Andreas Schunk

Untersuchungen zum Einfluss von Salzen auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus wässrigen Lösungen mit Tri-n-octylamin

Cuvillier Verlag Göttingen

Untersuchungen zum Einfluss von Salzen auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus wässrigen Lösungen mit Tri-n-octylamin

Vom Fachbereich Maschinenbau
und Verfahrenstechnik
der Universität Kaiserslautern
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)
genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Dipl.-Ing. Andreas Schunk

aus Neunkirchen

Eingereicht am: 30. Mai 2001
Mündliche Prüfung am: 14. Dezember 2001

Promotionskommission:

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. F. Ebert
Referenten: Prof. Dr.-Ing. G. Maurer
Prof. Dipl.-Ing. Dr. habil. H.-J. Bart

Dekan: Prof. Dipl.-Ing. Dr. habil. H.-J. Bart

Kaiserslautern 2002

D 386

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Schunk, Andreas:
Untersuchungen zum Einfluss von Salzen auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus wässrigen Lösungen mit Tri-n-octylamin / vorgelegt von Andreas Schunk. -
1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2002
Zugl.: Kaiserslautern, Univ., Diss., 2001
ISBN 3-89873-481-1

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2002
Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen
Telefon: 0551-54724-0
Telefax: 0551-54724-21
www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.
1. Auflage, 2002
Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 3-89873-481-1

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand in der Zeit von 1995 bis 2000 während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter von Herrn Prof. Dr.-Ing. G. Maurer am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik der Universität Kaiserslautern.

Herr Prof. Maurer hat diese Arbeit stets engagiert betreut und mich in allen Belangen unterstützt. Die vielen anregenden fachlichen Diskussionen mit ihm haben entscheidend zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Für all das sei ihm an dieser Stelle herzlich gedankt.

Den Herrn Professoren Ebert und Bart danke ich für das Interesse, das sie dieser Arbeit entgegenbrachten und für ihre Mitwirkung in der Promotionskommission.

Darüber hinaus möchte ich mich bei allen Mitarbeitern des Lehrstuhl, die mit ihrer Hilfsbereitschaft diese Arbeit unterstützten, für die angenehme Zusammenarbeit danken. Besonders erwähnen möchte Herrn Dipl.-Ing. Thomas Wenzel, mit dem ich oft und gerne fruchtbare Diskussionen über fachliche und persönliche Dinge geführt habe. Desweiteren danke ich auch Frau Monika Reim und Herrn Berthold Mrawek, die durch ihre Hilfsbereitschaft und freundliche Art einen großen Beitrag zum angenehmen Arbeitsklima am Lehrstuhl geleistet haben.

Ferner bedanke ich mich bei allen Studenten, die im Rahmen ihrer Studienarbeiten zum Gelingen dieser Arbeit beitrugen. Hervorheben möchte ich insbesondere meine wissenschaflichen Hilfskräfte Frau Jessica Niesen und die Herren Frank Mauren und Boris Kneip. Weiterhin danke ich Frau Dipl.-Chem. Anne Menert, die mich im Rahmen ihres Forschungsaufenthaltes in Deutschland unterstützte.

Der Stiftung für Innovation in Rheinland-Pfalz, Mainz, danke ich für die finanzielle Unterstützung.

Nicht zuletzt danke ich meinen Eltern und meiner Freundin Katrin, die mich stets liebevoll und hilfsbereit unterstützt und damit zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Waldmohr, im Juni 2002

Andreas Schunk

„Macht es euch zu eurem Lebensmotto, meine Lieben, die Welt etwas besser zu hinterlassen, als ihr sie vorgefunden habt, und euren Kindern zu einem besseren Start zu verhelfen, als ihr selbst gehabt habt.“

Roy Lewis Edward: „Roman aus dem Pleistozän“

Summary

This thesis deals with the influence of some sodium salts on the liquid-liquid equilibrium of the reactive extraction of carboxylic acids from aqueous solutions with tri-n-octylamine dissolved in an organic solvent. The aim of the work was a systematic investigation of this influence of such salts on the liquid-liquid-equilibrium.

The basis of this work was layed by Ziegenfuß [44] and Kirsch [15] who examined the liquid-liquid-equilibrium in systems (carboxylic acid or mixtures of carboxylic acids)/water/organic solvent/tri-n-octylamine. In the present work citric acid and acetic acid are used as carboxylic acids and methylisobutylketone as well as toluene as organic solvents.

At the beginning of the investigations, the first idea was that predominantly physical interactions with the salt would have an influence on the partitioning of a carboxylic acid. However, the experimentell results revealed that the anion of the sodium salt is extracted as a second acid (mineral acid). The competition of both acids for the reactive extractant has a large influence on the partitioning of a carboxylic acid. Therefore, a throrough experimental investigation was necessary to quantify the influence of the added salt on the phase equilibrium. The experiments had to be extended to the partitioning of mineral acids. The experimental data provided the data base for an extension of the equilibrium model presented by Ziegenfuß [44] and Kirsch [15]. As, for example, for a prediction of the influence of sodium chloride on the system citric acid/water/methylisobutylketone/tri-n-octylamine the knowledge of the liquid-liquid-equilibrium of the quarternary system hydrochloric acid/water/organic solvent/tri-n-octylamine is important. The model of Ziegenfuß and Kirsch was extended to include the chemical as well as physical phenomena resulting from the presence of inorganic anions. The equilibrium contants of the complexation of the mineral acids with TnOA were fitted to the experimental results for the partitioning of those acids. Model parameters for physical interactions between citric acid/citrates were determined from measurements of the activity of water in binary and ternary systems. Parameters for describing the interaction of methylisobutylketone with salts in aqueous solutions were fitted to experimental data of the solubility of methylisobutylketone in aqueous salt/water solutions. Parameters for the physical interactions in the binary systems salt/water and acid/water were taken from the literature - except the parameters for the system sodium citrate/water.

The explanation for the tremendous influence which sodium salts of hydrochloric, nitric and sulfuric acid may reveal on the phase equilibrium is as follows: The carboxylic acids deliver protons necessary for the extraction of the mineral acids. The carboxylic acids remain as salts in the aqueous phase, e.g. citric acid in different forms of sodium citrate and acetic acid as sodium acetate. The concentration of carboxylic acid in the aqueous phase and the concentration of the unbound, free amine

in the organic phase will decrease. Both effects lead to a reduction - in comparison to the salt free system - of the extraction of a carboxylic acid. When the mineral acid is „easily“ extracted the decrease of the partition coefficient of the carboxylic acid is large. When the mineral acid is „hardly“ extracted that influence is small. The partition coefficient of a mineral acid in the system mineral acid/water/organic solvent/tri-n-octyamine alone still does not allow to predict its influence on the extraction of a carboxylic acid. For example: The maximum partition coefficients of nitric acid and sulfuric acid - at a fixed concentration of tri-n-octylamine in the organic phase in the quaternary systems - are nearly equal. But the influence of sodium nitrate on the partition coefficient of a carboxylic acid is much greater than that of sodium sulfate. The most important reason is that nitrate needs one proton for the extraction as nitric acid, whereas sulfate needs two protons, which have to be supplied by the carboxylic acid. As carboxylic acids are weak acids, i.e. they are only partly dissociated, the concentration of the protons in the aqueous phase is small and sulfate (as sulfuric acid) is not as easily extracted as nitrate (as nitric acid).

A comparision of the maximum numbers for the partition coefficients of nitric acid and hydrochloric acid respectivly, in the quaternary subsystems at a constant concentration of tri-n-octylamine in the organic phase allows for qualitatively predicting the influence of sodium nitrate respectively sodium chloride on the partitioning of a carboxylic acid. If tri-n-octylamine is dissolved in methylisobutylketone, the maximum partition coefficient of nitric acid is twice that of hydrochloric acid. If toluene is used as organic solvent, the maximum partition coefficients are nearly the same for both acids. Therefore, the influence on the phase equilibrium decreases in this direction: nitrate $\rightarrow$ chloride $\rightarrow$ sulfate.

The explanations are confirmed by the results of experiments on the influence of sodium citrate on the partitioning of citric acid and of sodium acetate on that of acetic acid. Sodium citrate has a big influence on the extraction of citric acid, although there is no competitive extraction, but only a shift of the equilibrium of the dissociation reactions of citric acid. Mixing (undissociated) citric acid and sodium citrate in an aqueous solution results in the salts sodium dihydrogencitrate and disodium hydrogencitrate. These sodium salts are not extractable. Thus, although there is no competition between different acids the partition coefficient of citric acid decreases dramatically.

Vice versa, the adding of sodium acetate has only a small influence on the extraction of acetic acid (which is mainly due to physical interactions).

The qualitative influence of a salt on the extraction of a carboxylic acid is not depending on the organic solvent. The solvent influences primarily the stoichiometry of the complexes and the amount of coextracted water. The solubility of water

in methylisobutylketone is about one mole per kilogramm methylisobutylketone at 25 °C, in toluene it is only 0.03 mol/kg. Acid:tri-n-octylamine:water complexes contain much more water in methylisobutylketone than in toluene. The solubility of the polar complexes acid:tri-n-octylamine:water is higher in methylisobutylketone than in toluene. Therefore, the partition coefficient of a carboxylic acid is larger in a system with methylisobutyketone as organic solvent than in a system with toluene.

For the description of the influence of a salt on the liquid-liquid-equilibrium, the model of Ziegenfuß and Kirsch for carboxylic acid/water/organic solvent/tri-n-octylamine was combined with a similar model for the system mineral acid/water/organic solvent/tri-n-octylamine. Furthermore, additional physical interactions in the aqueous phase were taken into account, e.g. between the anion and the cation of the salt, between the organic solvent and the ions of the salts, etc.. The model allows for a prediction of the liquid-liquid-equilibrium.

Model predictions for the influence of sodium nitrate, sodium citrate and sodium sulfate on the partition coefficients of citric acid and acetic acid agree well with experimental data. However, the predictions for the influence of sodium choride and particulary of sodium sulfate are not as good. To describe the liquid-liquid-equilibrium of these systems more accurately, it was nessecary to consider mixed complexes, i.e. complexes which contain carboxylic acid as well as mineral acid molecules. The stoichiometry and the equilibrium constants of the complexation reactions were fitted to the experimental data, mainly to the partition coefficient of the carboxylic acid and the concentration of the mineral acid in the organic phase. In the system acetic acid/water/toluene/tri-n-octylamine/sodium chloride these equilibrium constants were fitted to the partition coefficient of acetic acid and the concentration of hydrochloric acid in the organic phase of the system acetic acid/water/toluene/tri-n-octylamine/hydrochloric acid. With the extended model the phase equilibrium is described quantitatively.

To verify the correlation, the phase equilibrium of systems of the type carboxylic acid/water/organic solvent/tri-n-octylamine/hydrochloric acid was predicted with the parameters which were fitted to the corresponding sodium chloride system. For the system acetic acid/water/toluene/tri-n-octylamine/hydrochloric acid respectivly sodium chloride the reverse way was used. These predictions agree with the experimental results within the experimental uncertainty and thus confirm the physical and chemical background of the model.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**

2 Modellierung des Phasengleichgewichts **3**

2.1 Grundlagen 3

2.1.1 Grundlagen der Mischphasenthermodynamik 3

2.1.2 Thermodynamische Grundlagen des Modells 4

2.2 Berechnungsmethode 9

3 Phasengleichgewichtsmessungen **13**

3.1 Experimentelle Vorgehensweise 18

3.1.1 Experimente zum Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht 18

3.1.2 Analyseverfahren 19

3.1.2.1 Säureanalyse durch Titration 19

3.1.2.2 Ionenchromatographie 21

3.1.2.3 pH-Wert 23

3.1.2.4 Wasserbestimmung nach Karl Fischer 23

3.1.2.5 Gaschromatographische Lösungsmittelanalyse 24

3.1.3 Massenbilanz 24

3.1.4 Isopiestische Messungen 27

4 Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen und der Modellierung **29**

4.1 Vorbemerkungen 29

4.2 Untersuchungen an binären Systemen - Modellparameter aus binären Systemen 30

4.2.1 Wässrige Lösungen von Natriumchlorid, -nitrat, -sulfat, -acetat und -citrat 30

4.2.2 Wässrige Lösungen der einzelnen Säuren: Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Zitronensäure und Essigsäure 31

4.2.3 Löslichkeit der einzelnen organischen Komponenten MIBK, Toluol und TnOA in Wasser und Löslichkeit von Wasser in MIBK bzw. Toluol 32

4.2.4 Löslichkeit von Säuren und Salzen in MIBK bzw. Toluol . . . 33

4.3 Untersuchungen an ternären Systemen - Modellparameter aus ternären Systemen 33

4.3.1 Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser 34

4.3.2 Salz/Zitronensäure/Wasser 36

4.3.3 Lösungsmittel/Säure/Wasser 39

4.3.4 Lösungsmittel/Salz/Wasser 39

4.3.5 Wasser/Lösungsmittel/TnOA 41

4.4 Untersuchungen an quaternären Systemen - Modellparameter aus quaternären Systemen 41

4.5 Reaktivextraktion von Mineralsäuren 42

4.5.1 Lösungsmittel MIBK 42

4.5.1.1 Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA 42

4.5.1.2 Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA 45

4.5.1.3 Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA 47

4.5.2 Lösungsmittel Toluol 50

4.5.2.1 Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA 50

4.5.2.2 Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA 52

4.5.2.3 Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA 53

4.6 Einfluss eines Salzes auf das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht 55

4.6.1 Lösungsmittel MIBK 57

4.6.1.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz 57

4.6.1.1.1 Natriumchlorid 57

4.6.1.1.2 Natriumnitrat 62

4.6.1.1.3 Natriumsulfat 65

4.6.1.1.4 Natriumcitrat 67

4.6.1.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz 69

4.6.1.2.1 Natriumchlorid 70
4.6.1.2.2 Natriumnitrat 72
4.6.1.2.3 Natriumsulfat 74
4.6.1.2.4 Natriumacetat 77
4.6.2 Lösungsmittel Toluol 78
4.6.2.1 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz 78
4.6.2.1.1 Natriumchlorid 79
4.6.2.1.2 Natriumnitrat 81
4.6.2.1.3 Natriumsulfat 82
4.6.2.1.4 Natriumcitrat 84
4.6.2.2 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz 85
4.6.2.2.1 Natriumchlorid 85
4.6.2.2.2 Natriumnitrat 88
4.6.2.2.3 Natriumsulfat 90
4.6.2.2.4 Natriumacetat 91
4.7 Reaktivextraktion von Gemischen aus einer Karbonsäure und Salzsäure 94
4.7.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure 94
4.7.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure 98
4.7.3 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure 100
4.7.4 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure 102

5 Zusammenfassung 106

6 Literaturverzeichnis 109

7 Studienarbeiten 113

Anhang 114

A Parameterstudien 114

A.1 Einfluss der Dissoziation einer Säure 115

A.2 Einfluss des Zahlenwertes der Gleichgewichtskonstanten der Komplexbildungsreaktion . . . 116

A.3 Einfluss der Komplexstöchiometrie . . . 117

A.3.1 Verhältnis Säure:Amin k=l mit k=l=1,2,3 . . . 117

A.3.2 Verhältnis Säure:Amin $k \leq l$ mit k=1 und l=1,2,3 . . . 120

A.3.3 Verhältnis Säure:Amin $k \geq l$ mit k=1,2,3 und l=1 . . . 120

A.4 Einfluss physikalischer Wechselwirkungen in der organischen Phase . 121

A.5 Einfluss zweier Komplexe . . . 124

B Verwendete Chemikalien 126

C Ergänzungen zur Modellierung - Modellparameter 127

D Ergebnisse der Phasengleichgewichtsmessungen 132

D.1 Experimentelle Ergebnisse der isopiestischen Messungen . . . 132

D.2 Experimentelle Ergebnisse zur Löslichkeit von MIBK in wässrigen Salzlösungen . . . 140

D.3 Reaktivextraktion von Mineralsäuren . . . 143

D.3.1 Lösungsmittel: MIBK . . . 143

D.3.2 Lösungsmittel: Toluol . . . 157

D.4 Einfluss von Salzen . . . 171

D.4.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz . . . 171

D.4.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz . . . 199

D.4.3 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz . . . 215

D.4.4 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz . . . 235

D.5 Reaktivextraktion von Gemischen aus Karbonsäure und Salzsäure . . 257

E Ergänzende Abbildungen 265

E.1 Karbonsäure/Wasser/MIBK/TnOA . . . 265

E.2 Reaktivextraktion von Mineralsäuren . . . 270

E.2.1 Lösungsmittel MIBK . . . 270

E.2.2 Lösungsmittel Toluol 273

E.3 Einfluss von Salzen 276

E.3.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz 276

E.3.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz 281

E.3.3 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz 287

E.3.4 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz 293

E.4 Reaktivextraktion von Gemischen aus Karbonsäure und Salzsäure . . 302

Formelzeichen, Indizes, Abkürzungen und Definitionen

Lateinische Formelzeichen

a	Aktivität
A	Fläche
A_φ	Debye-Hückel-Parameter
b	Parameter im Ansatz von Pitzer
C_1, C_2	Konstanten
G	Gibbssche Energie des Systems
I_m	Ionenstärke
k	Anzahl der Moleküle von Säure 1 im Komplex
K^P	Physikalische Gleichgewichtskonstante
$K_R, K_R^\star$	Chemische Gleichgewichtskonstante für die Reaktion R
l	Anzahl der Aminmoleküle im Komplex
m	Anzahl der Wassermoleküle im Komplex
m	Konzentrationsmaß Molalität
$\tilde{m}$	Masse
M	Molmasse
n	Molzahl
n	Anzahl der Moleküle von Säure 2 im gemischten Komplexen
N	Konzentrationsmaß Normalität
N	Anzahl der Variablen eines Gleichungssystems
p	Systemdruck
p	Anzahl der Protonen einer Säure
P	Pauschaler Verteilungskoeffizient
R	Allgemeine Gaskonstante
S	Anzahl der in einer Phase gelösten Spezies
$S^\star$	Anzahl der in einer Phase vorhandenen Spezies
St	Standardabweichung
T	Temperatur in Kelvin
Ti	Titer
V	Volumen
W	Wertigkeit
X	Messgröße
y	Konzentrationsmaß Molanteil
z	Ladungszahl

Griechische Formelzeichen

α	Flächenkorrekturfaktor
α	Parameter im Ansatz von Pitzer
β	Binärer Wechselwirkungsparameter
γ	Aktivitätskoeffizient
δ	relativer Fehler
$\bar{\delta}$	mittlerer relativer Fehler
Δ	Abweichung, Differenz
ζ	Gesamtsäuregehalt
μ	Chemisches Potential
ν	Stöchiometrischer Koeffizient
ξ	Konzentrationsmaß Massenanteil
τ	Ternärer Wechselwirkungsparameter

Tiefgestellte Indizes

Ac^-	Acetat-Ion
Ac	Acetat-Gruppe
$Anion$	Anion
Cit	Citrat-Gruppe
Cit^{3-}	Citrat-Ion
$Cit.ges.$	gesamte Zitronensäure
Cl^-	Chlorid-Ion
Cl	Chlor
$Eluent$	Eluent
$Ess.ges.$	gesamte Essigsäure
ges	gesamt
H^+	Proton
HAc	Essigsäure
HAn	Säure des Anions des Salzes
H_3Cit	Zitronensäure
H_2Cit^-	Dihydrogencitrat-Ion
$HCit^{2-}$	Hydrogencitrat-Ion
HCl	Salzsäure
HNO_3	Salpetersäure
H_2O	Wasser
H_3O^+	Hydrogenium-Ion
H_2SO_4	Schwefelsäure

Fortsetzung: Tiefgestellte Indizes

i	Komponente i bzw. Spezies i
IS	„Interner Standard“
j	Spezies j
k	Spezies k
k	Anzahl der Moleküle von Säure 1 im Komplex
$k{:}l{:}m$	Komplex (Karbon- bzw. Mineralsäure:TnOA:Wasser)
$k{:}l{:}m{:}n$	Komplex (Mineralsäure:TnOA:Wasser:Karbonsäure)
l	Anzahl der Aminmoleküle im Komplex
LIS	Lösung des „Internen Standards“
LM	Lösungsmittel
m	Anzahl der Wassermoleküle im Komplex
$MIBK$	Methylisobutylketon
n	Anzahl der Moleküle von Säure 2 im gemischten Komplex
Na	Natrium
Na^+	Natrium-Ion
$NaAc$	Natriumacetat
$NaCl$	Natriumchlorid
Na_3Cit	Natriumcitrat
$NaNO_3$	Natriumnitrat
$NaOH$	Natriumhydroxid
$NaSO_4$	Natriumsulfat
NO_3^-	Nitrat-Ion
NO_3	Nitrat-Gruppe
OH^-	Hydroxid-Ion
$org.LM$	organisches Lösungsmittel
P	Probe
R	chemische Reaktion
S	Säure bzw. Karbonsäure
SAn	Anion der vollständig dissoziierten Karbonsäure
$Säure$	Säure
SO_4^{2-}	Sulfat-Ion
SO_4	Sulfat-Gruppe
$TnOA$	Tri-n-octylamin
Ti	Titerant
$undiss.$	undissoziiert
W	Wasser

Hochgestellte Indizes

0	bezogen auf die wässrige bzw. organische Lösung vor der Extraktion (Ausgangslösung)
$\star$	bezogen auf das Konzentrationsmaß Molanteil
(ξ)	definiert mit dem Konzentrationsmaß Massenanteil
abs	absolut
$aq, (aq)$	wässrige Phase
cal	berechnet
E	Exzess
exp	experimentell
IC	Ionenchromatographische Analyse
$j, (j)$	Phase j
LM	Lösungsmittel
(m)	definiert mit dem Konzentrationsmaß Molalität
MB	Massenbilanz
$(MIBK)$	im Lösungsmittel Methylisobutylketon
$NaOH$	in Natronlauge
$org, (org)$	organische Phase
$org.LM$	organisches Lösungsmittel
$pausch$	pauschal
ref	Referenzzustand
$(Toluol)$	im Lösungsmittel Toluol

Abkürzungen

Ac	Acetat-Gruppe
Ac^-	Acetat-Ion
aq	wässrige Phase
CH_3COOH	Essigsäure
CH_3COO^-	Acetat-Ion
Cit^{3-}	Citrat-Ion
Cl^-	Chlorid-Ion
$const.$	konstant
HAc	Essigsäure
H_3Cit	Zitronensäure
H_2Cit^-	Dihydrogencitrat-Ion
$HCit^{2-}$	Hydrogencitrat-Ion

Fortsetzung: Abkürzungen

HCl	Salzsäure
HJ	Jodsäure
HNO_3	Salpetersäure
H_2O	Wasser
H_3O^+	Hydrogenium-Ion
HS	Säure
H_2SO_4	Schwefelsäure
HSO_4^-	Hydrogensulfat-Ion
HX	Mineralsäure
J	Jod
$Konz.$	Konzentration
$Korr.$	Korrelation
LM	Lösungsmittel
M^+	Kation
$MIBK$	Methylisobutylketon
MX	Salz
Na^+	Natrium-Ion
$NaOH$	Natronlauge
NO_3^-	Nitrat-Ion
OH^-	Hydroxid-Ion
org	organische Phase
pK_S	negativer dekadischer Logarithmus der Gleichgewichtskonstanten einer Dissoziationsreaktion einer Säure
R	chemische Reaktion
S^-	Säureanion
SO_2	Schwefeldioxid
SO_4^{2-}	Sulfat-Ion
$TnOA$	Tri-n-octylamin
$TnOAH^+$	protoniertes TnOA
$Vorh.$	Vorhersage
WW	Wechselwirkungen
X^-	Anion

Definitionen

Arithmetischer Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} x_i$$

Relativer Fehler

$$\delta = \frac{x_{cal} - x_{exp}}{x_{exp}}$$

Mittlerer relativer Fehler

$$\bar{\delta} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \delta_i$$

Standardabweichung

$$St_{abs} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2}$$

Relative Standardabweichung

$$St = \frac{St_{abs}}{\bar{x}}$$

1 Einleitung

Die Flüssig-Flüssig-Extraktion ist ein Standardverfahren zur Aufarbeitung flüssiger Gemische. Sie beruht auf dem Phänomen, dass sich Stoffe unterschiedlich auf zwei koexistierende flüssige Phasen verteilen. Die unterschiedliche Verteilung der Komponenten beruht häufig auf unterschiedlichen physikalischen Wechselwirkungen, die die gelösten Stoffe in den koexistierenden Phasen erfahren. Allerdings sind auch zahlreiche Extraktionsverfahren bekannt, die darauf beruhen, dass eine der koexistierenden Phasen einen - in der anderen Phase nahezu unlöslichen - Stoff enthält, der durch eine chemische Reaktion mit einzelnen Komponenten der anderen Phase Komplexe bildet und diese dadurch extrahiert. Solche Verfahren werden als Reaktivextraktionsverfahren bezeichnet. Die Reaktivextraktion wird z. B. zur Abtrennung organischer Säuren (Extraktion von Anionen mit Hilfe einer basischen Komponente, z. B. eines Amins [2, 4, 10, 12, 13, 14, 23, 34, 35, 39, 40] oder einer organischen Phosphorverbindung [8, 11, 24, 25, 26]) bzw. zur Abtrennung von Schwermetallionen (Extraktion von Kationen mit Hilfe einer Säure, z. B. mit einer organischen Phosphorsäure [7]) aus wässrigen Lösungen eingesetzt.

Für den Entwurf und die Auslegung eines Reaktivextraktionsverfahrens ist die Kenntnis des Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewichts in wässrig/organischen Zwei-Phasen-Systemen in Anwesenheit eines Komplexbildners eine wesentliche Voraussetzung. In diesem Zusammenhang sind Modelle, mit denen das Phasengleichgewicht zuverlässig beschrieben werden kann, von besonderem Interesse. In der Literatur sind zahlreiche Beispiele für Reaktivextraktionsverfahren bekannt. Detaillierte und systematische Untersuchungen zur Thermodynamik bei der Reaktivextraktion fehlen jedoch weitgehend.

Karbonsäuren werden industriell überwiegend durch Fermentation hergestellt. Eine Möglichkeit der Aufarbeitung der karbonsäurehaltigen Fermentationsbrühe ist die Reaktivextraktion mit Aminen. Am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik der Universität Kaiserslautern wird seit mehreren Jahren auf dem Gebiet der Phasengleichgewichte bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren gearbeitet. Bisher wurde das Phasengleichgewicht bei der Extraktion einer Karbonsäure bzw. von Gemischen zweier Karbonsäuren aus wässrigen Lösungen experimentell untersucht und thermodynamisch modelliert. In industriellen Prozessen liegen die verschiedenen Karbonsäuren jedoch häufig zusammen mit Salzen in wässriger Lösung vor. Der Einfluss dieser Salze wurde bisher weder systematisch untersucht noch thermodynamisch modelliert.

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen deshalb experimentelle und theoretische Untersuchungen zum Einfluss anorganischer und organischer Salze auf die Reaktivextraktion von Karbonsäuren: Es wurde der Einfluss verschiedener Salze (Natriumchlorid bzw. Natriumnitrat bzw. Natriumsulfat bzw. Natrium-

citrat bzw. Natriumacetat) auf die Verteilung einzelner Karbonsäuren (Zitronensäure bzw. Essigsäure) bzw. das Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion einer Mineralsäure (Salzsäure bzw. Salpetersäure bzw. Schwefelsäure) aus wässrigen Lösungen mit Hilfe eines in einem organischen Lösungsmittel (Toluol bzw. Methylisobutylketon) gelösten tertiären Amins (Tri-n-octylamin) untersucht.

Die experimentellen Arbeiten bildeten die Grundlage zur Weiterentwicklung eines in früheren Arbeiten (Kirsch [15], Ziegenfuß [44]) entwickelten thermodynamischen Modells zur Korrelation und Vorhersage solcher Phasengleichgewichte.

2 Modellierung des Phasengleichgewichts

In diesem Kapitel werden die thermodynamischen Grundlagen der Modellierung und die Vorgehensweise bei der Berechnung des Flüssig-Flüssig-Gleichgewichts für die in dieser Arbeit untersuchten Systeme erläutert. Für eine ausführliche Darstellung sei auf die Arbeit von Kirsch [15] verwiesen.

2.1 Grundlagen

2.1.1 Grundlagen der Mischphasenthermodynamik

In einem thermodynamischen System (d. h. für eine konstante makroskopische Stoffmenge) bei konstanter Temperatur und konstantem Druck sind nach dem 2. Hauptsatz der Thermodymanik nur solche Änderungen möglich, bei denen die Gibbssche Energie abnimmt oder konstant bleibt. Am Ende der Änderungen (Ausgleichsvorgänge), d. h. im Gleichgewicht, gilt:

$$bei\,(T,p) = const \qquad \Rightarrow \qquad G = minimal \tag{1}$$

Ausgehend von dieser Gleichgewichtsbedingung erhält man für ein System aus einer wässrigen (aq) und einer organischen (org) Phase, in dem die Phasengrenze nur für ungeladene Teilchen transparent sein soll, folgende Bedingungen für das Phasengleichgewicht:

- Thermisches Gleichgewicht:

$$T^{(aq)} = T^{(org)} \tag{2}$$

- Mechanisches Gleichgewicht:

$$p^{(aq)} = p^{(org)} \tag{3}$$

- Physikalisches Gleichgewicht:

$$\mu_i^{(aq)} = \mu_i^{(org)};\ i = \text{Spezies, für die die Phasengrenze transparent ist} \tag{4}$$

- Chemisches Gleichgewicht für eine Reaktion R in der wässrigen oder organischen Phase:

$$\Delta_R \mu_i = \sum_{i=1}^{S} \nu_{i,R} \mu_i = 0 \tag{5}$$

  Darin ist $\nu_{i,R}$ der stöchiometrische Koeffizient einer an der Reaktion R teilnehmenden Spezies i.

2.1.2 Thermodynamische Grundlagen des Modells

Das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Säuren wird sowohl in der organischen als auch in der wässrigen Phase wesentlich von chemischen Reaktionen bestimmt. Zur Erläuterung des in der vorliegenden Arbeit zur Korrelation und Vorhersage von Flüssig-Flüssig-Gleichgewichten verwendeten physikalisch-chemischen Modells ist in der Abbildung 1 das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion einer Monocarbonsäure mit Tri-n-octylamin schematisch dargestellt, d. h. es wird ein aus den Komponenten Säure (HS), Wasser (H_2O), organisches Lösungsmittel (LM), Tri-n-octylamin (TnOA) und Salz (MX) bestehendes System betrachtet.

organische Phase (org)

$$k \cdot HS + l \cdot TnOA + m \cdot H_2O + n \cdot HX \rightleftharpoons [(HS)_k(TnOA)_l(H_2O)_m(HX)_n]$$

H_2O LM HS TnOA HX

$\updownarrow$ $\updownarrow$ $\updownarrow$ $\updownarrow$ $\updownarrow$

H_2O LM HS TnOA HX

$$HS + H_2O \rightleftharpoons S^- + H_3O^+$$

$$2 \cdot H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

$$TnOA + H_3O^+ \rightleftharpoons TnOAH^+ + H_2O$$

$$MX \rightarrow X^- + M^+$$

$$HX + H_2O \rightleftharpoons X^- + H_3O^+$$

wässrige Phase (aq)

Abb. 1: Schematische Darstellung des Flüssig-Flüssig-Gleichgewichts im System Monokarbonsäure (HS)/Wasser (H_2O)/organisches Lösungsmittel (LM)/ TnOA/(Salz (MX) bzw. Mineralsäure (HX)).

In der wässrigen Phase findet neben der Autoprotolyse des Wassers und der Dissoziationsreaktion der Karbonsäure auch eine Protonierung des Amins statt. Salze von Mineralsäuren[1] werden in der wässrigen Phase als vollständig dissoziiert betrachtet.

[1] Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure werden unter dem Begriff Mineralsäuren zusammengefasst [5].

Bei den experimentellen Untersuchungen zum Einfluss von Salzen auf das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht zeigt sich, dass nicht nur die Säure HS sondern auch die aus den Anionen des Salzes MX entstehende Säure HX an der Komplexbildung beteiligt sein kann. Deshalb ist in der Abbildung 1 einerseits die Beteiligung der Säure HX an der Komplexbildung in der organischen Phase und andererseits die unvollständige Dissoziation der Säure HX in der wässrigen Phase dargestellt. Die neutral vorliegenden Komponenten verteilen sich auf die koexistierenden Phasen. In der organischen Phase kommt es zur Bildung von Komplexen, in denen neben den beiden Säuren und dem Amin auch Wasser gebunden sein kann. Diese Komplexbildung ist in der Abbildung 1 allgemein formuliert, wobei jedoch eine Beteiligung des Lösungsmittels an der Komplexbildung nicht berücksichtigt wird. In der organischen Phase werden ionische Spezies, in der wässrigen Phase werden Komplexe[2] vernachlässigt.

Das chemische Potential μ_i einer Spezies i beinhaltet einen Beitrag aus dem Referenzzustand, μ_i^{ref}, und einen Beitrag, der den Unterschied des chemischen Potentials der Spezies in der realen Mischung zu diesem Referenzzustand beschreibt:

$$\mu_i(T, Konz.) = \mu_i^{ref}(T) + RT \ln a_i(T, Konz.) \tag{6}$$

Hierin steht a_i für die Aktivität der Spezies i. In Gleichung 6 ist der Einfluss des Druckes auf das chemische Potential in einer flüssigen Phase vernachlässigt. Die Temperaturen im Referenzzustand und im interessierenden Zustand sind stets gleich. Im Weiteren wird zur Beschreibung der Zusammensetzung beider flüssiger Phasen zwischen dem Referenzzustand eines Lösungsmittels (organische Phase: organisches Lösungsmittel, wässrige Phase: Wasser) und eines gelösten Stoffes unterschieden. Die Zusammensetzung einer Phase wird durch die Angabe der Molalität m_i der gelösten Stoffe i spezifiziert. Die Molalität m_i ist die Anzahl der Teilchen der Spezies i in Mol pro Kilogramm Lösungsmittel. Für gelöste Spezies in der Phase j wird als Referenzzustand eine einmolale Lösung im reinen Lösungsmittel jedoch mit Wechselwirkungen wie in unendlicher Verdünnung im Lösungsmittel gewählt[3]:

$$\mu_i^{ref,(j)}(T) = \mu_i(T, m_i \rightarrow 1\, bzgl.\ Konz., m_i \rightarrow 0\, im\ Lösungsmittel\ bzgl.\ WW) \tag{7}$$

Für das Lösungsmittel der jeweiligen Phase (Wasser für die wässrige Phase bzw. organisches Lösungsmittel für die organische Phase) wird als Referenzzustand die reine Flüssigkeit[4] gewählt:

$$\mu_{LM}^{ref,(j)}(T) = \mu_{LM,rein,flüssig}(T) \tag{8}$$

[2] auch Säuredimere und -hydrate

[3] Diese Normierung wird auch als Normierung nach Henry im Konzentrationsmaß Molalität bezeichnet.

[4] Die Normierung wird auch als Normierung nach Raoult bezeichnet.

Die Aktivität $a_i^{(j)}$ einer in der Phase j gelösten Spezies i wird mit Hilfe des Aktivitätskoeffizienten $\gamma_i^{(j)}$ ausgedrückt:

$$a_i^{(j)} = m_i^{(j)} \gamma_i^{(j)} \tag{9}$$

Die Wahl der Referenzzustände hat zur Folge, dass die chemischen Referenzpotentiale einer Spezies in der wässrigen und organischen Phase unterschiedlich sind.

Die Bedingung für physikalisches Gleichgewicht für die über die Phasengrenze tretenden Spezies (Gleichung 4) kann mit Gleichung 6 durch

$$\frac{a_i^{(org)}}{a_i^{(aq)}} = \exp\left[-\frac{(\mu_i^{ref,(org)} - \mu_i^{ref,(aq)})}{RT}\right] = K_i^{P,(org.LM)}(T) \tag{10}$$

ausgedrückt werden. Die Konstante $K_i^{P,(org.LM)}$ wird hier als physikalische Gleichgewichtskonstante für die Verteilung der Komponente i auf eine wässrige Phase und eine organische Phase (aus dem gewählten Lösungmittel) bezeichnet.

Eine chemische Reaktion R im Lösungsmittel LM der Phase j wird mit der chemischen Gleichgewichtskonstanten $K_R^{(LM)}$ berücksichtigt:

$$K_R^{(LM)}(T) = \prod_{i=1}^{S} \left[a_i^{(j)}\right]^{\nu_{i,R}} \tag{11}$$

Diese Definition der chemischen Gleichgewichtskonstanten setzt voraus, dass die Aktivitäten der an der Reaktion teilnehmenden Spezies auf den gleichen Referenzzustand (vergleiche Gleichung 7) normiert sind. Bei der Modellierung der Phasengleichgewichte wurden jedoch auch Reaktionen berücksichtigt, die über die Phasengrenze hinweg stattfinden, d.h. der Referenzzustand für die Beschreibung der Aktivität der an der Reaktion beteiligten Spezies ist unterschiedlich. Eine solche Reaktion ist z.B. die Bildung des 3:3:9-Komplexes[5] der Salzsäure im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA. Nach Gleichung 11 ist die Gleichgewichtskonstante für diese Reaktion $K_{3:3:9}^{(MIBK)}$ definiert:

$$K_{3:3:9}^{(MIBK)}(T) = \frac{a_{3:3:9}^{(org)}}{(a_{Cl^-}^{(org)})^3 (a_{H_3O^+}^{(org)})^3 (a_{TnOA}^{(org)})^3 (a_{H_2O}^{(org)})^6} \tag{12}$$

Ionische Spezies liegen jedoch nicht in der organischen Phase vor. Daher wird die Aktivität dieser Spezies in der organischen Phase nach Gleichung 10 durch ihre Aktivität in der wässrigen Phase und die physikalische Gleichgewichtskontante ersetzt:

$$K_{3:3:9}^{(MIBK)} = \frac{a_{3:3:9}^{(org)}}{(a_{Cl^-}^{(aq)} K_{Cl^-}^{P,(MIBK)})^3 (a_{H_3O^+}^{(aq)} K_{H_3O^+}^{P,(MIBK)})^3 (a_{TnOA}^{(org)})^3 (a_{H_2O}^{(org)})^6} \tag{13}$$

[5] Salzsäure:TnOA:Wasser

Die physikalischen Gleichgewichtskonstanten $K_{H_3O^+}^{P,(MIBK)}$ und $K_{Cl^-}^{P,(MIBK)}$ wurden für ionische Spezies nicht experimentell bestimmt. Sie werden mit der chemischen Gleichgewichtskonstanten für die Reaktion $K_{3:3:9}^{(MIBK)}$ zur Gleichgewichtskonstanten $K_{3:3:9}^{\star,(MIBK)}$ zusammengefasst:

$$\begin{aligned} K_{3:3:9}^{\star,(MIBK)} &= K_{3:3:9}^{(MIBK)}(K_{Cl^-}^{P,(MIBK)})^3(K_{H_3O^+}^{P,(MIBK)})^3 \\ &= \frac{a_{3:3:9}^{(org)}}{(a_{Cl^-}^{(aq)})^3(a_{H_3O^+}^{(aq)})^3(a_{TnOA}^{(org)})^3(a_{H_2O}^{(org)})^6} \end{aligned} \tag{14}$$

Die Zahl der anzupassenden Parameter wird so um zwei reduziert.

Zur Berechnung der Aktivitätskoeffizienten der in einem Lösungsmittel gelösten Spezies wird der Ansatz von Pitzer [28, 29] für die Gibbssche Exzessenergie G^E wässriger Lösungen starker Elektrolyte verallgemeinert. Die Aktivität des Lösungsmittels wird mit der Gibbs-Duhem-Gleichung berechnet. Für eine ausführliche Darstellung des G^E-Ansatzes von Pitzer sei auf die Arbeit von Ziegenfuß [44] verwiesen.

Die Gleichungen für die Aktivitätskoeffizienten der gelösten Spezies und der Aktivität von Wasser in der <u>wässrigen</u> Phase lauten:

$$\begin{aligned} \ln\gamma_i^{(aq)} = &- z_i^2 A_\varphi \left[\frac{2}{b}\ln(1+b\sqrt{I_m}) + \frac{\sqrt{I_m}}{(1+b\sqrt{I_m})}\right] \\ &- \frac{z_i^2}{\alpha^2 I_m^2}\sum_{i=1}^{S^{aq}}\sum_{j=1}^{S^{aq}}\beta_{ij}^{(1,aq)} m_i m_j \\ &+ \frac{z_i^2}{\alpha^2 I_m^2} exp(-\alpha\sqrt{I_m})\left[1+\alpha\sqrt{I_m}+\frac{\alpha^2 I_m}{2}\right]\sum_{i=1}^{S^{aq}}\sum_{j=1}^{S^{aq}}\beta_{ij}^{(1,aq)} m_i m_j \\ &+ 2\sum_{j=1}^{S^{aq}} m_j \left\{\beta_{ij}^{(0,aq)} + \frac{2}{\alpha^2 I_m}\beta_{ij}^{(1,aq)}\left[1-(1+\alpha\sqrt{I_m})exp(-\alpha\sqrt{I_m})\right]\right\} \\ &+ 3\sum_{j=1}^{S^{aq}}\sum_{k=1}^{S^{aq}}\tau_{ijk}^{(aq)} m_j m_k \end{aligned} \tag{15}$$

$$\begin{aligned} \ln a_W^{(aq)} = &\frac{M_W}{1000}\left[2A_\varphi I_m \frac{\sqrt{I_m}}{(1+b\sqrt{I_m})}\right. \\ &-\sum_{i=1}^{S^{aq}}\sum_{j=1}^{S^{aq}}\beta_{ij}^{(0,aq)} m_i m_j - exp(-\alpha\sqrt{I_m})\sum_{i=1}^{S^{aq}}\sum_{j=1}^{S^{aq}}\beta_{ij}^{(1,aq)} m_i m_j \\ &-2\sum_{i=1}^{S^{aq}}\sum_{j=1}^{S^{aq}}\sum_{k=1}^{S^{aq}}\tau_{ijk}^{(aq)} m_i m_j m_k \\ &\left.-\sum_{i=1}^{S^{aq}} m_i\right] \end{aligned} \tag{16}$$

mit:

z	= Ladungszahl
A_φ	= Debye-Hückel-Parameter von Wasser ($A_\varphi(25\ ^\circ\mathrm{C}) = 0.392$)
b	= Parameter (b=1.2)
I_m	= Ionenstärke ($I_m = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{S}(m_i \cdot z_i^2)$)
α	= Parameter (α=2)
$\beta_{ij}^{(0,aq)}, \beta_{ij}^{(1,aq)}$	= binäre Wechselwirkungsparameter in der wässrigen Phase
$\tau_{ijk}^{(aq)}$	= ternärer Wechselwirkungsparameter in der wässrigen Phase
S^{aq}	= Anzahl der in der wässrigen Phase gelösten Spezies
M_W	= Molmasse von Wasser ($M_W = 18.015$ g/mol)

Für nichtionische Spezies i vereinfacht sich die Gleichung 15 wegen $z_i = 0$ zu

$$\ln \gamma_i^{(aq)} = 2\sum_{j=1}^{S^{aq}} \beta_{ij}^{(aq,0)} m_j + \sum_{j=1}^{S^{aq}}\sum_{k=1}^{S^{aq}} \tau_{ijk}^{(aq)} m_j m_k \tag{17}$$

Da angenommen wird, dass in der organischen Phase keine ionischen Teilchen vorliegen, gilt eine Gleichung 17 analoge Formulierung auch für den Aktivitätskoeffizienten $\gamma_i^{(org)}$ einer im organischen Lösungsmittel gelösten Spezies. Vernachlässigt man darüber hinaus in der organischen Phase den Einfluss der ternären Wechselwirkungsparameter $\tau_{ijk}^{(org)}$, dann vereinfacht sich Gleichung 17 zu:

$$\ln \gamma_i^{(org)} = 2\sum_{j=1}^{S^{org}} \beta_{ij}^{(org)} m_j \tag{18}$$

Mit Hilfe der Gibbs-Duhem-Gleichung erhält man die Aktivität des organischen Lösungsmittels $a_{org.LM}^{(org)}$:

$$\ln a_{org.LM}^{(org)} = \frac{M_{org.LM}}{1000}\left[-\sum_{i=1}^{S^{org}}\sum_{j=1}^{S^{org}} \beta_{ij}^{(org)} m_i m_j - \sum_{i=1}^{S^{org}} m_i\right] \tag{19}$$

mit:

$M_{org.LM}$	= Molmasse des organischen Lösungsmittels
$\beta_{ij}^{(org)}$	= binärer Wechselwirkungsparameter in der organischen Phase
S^{org}	= Anzahl der in der organischen Phase gelösten Spezies

Da der Referenzzustand einer gelösten Spezies vom Lösungsmittel (Wasser oder organisches Lösungsmittel) abhängt, sind auch die physikalischen Wechselwirkungsparameter vom Lösungsmittel abhängig und damit in beiden Phasen unterschiedlich:

$$\beta_{ij}^{(0,aq)} \neq \beta_{ij}^{(org)} \tag{20}$$

2.2 Berechnungsmethode

Zur Berechnung des Flüssig-Flüssig-Gleichgewichts wird auf einen Newton-Algorithmus von Perez-Salado [27] zurückgegriffen. Hierzu sind folgende Vorgaben notwendig:

- die pauschale Menge von Wasser in der wässrigen Phase
- die pauschale Menge von organischem Lösungsmittel in der organischen Phase
- die pauschale Molalität von TnOA in der organischen Phase
- die pauschale Molalität des Anions der organischen Säure in der wässrigen Phase
- bei Zugabe von Salzen oder Salzsäure: die Molalität des Salzes oder der Salzsäure in der wässrigen Ausgangslösung
- die Temperatur.

Für die Berechnung der Zusammensetzung der beiden Phasen, d.h. der Konzentrationen der N Spezies i, wird ein aus N Gleichungen bestehendes Gleichungssystem nach dem Newton-Algorithmus gelöst. Für das System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat werden hier beispielhaft die verwendeten Gleichungen aufgelistet. Die Vorgehensweise für die anderen Systeme ist analog. Ionische Spezies werden in der organischen Phase und Komplexe in der wässrigen Phase vernachlässigt. Für das hier betrachtete System sind die Konzentrationen von 17 Spezies (vergleiche Tabelle 1) zu berechnen.

Tab. 1: Im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat in der wässrigen bzw. organischen Phase berücksichtigte Spezies.

wässrige Phase					organische Phase			
HAc Ac^-	H_2O H_3O^+ OH^-	MIBK	TnOA $TnOAH^+$	Na^+ NO_3^-	1:0:1[6] 1:1:1[6] 3:1:3[6]	H_2O	MIBK	TnOA 3:3:3[7]
10 Spezies					7 Spezies			

[6]Komplex: Essigsäure:Wasser:TnOA

[7]Komplex: Salpetersäure:Wasser:TnOA

Hierzu werden folgende 17 Gleichungen verwendet:

- Molbilanzen in der wässrigen Phase
  - für Wasser (bilanziert über die OH-Gruppe),

$$n_{H_2O}^{(aq)} + n_{H_3O^+}^{(aq)} + n_{OH^-}^{(aq)} - n_{H_2O}^{(aq,pausch)} = 0 \tag{21}$$

  - für Essigsäure (Ac)

$$n_{HAc}^{(aq)} + n_{Ac^-}^{(aq)} - n_{Ac^-}^{(aq,pausch)} = 0 \tag{22}$$

  - für Natrium

$$n_{Na^+}^{(aq)} - n_{Na^+}^{(aq,0)} = 0 \tag{23}$$

- Molbilanz in der organischen Phase
  - für MIBK

$$n_{MIBK}^{(org)} - n_{MIBK}^{(org,pausch)} = 0 \tag{24}$$

  - für TnOA

$$n_{TnOA}^{(org)} + n_{1:1:1}^{(org)} + n_{3:1:3}^{(org)} + 3 \cdot n_{3:3:9}^{(org)} - n_{TnOA}^{(org,pausch)} = 0 \tag{25}$$

- Molbilanzen in der wässrigen und der organischen Phase
  - für Nitrat

$$n_{NO_3^-}^{(aq)} + 3 \cdot n_{3:3:9}^{(org)} - n_{NO_3^-}^{(aq,0)} = 0 \tag{26}$$

- Elektroneutralitätsbedingung für die wässrige Phase

$$n_{Na^+}^{(aq)} + n_{H_3O^+}^{(aq)} + n_{TnOAH^+}^{(aq)} - n_{OH^-}^{(aq)} - n_{NO_3^-}^{(aq)} = 0 \tag{27}$$

mit:
$n_i^{(j)}$ = Molzahl der Spezies i in der Phase j
$n_i^{(j,pausch)}$ = pauschale Molzahl der Spezies i in der Phase j
$n_i^{(j,0)}$ = Molzahl der Spezies i in der Ausgangslösung für die Phase j

- Chemische Gleichgewichte (nach Gleichung 11)
  - für die Dissoziation von Essigsäure

$$\begin{gathered} \mathrm{HAc} + \mathrm{H_2O} \rightleftharpoons \mathrm{Ac^-} + \mathrm{H_3O^+} : \\ a_{Ac^-}^{(aq)} \cdot a_{H_3O^+}^{(aq)} - K_{HAc} \cdot a_{H_2O}^{(aq)} \cdot a_{HAc}^{(aq)} = 0 \end{gathered} \tag{28}$$

  - für die Autoprotolyse von Wasser

$$\begin{gathered} 2 \cdot \mathrm{H_2O} \rightleftharpoons \mathrm{H_3O^+} + \mathrm{OH^-} : \\ a_{H_3O^+}^{(aq)} \cdot a_{OH^-}^{(aq)} - K_W \cdot (a_{H_2O}^{(aq)})^2 = 0 \end{gathered} \tag{29}$$

– für die Protonierung von TnOA in der wässrigen Phase

$$\begin{gathered}\mathrm{TnOA} + \mathrm{H_3O^+} \rightleftharpoons \mathrm{TnOAH^+} + \mathrm{H_2O}: \\ a^{(aq)}_{TnOAH^+} \cdot a^{(aq)}_{H_2O} - K_{TnOAH^+} \cdot a^{(aq)}_{H_3O^+} \cdot a^{(aq)}_{TnOA} = 0\end{gathered} \tag{30}$$

– und für die Bildung der Komplexe in der organischen Phase

$$\begin{gathered}(\mathrm{HAc})^{\mathrm{aq}} + (\mathrm{H_2O})^{\mathrm{org}} \rightleftharpoons (1:0:1)^{\mathrm{org}}: \\ a^{(org)}_{1:0:1} - K^{\star}_{1:0:1} \cdot a^{(aq)}_{HAc} \cdot a^{(org)}_{H_2O} = 0\end{gathered} \tag{31}$$

$$\begin{gathered}(\mathrm{HAc})^{\mathrm{aq}} + (\mathrm{TnOA})^{\mathrm{org}} + (\mathrm{H_2O})^{\mathrm{aq}} \rightleftharpoons (1:1:1)^{\mathrm{org}}: \\ a^{(org)}_{1:1:1} - K^{\star}_{1:1:1} \cdot a^{(aq)}_{HAc} \cdot a^{(org)}_{TnOA} \cdot a^{(org)}_{H_2O} = 0\end{gathered} \tag{32}$$

$$\begin{gathered}3(\mathrm{HAc})^{\mathrm{aq}} + (\mathrm{TnOA})^{\mathrm{org}} + 3(\mathrm{H_2O})^{\mathrm{org}} \rightleftharpoons (3:1:3)^{\mathrm{org}}: \\ a^{(org)}_{3:1:3} - K^{\star}_{3:1:3} \cdot (a^{(aq)}_{HAc})^3 \cdot a^{(org)}_{TnOA} \cdot (a^{(org)}_{H_2O})^3 = 0\end{gathered} \tag{33}$$

$$\begin{gathered}3(\mathrm{H_3O^+})^{\mathrm{aq}} + 3(\mathrm{NO_3})^{\mathrm{aq}} + 3(\mathrm{TnOA})^{\mathrm{org}} \rightleftharpoons (3:3:3)^{\mathrm{org}}: \\ a^{(org)}_{3:3:3} - K^{\star}_{3:3:3} \cdot (a^{(aq)}_{H_3O^+})^3 \cdot (a^{(aq)}_{NO_3^-})^3 \cdot (a^{(org)}_{TnOA})^3 = 0\end{gathered} \tag{34}$$

- Physikalisches Gleichgewicht (nach Gleichung 10)

  – für Wasser:

$$a^{(org)}_{H_2O} - K^{P}_{H_2O} \cdot a^{(aq)}_{H_2O} = 0 \tag{35}$$

  – für MIBK:

$$a^{(org)}_{MIBK} - K^{P}_{MIBK} \cdot a^{(aq)}_{MIBK} = 0 \tag{36}$$

  – für TnOA:

$$a^{(org)}_{TnOA} - K^{P}_{TnOA} \cdot a^{(aq)}_{TnOA} = 0 \tag{37}$$

Die Gleichungen, die chemische oder physikalische Gleichgewichte beschreiben, wurden für den Algorithmus so umgeschrieben, dass statt der Aktivität $a_i^{(j)}$ einer Spezies i in einer Phase j die Molzahl $n_i^{(j)}$ und der Aktivitätskoeffizient $\gamma_i^{(j)}$ in der Gleichung auftreten. An Hand der Gleichung für die Bildung des 1:1:1-Komplexes der Essigsäure wird diese Vorgehensweise erläutert. Die Aktivität einer gelösten Spezies wurde nach Gleichung 9 umgeschrieben und die Molalität $m_i^{(j)}$ durch

$$m_i^{(j)} = \frac{1000 \cdot n_i^{(j)}}{n_{LM}^{(j)} M_{LM}} \tag{38}$$

ersetzt. Hierin bezeichnet $n_{LM}^{(j)}$ die Molzahl des Lösungsmittels der jeweiligen Phase, d.h. Wasser für die wässrige Phase und MIBK für die organische Phase und M_{LM}

die Molmasse des Lösungsmittels[8]. Die Gleichgewichtskonstante $K_{1:1:1}^{\star,(MIBK)}$ für die Bildung des 1:1:1-Komplexes der Essigsäure ist zu

$$K_{1:1:1}^{\star,(MIBK)} = \frac{a_{1:1:1}^{(org)}}{a_{HAc}^{(aq)} \cdot a_{TnOA}^{(org)} \cdot a_{H_2O}^{(org)}} \tag{40}$$

definiert. Die Aktivitäten wurden, wie beschrieben, durch die Molzahlen ersetzt:

$$\begin{aligned} K_{1:1:1}^{\star,(MIBK)} &= \frac{n_{1:1:1}^{(org)} \cdot 1000 \cdot n_{H_2O}^{(aq)} \cdot M_{H_2O} \cdot n_{MIBK}^{(org)} \cdot M_{MIBK} \cdot \sum^{S^{aq}} n_i^{(aq)}}{n_{MIBK}^{(org)} \cdot M_{MIBK} \cdot n_{HAc}^{(aq)} \cdot 1000 \cdot n_{TnOA}^{(org)} \cdot 1000 \cdot n_{H_2O}^{(aq)}} \\ &\cdot \frac{\gamma_{1:1:1}^{(org)}}{\gamma_{HAc}^{(aq)} \cdot \gamma_{TnOA}^{(org)} \cdot \gamma_{H_2O}^{\star,(aq)}} \end{aligned} \tag{41}$$

Für den Lösungsalgorithmus wurde die Gleichung umgeformt und vereinfacht:

$$\begin{aligned} 0 &= n_{1:1:1}^{(org)} \cdot M_{H_2O} \cdot \sum^{S^{aq}} n_i^{(aq)} \cdot \gamma_{1:1:1}^{(org)} \\ &\quad - K_{1:1:1}^{\star} \cdot n_{HAc}^{(aq)} \cdot 1000 \cdot n_{TnOA}^{(org)} \cdot \gamma_{HAc}^{(aq)} \cdot \gamma_{TnOA}^{(org)} \cdot \gamma_{H_2O}^{(\star,aq)} \end{aligned} \tag{42}$$

Mit dem Lösungsalgorithmus wurden aus diesen Gleichungen die Molzahlen $n_i^{(j)}$ aller auftretenden Spezies i in einer Phase j berechnet. Ausgehend von diesen Molzahlen wurden die Konzentrationen der einzelnen Spezies im Konzentrationsmaß Molalität berechnet.

[8]Die Aktivität des Lösungsmittels der jeweiligen Phase $a_{LM}^{(j)}$ wurde mit Hilfe der Gibbs-Duhem-Gleichung berechnet. Für den Algorithmus wurde sie durch den Molanteil des Lösungsmittels $y_{LM}^{(j)}$ und den auf den Molanteil bezogenen Aktivitätskoeffizienten $\gamma_{LM}^{(\star,j)}$ ersetzt:

$$a_i^{(j)} = y_{LM}^{(j)} \gamma_{LM}^{\star,(j)} = \frac{n_{LM}^{(j)}}{\sum_i^{S^{\star,(j)}} n_i^{(j)}} \gamma_{LM}^{\star,(j)} \tag{39}$$

mit: $S^{\star,(j)}$ = Anzahl der in der Phase j vorhandenen Spezies

3 Phasengleichgewichtsmessungen

In früheren Arbeiten wurde von Ziegenfuß [44] und Kirsch [15] das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht bei der Reaktivextraktion einer Karbonsäure (Essigsäure, Oxalsäure bzw. Zitronensäure) aus einer wässrigen Lösung in ein mit TnOA beladenes Lösungsmittel (Toluol als Beispiel für ein unpolares Lösungsmittel, Methylisobutylketon als Beispiel für ein polares Lösungsmittel und Chloroform als Beispiel für ein wasserstoffbrückenbildendes Lösungsmittel) untersucht und modelliert. Darauf aufbauend hat Kirsch [15] das Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewicht bei der gleichzeitigen Extraktion zweier Karbonsäuren experimentell untersucht und überprüft, ob mit dem von Ziegenfuß entwickelten Modell für die Extraktion einer einzelnen Säure auch das Phasengleichgewicht bei der gleichzeitigen Extraktion zweier Karbonsäuren vorhergesagt werden kann. Dabei stellte er für einen Teil der untersuchten Systeme fest, dass die Vorhersagen für die Verteilungskoeffizienten der Karbonsäuren mit den experimentellen Ergebnissen im Rahmen der experimentellen Unsicherheit dieser Untersuchungen übereinstimmten. Eine solche Übereinstimmung kann nur dann erwartet werden, wenn bei der gemeinsamen Extraktion zweier Karbonsäuren Komplexe, in denen beide Karbonsäuren gleichzeitig an TnOA gebunden sind, nur eine vernachlässigbare Rolle spielen. Damit ist nur in Ausnahmefällen zu rechnen. Es war deshalb keine Überraschung, dass für einige der von Kirsch untersuchten Systeme die Vorhersage nicht mit den Messwerten übereinstimmte. Für diese Systeme musste die Bildung gemischter Komplexe, d.h. von Komplexen, die Moleküle beider Karbonsäuren enthalten, berücksichtigt werden. Die Gleichgewichtskonstanten dieser Komplexbildungsreaktionen wurden von Kirsch an experimentelle Ergebnisse für die Verteilungskoeffizienten der Karbonsäure angepasst.

Fermentationsbrühen enthalten neben den Wertstoffen (hier: Karbonsäuren) in der Regel noch eine Vielzahl von Nebenkomponenten. Dazu zählen auch anorganische Salze, die z.B. bei der Fermentation zur Einstellung von pH-Wert und/oder Ionenstärke verwendet werden. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss einiger typischer anorganischer Salze auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus einer wässrigen in eine mit TnOA beladene organische Phase zu untersuchen. Durch die Anwesenheit anorganischer Salze wird in der Regel die Löslichkeit einer organischen Komponente verringert. Man spricht in diesem Zusammenhang von „Aussalzen“. Deshalb wurde zu Beginn der Untersuchungen angenommen, dass die Anwesenheit von Salzen, wie z.B. Natriumchlorid, zu einer Verdrängung der Karbonsäure aus der wässrigen in die organische Phase führt, und demnach der Verteilungskoeffizient der Karbonsäure - im Vergleich zur salzfreien Lösung - (geringfügig) zunehmen würde. Diese Annahmen konnten experimentell nicht bestätigt werden. Die Abbildung 2 zeigt ein typisches Beispiel für den Einfluss eines Salzes (Natriumchlorid) auf den Verteilungskoeffizienten einer Karbonsäure

(Zitronensäure) in einem wässrig/organischen Zwei-Phasen-System (mit Methylisobutylketon (MIBK) als organischem Lösungsmittel) in Anwesenheit des Reaktivextraktionsmittels Tri-n-octylamin (TnOA). Man erkennt, dass schon geringe Mengen eines anorganischen Salzes den Verteilungskoeffizienten einer Karbonsäure um bis zu zwei Größenordnungen reduzieren können. Dies resultiert daraus, dass das organische Amin bevorzugt Chlorid (als Salzsäure) extrahiert. Eine Extraktion von Salzsäure aus der natriumchloridhaltigen Lösung kann jedoch nur dann erfolgen, wenn eine Protonenquelle z.B. eine andere Säure zur Verfügung steht. Dies zeigt die Abbildung 3, in der der Verteilungskoeffizient des „Chlorids“ (d.h. das Verhältnis der Molalität der in Komplexen mit TnOA in der organischen Phase gebundenen Salzsäure zur Molalität der Chlorid-Ionen in der koexistierenden wässrigen Phase) für das gleiche Beispiel gezeigt ist. Man erkennt, dass mit abnehmender Konzentration von Zitronensäure in der wässrigen Ausgangslösung der Verteilungskoeffizient des „Chlorids“ abnimmt und für den Fall, dass keine Zitronensäure vorliegt, gegen Null geht. Diese Erklärung wird auch durch die experimentellen Ergebnisse für den pH-Wert der wässrigen Lösung in diesem System gestützt. Da in Anwesenheit der aminhaltigen organischen Phase Zitronensäure Chlorid aus Natriumchlorid verdrängt und Chlorid als Salzsäure in die organische Phase extrahiert wird, verringert sich bei der Extraktion in Anwesenheit von Natriumchlorid die Konzentration der Protonen im Vergleich zur natriumchloridfreien wässrigen Lösung. Zitronensäure

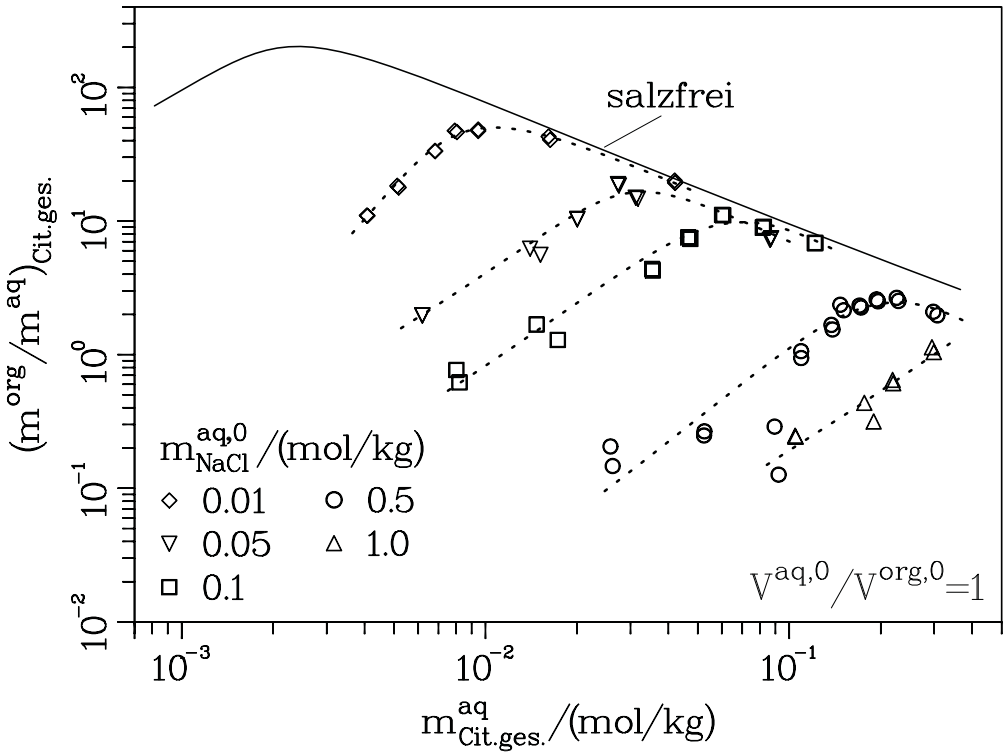

Abb. 2: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA}=1.24 mol/kg).

bleibt als Salz in der wässrigen Phase zurück. Für eine konstante Konzentration der Zitronensäure - sei es als Salz oder Säure - in der wässrigen Phase führt dies zu einem Anstieg des pH-Wertes, der experimentell bestätigt wurde (vergleiche Abbildung 4). Für die wässrige Phase wird der Begriff „gesamte Zitronensäure“ eingeführt. Er umfasst alle Formen der Zitronensäure, unabhängig davon, ob die Zitronensäure als Säure - sie kann auch dissoziiert sein - oder als Salz vorliegt, zusammen. Der Begriff „gesamte Essigsäure“ wird analog verwendet. Unter Zitronensäure bzw. Essigsäure wird im Weiteren dagegen nur die Säure verstanden.

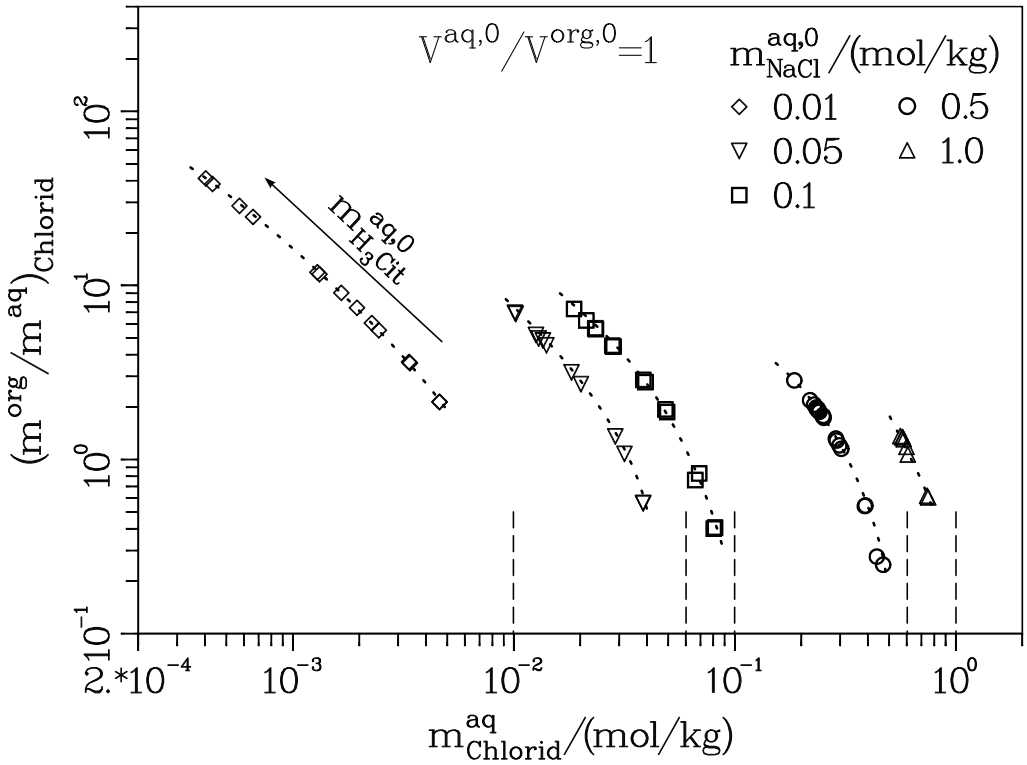

Abb. 3: Verteilungskoeffizient von Chlorid im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA}=1.24 mol/kg).

Der Einfluss eines anorganischen Salzes auf den Verteilungskoeffizienten einer Karbonsäure bei der Reaktivextraktion aus einer wässrigen in eine mit TnOA beladene organische Phase beruht demnach primär auf chemischen Reaktionen (Verdrängung der „stärkeren“ anorganischen Säure aus ihrem Natriumsalz durch die „schwächere“ organische Säure und konkurrierende Komplexbildung beider Säuren mit TnOA in der organischen Phase) und weniger auf physikalischen Wechselwirkungen, die ansonsten beim „Aussalzen“ dominieren. Das von Ziegenfuß vorgestellte Modell für das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion einer organischen Säure in ein mit TnOA beladenes organisches Lösungsmittel wurde deshalb - wie schon im Abschnitt 2.1.2 erwähnt - erweitert (vergleiche auch Abbildung 1).

Die zuvor geschilderten Phänomene wurden in umfangreichen experimentellen Arbeiten untersucht. Die Tabellen 2 bis 6 geben einen Überblick über diese Arbeiten.

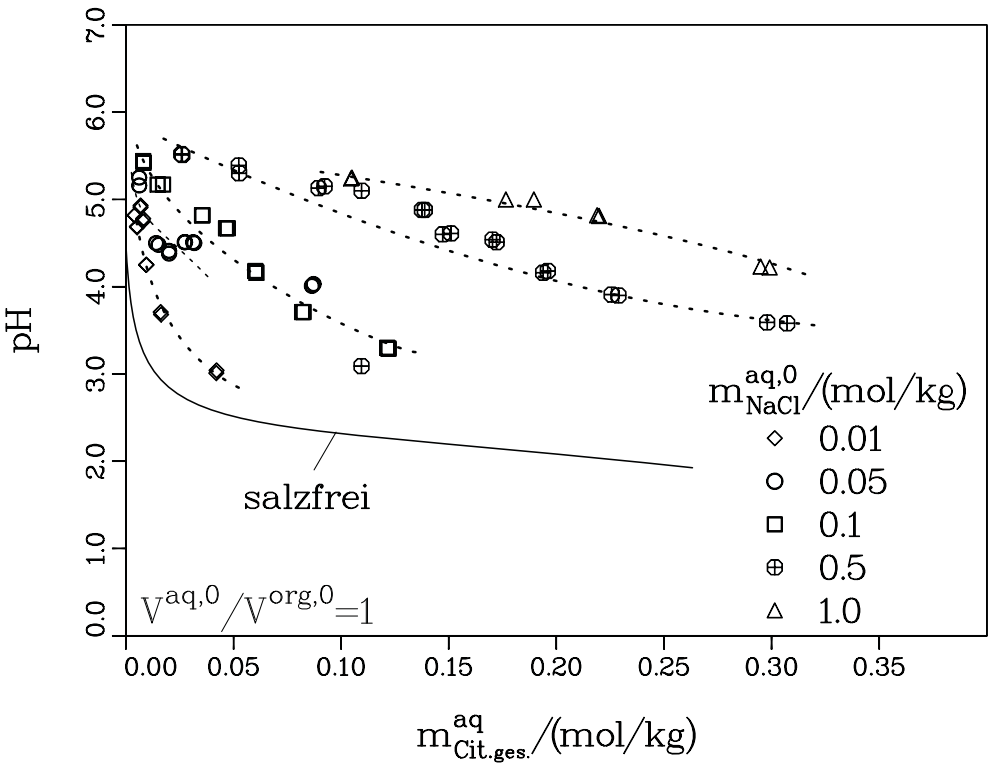

Abb. 4: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA}=1.24 mol/kg).

Es wurde der Einfluss der (einzelnen) Natriumsalze der Salzsäure, der Salpetersäure, der Schwefelsäure, der Zitronensäure und der Essigsäure auf den Verteilungskoeffizienten der (einzelnen) organischen Säuren Zitronensäure und Essigsäure bei der Reaktivextraktion aus einer wässrigen Phase in eine organische Phase in Anwesenheit von TnOA bei 25 °C untersucht (vergleiche Tabelle 2). Als organisches Lösungsmittel wurde Methylisobutylketon (MIBK) bzw. Toluol verwendet. Da sich bei diesen Untersuchungen zeigte, dass die Extraktion einer anorganischen Säure einen wesentlichen Einfluss auf die Extraktion einer Karbonsäure besitzt, wurde auch das Phasengleichgewicht bei der Verteilung sowohl einer einzelnen Mineralsäure[9] (vergleiche Tabelle 3) als auch bei der konkurrierenden Verteilung von Salzsäure und Zitronensäure bzw. von Salzsäure und Essigsäure auf die gleichen phasenbildenden Systeme (vergleiche Tabelle 4) untersucht. Im Zusamenhang mit der Parametrierung des zuvor vorgestellten thermodynamischen Modells waren weitere experimentelle Arbeiten erforderlich. Dabei handelte es sich einerseits um Untersuchungen zum Einfluss von Natriumcitrat auf die Aktivität von Wasser (bzw. den Dampfdruck über wässrigen Lösungen) als auch zum Einfluss von Natriumchlorid, -nitrat, -sulfat bzw. -citrat auf die Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Zitronensäure (vergleiche Tabelle 5) und andererseits um Untersuchungen zum Einfluss der erwähnten Natriumsalze auf die Löslichkeit von MIBK in Wasser (vergleiche Tabelle 6).

Die experimentelle Vorgehensweise und die analytischen Methoden werden im Fol-

[9]Salzsäure, Salpetersäure bzw. Schwefelsäure

genden kurz beschrieben. Die Ergebnisse werden zusammen mit den Ergebnissen der Korrelation bzw. der Vorhersage durch das thermodynamische Modell im Kapitel 4 vorgestellt.

Tab. 2: Komponenten der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Systeme vom Typ Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/ Salz.

Karbonsäure		organisches Lösungsmittel		Salz
Zitronensäure	Wasser	Methylisobutylketon	TnOA	Natriumchlorid Natriumnitrat Natriumsulfat Natriumcitrat
Zitronensäure	Wasser	Toluol	TnOA	Natriumchlorid Natriumnitrat Natriumsulfat Natriumcitrat
Essigsäure	Wasser	Methylisobutylketon	TnOA	Natriumchlorid Natriumnitrat Natriumsulfat Natriumacetat
Essigsäure	Wasser	Toluol	TnOA	Natriumchlorid Natriumnitrat Natriumsulfat Natriumacetat

Tab. 3: Komponenten der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Systeme vom Typ Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA.

Mineralsäure		organisches Lösungsmittel	
Salzsäure Salpetersäure Schwefelsäure	Wasser	Methylisobutylketon	TnOA
Salzsäure Salpetersäure Schwefelsäure	Wasser	Toluol	TnOA

Tab. 4: Untersuchungen zur konkurrierenden Extraktion von Salzsäure und Zitronen- bzw. Essigsäure im System Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/Salzsäure.

Karbonsäure		organisches Lösungsmittel		
Zitronensäure	Wasser	MIBK Toluol	TnOA	Salzsäure
Essigsäure	Wasser	MIBK Toluol	TnOA	Salzsäure

Tab. 5: Dampfdruck von Wasser über wässrigen Lösungen: Untersuchte Systeme.

Säure		Salz
	Wasser	Natriumcitrat
Zitronensäure	Wasser	Natriumchlorid Natriumnitrat Natriumsulfat Natriumcitrat

Tab. 6: Löslichkeit von Methylisobutylketon in wässrig/organischen salzhaltigen Systemen: Untersuchte Systeme.

		Salz
Wasser	MIBK	Natriumchlorid Natriumnitrat Natriumacetat Natriumsulfat Natriumcitrat Natriumcitrat + Zitronensäure

3.1 Experimentelle Vorgehensweise

3.1.1 Experimente zum Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht

Die Tabelle B 1 im Anhang B enthält eine Zusammenstellung der in der vorliegenden Arbeit verwendeten Chemikalien. Mit Ausnahme von TnOA wurden alle Chemikalien wie erworben verwendet. TnOA wurde vor Verwendung in den Phasengleichgewichtsuntersuchungen mit Wasser im Volumenverhältnis 1:1 gewaschen um eventuell noch vorhandene Spuren primärer und sekundärer Amine zu entfernen.

Bei den Messungen zum Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewicht wurden gleiche Volu-

mina (ca. 25 - 50 ml) einer wässrigen und einer organischen Ausgangslösung mit Hilfe von Vollpipetten in einen Erlenmeyerkolben (V = 250 ml) eingewogen. Die wässrigen Ausgangslösungen enthielten die Säuren und Salze, die organischen Ausgangslösungen das Reaktivextraktionsmittel TnOA. Um die Reproduzierbarkeit der Analysen zu beurteilen, wurden mit der gleichen Ausgangslösung immer zwei Phasengleichgewichtsexperimente durchgeführt. Die Erlenmeyerkolben wurden mit Glasstopfen verschlossen, der Inhalt in einem Wasserbad mit Hilfe von Magnetrührern bei 25 °C vermischt. Nach zwei Stunden wurde der Rührvorgang beendet, die Erlenmeyerkolben aus dem Wasserbad entnommen und in einer Zentrifuge die beiden Phasen getrennt. Mit Hilfe von Pipetten wurden Proben (ca. 17 ml) aus beiden Phasen entnommen und in Rollrandampullen gefüllt. Die Probe der wässrigen Phase wurde mit ca. 2 ml destilliertem Wasser verdünnt. Anschließend wurden beide Phasen analysiert. Die dabei benutzen Analyseverfahren sind in der Tabelle 7 zusammengestellt. Mit diesen Analyseverfahren können nur „pauschale“ Konzentrationen bestimmen werden. Es kann also beispielsweise nicht bestimmt werden, welcher Anteil der Säure in der wässrigen Phase dissoziiert und welcher undissoziiert vorliegt.

Tab. 7: Verwendete Analyseverfahren.

	Analyseverfahren	
	wässrige Phase	organische Phase
Gesamtsäuregehalt	Titration[a]	Titration[a]
Anionengehalt	Ionenchromatographie bzw. Massenbilanz	Ionenchromatographie bzw. Massenbilanz
Wassergehalt	-	Karl-Fischer-Titration
Lösungsmittelgehalt	Gaschromatographie	-
pH-Wert	Potentiometrie	-

[a] Die Säuretitration wurde nur bei Systemen mit Karbonsäuren eingesetzt. Der Säuregehalt in den Systemen Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA wurde mit der Ionenchromatographie bestimmt.

3.1.2 Analyseverfahren

3.1.2.1 Säureanalyse durch Titration

Die Konzentration der Protonen in beiden Phasen wurde durch Titration bestimmt. Hierzu wurde ein Titroprozessor 686 in Verbindung mit einem Dosimaten Typ 665 (beide Geräte Fa. Metrohm, Herisau, Schweiz) verwendet. Während der Titration wurde der pH-Wert mit einer kombinierten Glaselektrode gemessen. Das Analyseverfahren wurde von Ziegenfuß [44] detailliert beschrieben.

Für den Fall, dass die Probe nur eine Säure enthält, erhält man die Konzentration der Säure. Wird jedoch ein Säuregemisch titriert, so ist es nur in seltenen Fällen möglich, die Äquivalenzpunkte der einzelnen Säuren aufzulösen [22]. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde nur die „pauschale“ Konzentration der Protonen in der Probe, seien sie noch an eine Carboxylgruppe gebunden oder bereits dissoziiert in der Lösung, bestimmt.

Die Konzentration der Protonen in der wässrigen Phase $\zeta_{H^+}^{(aq)}$ wurde aus dem bis zum Äquivalenzpunkt zudosierten Volumen wässriger Natronlauge V_{NaOH}, der Normalität von Natronlauge N_{NaOH} und der eingewogenen Probenmasse $\tilde{m}_P$ zu

$$\zeta_{H^+}^{(aq)} = \frac{V_{NaOH} \cdot N_{NaOH}}{\tilde{m}_P} \tag{43}$$

berechnet. Sie wurde nicht als Massenanteil sondern als „Beladung“ mit der Einheit „Mole Proton pro kg Phase“ verwendet.

Für die Bestimmung der pauschalen Säurekonzentration in der organischen Phase $\zeta_{H^+}^{(org)}$ wurde zunächst Natronlauge im Überschuss (20 ml) zu einer Probe der organischen Phase zugegeben. Dabei reagierte die in Komplexen gebundene Säure mit der Lauge und neutralisierte diese. Die nicht umgesetzte Natronlauge wurde dann mit Salzsäure titriert. Die Konzentration der Protonen in der organischen Phase wurde aus den Volumina der Natronlauge V_{NaOH} und der Salzsäure V_{HCl}, der Normalität der eingesetzten Lösungen N_{NaOH} bzw. N_{HCl} und der Probenmasse $\tilde{m}_P$ berechnet:

$$\zeta_{H^+}^{(org)} = \frac{V_{NaOH} \cdot N_{NaOH} - V_{HCl} \cdot N_{HCl}}{\tilde{m}_P} \tag{44}$$

Die Normalität der Natronlauge N_{NaOH} wurde durch Titration einer wässrigen Lösung der Urtitersubstanz Kaliumhydrogenphthalat, die Normalität der Salzsäure N_{HCl} wurde durch Titration mit Natronlauge bekannter Normalität bestimmt.

Die relative Unsicherheit der experimentell bestimmten Konzentration der Protonen ist für die wässrige Phase kleiner als ±2.5 %, für die organische Phase meist kleiner als ±4 %. Der Fehler bei der Titration einer Probe der organischen Phase steigt bei sehr kleinen Säuregehalten ($\leq$ 0.01 mol/kg) auf bis zu ±10 %. Jede Probe wurde in der Regel dreimal titriert und die Ergebnisse gemittelt. Die relative Standardabweichung der Ergebnisse liegt bei der Titration einer Probe der wässrigen Phase meist unter ±1.0 %, bei der Titration einer Probe der organischen Phase meist unter ±1.5 %.

3.1.2.2 Ionenchromatographie

Grundlagen

Durch Ionenchromatographie wurde die Konzentration der Anionen Chlorid, Nitrat und Sulfat bestimmt. Zur Auswertung wurde die Methode des „Internen Standards“ verwendet. Dabei wird der Probe eine weitere Substanz zugewogen. Die Fläche des Peak des Anions A_{Anion} ist proportional der am Detektor vorbeigeströmten Masse des Anions. Gleiches gilt für die Fläche des Peaks des „Internen Standards“. Die Massen des Anions und des „Internen Standards“ IS in der analysierten Probe, $\tilde{m}_{Anion}$ und $\tilde{m}_{IS}$, werden mit den dazugehörigen Flächen A_{Anion} und A_{IS} über

$$\frac{\tilde{m}_{Anion}}{\tilde{m}_{IS}} = \alpha_{Anion} \cdot \frac{A_{Anion}}{A_{IS}} \tag{45}$$

miteinander verknüpft. Der Flächenkorrekturfaktor α_{Anion} wird durch Analyse von Proben bekannter Zusammensetzung (Standards) bestimmt. Um einen Einfluss der Konzentration des „Internen Standards“ auf den Flächenkorrekturfaktor auszuschließen, wird seine Konzentration in jeder Probe gleich eingestellt. Für alle drei Anionen war der Flächenkorrekturfaktor linear abhängig von der Konzentration des Anions in der analysierten Probe ξ^{IC}_{Anion}:

$$\alpha_{Anion} = C_1 \cdot \xi^{IC}_{Anion} + C_2 \tag{46}$$

Dabei sind C_1 und C_2 Konstanten, die an die Ergebnisse der Analyse der Standards angepasst wurden. Für die Berechnung der Konzentration des Anions in der analysierten Probe ξ^{IC}_{Anion} wird bei bekanntem Flächenkorrekturfaktor die linke Seite der Gleichung 45 mit $\frac{\tilde{m}_{ges}}{\tilde{m}_{ges}}$ erweitert. Dabei bezeichnet $\tilde{m}_{ges}$ die gesamte am Detektor vorbeiströmende Masse. Ersetzt man $\frac{\tilde{m}_{Anion}}{\tilde{m}_{ges}}$ und $\frac{\tilde{m}_{IS}}{\tilde{m}_{ges}}$ durch ξ^{IC}_{Anion} und ξ_{IS} und löst die so erhaltene Gleichung nach ξ^{IC}_{Anion} auf, so erhält man:

$$\xi^{IC}_{Anion} = \alpha_{Anion} \cdot \frac{A_{Anion}}{A_{IS}} \cdot \xi_{IS} \tag{47}$$

Zusammen mit Gleichung 46 lautet dann die Gleichung für die Berechnung der Konzentration des Anions in der analysierten Probe ξ^{IC}_{Anion}:

$$\xi^{IC}_{Anion} = \frac{C_2 \cdot \frac{A_{Anion}}{A_{IS}} \cdot \xi_{IS}}{1 - C_1 \cdot \frac{A_{Anion}}{A_{IS}} \cdot \xi_{IS}} \tag{48}$$

Durchführung und Analysebedingungen

Für die ionenchromatographische Analyse wurde eine Anlage, die aus einem Säulenofen (Modell HIC-6A), einem Leitfähigkeitsdetektor (Modell CDD-6A), einer Pumpe (Modell LP-6A), einem Integrator (Modell CR-6A) und einem Autosampler (Modell SIL-10AD, alle von der Fa. Shimadzu, Duisburg) und einem Entgaser (Modell ERC-3315, Fa. ERC, Tokio, Japan) bestand, verwendet. Als Trennsäule kam eine Anionensäule (Modell IC-512A mit Vorsäule Modell Shodex IC I-524A, Fa. Phenomenex, Aschaffenburg) zum Einsatz. Der Eluent war eine Lösung von 18.5 g Borsäure, 0.249 g Phthalsäure und 0.171 g Tris(hydoxymethyl)aminomethan auf 1000 ml Wasser. Der Volumenstrom betrug 1.2 ml/min. Die Säule wurde auf 40 °C temperiert. Als „Interner Standard“ wurde für die Analyse von Chlorid Nitrat und für die Analyse von Nitrat bzw. Sulfat Chlorid verwendet. Der Massenanteil des internen Standards in der zu analysierenden Probe betrug $\xi_{IS}^{IC} = 100$ ppm.

Zur Analyse wurde eine Probe der wässrigen Phase zunächst mit mobiler Phase verdünnt, damit die Konzentration des Anions im Messbereich ($15 \leq \xi_{Anion}/\text{ppm} \leq 100$) lag. Damit wurde auch erreicht, dass die zu analysierende Probe sich möglichst wenig von der mobilen Phase unterscheidet. Dies verbesserte die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Zusätzlich wurde der „Interne Standard“ zugewogen. Dazu wurde eine Lösung von Natriumchlorid bzw. Natriumnitrat mit ca. 1000 ppm Chlorid bzw. Nitrat in Wasser verwendet. Die so aufbereitete Probe wurde im Ionenchromatographen analysiert. Damit erhält man die Konzentration des Anions in der wässrigen Phase $\xi_{Anion}^{(aq)}$ aus dem Analysenergebnis ξ_{Anion}^{IC}, der zur Verdünnung verwendeten Masse des Eluenten $\tilde{m}_{Eluent}$, der Masse der den „Internen Standard“ enthaltenden Lösung $\tilde{m}_{LIS}$ und der Probenmasse $\tilde{m}_P$ zu:

$$\xi_{Anion}^{(aq)} = \xi_{Anion}^{IC} \cdot \frac{\tilde{m}_{Eluent} + \tilde{m}_{LIS} + \tilde{m}_P}{\tilde{m}_P} \tag{49}$$

Die Unsicherheiten in den durch Ionenchromatographie bestimmten Konzentrationen der Anionen resultieren im Wesentlichen aus Ungenauigkeiten in den Flächenverhältnissen. Eine Fehlerrechnung liefert eine maximale relative Unsicherheit der experimentell ermittelten Konzentrationen von ±4 % für Chlorid bzw. Nitrat und ±6 % für Sulfat. Die in den Kapiteln D.3 bis D.5 im Anhang angegebenen Konzentrationen sind arithmetische Mittelwerte von drei Einzelmessungen. Die relativen Abweichungen der Ergebnisse lagen meist deutlich unter ±1 %.

Zur Analyse der organischen Phase musste das Anion aus dem im organischen Lösungsmittel gelösten Komplex in eine wässrige Lösung überführt werden. Hierzu wurde eine Probe der organischen Phase mit Natronlauge extrahiert. Die Menge der Natronlauge wurde so gewählt, dass etwa doppelt soviel Hydroxid-Ionen wie in Komplexen gebundene Protonen vorlagen. Nach der Extraktion wurden die Phasen

durch Zentrifugieren getrennt. Aus der wässrigen Phase wurde mit einer Spritze eine Probe entnommen, mit mobiler Phase verdünnt und nach Zugabe des „Internen Standards“ mit dem Ionenchromatographen analysiert. Als Zwischenergebnis wurde, wie für eine Probe der wässrigen Phase, mit den Gleichungen 48 und 49 der Massenanteil des Anions in der analysierten Probe, d.h. in der Natronlauge, ξ_{Anion}^{NaOH} berechnet. Unter der Annahme der vollständigen Extraktion des Anions aus der Probe der organischen Phase $\tilde{m}_P$ in die Natronlauge (Masse: $\tilde{m}_{NaOH}$) erhält man den Massenanteil des Anions in der organischen Phase:

$$\xi_{Anion}^{(org)} = \frac{\xi_{Anion}^{NaOH} \cdot \tilde{m}_{NaOH}}{\tilde{m}_P} \tag{50}$$

Die Unsicherheit bei der Bestimmung der Konzentration des Anions in der organischen Phase ist, infolge eines weiteren Schrittes in der Probenvorbereitung, größer als bei der Analyse einer Probe der wässrigen Phase und beträgt für Chlorid bis zu ±7 % und für Sulfat bis zu ±9 %. Nitrat wurde nur in der wässrigen Phase analysiert.

3.1.2.3 pH-Wert

Die Messung des pH-Wertes der wässrigen Phase erfolgte potentiometrisch mit einem pH-Meter 526 der Firma WTW, Weilheim, in Verbindung mit einer kombinierten Glaselektrode. Die Kalibrierung des pH-Meters erfolgte mit Pufferlösungen mit pH-Werten von 1 und 7 (Nr. 1.09432 und 1.09439, Fa. Merck, Darmstadt) bei 25 °C.

Die Unsicherheit der Messwerte für den pH-Wert beträgt ca. ±0.1 pH-Einheiten.

3.1.2.4 Wasserbestimmung nach Karl Fischer

Der Wassergehalt der organischen Phase wurde durch jodometrische Titration nach Karl Fischer bestimmt. Dieser Analysenmethode liegt die Reaktion von Wasser mit Jod in Anwesenheit von Schwefeldioxid zugrunde.

$$J_2 + SO_2 + 2\,H_2O \longrightarrow 2\,HJ + H_2SO_4 \tag{51}$$

Die Probe wurde in ein wasserfreies Lösungsmittel eingewogen und anschließend der jodhaltige Titrant zudosiert. Der Endpunkt der Titration wurde biamperometrisch bestimmt. Dabei wurde der Stromfluss zwischen zwei in die zu titrierende Lösung eintauchenden Platinelektroden gemessen. Enthält die Lösung noch Wasser, fließt nur ein geringer Strom. Wurde alles Wasser umgesetzt, erhöht sich die elektrische Leitfähigkeit durch freies Jod sprunghaft. Die zur Karl-Fischer-Titration verwendeten Geräte sind ein Karl-Fischer-Titrino Modell 701 und ein Titrationsstand Modell

703 (Fa. Metrohm, Herisau, Schweiz). Der Titer des Titranten wurde durch Titration von reinem Wasser bestimmt. Für die Wasserbestimmung wurde Hydranal-Titrant 2 in Verbindung mit Hydranal-Solvent (Fa. Riedel-de-Haën, Seelze) verwendet.

Aus der eingewogenen Probenmasse $\tilde{m}_P$, dem Titer des Titranten Ti und dem bis zum Endpunkt zugegebenen Volumen des Titranten V_{Ti} erhält man den Massenanteil des Wassers in der Probe $\xi_W^{(org)}$ zu:

$$\xi_W^{(org)} = \frac{V_{Ti} \cdot Ti}{\tilde{m}_P} \tag{52}$$

Die als experimentelle Ergebnisse angegebenen Wassergehalte sind die arithmetischen Mittelwerte von drei Einzelmessungen. Die relative Unsicherheit der experimentell ermittelten Wasserkonzentration ist kleiner als ±4 %. Die relativen Abweichungen der Ergebnisse einer Probe lagen meist unter ±1 %.

3.1.2.5 Gaschromatographische Lösungsmittelanalyse

Die Konzentration des organischen Lösungsmittels in der wässrigen Phase wurde mit einem Gaschromatographen mit Hilfe der Methode des „Internen Standards“ bestimmt. Als „Interner Standard“ wurde Aceton verwendet. Das Analyseverfahren wurde von Ziegenfuß [44] übernommen.

Die Konzentration von Aceton in den zu analysierenden wässrigen Lösungen betrug stets 2 Massenprozent. Die relative Unsicherheit der Analysenergebnisse für den Massenanteil beträgt bei MIBK ±5 %, bei Toluol ±12 %. Die Messwerte werden als Mittelwerte von jeweils drei Einzelmessungen angegeben. Die Abweichung der Einzelmessungen war stets wesentlich geringer als die experimentelle Unsicherheit. Bei der Analyse von Toluol traten jedoch oft Abweichungen in der Toluolkonzentration der beiden mit den gleichen Ausgangslösungen durchgeführten Extraktionsversuche von bis zu ±50 % auf.

3.1.3 Massenbilanz

Die nicht durch Analysen bestimmten pauschalen Konzentrationen wurden aus Massenbilanzen berechnet. Die Masse jeder Komponente im Zwei-Phasen-System war aus der Einwaage bekannt. Die Massen beider im Gleichgewicht stehender Phasen können experimentell nur ungenau bestimmt werden, u.a. da eine vollständige Trennung der Phasen kaum möglich ist.

Zur Berechnung der unbekannten Konzentrationen und der Massen der Phasen im Gleichgewicht wurden bis zu vier Gleichungen verwendet:

1. Erhaltung der Gesamtmasse:

$$\tilde{m}^{(aq,0)} + \tilde{m}^{(org,0)} - \tilde{m}^{(aq)} - \tilde{m}^{(org)} = 0 \tag{53}$$

2. Erhaltung der Molzahl der H-Atome:

$$\zeta_{H^+}^{(aq,0)}\tilde{m}^{(aq,0)} - \zeta_{H^+}^{(aq)}\tilde{m}^{(aq)} - \zeta_{H^+}^{(org)}\tilde{m}^{(org)} = 0 \tag{54}$$

   Dabei werden nur die H-Atome berücksichtigt, die als Protonen von der Karbonsäure durch Dissoziation in das System eingebracht werden können und deren Konzentration somit in der wässrigen bzw. organischen Phase durch Titration bestimmt werden kann. Andere Wasserstoffatome, die z.B. im Molekül des organischen Lösungsmittels enthalten sind, werden nicht berücksichtigt.

3. Erhaltung der Masse des anorganischen Anions:

$$\xi_{Anion}^{(aq,0)}\tilde{m}^{(aq,0)} - \xi_{Anion}^{(aq)}\tilde{m}^{(aq)} - \xi_{Anion}^{(org)}\tilde{m}^{(org)} = 0 \tag{55}$$

4. Massenbilanz für die wässrige Phase:

$$\begin{aligned}\tilde{m}^{(aq,0)} + \tilde{m}^{(aq)}\xi_{org.LM}^{(aq)} - \tilde{m}^{(org)} \Bigg[& \frac{M_{HAn}}{M_{Anion}}\xi_{Anion}^{(org)} + \xi_W^{(org)} \\ & + \left(\frac{\zeta_{H^+}^{(org)}}{1000} - \xi_{Anion}^{(org)}\frac{W_{Anion}}{M_{Anion}} \right) \frac{M_S}{W_S} \Bigg] - \tilde{m}^{(aq)} \quad = \quad 0\end{aligned} \tag{56}$$

mit:
W_{Anion} = Wertigkeit des Anions des Salzes
M_{HAn} = Molmasse der Säure des Anions des Salzes
M_{Anion} = Molmasse des anorganischen Anions
M_S = Molmasse der Karbonsäure
W_S = Wertigkeit des Anions der vollständig dissoziierten Karbonsäure

Darin bedeuten $\tilde{m}^{(aq,0)}$ und $\tilde{m}^{(org,0)}$ die eingewogene Masse der wässrigen und organischen Ausgangslösung, $\xi_i^{(j)}$ der Massenanteil der Komponente i in der Phase j im Gleichgewicht, $\zeta_{H^+}^{(j)}$ die Konzentrationen der Protonen in der Phase j im Gleichgewicht (Einheit: mol/kg) und $\tilde{m}^{(j)}$ die Masse der Phase j im Gleichgewicht.

Um die Fehler in den berechneten Konzentrationen möglichst gering zu halten, sollte dabei jeweils die Konzentration des Anions bzw. des Protons in der jeweiligen Phase vorgegeben werden, die die kleinere Menge an Anion bzw. Proton enthält.

Die Konzentration des Amins in der wässrigen Phase war stets so gering, dass sie in der Massenbilanz vernachlässigt werden durfte.

Mit den Konzentrationen der Protonen, des anorganischen Anions und der Masse beider Phasen im Gleichgewicht wurde die Konzentration der „gesamten“ Karbonsäure als Massenanteil des Anions der Karbonsäure in der wässrigen $\xi_{SAn}^{(aq)}$ und organischen Phase $\xi_{SAn}^{(org)}$ berechnet:

- Für alle Syteme:

$$\xi_{SAn}^{(org)} = \left[\frac{\zeta_{H^+}^{(org)}}{1000} - \xi_{Anion}^{(org)}\frac{W_{Anion}}{M_{Anion}}\right]\frac{M_{SAn}}{W_{SAn}} \tag{57}$$

- Für Systeme mit Karbonsäure und Mineralsäure:

$$\xi_{SAn}^{(aq)} = \left[\frac{\zeta_{H^+}^{(aq)}}{1000} - \xi_{Anion}^{(aq)}\frac{W_{Anion}}{M_{Anion}}\right]\frac{M_{SAn}}{W_{SAn}} \tag{58}$$

- Für Systeme mit Karbonsäure und Salz:

$$\xi_{SAn}^{(aq)} = \left[\frac{\zeta_{H^+}^{(aq)}}{1000}\tilde{m}^{(aq)} + \xi_{Anion}^{(org)}\frac{W_{Anion}}{M_{Anion}}\tilde{m}^{(org)}\right]\frac{M_{SAn}}{W_{SAn}\tilde{m}^{(aq)}} \tag{59}$$

mit: W_{SAn} = Wertigkeit des Anions der vollständig dissoziierten Karbonsäure
M_{SAn} = Molmasse des Anions der vollständig dissoziierten Karbonsäure

Bei den Untersuchungen an den Systemen Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA wurde die Konzentration der Mineralsäure in beiden Phasen durch ionenchromatographische Analyse der Phase mit der geringeren Säuremenge bestimmt und die fehlende Konzentration der Mineralsäure in der zweiten Phase mit den Gleichungen 53, 54 und 56 berechnet. Die Gleichungen 55 und 57 - 59 wurden für diese Systeme nicht benötigt. In den Systemen (Zitronen- bzw. Essigsäure)/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/(Natriumcitrat bzw. Natriumacetat) wurde die Konzentration der Karbonsäure in beiden Phasen durch Titration der jeweiligen Phase bestimmt. In den Systemen Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/Salzsäure wurde die Konzentration der Karbonsäure in einer Phase durch Kombination des Ergebnisses einer Titration und einer ionenchromatographischen Analyse mit den Gleichungen 57 und 58 berechnet. Aus dem Ergebnis der ionenchromatographischen Analyse war die Konzentration der Mineralsäure in der analysierten Phase bekannt und mit Hilfe der Gleichungen 53 bis 56 wurde die Konzentration der Mineralsäure in der anderen Phase bestimmt. Dieses Verfahren war notwendig, da neben der Karbonsäure auch Salzsäure extrahiert wurde und durch Titration nur der Gesamtsäuregehalt einer

Phase bestimmt wurde. In den Systemen Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/Salz wurde die Säure des Anions des Salzes ebenfalls in die organische Phase extrahiert. In der wässrigen Phase entstand dabei das Natriumsalz der Karbonsäure. Die Konzentration beider Säuren in der organischen Phase und die Konzentration des Anions des Salzes wurde nach der im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Methode bestimmt. Die Konzentration der Karbonsäure in der wässrigen Phase hingegen enthält Beiträge verschiedener Spezies der Karbonsäure, die zur gesamten Säure zusammengefasst und mit Gleichung 59 berechnet wurde.

Bei der Untersuchung von Systemen, die sowohl eine Karbonsäure als auch ein anorganisches Salz enthielten, wurde eine Konzentration mehr experimentell bestimmt, als für die Lösung des Gleichungssystems benötigt wird (die Konzentration der Protonen in der organischen Phase). Mit den analysierten Konzentrationen der Protonen in beiden Phasen, der analysierten und der berechneten Konzentration des anorganischen Anions und den aus der Massenbilanz berechneten Massen der Phasen konnte deshalb die Masse an Anionen der vollständig dissoziierten Karbonsäure im System $\tilde{m}_{SAn}^{MB}$ mit

$$\tilde{m}_{SAn}^{MB} = \xi_{SAn}^{(aq)}\,\tilde{m}^{(aq)} + \xi_{SAn}^{(org)}\,\tilde{m}^{(org)} \tag{60}$$

berechnet und mit der Einwaage $\tilde{m}_{SAn}^{0}$ verglichen werden. Die relative Abweichung beider Massen

$$\frac{\Delta\tilde{m}_{SAn}}{\tilde{m}_{SAn}} = \frac{\tilde{m}_{SAn}^{0} - \tilde{m}_{SAn}^{MB}}{\tilde{m}_{SAn}^{0}} \tag{61}$$

ist ein Maß für die Güte der durchgeführten Analysen. Sie lag in den meisten Fällen unter ±5 %.

3.1.4 Isopiestische Messungen

Für das binäre System Natriumcitrat/Wasser und für die ternären Systeme Zitronensäure/Wasser/Salz wurden isopiestische Messungen bei 25 °C durchgeführt, um Informationen über die physikalischen Wechselwirkungen zwischen den in der wässrigen Lösung vorliegenden Spezies zu erhalten. Das Prinzip der isopiestischen Methode ist in der Abbildung 5 gezeigt.

In einem zunächst evakuierten Gefäß, das von einem thermostatisierten Wasserbad umgeben ist, befinden sich zwei Zellen. Eine Zelle enthält die wässrige Lösung des zu untersuchenden Gemisches, im vorliegenden Fall die Natriumcitrat- bzw. die Salz/Zitronensäure-Lösung, die andere eine wässrige Lösung von Natriumchlorid, das Referenzsystem. Die Massen der in Wasser gelösten Stoffe in den Zellen sind aus

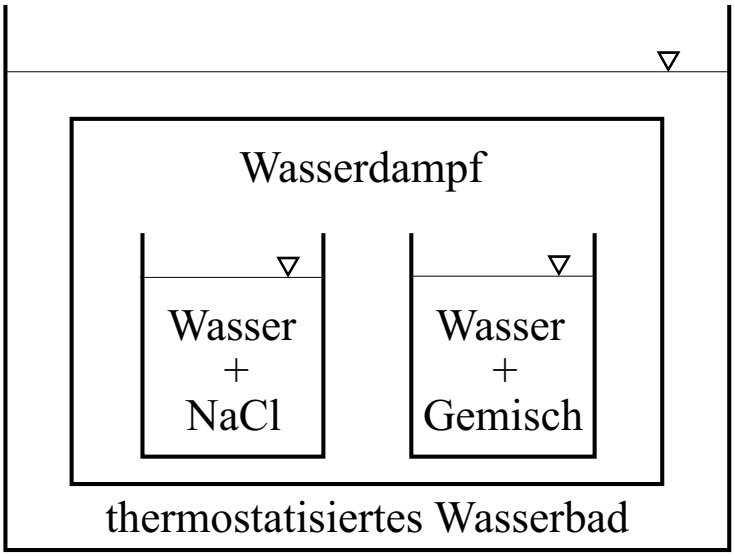

Abb. 5: Isopiestisches Messverfahren.

der Einwaage bekannt. Wasser geht über die Gasphase von einer Zelle in die andere Zelle solange über, bis sich das thermodynamische Gleichgewicht eingestellt hat, d. h. bis zur Gleichheit der chemischen Potentiale des Wassers in beiden Zellen (und der Gasphase; vergleiche Kapitel 2.1). Die Gleichheit der chemischen Potentiale des Wassers in beiden Lösungen ist gleichbedeutend mit der Gleichheit der Aktivitäten des Wassers. Nach Einstellung des Gleichgewichts werden die Zellen aus der Apparatur entnommen und durch Wägen die Masse der Lösungen und daraus die Konzentrationen der Salze in den Lösungen bestimmt. Eine ausführliche Beschreibung der Apparatur und der Vorgehensweise findet sich bei Großmann et al. [6], Tintinger [42] und Zhu [43]. Um den experimentellen Aufwand, insbesondere bei der Vermessung der ternären Systeme, zu verringern, wurden die dort erwähnten Anlagen so umgebaut, dass statt sechs Zellen („Sechser-Anlage“) 30 Zellen gleichzeitig in die Anlage eingebracht werden konnten („Dreißiger-Anlage“). Die Aktivität von Wasser in den Referenzlösungen wurde mit der Korrelation von Pitzer et al. [32] berechnet. Die experimentellen Unsicherheiten betragen ±0.1 °C in der Temperatur, ±0.35 % in den Molalitäten und für binäre Systeme weniger als ±0.001 bzw. für ternäre Systeme weniger als ±0.002 in der Aktivität von Wasser.

4 Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen und der Modellierung

4.1 Vorbemerkungen

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss einiger typischer anorganischer Salze auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus einer wässrigen in eine mit TnOA beladene organische Phase experimentell zu untersuchen und, auf den Vorarbeiten von Ziegenfuß [21, 44, 45] und Kirsch [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21] aufbauend, eine Modellierung solcher Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewichte vorzunehmen. Das in der Abbildung 1 vorgestellte Modell zur Beschreibung dieser Phasengleichgewichte enthält eine Vielzahl von Parametern. Dabei handelt es sich einerseits um physikalische bzw. um chemische Reaktionsgleichgewichtskonstanten und andererseits um Wechselwirkungsparameter im Pitzerschen Ansatz für die Gibbssche Exzessenergie einer flüssigen Mischung. Für die „salzfreien“ Mischungen mit Karbonsäuren sind diese Parameter aus den Arbeiten von Ziegenfuß bzw. Kirsch bekannt. Durch die Anwesenheit von Mineralsalzen werden zusätzliche Wechselwirkungsparameter, aber auch - wegen der Extraktion der Mineralsäuren - zusätzliche chemische Gleichgewichtskonstanten im Modell benötigt. Darüber hinaus zeigte sich im Laufe der Bearbeitung, dass zumindestens teilweise eine Überarbeitung der von Ziegenfuß bzw. von Kirsch angegebenen Modellparameter zweckmäßig ist. In diesem Kapitel werden zunächst die Ergebnise der experimentellen Untersuchungen der vorliegenden Arbeit vorgestellt und anschließend die Modellierung der betrachteten Phasengleichgewichte diskutiert. Bei der Modellentwicklung wurden die Parameter „hierarchisch“ bestimmt. Es wurden alle Parameter, die aus Untersuchungen an binären Randsystemen zugänglich sind, nur an experimentelle Ergebnisse für binäre Mischungen angepasst. Alle Modellparameter, die nicht durch Untersuchungen an binären Gemischen quantifiziert werden konnten, wurden an Ergebnisse experimenteller Untersuchungen höherer Mischungen angepasst. Dabei wurde versucht, möglichst viele der verbliebenen Parameter aus experimentellen Ergebnissen für ternäre Mischungen zu gewinnen und nur wenn unvermeidlich auch Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen an quaternären bzw. quinternären Systemen für die Parameterbestimmung zu verwenden.

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der in der vorliegenden Arbeit durchgeführten experimentellen Arbeiten in der erwähnten Hierarchie (also zunächst für binäre, danach für ternäre, quaternäre und quinternäre Systeme) vorgestellt. Jede Präsentation wird durch Angaben zur Parametrierung des zur Darstellung/Korrelation verwendeten Modells ergänzt. Dabei handelt es sich stets um Angaben zu den für die Beschreibung der Messwerte erforderlichen Wechselwirkungsparametern des Pitzerschen Modells und/oder um Angaben zu den physikalischen

bzw. chemischen Gleichgewichtskonstanten. Die Angaben gelten jeweils für 25 °C.

4.2 Untersuchungen an binären Systemen - Modellparameter aus binären Systemen

4.2.1 Wässrige Lösungen von Natriumchlorid, -nitrat, -sulfat, -acetat und -citrat

Die Gibbssche Exzessenergie wässriger Lösungen der einzelnen Salze Natriumchlorid, -nitrat, -acetat und -sulfat wurde von verschiedenen Autoren mit Hilfe des Ansatzes von Pitzer beschrieben. Dabei wurden die Wechselwirkungsparameter zwischen gleichen Kationen M oder gleichen Anionen X gleich Null gesetzt:

$$\beta^{(0)}_{M,M} = \beta^{(0)}_{X,X} = \beta^{(1)}_{M,M} = \beta^{(1)}_{X,X} = \tau_{M,M,M} = \tau_{X,X,X} = 0 \tag{62}$$

Die Tabelle C 4 im Anhang C enthält die aus der Literatur übernommenen Wechselwirkungsparameter $\beta^{(0)}_{Na^+,X}, \beta^{(1)}_{Na^+,X}$ und $\tau_{Na^+,Na^+,X}$ für Natriumchlorid, -nitrat, -sulfat und -acetat zusammen mit der jeweiligen Quelle.

Für das System Wasser/Natriumcitrat sind in der Literatur keine Angaben für die Pitzer-Parameter bekannt. Deshalb wurde mit der im Kapitel 3.1.4 beschriebenen Apparatur die Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Tri-Natriumcitrat bei 25 °C bei Salzkonzentrationen zwischen 0.5 und 1.7 molal[10] bestimmt. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.1 in der Tabelle D 1 zusammengestellt und in der Abbildung 6 aufgetragen. Zur Korrelation dieser experimentellen Ergebnisse wurde von einer vollständigen Dissoziation des Salzes ausgegangen und die Bildung anderer Anionen als des dreifach negativ geladenen Citrat-Ions (also die Protonierungsreaktionen zum zweifach bzw. einfach geladenen Citrat-Ion) und damit auch die Bildung von undissoziierter Zitronensäure vernachlässigt. Zur quantitativen Beschreibung der Messwerte waren zwei binäre und ein ternärer Wechselwirkungsparameter ($\beta^{(0,aq)}_{Na^+,Cit^{3-}}$, $\beta^{(1,aq)}_{Na^+,Cit^{3-}}$ und $\tau^{(aq)}_{Na^+,Na^+,Cit^{3-}}$) zwischen dem Natrium-Ion und dem dreifach negativ geladenen Citrat-Ion erforderlich. Die Parameter sind in der Tabelle C 4 im Anhang C angegeben. Die Korrelation gibt die Messwerte für die Aktivität von Wasser mit einem mittleren absoluten Fehler von 0.00015 bei einer maximalen absoluten Abweichung von 0.00046 wieder.

[10] Die Löslichkeitsgrenze von Tri-Natriumcitrat-dihydrat in Wasser beträgt bei 25 °C ca. 2.45 mol/l Lösung [1].

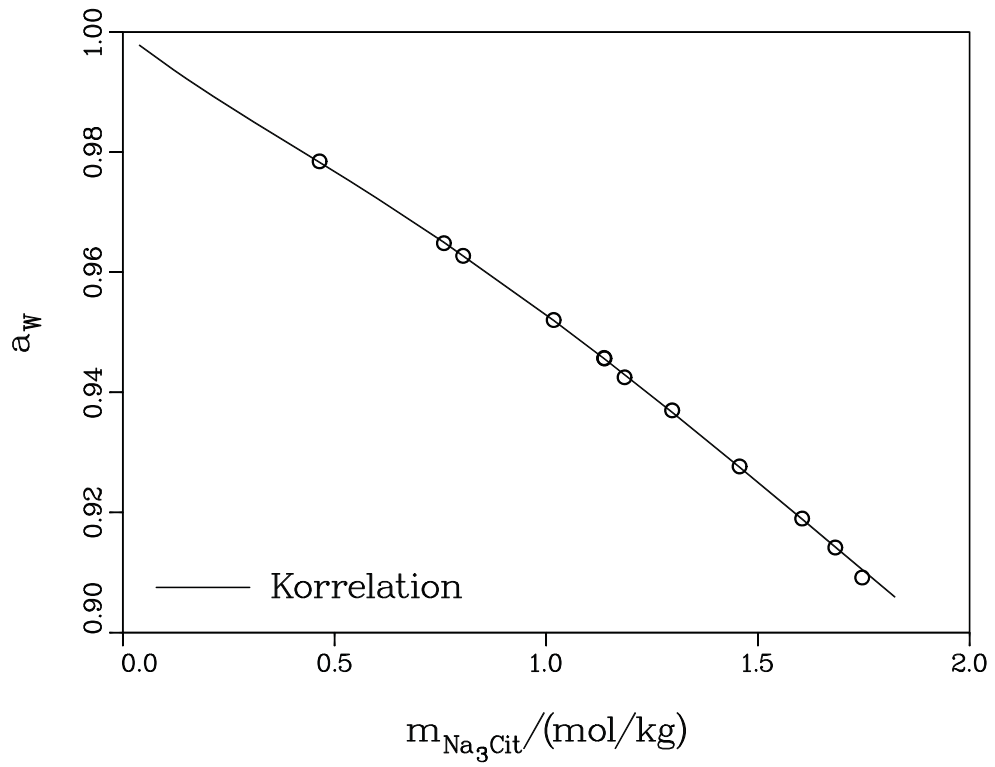

Abb. 6: Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumcitrat bei 298.15 K.

4.2.2 Wässrige Lösungen der einzelnen Säuren: Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Zitronensäure und Essigsäure

Die Wechselwirkungsparameter des Pitzerschen Modells für die wässrigen Lösungen dieser Säuren wurden der Literatur entnommen. Die Wechselwirkungsparameter sind in der Tabelle C 4 im Anhang C mit den entsprechenden Literaturquellen angegeben. In den beiden Systemen Salzsäure/Wasser und Salpetersäure/Wasser wurde dabei von einer vollständigen Dissoziation der Säuren ausgegangen und weitere Reaktionsprodukte vernachlässigt.

Im System Schwefelsäure/Wasser wurde eine vollständige Dissoziation der Schwefelsäure zum Hydrogensulfat-Ion und die unvollständige Dissoziation des Hydrogensulfat-Ions zum Sulfat-Ion durch die Reaktionsgleichung

$$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + SO_4^{2-} \tag{63}$$

berücksichtigt. Die Gleichgewichtskonstante dieser Reaktion wurde von Pitzer et. al. [33] übernommen. Sie ist in der Tabelle C 2 im Anhang C angegeben.

Im System Essigsäure/Wasser wurde auch die unvollständige Dissoziation der Essigsäure

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+ \tag{64}$$

berücksichtigt. Die Gleichgewichtskonstante dieser Reaktion wurde von Harned und Ehlers [9] übernommen. Sie ist in der Tabelle C 2 im Anhang C angegeben.

Im System Zitronensäure/Wasser wurden alle drei Dissoziationsreaktionen

$$H_3Cit + H_2O \rightleftharpoons H_2Cit^- + H_3O^+ \tag{65}$$

$$H_2Cit^- + H_2O \rightleftharpoons HCit^{2-} + H_3O^+ \tag{66}$$

$$HCit^{2-} + H_2O \rightleftharpoons Cit^{3-} + H_3O^+ \tag{67}$$

berücksichtigt. Die Gleichgewichtskonstanten dieser Reaktionen wurde von Bates und Pinching [3] übernommen. Sie sind in der Tabelle C 2 im Anhang C angegeben. Experimentelle Angaben zum Dampfdruck über wässrigen Lösungen von Zitronensäure bzw. zur Aktivität von Wasser in solchen Lösungen erlauben, da Zitronensäure eine schwache Säure ist und in wässriger Lösung bei Raumtemperatur überwiegend in undissoziierter Form vorliegt, nur die Festlegung von Wechselwirkungsparametern zwischen neutralen Zitronensäuremolekülen (vergleiche Tabelle C 4 im Anhang C).

4.2.3 Löslichkeit der einzelnen organischen Komponenten MIBK, Toluol und TnOA in Wasser und Löslichkeit von Wasser in MIBK bzw. Toluol

Die Löslichkeit dieser organischen Komponenten in Wasser nimmt in der Reihenfolge MIBK, Toluol, TnOA ab. Die Löslichkeit von Toluol in Wasser wurde wegen der großen experimentellen Unsicherheit bei der Modellierung nicht berücksichtigt (vergleiche Kapitel 3.1.2.5). In der Literatur werden Zahlenwerte für die Löslichkeit von Toluol in Wasser zwischen 0.0056 mol/kg und 0.0079 mol/kg [41] angegeben. Die Löslichkeiten von MIBK und TnOA in Wasser bzw. von Wasser in MIBK und Toluol werden mit Hilfe von „physikalischen Gleichgewichtskonstanten“ (vergleiche Gleichung 10) ausgedrückt: Da die Referenzzustände unterschiedlich sind, je nachdem, ob eine der erwähnten Komponenten als Lösungsmittel oder als gelöster Stoff vorliegt, werden für die Löslichkeit von Wasser in MIBK bzw. Toluol die „physikalischen Gleichgewichtskonstanten“ $K_W^{P,(MIBK)}$ und $K_W^{P,(Toluol)}$ und für die Löslichkeit von MIBK bzw. TnOA in Wasser die „physikalischen Gleichgewichtskonstanten“ $K_{MIBK}^{P,(MIBK)}$ bzw. $K_{TnOA}^{P,(MIBK)}$ bzw. $K_{TnOA}^{P,(Toluol)}$ verwendet. Die Zahlenwerte für diese Konstanten wurden von Kirsch [15] übernommen. Sie sind in der Tabelle C 1 im Anhang C) angegeben.

4.2.4 Löslichkeit von Säuren und Salzen in MIBK bzw. Toluol

Die Löslichkeit der hier interessierenden Mineralsäuren und Salze in den organischen Lösungsmitteln MIBK und Toluol wurde vernachlässigt. Die Löslichkeit von Essigsäure in Toluol wurde mit Hilfe der „physikalischen Gleichgewichtskonstanten“ $K^{P,(Toluol)}_{Essigsäure}$ beschrieben. Der Zahlenwert für diese Konstante wurde von Kirsch [15] übernommen (vergleiche Tabelle C 1 im Anhang C). In Toluol wurde darüber hinaus die Dimerisierung von Essigsäure

$$2\,CH_3COOH \rightleftharpoons (CH_3COOH)_2 \tag{68}$$

berücksichtigt. Die Gleichgewichtskonstante dieser Reaktion $K^{(Toluol)}_{2:0:0}$ wurde von Ziegenfuß [44] in infrarotspektroskopischen Untersuchungen bestimmt. Sie ist in der Tabelle C 3 im Anhang C angegeben. Die physikalische Löslichkeit von Zitronensäure in Toluol wurde vernachlässigt.

Für MIBK als Lösungsmittel wurde sowohl für Essigsäure als auch für Zitronensäure die Löslichkeit der Säure im organischen Lösungsmittel als Hydrat berücksichtigt. Die „physikalische Gleichgewichtskonstante“ wurde mit der chemischen Gleichgewichtskonstante für die Hydratbildung zusammengefasst (vergleiche Gleichung 14). Die Gleichgewichtskonstanten für die Bildung des Monohydrats der Essigsäure $K^{\star,(MIBK)}_{1:0:1}$ und des Trihydrats der Zitronensäure $K^{\star,(MIBK)}_{1:0:3}$ in MIBK wurden von Kirsch [15] übernommen. Sie sind in der Tabelle C 3 im Anhang C angegeben.

4.3 Untersuchungen an ternären Systemen - Modellparameter aus ternären Systemen

Durch die Vielzahl der verwendeten Stoffe gibt es eine große Anzahl ternärer Systeme aus den Komponenten. Zur Vorhersage bzw. Korrelation des Einflusses der Salze auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren wurden Parameter verwendet, die an Ergebnisse experimenteller Arbeiten angepasst wurden. Diese Arbeiten werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt. Zunächst werden jedoch diejenigen ternären Systeme betrachtet, die nicht experimentell untersucht wurden.

- Salz/Mineralsäure/Wasser:
  Systeme von diesem Typ wurden nicht untersucht, da die Wechselwirkungen durch Parameter beschrieben werden, die aus Untersuchungen an den binären Systemen Mineralsäure/Wasser bzw. Salz/Wasser bereits bekannt sind.

- Salz/Essigsäure/Wasser:
  Der Einfluss von Salzen auf die Aktivität von Wasser in einer wässrigen Es-

sigsäurelösung wurde nicht untersucht, da aus diesen Systemen nur Parameter zur Beschreibung der Wechselwirkung zwischen undissoziierter Essigsäure und den Ionen des Salzes bestimmt werden können. Solche Wechselwirkungen beeinflussen jedoch das Phasengleichgewicht der salzhaltigen quinternären Systeme bei der Reaktivextraktion der Essigsäure kaum, da Essigsäure dort vorwiegend als Acetat-Ion vorliegt.

- Säure „A“/Säure „B“/Wasser bzw. Salz „A“/Salz „B“/Wasser:
  Zur Beschreibung der Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen zweier Säuren bzw. zweier Salze sind nur Parameter erforderlich, die bereits in den binären Systemen Säure/Wasser bzw. Salz/Wasser auftreten.

4.3.1 Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser

Zitronensäure dissoziiert in wässriger Lösung in drei Stufen, d.h. es entstehen Citrat-Ionen mit einer, zwei bzw. drei negativen Ladungen. Zur Modellierung des Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichts des Systems Zitronensäure/Wasser ist die Berücksichtigung eines binären Wechselwirkungsparameters zwischen undissoziierten Zitronensäuremolekülen ausreichend, da die Konzentrationen der anderen Zitronensäurespezies sehr klein sind. Da in den Systemen Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/Natriumsalz neben der Karbonsäure auch das Anion des Salzes in Form der entsprechenden Mineralsäure extrahiert wird, verbleibt Zitronensäure als Citrat in der wässrigen Phase, d.h. für die Modellierung können Wechselwirkungen, an denen Citrat-Ionen beteiligt sind, nicht mehr vernachlässigt werden. Von den somit drei Salzen (Natriumdihydrogencitrat, Di-Natriumhydrogencitrat und Tri-Natriumcitrat) ist jedoch nur Tri-Natriumcitrat rein erhältlich. Die Pitzer-Parameter für Tri-Natriumcitrat wurden an Messungen der Aktivität von Wasser im System Tri-Natriumcitrat/Wasser (vergleiche Kapitel 4.2.1) angepasst. Die zusätzlich notwendigen Parameter zur Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Zitronensäure einerseits und ihren Natriumsalzen andererseits wurden an Messwerte der Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Gemischen aus Zitronensäure und Tri-Natriumcitrat angepasst.

Undissoziierte Zitronensäure steht mit dem Cit^{3-}-Ion über die drei Dissoziationsreaktionen im Gleichgewicht. Löst man Zitronensäure und Tri-Natriumcitrat in Wasser, so bilden sich Dihydrogencitrat- (H_2Cit^-) und Hydrogencitrat-Ionen ($HCit^{2-}$) und die Konzentration der beiden Edukte nimmt ab. Das Verhältnis Zitronensäure zu Tri-Natriumcitrat bestimmt die Konzentration der beiden anderen Zitronensäurespezies, z.B. wird mehr Zitronensäure als Tri-Natriumcitrat in Wasser gelöst, so werden die Gleichgewichte in Richtung der Zitronensäure verschoben, d.h. es bildet sich mehr Dihydrogencitrat als Hydrogencitrat. Entsprechend verändert sich der Einfluss unterschiedlicher Wechselwirkungen, z.B. der zwischen undissoziierter Zitronensäure

und Dihydrogencitrat-Ionen einerseits und Natrium- und Hydrogencitrat-Ionen andererseits. So können auch Parameter zur Beschreibung der Wechselwirkungen mit dem Dihydrogencitrat- und dem Hydrogencitrat-Ion berücksichtigt werden.

Bei der Modellierung können im Prinzip eine Vielzahl von physikalischen Wechselwirkungen zwischen den Spezies H_3Cit, H_2Cit^-, $HCit^{2-}$, Cit^{3-}, Na^+, H_3O^+ und OH^- berücksichtigt werden. Es werden jedoch solche Wechselwirkungen vernachlässigt, an denen eine Spezies beteiligt ist, die nur in sehr kleiner Konzentration vorkommt. Ebenso werden Wechselwirkungen zwischen gleich geladenen Ionen vernachlässigt. Dadurch wird die Anzahl der zu berücksichtigenden Wechselwirkungen auf drei vermindert: $H_3Cit - H_2Cit^-$, $H_2Cit^- - Na^+$ und $Na^+ - HCit^{2-}$. Da sowohl die Anzahl der benötigten als auch die Anzahl der bei der Anpassung festzulegenden Parameter möglichst klein sein soll, wurden in einem ersten Schritt bei der Anpassung nur jene Messwerte verwendet, bei denen im Wesentlichen Wechselwirkungen zwischen H_3Cit, H_2Cit^- und Na^+ zu berücksichtigen waren. An diese Messwerte wurden zwei binäre und ein ternärer Parameter für Wechselwirkungen zwischen H_3Cit und H_2Cit^- angepasst. Die Anpassung der entsprechenden Parameter für die Wechselwirkungen zwischen Na^+ und H_2Cit^- liefert eine etwas schlechtere Wiedergabe der experimentell bestimmten Aktivitäten von Wasser. Ebenso bringt eine gleichzeitige Berücksichtigung beider Wechselwirkungsarten keine Verbesserung, da diese Wechselwirkungsparameter nur in Kombination aber nicht einzeln im Modell auftreten. Daher wurden die Parameter für die Wechselwirkungen zwischen H_3Cit und H_2Cit^- für die Anpassung gewählt. Zur vollständigen Beschreibung des Systems wurden anschließend noch drei Parameter (zwei binäre und ein ternärer) für die Wechselwirkungen zwischen Na^+ und $HCit^{2-}$ an alle Messwerte angepasst. Mit dem so erhaltenen Parametersatz (vergleiche Tabelle 8) ist eine Wiedergabe der Aktivität von Wasser mit einem maximalen absoluten Fehler von ±0.0014 möglich. Die experimentellen Unsicherheiten betragen ±0.1 °C in der Temperatur und ±0.35 % in den Molalitäten (dies entspricht einer Abweichung in der Aktivität von Wasser kleiner als ± 0.0001). In der Abbildung 7 sind die experimentellen Ergebnisse dargestellt. Die Korrelation wird durch das Gitternetz wiedergegeben.

Tab. 8: Physikalische Wechselwirkungsparameter im System Natriumcitrat/ Zitronensäure/Wasser bei 298.15 K.

Spezies i	Spezies j	$\beta_{ij}^{(0,aq)}$	$\beta_{ij}^{(1,aq)}$	$\tau_{iij}^{(aq)}$	Quelle
H_3Cit	H_3Cit	0.0767	-	-	[15]
H_3Cit	H_2Cit^-	-0.09143	-0.1530	0.00757	vorliegende Arbeit
Na^+	$HCit^{2-}$	0.09133	-0.2265	-0.00205	vorliegende Arbeit
Na^+	Cit^{3-}	0.2744	5.3772	-0.00525	vorliegende Arbeit

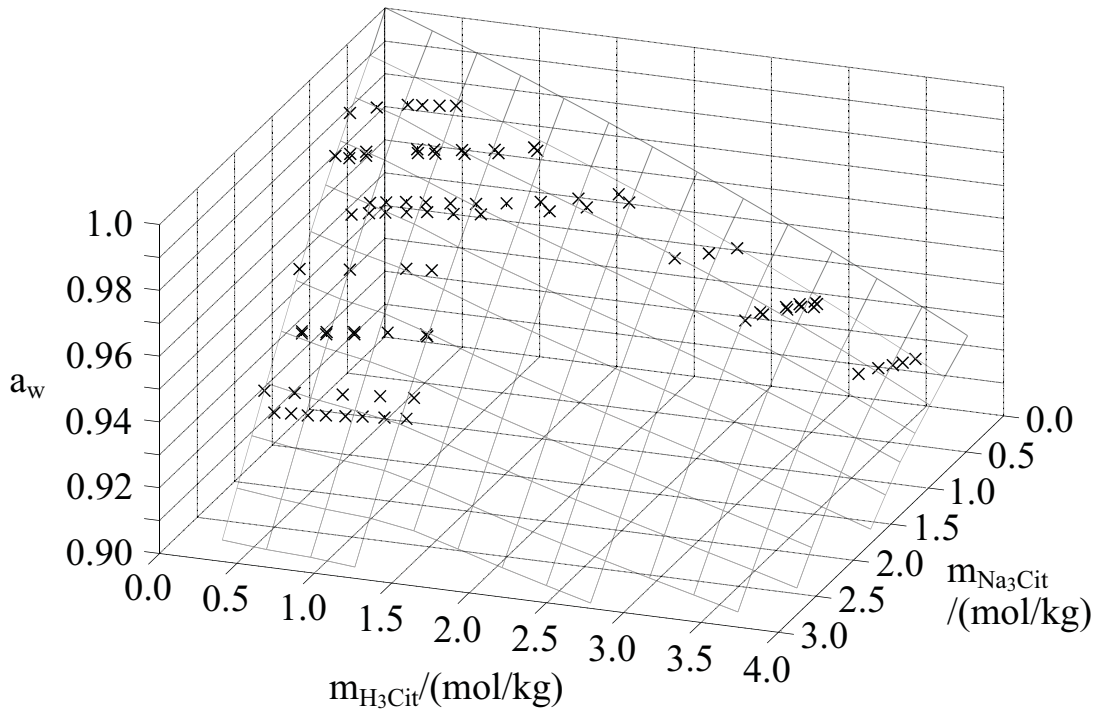

Abb. 7: Aktivität von Wasser im System Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser bei 298.15 K.

4.3.2 Salz/Zitronensäure/Wasser

Bei Zugabe der Salze Natriumchlorid, -nitrat bzw. -sulfat zu einer wässrigen Zitronensäurelösung sind weitere Wechselwirkungen der Ionen des zugegebenen Salzes mit der Zitronensäure zu berücksichtigen. Daher wurde die Aktivität von Wasser in den entsprechenden Lösungen über einen großen Konzentrationsbereich vermessen. An diese Messwerte wurden Wechselwirkungsparameter angepasst. Für das System Natriumchlorid/Zitronensäure/Wasser wurden für verschiedene Molalitäten von Natriumchlorid die Konzentration der Zitronensäure variiert. Für diese Messungen wurde eine „Sechser-Anlage“ verwendet. Für die Systeme (Natriumnitrat bzw. Natriumsulfat)/Zitronensäure/Wasser wurden jeweils Messreihen für ausgewählte Aktivitäten von Wasser durchgeführt. Um die Aktivität von Wasser konstant zu halten, wurde sowohl die Konzentration des Salzes als auch der Zitronensäure variiert. Für diese Messungen wurde eine „Dreißiger-Anlage“ verwendet. Die experimentell bestimmten Aktivitäten von Wasser, die Zusammensetzung der Lösungen und die Abweichung der experimentell bestimmten von den berechneten Aktivitäten von Wasser sind im Anhang D.1 in den Tabellen D 3 bis D 5 wiedergegeben. Die Abbildungen 8, 9 und 10 zeigen die experimentellen Ergebnisse im Vergleich zur Korrelation.

Zur Korrelation genügt die Anpassung von Parametern für die Wechselwirkung zwischen dem Anion des Salzes und der undissoziierten Zitronensäure. Die Konzentrationen der Citratspezies sind so gering, dass Wechselwirkungen mit ihnen keinen

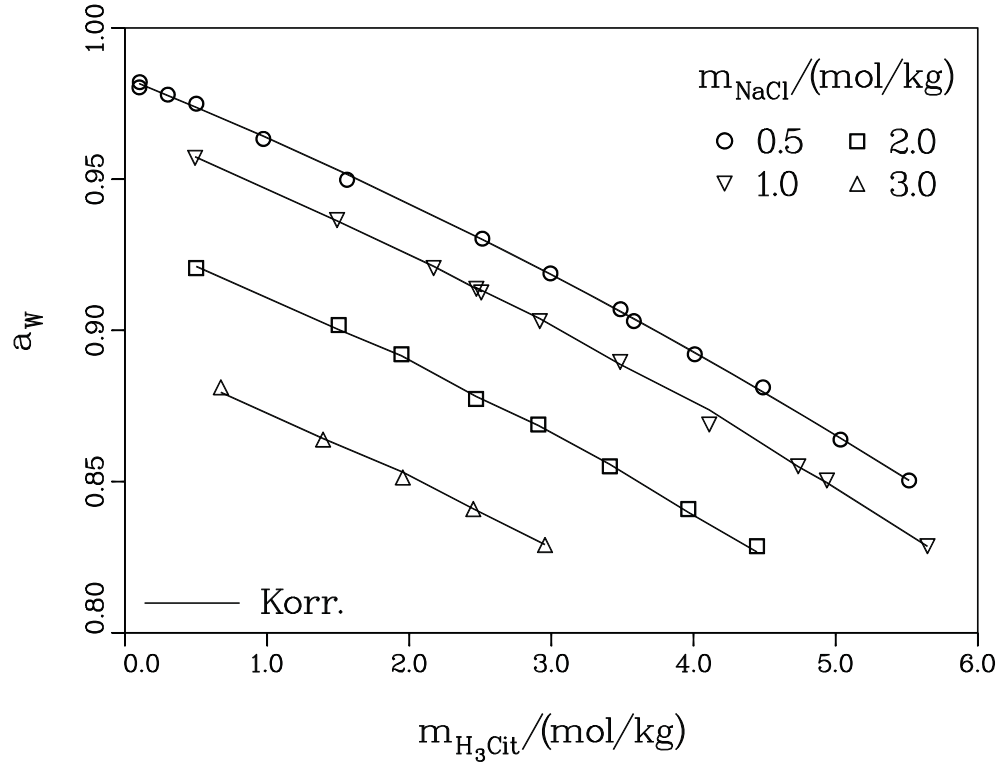

Abb. 8: Aktivität von Wasser im System Natriumchlorid/Zitronensäure/Wasser bei 298.15 K.

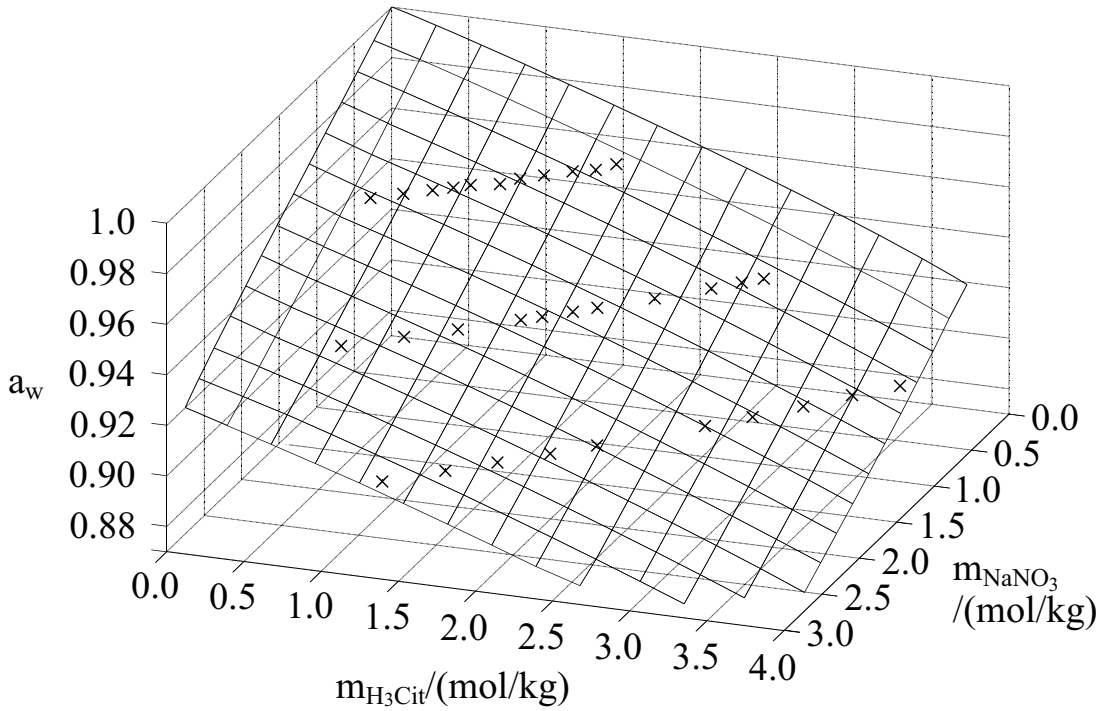

Abb. 9: Aktivität von Wasser im System Natriumnitrat/Zitronensäure/Wasser bei 298.15 K.

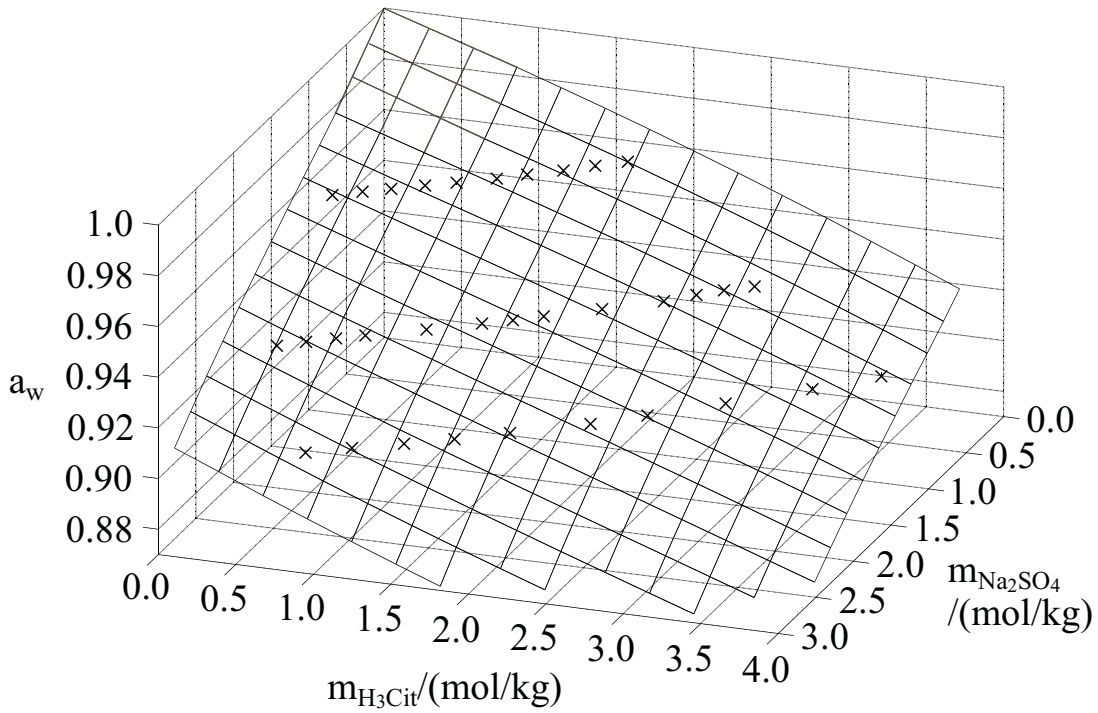

Abb. 10: Aktivität von Wasser im System Natriumsulfat/Zitronensäure/Wasser bei 298.15 K.

Einfluss auf die Aktivität von Wasser in den untersuchten Lösungen haben. Die Berücksichtigung einer Wechselwirkung zwischen Na^+ und H_3Cit hätte einen Einfluss auf die Zahlenwerte der zur Korrelation der Aktivität von Wasser im System Tri-Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser angepassten Parameter. Daher wurde diese Wechselwirkung nicht explizit berücksichtigt. Die bei der Anpassung erhaltenen Parameter sind in der Tabelle 9 wiedergegeben. Die maximale Abweichung zwischen der experimentell bestimmten und der berechneten Aktivität von Wasser beträgt ± 0.002.

Tab. 9: Isopiestische Messungen in Systemen von Typ Salz/Zitronensäure/Wasser: Parameter des Pitzerschen Modells zur Beschreibung physikalischer Wechselwirkungen

Spezies i	Spezies j	$\beta_{ij}^{(0,aq)}$	$\tau_{iij}^{(aq)}$
H_3Cit	Cl^-	0.03435	-
H_3Cit	NO_3^-	0.00661	-
H_3Cit	SO_4^{2-}	0.02418	0.01430

4.3.3 Lösungsmittel/Säure/Wasser

Die Abhängigkeit der Löslichkeit von MIBK in wässrigen Lösungen von Zitronensäure bzw. Essigsäure von der Konzentration der Säure wurde von Kirsch [15] untersucht. Zur Beschreibung dieser Abhängigkeit wurden Wechselwirkungsparameter zwischen der undissoziierten Säure und dem organischen Lösungsmittel angepasst. Diese Parameter wurden von Kirsch [15] übernommen. Sie sind in der Tabelle C 4 im Anhang C angegeben. Die Abhängigkeit der Löslichkeit von Toluol in wässrigen Lösungen von Zitronensäure bzw. Essigsäure von der Konzentration der Säure wurde nicht berücksichtigt (vergleiche Kapitel 4.2.3).

4.3.4 Lösungsmittel/Salz/Wasser

Beim Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus wässrigen salzhaltigen Lösungen in organische Lösungen von TnOA ist auch die Verteilung des organischen Lösungsmittels zu beachten. Bereits Ziegenfuß [44] und Kirsch [15] zeigten in ihren Arbeiten, dass die Löslichkeit des organischen Lösungsmittels in der wässrigen Phase mit zunehmender Konzentration der Säure ansteigt. Karbonsäuren wirken in wässriger Lösung als Lösungsvermittler, d.h. sie erhöhen die Löslichkeit des Lösungsmittels („Einsalzen“). Die Zugabe anorganischer Salze beeinflusst die Löslichkeit des organischen Lösungsmittels in umgekehrter Weise, d.h. sie vermindert die Löslichkeit des organischen Lösungsmittels in der wässrigen Phase („Aussalzen“). Zur Bestimmung von Wechselwirkungsparametern, mit denen dieser Einfluss beschrieben werden kann, wurden wässrige Lösungen der Salze Natriumchlorid, -nitrat, -acetat, -sulfat und -citrat in Kontakt mit dem organischen Lösungsmittel MIBK gebracht. Die experimentelle Vorgehensweise entspricht dem Vorgehen bei den Extraktionsversuchen. Auf eine Untersuchung der Löslichkeit von Toluol in wässrigen Salzlösungen wurde verzichtet, da die Löslichkeit von Toluol in Wasser einerseits sehr gering ist und andererseits die experimentellen Unsicherheiten vergleichsweise groß sind (vergleiche Kapitel 4.2.3). Die Abbildung 11 zeigt die experimentell bestimmte Konzentration von MIBK in wässrigen Lösungen der hier interessierenden Salze zusammen mit den Ergebnissen der Korrelation. Die Korrelation gibt die experimentellen Ergebnisse im Rahmen der experimentellen Unsicherheit (± 5 %) wieder. Der Einfluss von Natriumchlorid, -nitrat, -acetat und -sulfat wird mit einem binären Wechselwirkungsparameter zwischen dem Anion des Salzes und MIBK beschrieben. Dabei wird der gleiche Zahlenwert für den Parameter für die beiden Salze Natriumchlorid und Natriumacetat verwendet. Für die Modellierung des Einflusses von Natriumcitrat wurden zwei binäre Parameter für die Wechselwirkung zwischen Citrat und MIBK verwendet. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 6 bis D 10 im Anhang D.2 zusammengestellt.

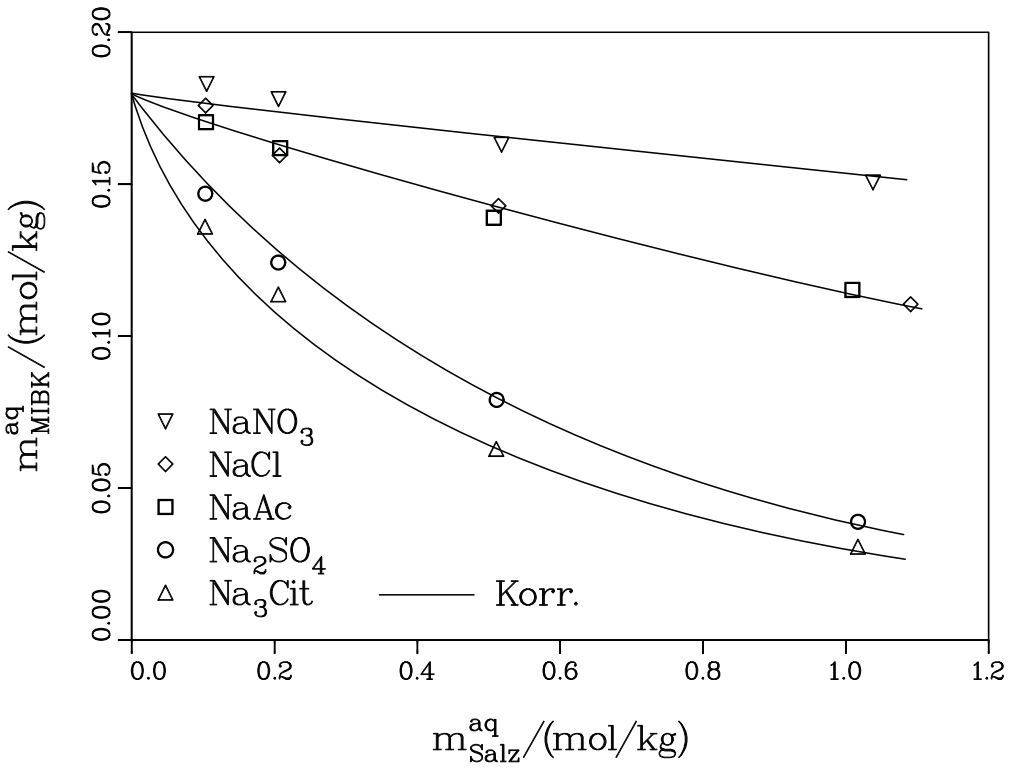

Abb. 11: Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase im System Salz/Wasser/MIBK bei 298.15 K.

Neben diesen Salzen enthält die wässrige Phase solcher zitronensäurehaltiger Systeme jedoch noch zwei weitere Salze: Natriumdihydrogencitrat und Di-Natriumhydrogencitrat. Ihr Einfluss auf die Löslichkeit von MIBK kann nicht so einfach untersucht werden, da die Salze rein nicht erhältlich sind. Um ihren Einfluss dennoch untersuchen zu können, wurde folgendes Vorgehen gewählt: Als wässrige Ausgangslösung wurden Lösungen von Zitronensäure und Natriumcitrat in Wasser eingewogen. Bei einem entsprechenden Verhältnis von Zitronensäure zu Natriumcitrat liegt die Zitronensäure überwiegend in einer einzigen Dissoziationsstufe vor. So erhält man eine wässrige Lösung der interessierenden Salze Natriumdihydrogencitrat und Di-Natriumhydrogencitrat. Durch Variation des Verhältnisses von Zitronensäure zu Natriumcitrat wird die Konzentration des Salzes geändert. An die experimentell ermittelten Konzentrationen von MIBK in diesen Lösungen wurden Wechselwirkungsparameter zwischen MIBK und H_2Cit^- und $HCit^{2-}$ angepasst. Die Abbildung 12 zeigt die experimentellen Ergebnisse und die Ergebnisse der Korrelation. Die Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse gelingt im Rahmen der experimentellen Unsicherheit (vergleiche Kapitel 3.1.2.5: ±5 %). Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.2 in der Tabelle D 11 aufgeführt. Dort sind neben der pauschalen Molalität der eingewogenen Komponenten Tri-Natriumcitrat und Zitronensäure auch die Molalität der verschiedenen Spezies der Zitronensäure aufgeführt. Die zur Beschreibung des Einflusses der Salze auf die Löslichkeit von MIBK verwendeten Parameter sind in der Tabelle C 4 im Anhang C angegeben.

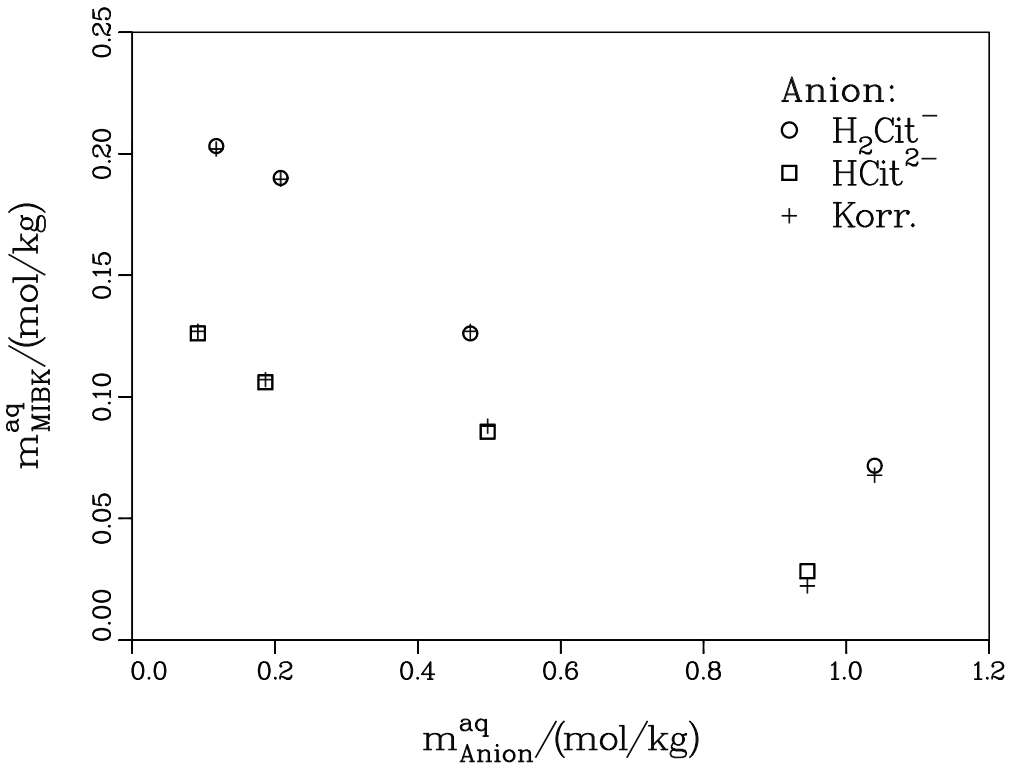

Abb. 12: Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase im System Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser/MIBK bei 298.15 K.

4.3.5 Wasser/Lösungsmittel/TnOA

Die Zugabe von TnOA zum binären System Wasser/organisches Lösungsmittel beeinflusst den Wassergehalt der organischen Phase. Die hierzu notwendigen Parameter wurden von Kirsch [15] übernommen. Sie sind in der Tabelle C 5 im Anhang C angegeben.

4.4 Untersuchungen an quaternären Systemen - Modellparameter aus quaternären Systemen

Die Modellparameter zur Beschreibung der aminhaltigen quaternären Systeme vom Typ Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA wurden zunächst von Kirsch [15] übernommen. Es zeigte sich jedoch, dass für eine ausreichende Wiedergabe des Phasengleichgewichts die Zahlenwerte einzelner Gleichgewichtskonstanten (für die Bildung der Komplexe) an den Verteilungskoeffizienten der Karbonsäure neu angepasst werden mussten. Dabei wurden die von Kirsch festgelegte Zusammensetzung der Komplexe beibehalten. Für die beiden Systeme Zitronensäure/Wasser/(MIBK bzw. Toluol)/TnOA mussten zusätzlich noch physikalische Wechselwirkungen zwischen TnOA und dem 1:2:3-Komplex der Zitronensäure im Lösungsmittel MIBK bzw. dem 2:3:2-Komplex im Lösungsmittel Toluol angenommen werden. Die bei der erneuten Anpassung erhaltenen Zahlenwerte für die

Gleichgewichtskonstanten sind im Anhang C in der Tabelle C 3, für die Parameter zur Beschreibung der physikalischen Wechselwirkung in der Tabelle C 5 aufgeführt. Weiterhin sind im Anhang E.1 in den Abbildungen E 1 bis E 8 die Ergebnisse der „neuen“ denen der „alten“ Parametrierung gegenübergestellt.

4.5 Reaktivextraktion von Mineralsäuren

Bei der Zugabe anorganischer Salze, wie Natriumchlorid, -nitrat bzw. -sulfat zu einem wässrig/organischen Zwei-Phasen-System, das aus Karbonsäure, Wasser, organischem Lösungsmittel und TnOA besteht, wird neben der Karbonsäure auch das Anion des Salzes als Mineralsäure extrahiert. Um den Einfluss dieser Salze auf das Zwei-Phasen-System mit einem thermodynamischen Modell vorhersagen zu können, ist es notwendig, das Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewicht in Systemen vom Typ Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA experimentell zu untersuchen und zu modellieren. In diesem Kapitel werden die experimentellen Ergebnisse und die Ergebnisse der Modellierung in Diagrammen vorgestellt und diskutiert. Zuerst werden die Ergebnisse für das Lösungmittel MIBK ausführlich diskutiert, anschließend werden die Ergebnisse für das Lösungsmittel Toluol nur noch kurz vorgestellt, da viele Analogien zum Lösungsmittel MIBK zu erkennen sind. Bei der Modellierung wurden physikalische Wechselwirkungen in der organischen Phase zwischen TnOA-Molekülen und Molekülen eines Komplexes bzw. zwischen Molekülen des gleichen Komplexes berücksichtigt. Der Einfluss dieser Wechselwirkungen auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten wird im Kapitel A.4 im Anhang A diskutiert. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.3 in den Tabellen D 12 bis D 23 zusammengestellt. Desweiteren sind im Anhang E.2 weitere, ergänzende Abbildungen zusammengestellt, z.B. zur Konzentration des organischen Lösungsmittels in der wässrigen Phase und zum pH-Wert der wässrigen Phase (vergleiche Abbildungen E 10 bis E 20).

4.5.1 Lösungsmittel MIBK

4.5.1.1 Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA

Die Abbildung 13 zeigt den Verteilungskoeffizienten von Salzsäure im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA. Für eine konstante Molalität von TnOA in der organischen Phase ist der Verlauf des Verteilungskoeffizienten von Salzsäure dem Verlauf des Verteilungskoeffizienten einer Karbonsäure ähnlich. Mit steigender Molalität der Salzsäure in der wässrigen Phase nimmt der Verteilungskoeffizient bis zu einem Maximum zu. Bei einer weiteren Zunahme der Konzentration der Säure in der wässrigen Phase nimmt der Verteilungskoeffizient ab, da TnOA in der or-

ganischen Phase vollständig mit Salzsäure in Komplexen gebunden ist und somit keine Salzsäure mehr durch TnOA gebunden werden kann. In der Abbildung 13 sind für die Extraktion mit einer organischen Lösung, die 1.24 mol TnOA pro kg MIBK enthält, zwei „Bilanzgeraden“ eingezeichnet. Sie geben den maximal erreichbaren Verteilungskoeffizienten der Säure unter der Annahme eines Verhältnisses von Säure/TnOA von 1:1 bzw. 1:2 im Komplex an.

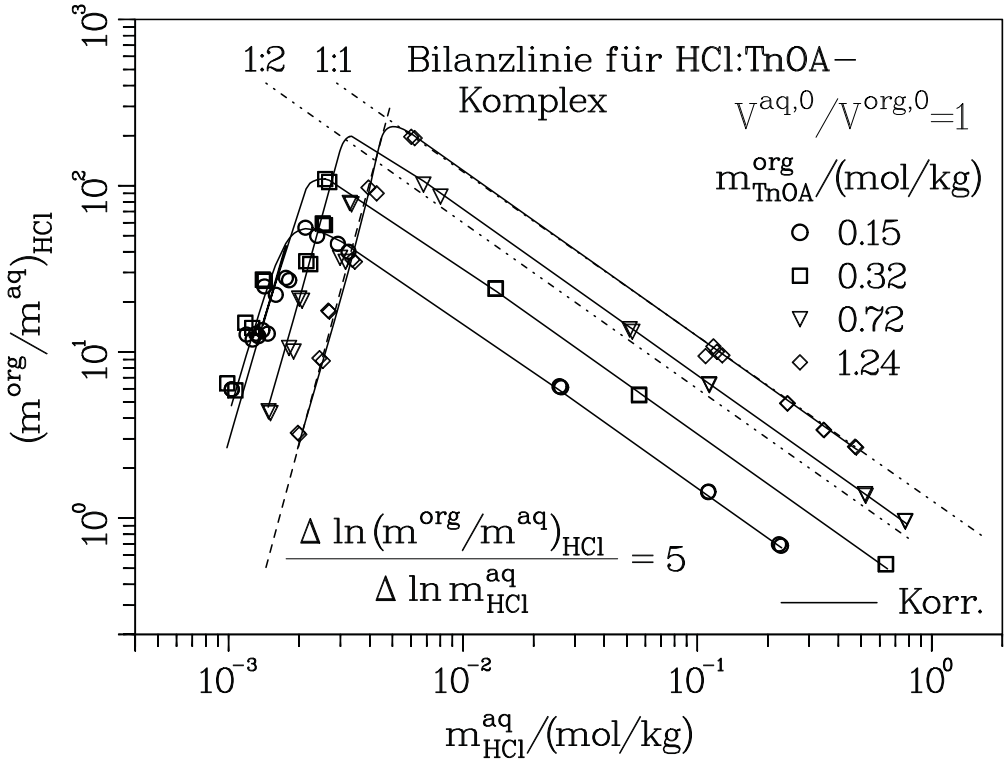

Abb. 13: Verteilungskoeffizient von Salzsäure im System Salzsäure/Wasser/MIBK /TnOA bei 298.15 K.

Für Konzentrationen der Säure in der wässrigen Phase, die größer sind als die im Maximum des Verteilungskoeffizienten, liegen die experimentellen Ergebnisse des Verteilungskoeffizienten auf der 1:1-Bilanzgeraden. Der Anstieg des Verteilungskoeffizienten erfolgt mit der Steigung $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{HCl}) \approx 5$. Die Gleichung A 14 in Kapitel A.3.1 liefert einen Zusammenhang zwischen dieser Steigung, der Anzahl der im Komplex gebundenen Säuremoleküle k und der Wertigkeit der Säure p:

$$\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{HCl}) = k \cdot p + k - 1 \tag{69}$$

Aus dieser Gleichung folgt, dass der Komplex in der organischen Phase drei Säuremoleküle enthält. Da das Verhältnis von Säure zu TnOA im Komplex 1:1 beträgt, wird bei der Korrelation ein Komplex, der aus drei Säure- und drei TnOA-Molekülen besteht, berücksichtigt.

Der Verlauf des Verteilungskoeffizienten für Salzsäure im Bereich des ansteigenden Verteilungskoeffizienten unterscheidet sich jedoch zu dem Verlauf des Verteilungsko-

effizienten für eine Karbonsäure. Im Gegensatz zu den untersuchten Karbonsäuren nimmt der Verteilungskoeffizient der Salzsäure bei konstanter Konzentration der Säure in der wässrigen Phase mit steigender Konzentration von TnOA in der organischen Phase ab. Dies kann z.B. mit abstoßenden Wechselwirkungen zwischen TnOA und dem Komplex erklärt werden, die die Bildung des Komplexes bei hohen TnOA-Konzentrationen behindern. Diese Wechselwirkung wurde mit dem binären Wechselwirkungsparameter $\beta^{(org)}_{3:3:m,TnOA} = 2.0$ beschrieben. Dies hat jedoch zur Folge, dass der Anstieg des Verteilungskoeffizienten in der verwendeten logarithmischen Auftragung nicht linear, sondern konkav gekrümmt ist. Um dem konkaven Verlauf entgegenzuwirken, wird ein weiterer binärer Wechselwirkungsparameter zwischen den Molekülen des 3:3:m-Komplexes berücksichtigt ($\beta^{(org)}_{3:3:m,3:3:m} = 5.4$).

In der Abbildung 14 ist die Molalität von Wasser in der organischen Phase über der Molalität von Salzsäure in der organischen Phase aufgetragen. Ausgehend von der Löslichkeit von Wasser in reinem MIBK (0.99 mol/kg) nimmt die Menge von Wasser in der organischen Phase linear mit der Menge extrahierter Salzsäure zu. Die Steigung $\Delta\ m^{org}_{H_2O}/\Delta\ m^{org}_{HCl}$ beträgt ca. drei, d.h. zusammen mit einem Molekül Salzsäure werden drei Moleküle Wasser extrahiert. Es wird deshalb von der Bildung eines 3:3:9-Säure:TnOA:Wasser-Komplexes ausgegangen.

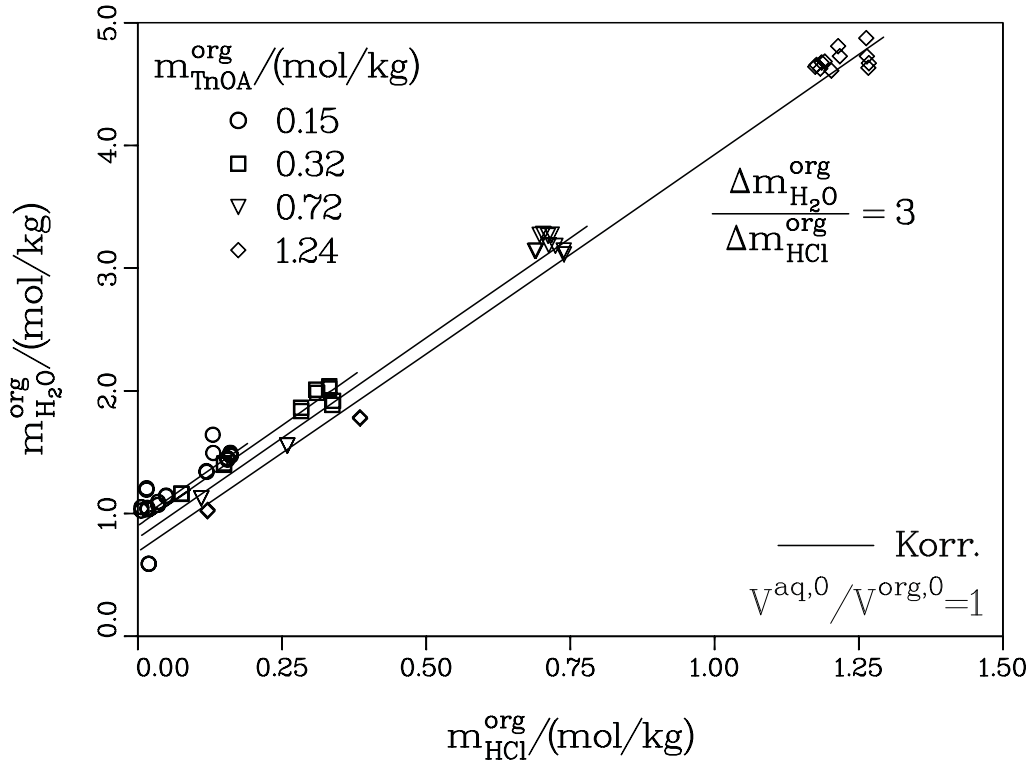

Abb. 14: Konzentration von Wasser in der organischen Phase im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

Die Gleichgewichtskonstante für die Bildung des Komplexes wurde zusammen mit den physikalischen Wechselwirkungsparametern $\beta^{(org)}_{3:3:3,TnOA}$ und $\beta^{(org)}_{3:3:3,3:3:3}$ an die Mess-

werte des Verteilungskoeffizienten der Salzsäure angepasst. Die Korrelation gibt sowohl den Verteilungskoeffizienten als auch die Konzentration von Wasser in der organischen Phase im Rahmen der experimentellen Unsicherheit ($\Delta P/P = \pm 6$ %) wieder. Im Anhang D.3.1 sind die experimentellen Ergebnisse in tabellarischer Form (siehe Tabelle D 12 und D 13) zusammengestellt. Der pH-Wert der wässrigen Phase (vergleiche Abbildung E 9 im Anhang E.2.1) wird für $\mathrm{m}^{\mathrm{aq}}_{\mathrm{HCl}} > 0.005$ mol/kg im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wiedergegeben. Für kleinere Salzsäurekonzentrationen beträgt die Abweichung von der Rechnung bis zu ± 0.5 pH-Einheiten. Die Zunahme des pH-Wertes mit steigender Aminkonzentration wird jedoch qualitativ wiedergegeben. Die Wiedergabe der Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Phase (vergleiche Abbildung E 10) gelingt meist im Rahmen der experimentellen Unsicherheit. Für $\mathrm{m}^{\mathrm{org}}_{\mathrm{TnOA}} = 1.24$ mol/kg nimmt die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase bis zu einer Säurekonzentration in der wässrigen Phase von ca. 0.005 mol/kg - dies entspricht der Konzentration, bei der der maximale Verteilungskoeffizient von Salzsäure erreicht wird - ab und bleibt dann konstant. Durch die Berücksichtigung physikalischer Wechselwirkungen zwischen den Komplexen der Salzsäure untereinander ($\beta^{(\mathrm{org})}_{3:3:9,3:3:9} = 5.4$) und zwischen TnOA und dem Komplex ($\beta^{(\mathrm{org})}_{3:3:9,\mathrm{TnOA}} = 2.0$) nimmt die Aktivität von MIBK in der organischen Phase nach Gleichung 19 mit zunehmender Konzentration des Komplexes deutlich ab und bleibt, wenn sich die Konzentration des Komplexes nicht mehr ändert, konstant. Dies führt zu dem beobachteten Verlauf der Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase für $\mathrm{m}^{\mathrm{org}}_{\mathrm{TnOA}} = 1.24$ mol/kg.

4.5.1.2 Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA

In der Abbildung 15 ist der Verteilungskoeffizient von Salpetersäure im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA über der Molalität der Salpetersäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Desweiteren sind wieder die Bilanzlinien für einen 1:1 und einen 1:2 Säure:TnOA-Komplex ($\mathrm{m}^{\mathrm{org}}_{\mathrm{TnOA}} = 1.24$ mol/kg) eingezeichnet. Die Steigung $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{HNO_3})$ beträgt wie beim System mit Salzsäure ca. 5. Die Vorgehensweise bei der Modellierung ist analog zur Vorgehensweise für das System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA. Nach Gleichung A 14 ($\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{HNO_3}) = k \cdot p + k - 1$) wird angenommen, dass der Komplex in der organischen Phase drei Säuremoleküle enthält. Nach Überschreiten des Maximums liegen die gemessenen Verteilungskoeffizienten für $\mathrm{m}^{\mathrm{org}}_{\mathrm{TnOA}} = 1.24$ mol/kg auf der Bilanzgeraden für den 1:1-Komplex. Der Komplex enthält somit drei TnOA-Moleküle.

Die Anzahl der Wassermoleküle im Komplex wird an Hand der Abbildung 16 bestimmt. Die Menge von Wasser in der organischen Phase nimmt linear mit der Molalität von Salpetersäure in der organischen Phase zu. Die Steigung dieses Anstiegs $\Delta m^{org}_{H_2O}/\Delta m^{org}_{HNO_3}$ beträgt 1, d.h. mit jedem Molekül Salpetersäure wird ein

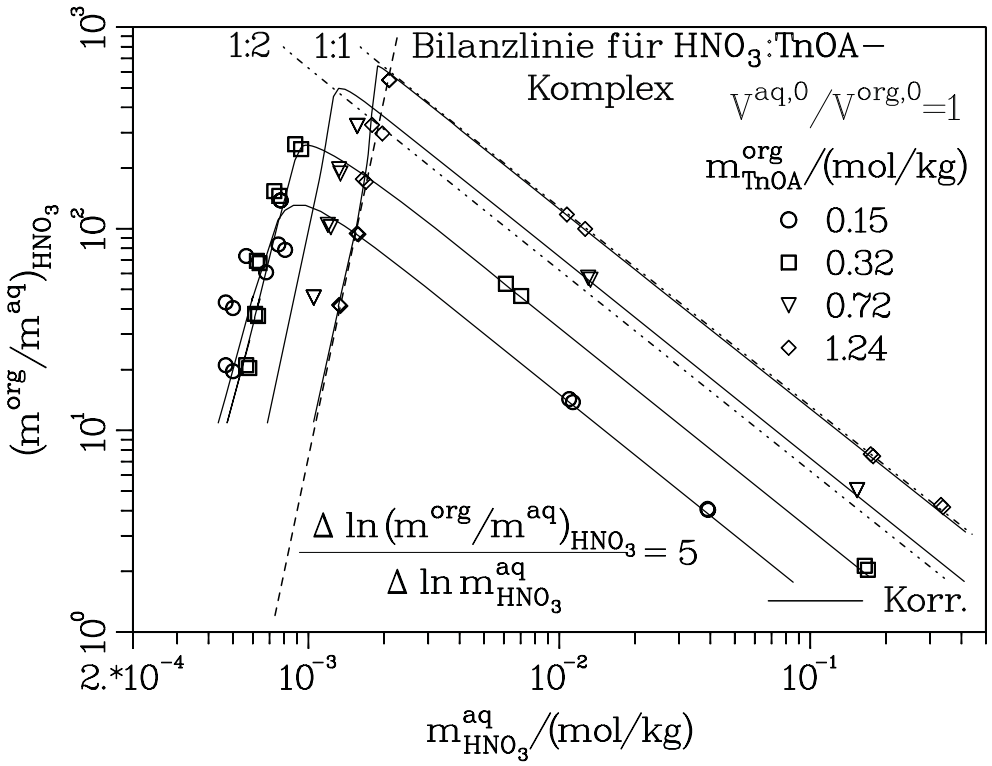

Abb. 15: Verteilungskoeffizient von Salpetersäure im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

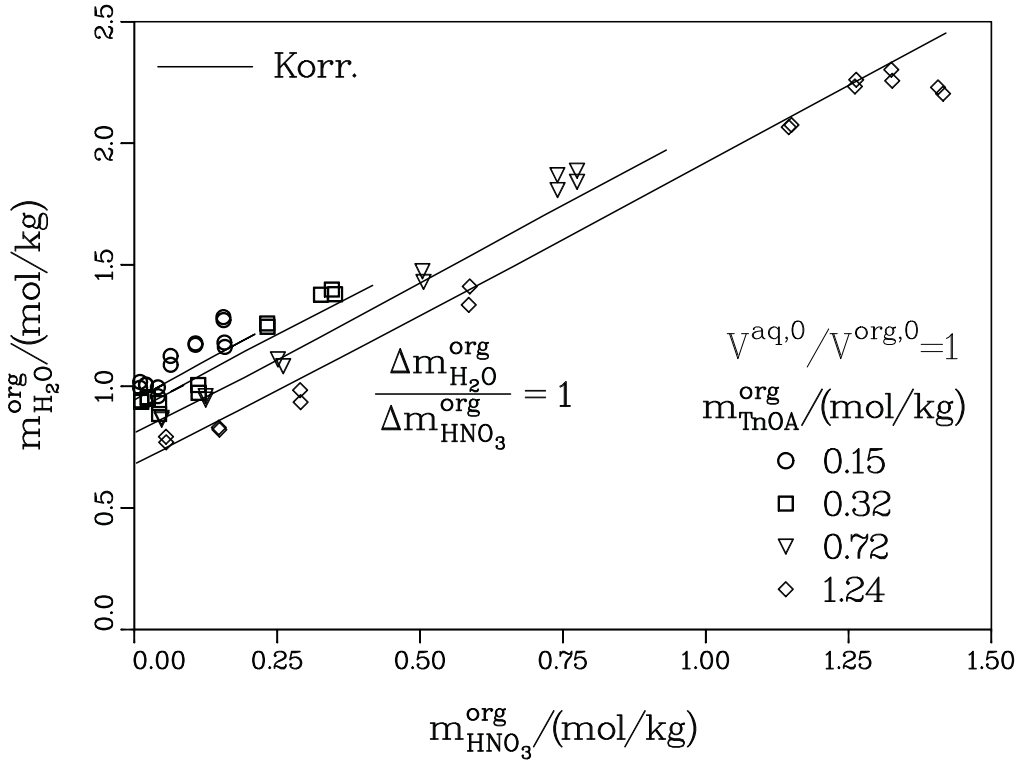

Abb. 16: Konzentration von Wasser in der organischen Phase im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

Molekül Wasser extrahiert und im Komplex gebunden. Zur Beschreibung der Komplexbildung wird ein 3:3:3-Säure:TnOA:Wasser-Komplex angenommen. Auch bei diesem System schneiden sich die Verläufe des Verteilungskoeffizienten für unterschiedliche Konzentrationen von TnOA. Zur Beschreibung werden wie beim System mit Salzsäure zwei physikalische Wechselwirkungen in der organischen Phase berücksichtigt. Zum Einen eine Wechselwirkung zwischen TnOA und dem Komplex ($\beta^{(org)}_{3:3:3,TnOA} = 2.1$) und zum Anderen eine Wechselwirkung zwischen den Molekülen des Komplexes untereinander ($\beta^{(org)}_{3:3:3,3:3:3} = 4.6$).

Die Gleichgewichtskonstante für die Komplexbildungsreaktion wurde zusammen mit den beiden physikalischen Wechselwirkungsparametern $\beta^{(org)}_{3:3:3,TnOA}$ und $\beta^{(org)}_{3:3:3,3:3:3}$ an den Verteilungskoeffizienten der Salpetersäure angepasst. Mit dieser Korrelation werden die experimentellen Ergebnisse im Rahmen der experimentellen Unsicherheit ($\Delta P/P = \pm 6$ %) wiedergegeben. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.3.1 in Tabellen D 14 und D 15 wiedergegeben. Der pH-Wert der wässrigen Phase bzw. die Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Phase (vergleiche Abbildungen E 11 bzw. E 12 im Anhang E.2.1) werden im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wiedergegeben, wobei sich qualitativ das gleiche Verhalten zeigt wie im System mit Salzsäure (vergleiche Kapitel 4.5.1.1).

4.5.1.3 Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA

In der Abbildung 17 ist der Verteilungskoeffizient von Schwefelsäure im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA über der Konzentration der Schwefelsäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Desweiteren sind für $\mathrm{m}^{\mathrm{org}}_{\mathrm{TnOA}} = 1.24$ mol/kg die Bilanzlinien für einen 1:1 und 1:2 Säure:Amin-Komplex eingetragen. Um den Weg zur Bestimmung der Stöchiometrie der Komplexe aufzuzeigen, werden zunächst nur die experimentellen Ergebnisse für $\mathrm{m}^{\mathrm{org}}_{\mathrm{TnOA}} = 1.24$ mol/kg betrachtet. Der Verteilungskoeffizient nimmt mit steigender Molalität der Schwefelsäure in der wässrigen Phase zu bis er die Bilanzlinie für den 1:2 Säure:Amin-Komplex erreicht. Bei einer weiteren Erhöhung der Molalität der Schwefelsäure in der wässrigen Phase nimmt der Verteilungskoeffizient ab. Er nähert sich dabei der Bilanzlinie für einen 1:1-Säure:TnOA-Komplex. Dies bedeutet, dass zunächst ein Komplex mit einem Verhältnis von Säure:TnOA von 1:2 gebildet wird. Bei einem Überschuss von Säure werden die bestehenden Komplexe in Komplexe mit einem Verhältnis von Säure:TnOA von 1:1 umgewandelt. Die Anzahl der Säuremoleküle in den Komplexen wird wie beim System mit Salzsäure bestimmt. Der Anstieg des Verteilungskoeffizienten $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{H_2SO_4})$ beträgt ca. 11. Nach Gleichung A 14 ($\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{H_2SO_4}) = k \cdot p + k - 1$) wird ein Komplex mit vier Molekülen Schwefelsäure angenommen. Aus dem Verhältnis von Säure:TnOA für den maximalen Verteilungskoeffizienten folgt, dass daran acht Moleküle TnOA gebunden sind.

Folglich wird bei einem Überschuss von Schwefelsäure die Umwandlung des 4:8:m_1-Komplexes in einen 4:4:m_2-Komplexes angenommen.

Auch bei diesem System schneiden sich die Verläufe des Verteilungskoeffizienten für unterschiedliche Konzentrationen von TnOA. Zur Beschreibung genügt - im Gegensatz zu den beiden Systemen mit Salzsäure und Salpetersäure - die Berücksichtigung der physikalischen Wechselwirkung zwischen TnOA und dem 4:8:m_1-Komplex in der organischen Phase ($\beta^{(org)}_{4:8:m_1,TnOA} = 4.0$).

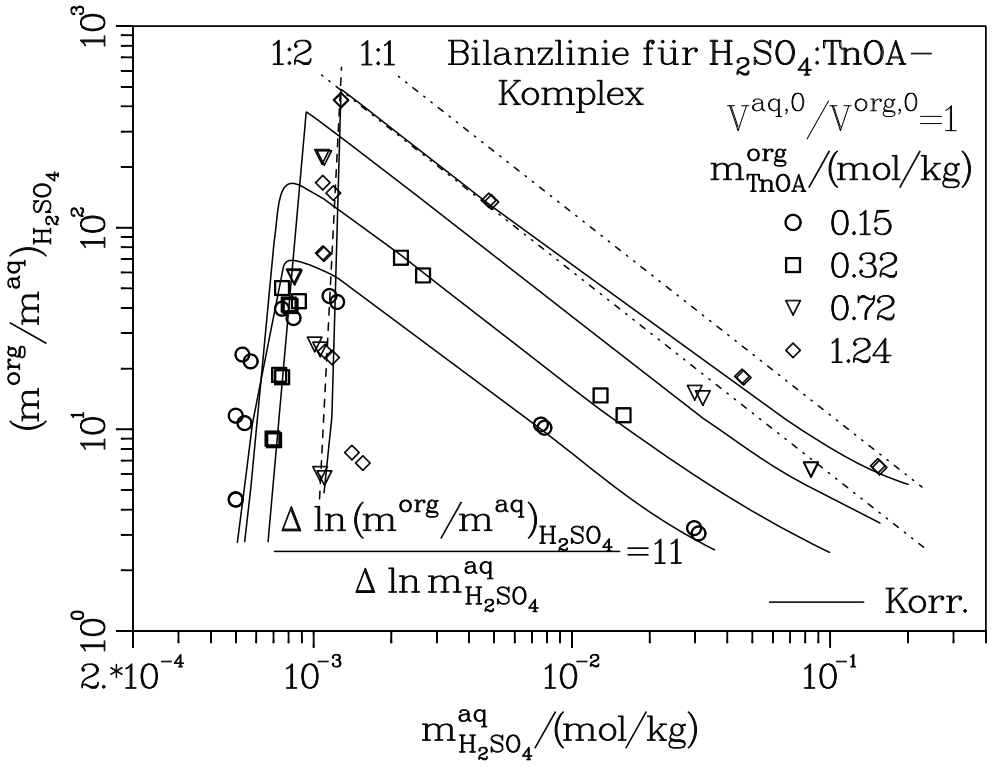

Abb. 17: Verteilungskoeffizient von Schwefelsäure im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

In der Abbildung 18 ist die Molalität von Wasser in der organischen Phase über der Molalität von Schwefelsäure in der organischen Phase aufgetragen. Ausgehend von der Löslichkeit von Wasser in MIBK (0.99 mol/kg) nimmt der Gehalt an Wasser zunächst mit einer Steigung $\Delta m^{org}_{H_2O}/\Delta m^{org}_{H_2SO_4} = 12$ zu. Ist das TnOA zur Hälfte mit Schwefelsäure beladen (d.h. $m^{org}_{H_2SO_4} = \frac{1}{2} m^{org}_{TnOA}$), so ist - im Gegensatz zu den beiden Systemen mit Salzsäure und Salpetersäure - die Konzentration von Wasser (bei einer festgehaltenen Molalität von TnOA in der organischen Phase) maximal. Mit weiter steigender Molalität von Schwefelsäure in der organischen Phase nimmt die Konzentration von Wasser ab ($\Delta m^{org}_{H_2O}/\Delta m^{org}_{H_2SO_4} = -6$). Dieses Verhalten unterstreicht die Bildung zweier unterschiedlicher Komplexe, die sich auch im Verhältnis Säure/Wasser unterscheiden. Zunächst wird ein 4:8-Säure:TnOA-Komplex gebildet, an den je Schwefelsäuremolekül 12 Moleküle Wasser gebunden sind (4:8:48 Säure:TnOA:Wasser-Komplex). Damit wird die Konzentration von Wasser in der

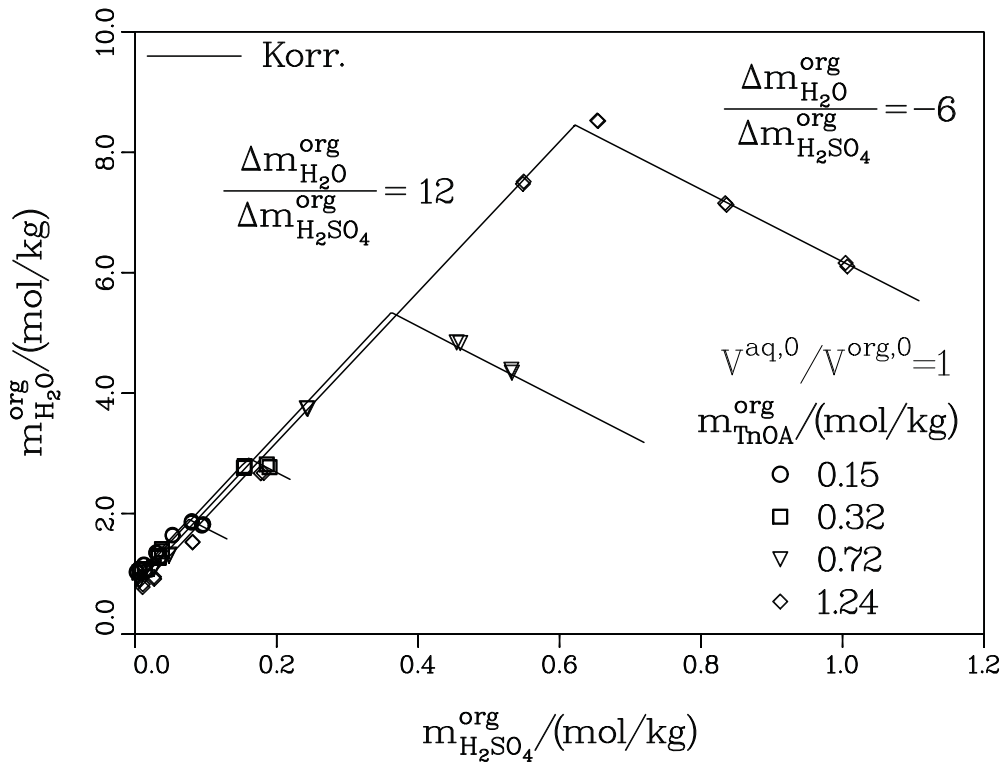

Abb. 18: Konzentration von Wasser in der organischen Phase im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

organischen Phase bis zu ihrem Maximalwert beschrieben. Bei höheren Säurekonzentrationen bilden sich Komplexe mit nur noch 3 Molekülen Wasser pro Molekül Schwefelsäure. Zur Beschreibung des Phasengleichgewichts wird deshalb ein 4:4:12 Säure:TnOA:Wasser-Komplex angenommen.

Die beiden Gleichgewichtskonstanten für die Bildung der beiden Komplexe und der binäre Wechselwirkungsparameter $\beta^{(org)}_{4:8:48,TnOA}$ wurden an den Verteilungskoeffizienten der Schwefelsäure angepasst. Die Korrelation der experimentellen Ergebnisse gelingt im Rahmen der experimentellen Unsicherheit. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.3.1 in den Tabellen D 16 und D 17 wiedergegeben. Der pH-Wert der wässrigen Phase bzw. die Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Phase (vergleiche Abbildungen E 13 bzw. E 14 im Anhang E.2.1) werden im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wiedergegeben. Da keine Wechselwirkungen zwischen den Molekülen des 4:8:48-Komplexes berücksichtigt wurden, nimmt die Aktivität von MIBK in der organischen Phase mit zunehmender Konzentration der Schwefelsäure in der wässrigen Phase zu und somit nimmt auch die MIBK-Konzentration in der wässrigen Phase zu, deren Verlauf sich daher qualitativ von dem im System mit Salzsäure (vergleiche Kapitel 4.5.1.1) unterscheidet.

4.5.2 Lösungsmittel Toluol

4.5.2.1 Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA

In der Abbildung 19 sind die experimentell bestimmten Werte des Verteilungskoeffizienten von Salzsäure im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA mit der Korrelation verglichen. Für eine konstante Molalität von TnOA in der organischen Phase ergibt sich ein ähnlicher Verlauf wie im System mit MIBK als Lösungsmittel. Der Verteilungskoeffizient nimmt zunächst mit steigender Molalität von Salzsäure in der wässrigen Phase bis zu einem Maximum zu und anschließend ab. Im Bereich, in dem der Verteilungskoeffizient von Salzsäure mit steigender Konzentration in der wässrigen Phase zunimmt, ist der Einfluss von TnOA auf den Verteilungskoeffizienten jedoch anders als im Falle von MIBK als Lösungsmittel. In diesem Bereich nimmt mit steigender TnOA-Konzentration der Verteilungskoeffizient von Salzsäure zu.

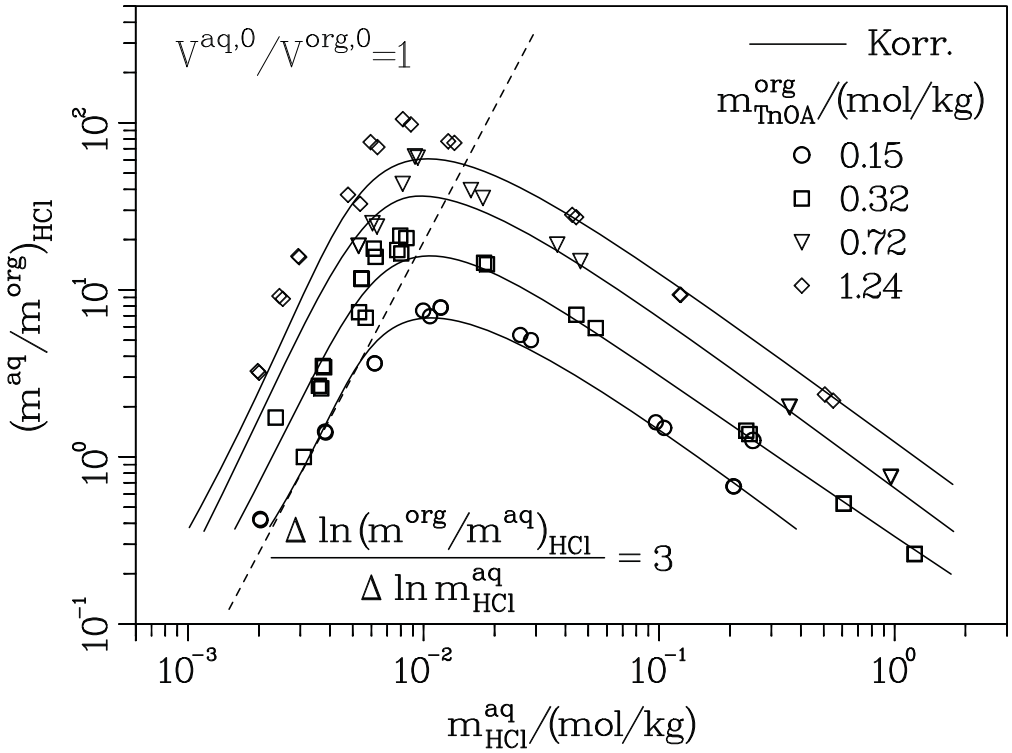

Abb. 19: Verteilungskoeffizient von Salzsäure im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

Die Modellierung des Phasengleichgewichts erfolgt in der schon mit MIBK als Lösungsmittel beschriebenen Weise. Nach Gleichung A 14 in Kapitel A.3.1 und mit der Steigung $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{HCl}) = 3$ sind zwei Moleküle Salzsäure im Komplex notwendig, um den Anstieg zu beschreiben. Bei hoher Salzsäurekonzentration liegen die experimentell bestimmten Zahlenwerte für den Verteilungkoeffizienten auf der Bilanzlinie $m^{org}_{HCl}/m^{org}_{TnOA} = 1$. Deshalb wird ein 2:2:$m_2$-Komplex angenommen.

Bei niedrigen Salzsäurekonzentrationen dominieren Komplexe mit einem Verhältnis Salzsäure/TnOA = 2:3. Dies wird durch einen Übergang von einem 2:3:m_1- zu einem 2:2:m_2-Komplex berücksichtigt.

Zur Beschreibung des Gehaltes von Wasser in der organischen Phase (vergleiche Abbildung 20) muss die Koextraktion von Wasser berücksichtigt werden. Der Quotient $\Delta m^{org}_{H_2O}/\Delta m^{org}_{HCl}$ beträgt bei niedrigen Salzsäurekonzentrationen etwa eins. Enthalten alle angenommenen Komplexe jedoch zwei Moleküle Wasser, so wird der Wassergehalt für die beiden höheren Aminkonzentrationen deutlich unterschätzt. Daher wird neben dem 2:3:2-Komplex auch ein 2:2:3-Komplex angenommen. Die Gleichgewichtskonstanten für die Reaktionen zur Bildung der beiden Komplexe wurden an den Verteilungskoeffizienten der Salzsäure angepasst. Damit gelingt eine Wiedergabe des Phasengleichgewichts mit einer maximalen relativen Abweichung im Verteilungskoeffizienten von Salzsäure von 20 %.

Im Anhang D.3.1 sind in den Tabellen D 18 und D 19 die experimentellen Ergebnisse wiedergegeben. Der pH-Wert der wässrigen Phase ist im Anhang E.2.1 in der Abbildung E 15 und die Löslichkeit von Toluol in der wässrigen Phase in der Abbildung E 16 dargestellt. Für Salzsäurekonzentrationen in der wässrigen Phase kleiner als 0.01 mol/kg zeigt die Rechnung eine deutliche Zunahme des pH-Wertes mit steigender TnOA-Konzentration in der organischen Phase. Diese Abhängigkeit wird durch die experimentellen Ergebnisse nicht bestätigt. Die experimentellen Ergebnisse für

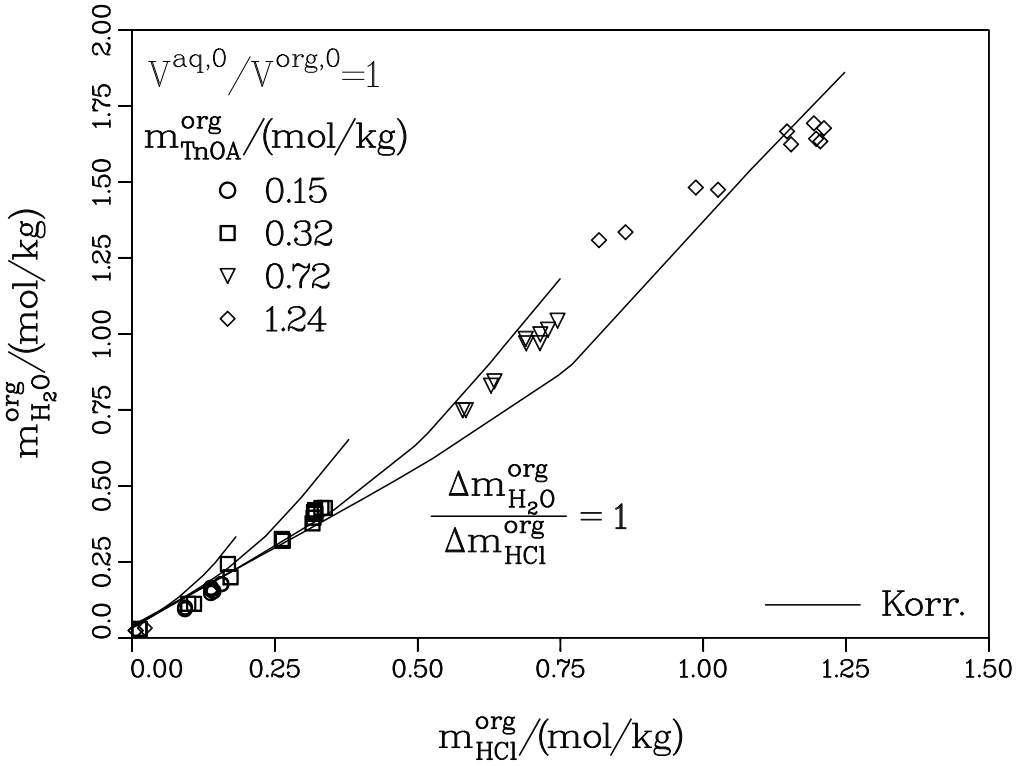

Abb. 20: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase streuen zwischen 0.001 und 0.008 mol/kg ohne erkennbare Abhängigkeit von anderen Einflussgrößen (vergleiche Abbildung E 16).

4.5.2.2 Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA

Ersetzt man Salzsäure durch Salpetersäure, so ergeben sich im Wesentlichen quantitative Unterschiede im Einfluss der Konzentration der Säure bzw. des Amins auf den Verteilungskoeffizienten. In der Abbildung 21 ist für das System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA der experimentell bestimmte Verteilungskoeffizient der Salpetersäure mit dem Ergebnis der Modellierung über der Molalität der Salpetersäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Wie der Vergleich zu Abbildung 19 zeigt, erhält man qualitativ den gleichen Verlauf wie mit Salzsäure, jedoch quantitative Unterschiede. Die Modellierung erfolgt wie mit MIBK als Lösungsmittel. Nach Gleichung A 14 $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{HNO_3}) = 5 = k \cdot p + k - 1$ sind drei Moleküle Salpetersäure im Komplex notwendig, um die Messergebnisse im Bereich niedriger Salpetersäurekonzentrationen zu beschreiben. Im Bereich hoher Säurekonzentrationen ist das Verhähltnis von Salpetersäure zu TnOA im Komplex eins, d.h. es wird ein 3:3-Komplex berücksichtigt.

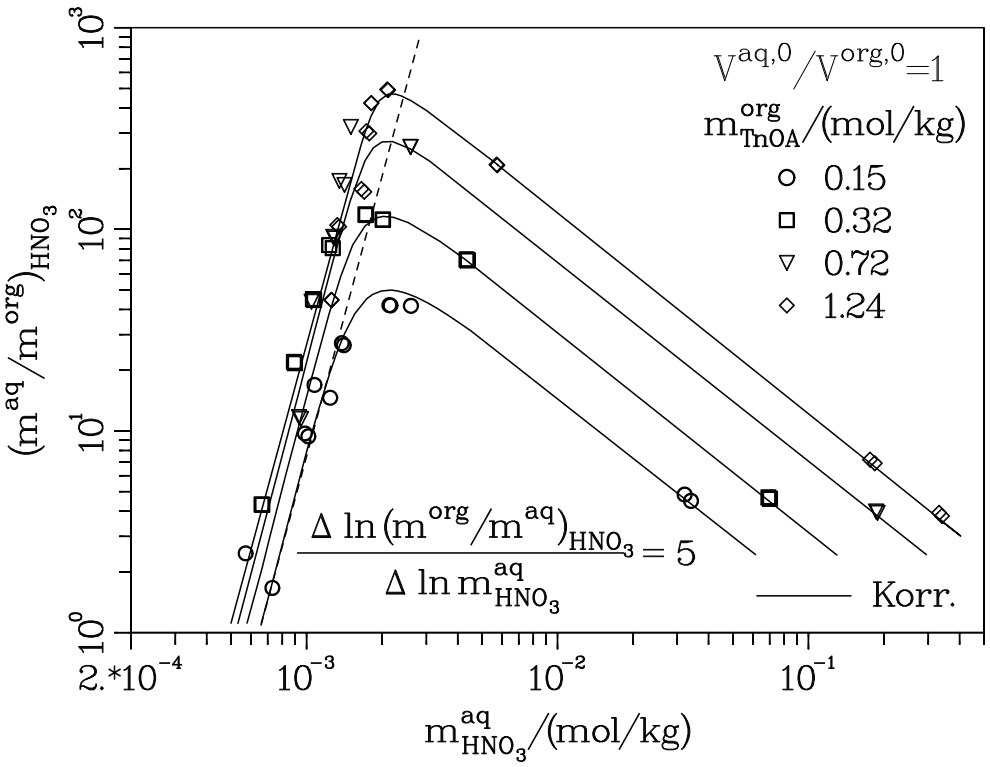

Abb. 21: Verteilungskoeffizient von Salpetersäure im System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

Zur Beschreibung der Koextraktion von Wasser (vergleiche Abbildung 22) wird angenommen, dass drei Salpetersäuremoleküle ein Wassermolekül binden. Die Gleichgewichtskonstante für die Komplexbildung wurde an den Verteilungskoeffizienten der Salpetersäure angepasst. Die Wiedergabe des Phasengleichgewichts gelingt im Rahmen der experimentellen Unsicherheit.

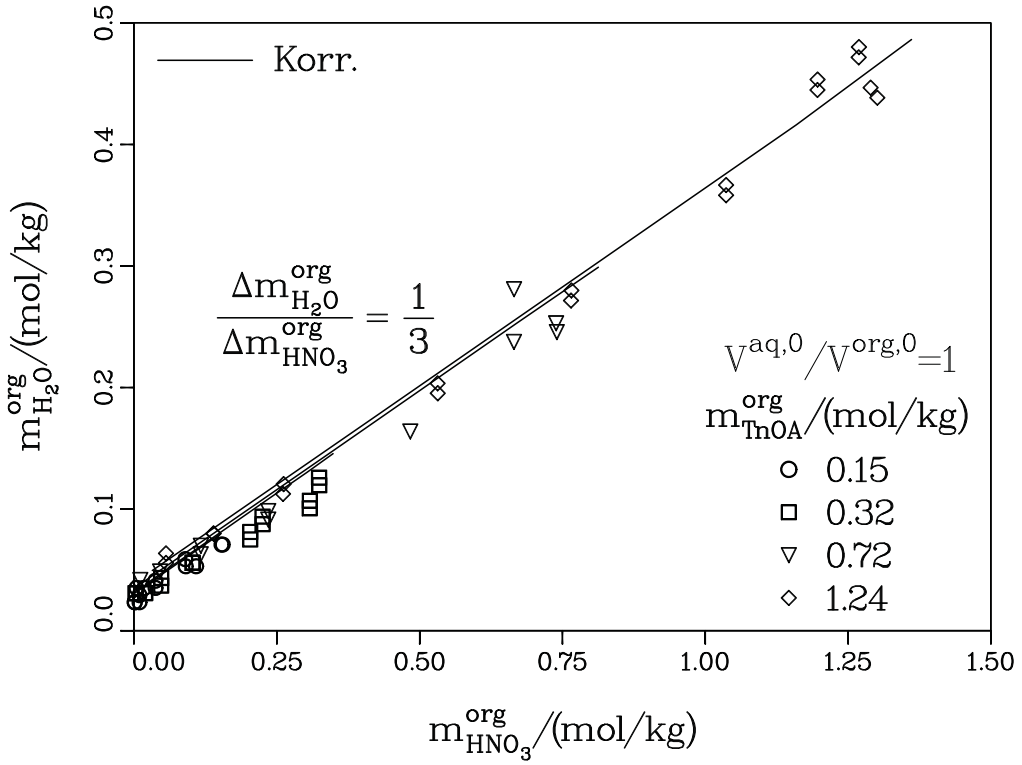

Abb. 22: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

Im Anhang D.3.1 sind in den Tabellen D 20 und D 21 die experimentellen Ergebnisse zusammengefasst. Der pH-Wert der wässrigen Phase wird im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wiedergegeben (vergleiche Abbildungen E 17 im Anhang E.2.1). Für Salpetersäurekonzentrationen in der wässrigen Phase kleiner als 0.005 mol/kg nimmt der pH-Wert mit zunehmender TnOA-Konzentration in der organischen Phase zu. Die Rechnung gibt dies meist im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wieder. Die experimentellen Ergebnisse für die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase streuen zwischen 0.002 und 0.012 mol/kg ohne erkennbare Abhängigkeit von anderen Einflussgrößen (vergleiche Abbildung E 18).

4.5.2.3 Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA

Ersetzt man Salpetersäure durch Schwefelsäure, so ändert sich qualitativ im Verteilungskoeffizienten wenig (vergleiche Abbildung 23). Im Bereich geringer Säurekonzentrationen beträgt die Steigung $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{H_2SO_4})$ ca. 8. Nach Glei-

chung A 14 muss der Komplex drei Säuremoleküle enthalten. Im Bereich hoher Säurekonzentrationen liegen die Messergebnisse für den Verteilungskoeffizienten zwischen den Bilanzlinien H_2SO_4/TnOA = 1 : 2 (bei vergleichsweise niedrigen Säurekonzentrationen) und H_2SO_4/TnOA = 1 : 1 (bei hohen Säurekonzentrationen). Deshalb wurde im Bereich niedriger Säurekonzentrationen von der Dominanz eines 3:6:m_1-Komplexes, bei höheren Säurekonzentrationen von der Dominanz eines 3:3:m_2-Komplexes ausgegangen.

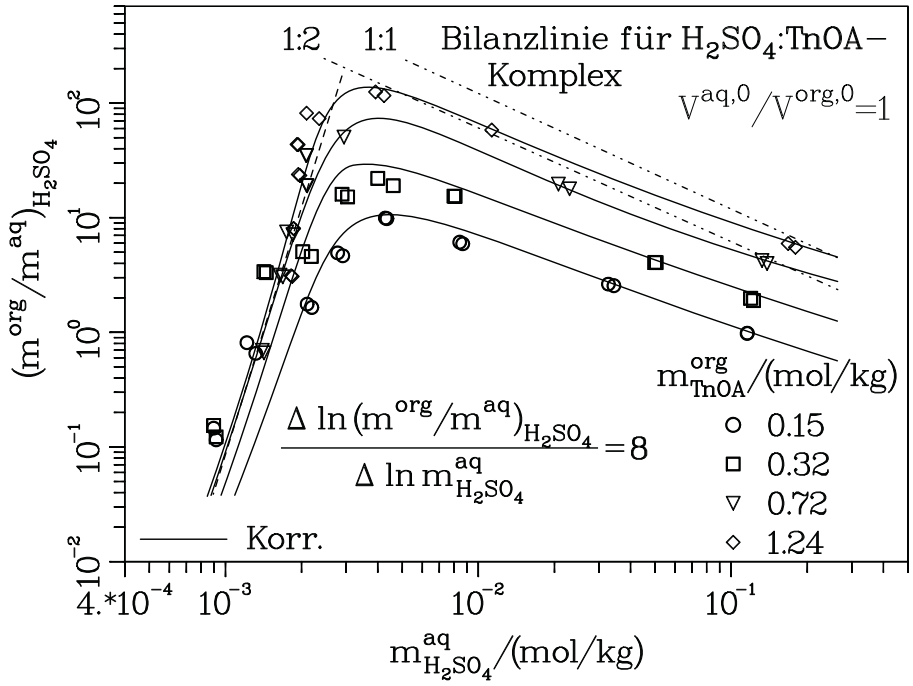

Abb. 23: Verteilungskoeffizient von Schwefelsäure im System Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

Bei der Koextraktion von Wasser (vergleiche Abbildung 24) ergibt sich ein qualitativ ähnliches Verhalten wie mit MIBK als Lösungsmittel (vergleiche Abbildung 18). Dies wird durch eine unterschiedliche Zahl von Wassermolekülen in den beiden Komplexen berücksichtigt. Der bei niedrigen Säurekonzentrationen dominierende Komplex enthält je Säuremolekül sechs Wassermoleküle (3:6:18-Komplex), der bei hohen Säurekonzentrationen dominierende Komplex dagegen nur ein Wassermolekül pro Molekül Säure (3:3:3-Komplex).

Die Gleichgewichtskonstanten der Reaktionen für die Bildung der beiden Komplexe wurden an den Verteilungskoeffizienten von Schwefelsäure angepasst. Im Anhang D.3.1 sind ebenfalls in den Tabellen D 22 und D 23 die experimentellen Ergebnisse zusammengestellt. Der pH-Wert der wässrigen Phase (vergleiche Abbildung E 19 im Anhang E.2.1) wird meist im Rahmen der experimentellen Unsicherheit von dem Modell wiedergegeben. Für Schwefelsäurekonzentrationen in der wässrigen Phase

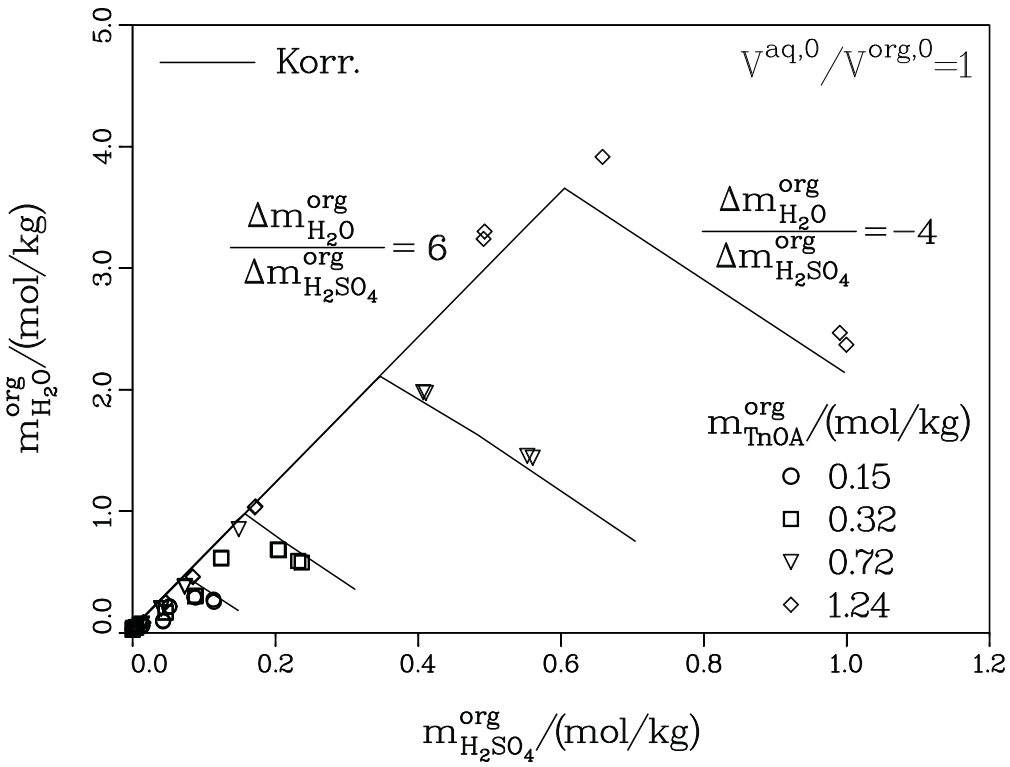

Abb. 24: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

kleiner als 0.006 mol/kg zeigt das Modell eine Abhängigkeit des pH-Wertes von der Aminkonzentration in der organischen Phase auf, die jedoch experimentell nicht bestätigt wurde. Die experimentellen Ergebnisse für die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase streuen zwischen 0.005 und 0.01 mol/kg ohne erkennbare Abhängigkeit von anderen Einflussgrößen (vergleiche Abbildung E 20).

4.6 Einfluss eines Salzes auf das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht

In diesem Kapitel wird der Einfluss eines anorganischen Salzes auf das Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewicht wässrig/organischer Zwei-Phasen-Systeme vom Typ Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA an Hand der experimentellen Ergebnisse vorgestellt, diskutiert und anschließend mit Vorhersagen des Modells verglichen. Eine solche Vorhersage geht davon aus, dass Komplexe, die sowohl die Karbonsäure als auch die Mineralsäure enthalten (gemischte Komplexe), nicht berücksichtigt werden müssen. Für die meisten in der vorliegenden Arbeit untersuchten Systeme trifft dies zu. Für einige Systeme musste allerdings die Bildung gemischter Komplexe angenommen werden. Die Stöchiometrie dieser Komplexe wurde, ebenso wie die Gleichgewichtskonstanten ihrer Bildung, an den Verteilungskoeffizienten der Karbonsäure und an die Konzentrationen von Mineralsäure und Wasser in der organischen Phase angepasst. In den Abbildungen 25 bis 55 sind die Ergeb-

nisse der Vorhersagen bzw. der Korrelationen im Vergleich zu den experimentellen Ergebnissen dargestellt. In den Fällen, in denen in der Darstellung kein Unterschied zwischen dem Ergebnis der Vorhersage und dem der Korrelation zu erkennen ist, wurde nur das Ergebnis der Korrelation eingezeichnet.

Im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA wird der Einfluss von Natriumchlorid auf folgende Größen diskutiert:
a) den Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure,
b) die Extraktion von Chlorid,
c) die Koextraktion von Wasser,
d) den pH-Wert der wässrigen Lösung und
e) die Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Phase.

Für die übrigen Systeme wird nur
a) der Einfluss des Salzes auf den Verteilungskoeffizienten der Karbonsäure und
b) die Extraktion des Anions des Salzes in die organische Phase
diskutiert.

Wurde bei der Korrelation die Bildung gemischter Komplexe angenommen, so werden Angaben zur Stöchiometrie der Komplexe gemacht, und das Ergebnis der Korrelation mit dem Ergebnis einer Vorhersage (d.h. unter Vernachlässigung der gemischten Komplexe) verglichen.

Durch die Zugabe von Natriumchlorid bzw. Natriumnitrat bzw. Natriumsulfat kommt es zu einer konkurrierenden Extraktion der Karbonsäure mit der Mineralsäure. Die Extraktion einer Mineralsäure führt zu einer „Verdrängung“ der stärkeren Mineralsäure durch die schwächere Karbonsäure in die organische Phase, d.h. zu einer teilweisen Umwandlung von Karbonsäure und Salz der Mineralsäure zum Salz der Karbonsäure (das in der wässrigen Phase verbleibt) und zur Mineralsäure (die in die organische Phase extrahiert wird).

Für die grafischen Darstellungen wird der Begriff „gesamte“ Zitronensäure und „gesamte“ Essigsäure verwendet (vergleiche Kapitel 3), d.h. dass z.B. unter dem Begriff „gesamte“ Essigsäure Acetationen und undissoziierte Essigsäure zusammengefasst werden:
$m^{aq}_{Ess.ges.} = m^{aq}_{HAc} + m^{aq}_{Ac^-,ausSäure} + m^{aq}_{Ac^-,ausSalz}$.

4.6.1 Lösungsmittel MIBK

4.6.1.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz

4.6.1.1.1 Natriumchlorid

Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 24 und D 25 im Anhang D.4.1 zusammengefasst. In der Abbildung 25 ist der Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure über der Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase für eine feste Aminkonzentration ($m^{org,0}_{TnOA}$ = 1.24 mol/kg) in der organischen Phase und verschiedene Konzentrationen von Natriumchlorid in der wässrigen Ausgangslösung ($m^{aq,0}_{NaCl}$ = 0.01, 0.05, 0.1, 0.5 bzw. 1.0 mol/kg) aufgetragen. Die Abbildung zeigt auch den Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure im salzfreien System sowie - für die natriumchloridhaltigen Systeme - die experimentellen Ergebnisse und die Ergebnisse der Vorhersage einerseits und der Korrelation andererseits.

In der Abbildung ist der wichtigste Befund der experimentellen Untersuchungen zum Einfluss von Natriumchlorid auf die Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure gut zu erkennen: Ist die Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase im Phasengleichgewicht größer als die Molalität von Natriumchlorid in der

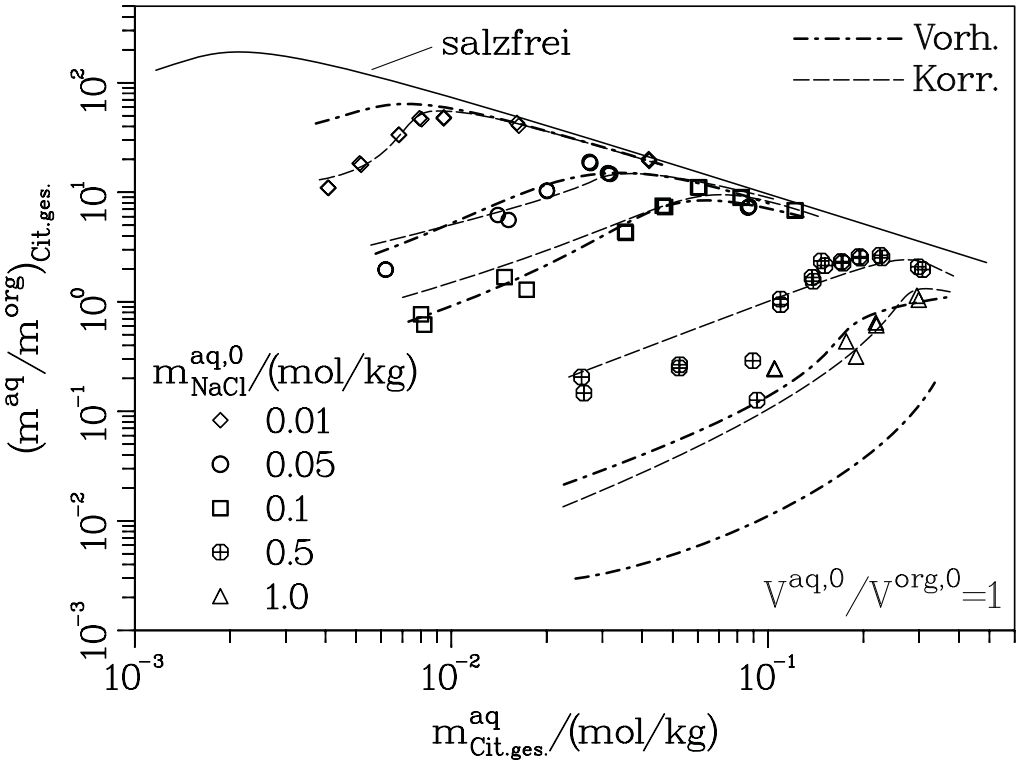

Abb. 25: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

wässrigen Ausgangslösung, so hat Natriumchlorid auf den Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure nur einen geringen Einfluss. Ist jedoch die Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase im Phasengleichgewicht geringer als die Molalität von Natriumchlorid in der wässrigen Ausgangslösung, so besteht ein großer Einfluss des Salzes auf den Verteilungskoeffizienten. Dieser Verteilungskoeffizient nimmt mit abnehmender Zitronensäurekonzentration und mit zunehmender Natriumchloridkonzentration ab. Dabei können die Unterschiede im Vergleich zum salzfreien System bis zu zwei Größenordnungen betragen.

Für die Vorhersage wurde das für das System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA entwickelte Modell um die Gleichgewichtsreaktion zum 3:3:9-Komplex der Salzsäure (vergleiche Kapitel 4.5.1.1) erweitert. Desweiteren wurden zusätzliche Wechselwirkungsparameter berücksichtigt. Diese Parameter wurden aus der Modellierung für die Systeme Natriumchlorid/Wasser (vergleiche Kapitel 4.2.1), Natriumcitrat/Wasser (vergleiche Kapitel 4.2.1), Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser (vergleiche Kapitel 4.3.1), Natriumchlorid/Zitronensäure/Wasser (vergleiche Kapitel 4.3.2), Natriumchlorid/Wasser/MIBK und Natriumcitrat/Zitronensäure/Wasser/MIBK (vergleiche Kapitel 4.3.4) übernommen. Das so erweiterte Modell erlaubt eine Vorhersage für den Einfluss von Natriumchlorid auf das Phasengleichgewicht.

Die Vorhersage liefert qualitativ den richtigen Befund. Eine quantitative Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen wird jedoch nur für mittlere Salzkonzentrationen ($m_{NaCl}^{aq,0} = 0.05$ bzw. 0.1 mol/kg) beobachtet. Bei niedrigeren Salzkonzentrationen wird der Einfluss unter-, bei höheren Salzkonzentrationen überschätzt.

In der Abbildung 26 ist die Konzentration von Chlorid in der organischen Phase (als Salzsäure in Komplexen an TnOA gebunden) über der Molalität von Zitronensäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Mit zunehmender Konzentration der Zitronensäure in der wässrigen Phase nimmt die Molalität von Chlorid in der organischen Phase bis zu einem Maximum zu und bleibt bei einer weiteren Erhöhung der Konzentration der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase nahezu konstant. Die Vorhersagen des Modells stimmen mit den experimentellen Ergebnissen bis zu $m_{NaCl}^{aq,0} = 0.1$ mol/kg gut überein. Die experimentellen Ergebnisse für die beiden anderen untersuchten Salzkonzentrationen ($m_{NaCl}^{aq,0} = 0.5$ bzw. 1.0 mol/kg) werden nur bei vergleichsweise geringer Zitronensäurekonzentration ($m_{Cit.ges.}^{aq} \leq 0.2 \cdot m_{NaCl}^{aq,0}$) gut vom Modell wiedergegeben. Bei höheren Zitronensäurekonzentrationen liefert das Modell zu hohe Zahlenwerte für die Konzentration von Chlor in der organischen Phase.

In Parameterstudien wurde untersucht, welche Modifikationen des Modells sich für eine verbesserte Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse eignen. Erwartungsgemäß zeigte sich, dass insbesondere die teilweise beträchtlichen Differenzen zwischen den berechneten und gemessenen Verteilungskoeffizienen der Zitronensäure

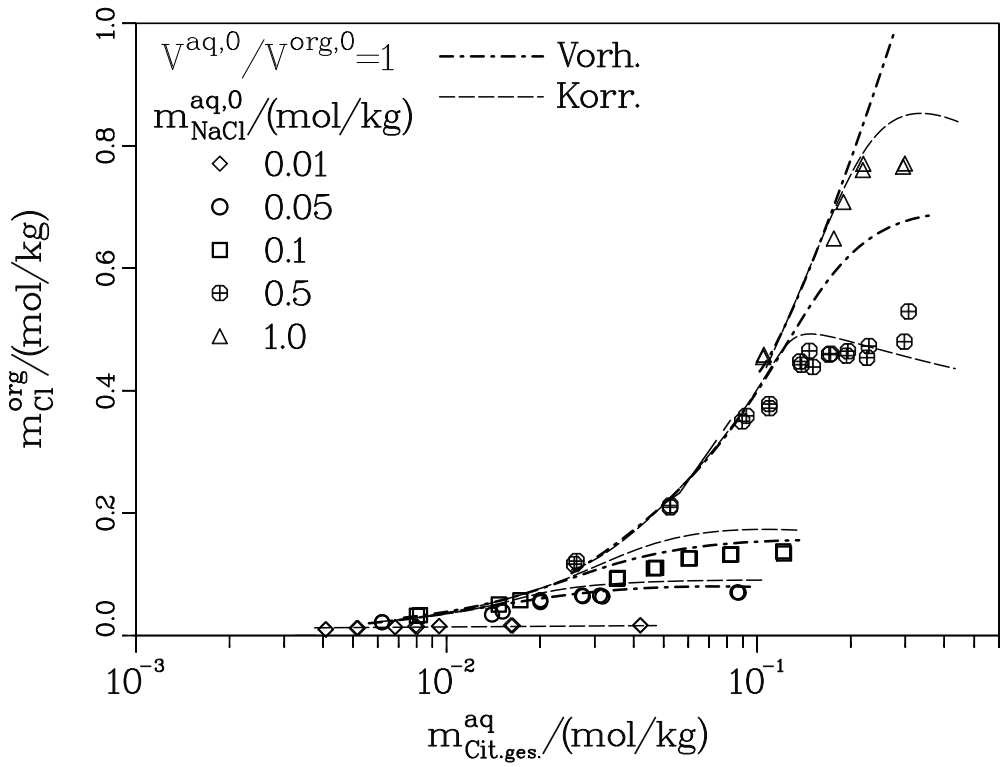

Abb. 26: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

nur durch Einführung von „gemischten Komplexen“ reduziert werden können.

Die Stöchiometrie dieser gemischten Komplexe ist ein weiterer Parameter, der an die experimentellen Daten angepasst wurde. Dabei wurde angenommen, dass an den die Extraktion von Salzsäure dominierenden Komplex einerseits Zitronensäure angelagert und andererseits die gleiche Anzahl von Salzsäuremolekülen abgespalten wird. Es zeigte sich, dass zwei solche Komplexe (mit einem (2:3:m_1:1-Komplex[11]) bzw. zwei (1:3:m_2:2-Komplex[11]) Zitronensäuremolekülen) für eine gute Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse eingeführt werden müssen:

$$\begin{aligned}&[(HCl)_3(TnOA)_3(H_2O)_9]^{org} + n(H_3Cit)^{aq} \rightleftharpoons (9-m)(H_2O)^{org}\\ &+[(HCl)_{3-n}(TnOA)_3(H_2O)_m(H_3Cit)_n]^{org} + n(H_3O^+)^{aq} + n(Cl^-)^{aq}\end{aligned} \tag{70}$$

Die Gleichgewichtskonstanten für die Bildung der beiden Komplexe

$$\begin{aligned}K_{(3-n):3:(9-m_i):n} &= exp\left\{\frac{\mu^{ref,org}_{3:3:9} + n\cdot\mu^{ref,aq}_{H_3Cit} - \mu^{ref,org}_{(3-n):3:(9-m_i):n}}{RT}\right\}\\ &\cdot exp\left\{\frac{-m_i\cdot\mu^{ref,org}_{H_2O} - n\cdot\mu^{ref,aq}_{H_3O^+} - n\cdot\mu^{ref,aq}_{H_3O^+}}{RT}\right\}\end{aligned} \tag{71}$$

[11] Salzsäure:TnOA:Wasser:Zitronensäure

wurden an den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure und die Konzentration von Chlor in der organischen Phase angepasst. Mit diesen beiden gemischten Komplexen ist eine Wiedergabe der experimentell ermittelten Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure im Rahmen der Messgenauigkeit möglich (vergleiche Abbildung 25).

Die Anzahl von Wassermolekülen in den gemischten Komplexen ($m_1 = 2, m_2 = 9$) wurde an die experimentellen Ergebnisse für die Konzentration von Wasser in der organischen Phase angepasst. Damit gelingt, wie die Abbildung 27 zeigt, die Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse für die Konzentration von Wasser in der organischen Phase nahezu im Rahmen der experimentellen Unsicherheit. Die insbesondere beim Vergleich mit den Ergebnissen für die höher konzentrierten Salzlösungen noch zu beobachtende Überschätzung der Wasserkonzentration in der organischen Phase ist im Wesentlichen auf eine Überschätzung der extrahierten Chloridmenge zurückzuführen. Durch die Berücksichtigung der beiden gemischten Komplexe gelingt im Vergleich zur Vorhersage auch eine bessere Wiedergabe der Konzentration von Chlorid in der organischen Phase (vergleiche auch Abbildung 26).

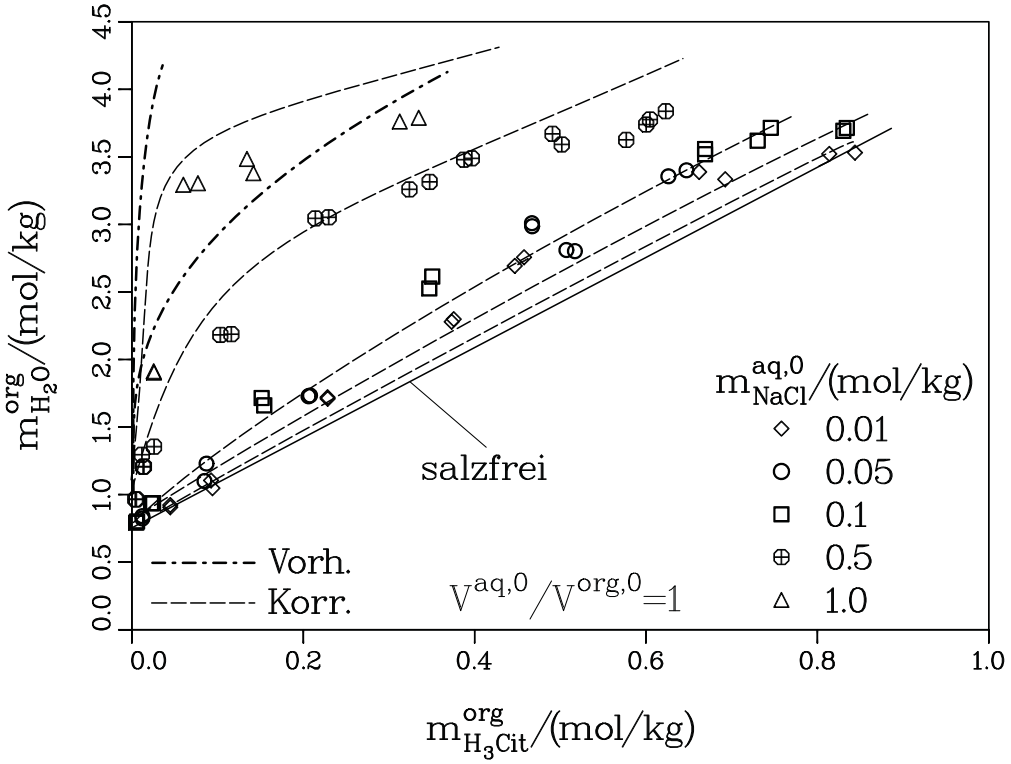

Abb. 27: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K ($m^{org}_{TnOA} = 1.24$ mol/kg).

In der Abbildung 28 sind die experimentellen Ergebnisse für den pH-Wert der wässrigen Phase mit Rechenwerten verglichen. Die Berücksichtigung der beiden gemischten Komplexe wirkt sich nur marginal in den Rechenwerten für den pH-Wert aus. Des-

halb zeigt die Abbildung 28 nur die Ergebnisse der Korrelation. Der pH-Wert nimmt - bei konstanter Molalität von Natriumchlorid in der wässrigen Ausgangslösung - mit zunehmender Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase ab und - bei konstanter Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase - mit zunehmender Molalität von Natriumchlorid zu. Dieses Verhalten wird durch die Korrelation qualitativ wiedergegeben. Jedoch liegen die berechneten pH-Werte um bis zu 0.5 pH-Einheiten über den Messwerten.

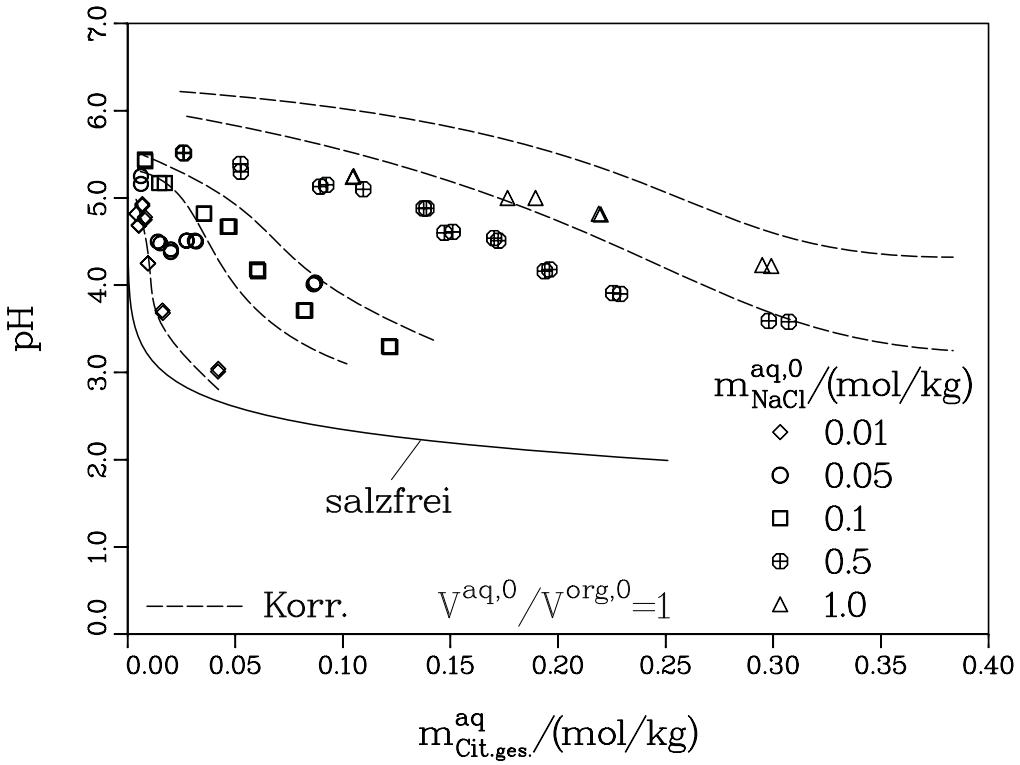

Abb. 28: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

Der Einfluss der Zugabe von Natriumchlorid auf die Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Phase ist in der Abbildung 29 dargestellt. Die Zugabe von Natriumchlorid bewirkt erwartungsgemäß eine Verringerung der Löslichkeit von MIBK (Aussalzen) in der wässrigen Phase. Die als Korrelation bezeichneten Rechenwerte stellen eigentlich eine Vorhersage dar, da die Bildung gemischter Komplexe keinen Einfluss auf die Molalität von MIBK in der wässrigen Phase hat, sondern der Einfluss von Natriumchlorid mit Hilfe von Parametern, die an Randsysteme angepasst wurden (vergleiche Kapitel 4.3.3), vorhergesagt wurde. Durch die Zugabe von Natriumchlorid wird Salzsäure extrahiert und Zitronensäure verbleibt als Salz in der wässrigen Phase. Dadurch wird die Ionenstärke der wässrigen Phase erhöht und das organische Lösungsmittel ausgesalzen. Durch die Berücksichtigung von binären Wechselwirkungsparametern zwischen den Anionen ($H_2Cit^-, HCit_2^{2-}, Cit^{3-}$ und Cl^-) bzw. der undissoziierten Zitronensäure einserseits und MIBK andererseits wird der Ein-

fluss zuverlässig erfasst.

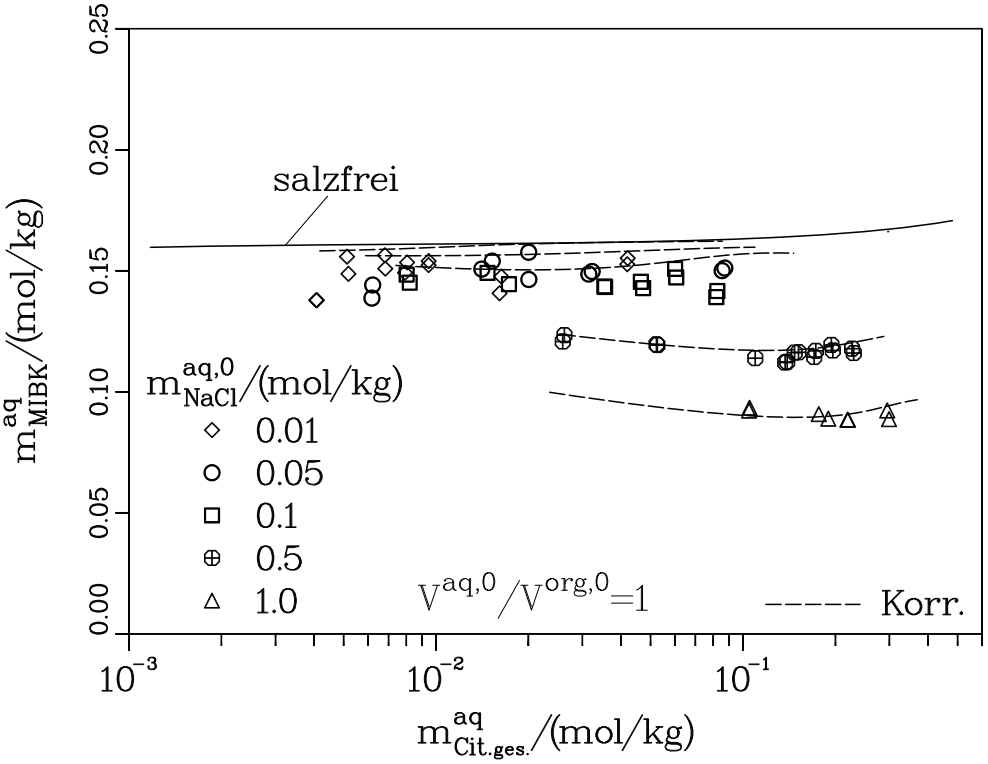

Abb. 29: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

4.6.1.1.2 Natriumnitrat

Die Abbildung 30 zeigt den Einfluss von Natriumnitrat auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.4.1 in den Tabellen D 26 und D 27 wiedergegeben. Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 1.24 mol/kg, die von Natriumnitrat in der wässrigen Ausgangslösung 0.01, 0.05 bzw. 0.1 mol/kg. Der Einfluss von Natriumnitrat auf den Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure ist deutlich größer als der Einfluss von Natriumchlorid. So beträgt z.B. für $m^{aq,0}_{NaNO_3}$ = 0.1 mol/kg bei einer Konzentration der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase von 0.04 mol/kg der Verteilungskoeffizient ca. 0.6, im salzfreien System beträgt er ca. 20, bei Zugabe von Natriumchlorid beträgt er ca. 6, d.h. in diesem Beispiel führt die Zugabe von Natriumnitrat im Vergleich zur Zugabe von Natriumchlorid zu einem um den Faktor 10 kleineren Verteilungskoeffizient, im Vergleich zum salzfreien System wird der Verteilungskoeffizient etwa um den Faktor 30 verringert. Dies ist auf die im Vergleich zur Salzsäure bessere Extrahierbarkeit der Salpetersäure zurückzuführen. Der maximale Verteilungskoeffizient der Salpetersäure bei m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg beträgt ca. 600 (siehe Kapitel

4.5.1.2), für Salzsäure beträgt er nur ca. 220 (siehe Kapitel 4.5.1.1). Diese starke Präferenz der Salpetersäure führt dazu, dass Nitrat fast vollständig extrahiert wird, und somit für die Extraktion der Zitronensäure nur wenig TnOA zur Verfügung steht. Desweiteren werden durch die Extraktion von Nitrat der wässrigen Phase zusätzlich Protonen entzogen. Um die Zitronensäure als neutrales Molekül extrahieren zu können, ist die Protonenkonzentration in der wässrigen Phase zu niedrig, d.h. der pH-Wert zu groß (vergleiche Abbildung E 22). Infolge dieser Dominanz der Extraktion der Salpetersäure gelingt eine Vorhersage der experimentell bestimmten Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure.

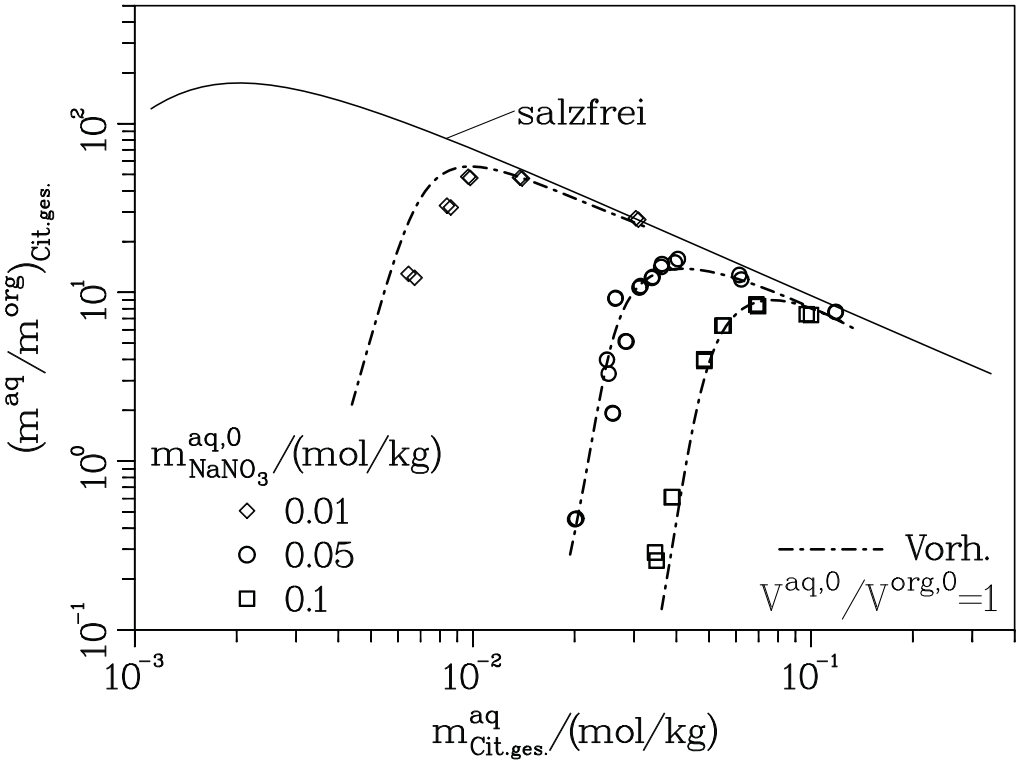

Abb. 30: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

Diese Vorhersage wurde in gleicher Weise wie für das System mit Natriumchlorid (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.1) durchgeführt, wobei statt der Bildung des 3:3:9-Komplexes der Salzsäure die Bildung des 3:3:3-Komplexes der Salpetersäure (vergleiche Kapitel 4.5.1.2) berücksichtigt wurde. Desweiteren wurden die Parameter aus den natriumchloridhaltigen Randsystemen durch die entsprechenden Parameter aus den natriumnitrathaltigen Randsystemen ersetzt (Natriumnitrat/Wasser (vergleiche Kapitel 4.2.1), Natriumnitrat/Zitronensäure/Wasser (vergleiche Kapitel 4.3.2) und Natriumnitrat/Wasser/MIBK (vergleiche Kapitel 4.3.4)).

In der Abbildung 31 ist die Molalität von Nitrat (als Salpetersäure) in der organischen Phase über der Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen

Phase aufgetragen. Die Nitrat-Ionen werden nahezu vollständig aus der wässrigen Phase extrahiert, d.h. für $m^{aq,0}_{NaNO_3} = 0.01$, 0.05 bzw. 0.1 mol/kg Wasser erhält man bei vollständiger Extraktion des Nitrats $m^{org}_{NaNO_3} = 0.018$, 0.09 bzw. 0.18 mol/kg MIBK (Infolge von unterschiedlichen Massenanteilen des Lösungsmittels der jeweiligen Phase an der Masse der jeweiligen Phase ist die Molalität von Nitrat in der organischen Phase größer als in der wässrigen Ausgangslösung).

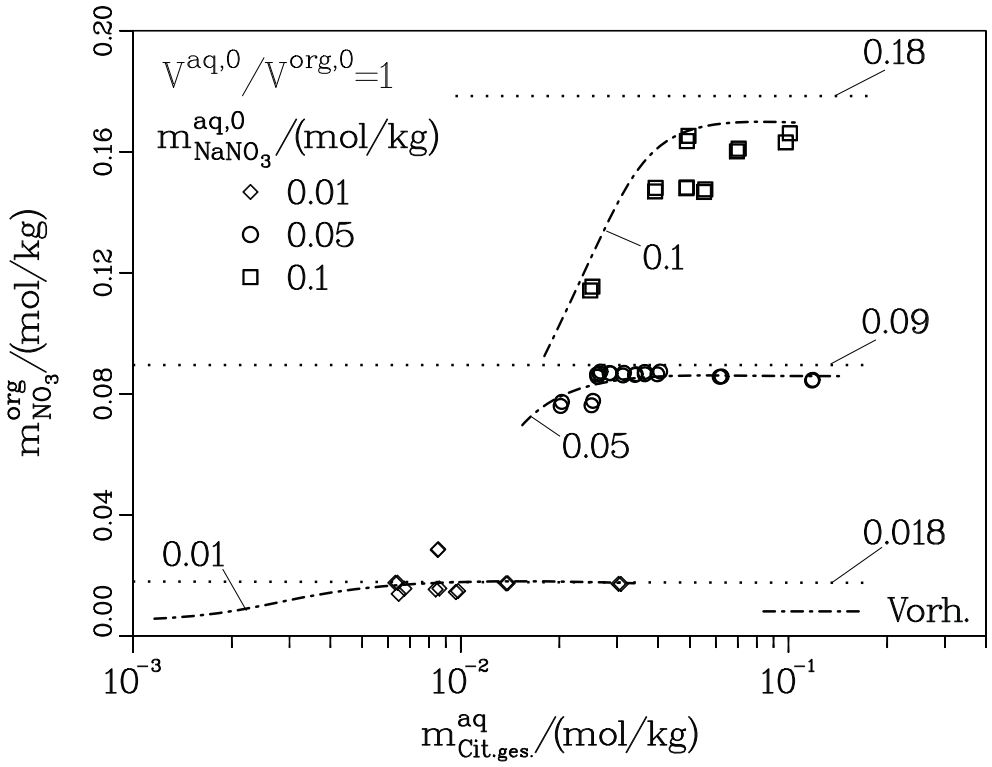

Abb. 31: Molalität von Nitrat in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K ($m^{org}_{TnOA} = 1.24$ mol/kg) und Grenzwerte der Nitratkonzentration in der organischen Phase bei vollständiger Extraktion.

Im Anhang E.3.1 sind die Molalität von Wasser in der organischen Phase (Abbildung E 21), der pH-Wert der wässrigen Phase (Abbildung E 22) und die Molalität von MIBK in der wässrigen Phase (Abbildung E 23) dargestellt. Der pH-Wert der wässrigen Phase wird ebenso wie die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase im Rahmen der experimentellen Unsicherheit vorhergesagt. Die Konzentration von MIBK nimmt ausgehend von der Löslichkeit von MIBK in Wasser mit steigender Konzentration der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase zunächst etwas ab und anschließend wieder zu. Dieser Verlauf ist auf die physikalischen Wechselwirkungen zwischen TnOA und dem 3:3:3-Komplex der Salpetersäure zurückzuführen (vergleiche Kapitel 4.5.1.2). Die Vorhersage der Konzentration von Wasser in der organischen Phase gelingt im Rahmen der experimentellen Unsicherheit.

4.6.1.1.3 Natriumsulfat

In der Abbildung 32 ist der Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat dargestellt. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.4.1 in den Tabellen D 28 und D 29 zusammengestellt. Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 1.24 mol/kg, die Konzentration von Natriumsulfat in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.01, 0.05 bzw. 0.1 mol/kg.

Bei Zugabe eines der beiden Salze Natriumchlorid und Natriumnitrat ist bei konstanter Molalität des Salzes im Bereich ansteigender Verteilungskoeffizienten eine sehr große Abnahme des Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure im Vergleich zum salzfreien System festzustellen (vergleiche Abbildungen 25 und 30). Bei einer Zugabe von Natriumsulfat ist diese Abnahme deutlich geringer, d.h. für niedrige Molalitäten der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase wird nur wenig Sulfat (als Schwefelsäure) extrahiert. Zur Extraktion des Sulfat-Ions als Schwefelsäure werden zwei Protonen benötigt. Bei niedrigen Konzentrationen der Zitronensäure stehen jedoch nur wenige Protonen für die Extraktion von Sulfat zur Verfügung, so dass wenig Sulfat extrahiert werden kann. Daher ist der Einfluss von Natriumsulfat deutlich geringer als der Einfluss von Natriumchlorid oder Natriumnitrat, obwohl der maximale Verteilungskoeffizient der Schwefelsäure im System

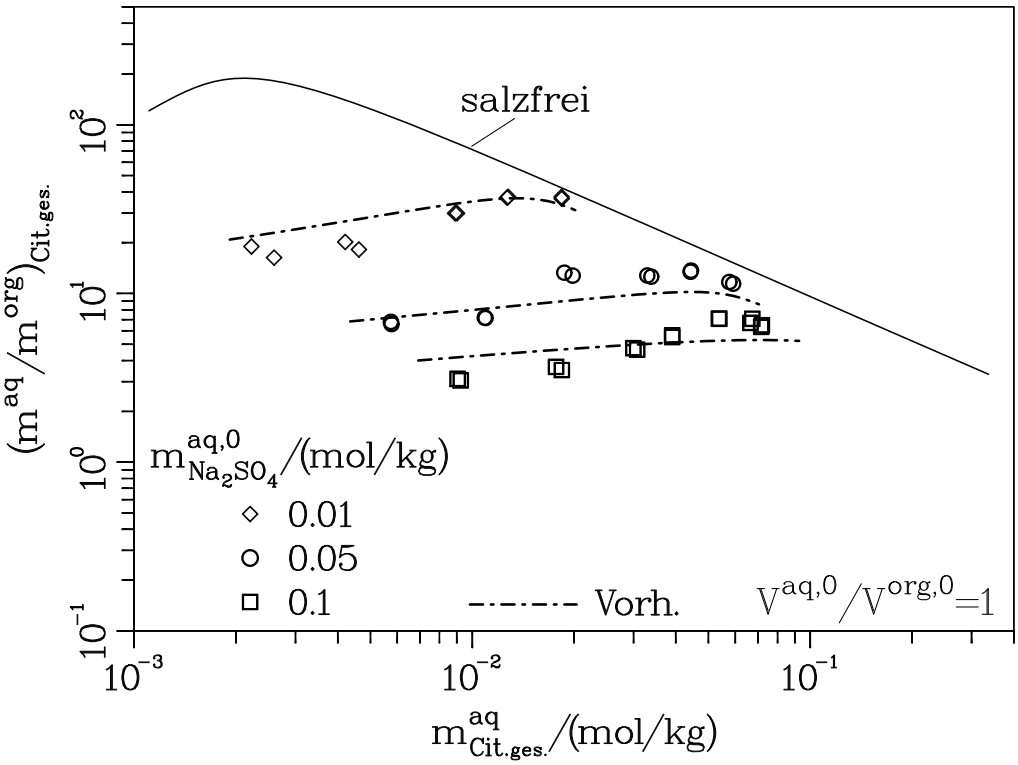

Abb. 32: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA für m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg mit 500 fast so groß ist wie für Salpetersäure (vergleiche Abbildungen 17 und 15).

Die Vorhersage des Einflusses von Natriumsulfat auf das Phasengleichgewicht wurde in gleicher Weise wie für das System mit Natriumnitrat (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.2) durchgeführt, wobei einerseits statt der Bildung des 3:3:3-Komplexes der Salpetersäure die Bildung zweier Komplexe der Schwefelsäure (4:8:48- und 4:4:12-Komplex, vergleiche Kapitel 4.5.1.3) und andererseits die Protonierung des Sulfations zu Hydrogensulfat berücksichtigt wurde. Desweiteren wurden die Parameter aus den natriumnitrathaltigen Randsystemen durch die entsprechenden Parameter aus den natriumsulfathaltigen Randsystemen (Natriumsulfat/Wasser (vergleiche Kapitel 4.2.1), Natriumsulfat/Zitronensäure/Wasser (vergleiche Kapitel 4.3.2) und Natriumsulfat/Wasser/MIBK (vergleiche Kapitel 4.3.4)) ersetzt. Die Ergebnisse der Vorhersage stimmen nahezu quantitativ mit den Messwerten überein.

In der Abbildung 33 ist die Molalität von Sulfat in der organischen Phase über der Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Im Vergleich zur Molalität von Nitrat in der organischen Phase - bei Zugabe von Natriumnitrat (vergleiche Abbildung 31) - wird die geringere Extraktion von Sulfat deutlich erkennbar. Bei $m^{aq,0}_{Na_2SO_4}$ = 0.1 mol/kg beträgt für eine Molalität der gesamten Zitronensäure in der wässrigen Phase von 0.03 mol/kg die Konzentrtion von

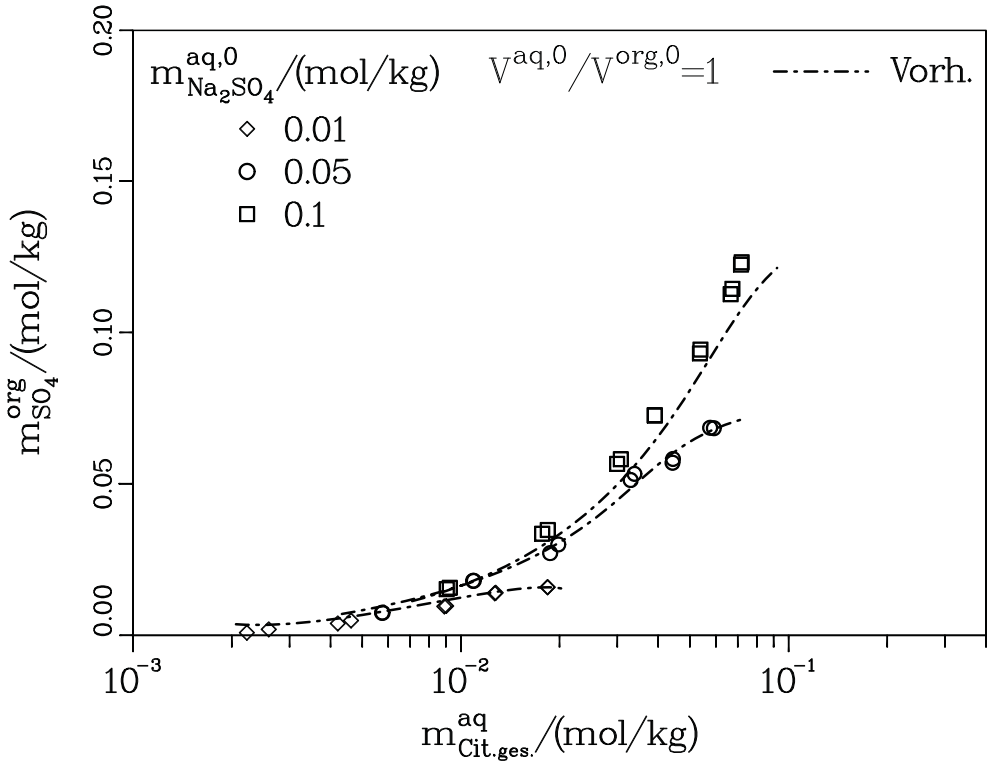

Abb. 33: Molalität von Sulfat in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

Sulfat (als Schwefelsäure) in der organischen Phase ca. 0.05 mol/kg. Bei gleicher Konzentration der „gesamten“ Zitronensäure und gleicher Ausgangskonzentration von Natriumnitrat ($m^{aq,0}_{Na_{NO_3}}$ = 0.1 mol/kg) beträgt die Konzentration von Nitrat (als Salpetersäure) in der organischen Phase hingegen 0.14 mol/kg. Da nur wenig Schwefelsäure extrahiert wird, ergibt sich auch nur ein kleiner Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure. Daher gelingt bereits durch die Vorhersage eine Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse des Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure und der Konzentration von Sulfat in der organischen Phase im Rahmen der experimentellen Unsicherheit.

Im Anhang E.3.1 sind die Konzentration von Wasser in der organischen Phase (Abbildung E 24), der pH-Wert (Abbildung E 25) und die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase (Abbildung E 26) dargestellt. Auch hier stimmen die Vorhersagen des Modells im Rahmen der experimentellen Unsicherheit mit den Messwerten überein. Dabei überschätzt das Modell im Vergleich zu den experimentellen Ergebnissen diese drei Größen.

4.6.1.1.4 Natriumcitrat

Die Zugabe der Salze Natriumchlorid, -nitrat bzw. -sulfat beeinflusst das Phasengleichgewicht des Systems Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA zum Einen durch die Extraktion des Anions des Salzes und zum Anderen durch zusätzlich auftretende physikalische Wechselwirkungen in der wässrigen Phase. Bei der Zugabe von Natriumcitrat kann sich in der wässrigen Phase dagegen nur das Gleichgewicht bei der Verteilung der Zitronensäure auf die unterschiedlichen Dissoziationsstufen und die undissoziierte Zitronensäure verändern. Es werden keine zusätzlichen Komplexe gebildet. Deshalb wäre zunächst zu erwarten, dass der Einfluss von Natriumcitrat auf den Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure gering ist.

Die Abbildung 34 zeigt den Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure in Abhängigkeit von der Molalität der Zitronensäure[12] in der wässrigen Phase. Im Anhang D.4.1

[12] Durch die Zugabe von Natriumcitrat sind in der wässrigen Phase sowohl Spezies der Zitronensäure, die durch die Dissoziation der Zitronensäure entstanden sind, als auch solche, die eine aus dem Salz stammende Citrat-Gruppe beinhalten, vorhanden. Für die Berechnung der Molalität der Zitronensäure in der wässrigen Phase werden neben der undissoziierten Zitronensäure soviele Citrat-Gruppen berücksichtigt, wie durch in der wässrigen Phase vorliegende Protonen in undissoziierte Zitronensäure rechnerisch umgewandelt werden können, d.h. die Molalität der Zitronensäure in der wässrigen Phase entspricht einem Drittel der in der wässrigen Phase vorhandenen Protonen unabhängig davon, ob diese Protonen noch an Spezies der Zitronensäure gebunden sind oder dissoziiert in der Phase vorliegen:

$$m^{aq}_{H_3Cit} = 1/3 \left\{ 3 \cdot m^{aq}_{H_3Cit,undiss.} + 2 \cdot m^{aq}_{H_2Cit^-} + m^{aq}_{HCit^-} \right\} \quad (72)$$

Der Verteilungskoeffizient wird mit dieser Zitronensäurekonzentration berechnet.

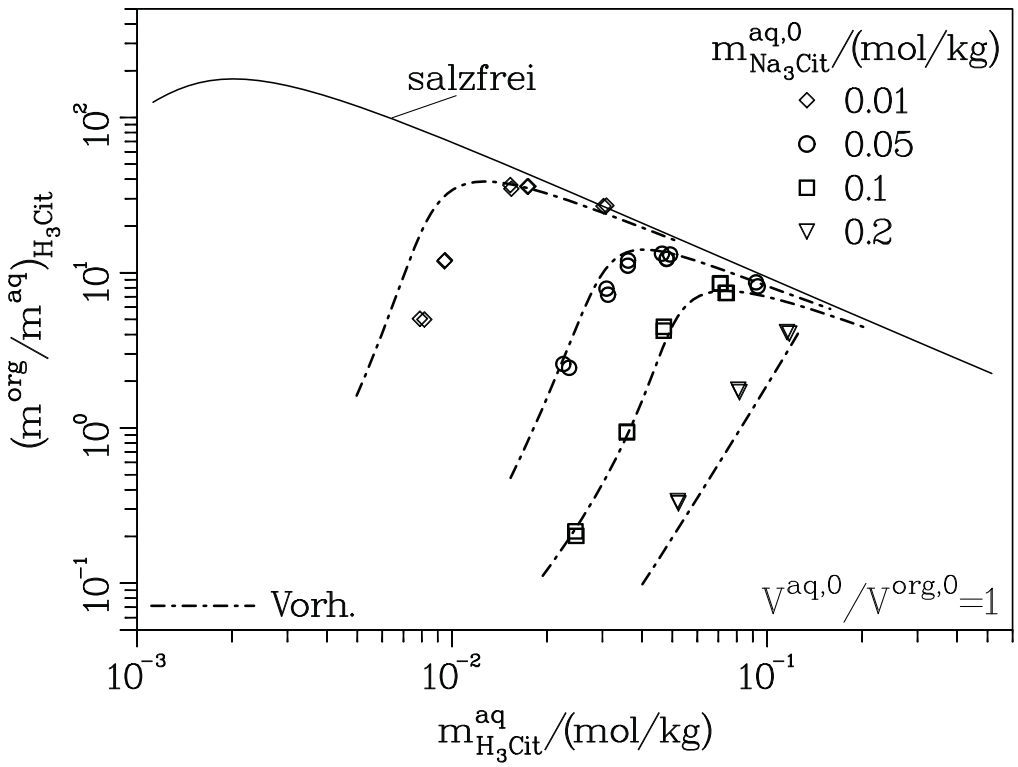

Abb. 34: Verteilungskoeffizient der Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

sind die experimentellen Ergebnisse in den Tabellen D 30 und D 31 wiedergegeben. In der Abbildung 34 ist auch das Ergebnis der Vorhersage gezeigt. Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 1.24 mol/kg. Wider Erwarten hat die Zugabe des Salzes einen sehr großen Einfluss, z.B. beträgt für eine Konzentration von Zitronensäure in der wässrigen Phase von 0.04 mol/kg und eine Konzentration von Natriumcitrat in der wässrigen Ausgangslösung von 0.1 mol/kg der Verteilungskoeffizient ca. 3. Er ist somit nur halb so groß wie bei einer gleich großen Zugabe von Natriumchlorid. Dieser deutliche Einfluss ist weniger eine Folge zusätzlicher physikalischer Wechselwirkungen. Vielmehr führt die Zugabe von Natriumcitrat zu einer Beeinflussung der Speziesverteilung der Zitronensäure in der wässrigen Phase. Im salzfreien System liegt die Zitronensäure überwiegend als H_3Cit oder H_2Cit^--Ion vor. Durch Zugabe von Natriumcitrat wird das Dissoziationsgleichgewicht verschoben. Beispielsweise beträgt bei einer Zitronensäurekonzentration von 0.1 mol/kg die Konzentration der undissoziierten Zitronensäure 0.08 mol/kg. Gibt man zu dieser Lösung 0.2 mol Natriumcitrat, so enthält diese Lösung 0.3 Mole der Citrat-Gruppe und 0.3 mol Protonen, die an Citrat-Gruppen gebunden sind. Die Zitronensäure liegt somit im Mittel als $HCit^{2-}$-Ion vor. Diese Spezie der Zitronensäure wird jedoch nicht extrahiert. Die Zugabe von Natriumcitrat hat somit durch die Verschiebung der Dissoziationsgleichgewichte zu Lasten der undissoziierten Zitronensäure einen sehr großen Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten. Für die Vorhersage haben auch Wechselwirkungen zwischen den Spezies der Zitronensäure

eine große Bedeutung. Das von Kirsch [15] verwendete Modell für das System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA musste deshalb um Parameter zur Beschreibung der Wechselwirkungen sowohl zwischen den verschiedenen Spezies der Zitronensäure untereinander (vergleiche Kapitel 4.2.1 und 4.3.1) und als auch mit dem organischen Lösungsmittel MIBK (vergleiche Kapitel 4.3.4) erweitert werden. Mit dieser Erweiterung gelingt eine nahezu quantitative Vorhersage des Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure (vergleiche Abbildung 34).

Im Anhang E.3.1 sind die Konzentration von Wasser in der organischen Phase (Abbildung E 27), der pH-Wert (Abbildung E 28) und die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase (Abbildung E 29) dargestellt. Auch die Vorhersage dieser Größen gelingt nahezu im Rahmen der experimentellen Unsicherheit.

4.6.1.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz

Auch auf die Verteilung von Essigsäure im System Wasser/MIBK/TnOA wurde der Einfluss einiger Salze experimentell und theoretisch untersucht. Zur Vorhersage des Phasengleichgewichts wurden die Modelle für die Systeme Essigsäure/Wasser /MIBK/TnOA und Mineralsäure/Wasser/MIBK/TnOA kombiniert. Dabei wurden in der wässrigen Phase neben den Wechselwirkungen, die bereits in den Modellen für die beiden quaternären Systeme berücksichtigt wurden, nur noch Wechselwirkungen zwischen dem Anion des Salzes und MIBK (zur Beschreibung des Einflusses des Salzes auf die Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Phase: $\beta^{(0,aq)}_{MIBK,Cl^-}$, $\beta^{(0,aq)}_{MIBK,NO_3^-}$, $\beta^{(0,aq)}_{MIBK,SO_4^{2-}}$ und $\beta^{(0,aq)}_{MIBK,Ac^-}$, vergleiche Kapitel 4.3.4) berücksichtigt. In den folgenden Kapiteln wird zunächst der Einfluss der einzelnen Salze auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Essigsäure[13] und daran anschließend die Abhängigkeit der Konzentration der Mineralsäure in der organischen Phase von der Konzentration der „gesamten“ Säure in der wässrigen Phase anhand experimenteller Ergebnisse diskutiert. Die Molalität von TnOA in der organischen Phase betrug bei diesen Untersuchungen jeweils 0.72 mol/kg. Die experimentellen Ergebnisse sind im Anhang D.4.2 in den Tabellen D 32 bis D 39 zusammengestellt. Die folgenden Darstellungen zum Phasengleichgewicht werden durch die Abbildungen E 30 bis E 41 im Anhang ergänzt, in denen den experimentellen Ergebnissen für den pH-Wert, die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase sowie die Molalität von Wasser in der organischen Phase die Rechenwerte gegenüber gestellt sind.

[13] Der Ausdruck wird analog zum Begriff der „gesamten“ Zitronensäure verwendet (vergleiche Kapitel 3).

4.6.1.2.1 Natriumchlorid

In der Abbildung 35 sind die experimentellen Ergebnisse zum Einfluss von Natriumchlorid auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Essigsäure dargestellt. Im Vergleich zum salzfreien System nimmt der Verteilungskoeffizient durch die Zugabe von Natriumchlorid ab. Wie die Abbildung 36 zeigt resultiert dies aus der Extraktion von Salzsäure, die mit steigender Konzentration sowohl von Essigsäure als auch von Natriumchlorid in der wässrigen Phase zunimmt. Durch die Extraktion von Salzsäure wird einerseits die zur Extraktion von Essisäure zur Verfügung stehende TnOA-Menge reduziert und andererseits wird (extrahierbare) Essigsäure in (nicht extrahierbares) Natriumacetat umgesetzt. Erwartungsgemäß nimmt mit abnehmendem Gehalt an Natriumchlorid (in der wässrigen Ausgangslösung) und mit steigendem Angebot an Essigsäure der Einfluss von Natriumchlorid auf den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure ab. Während im salzfreien System der Verteilungskoeffizient der Essigsäure (bei $m^{org}_{TnOA} = 0.72$ mol/kg) bei Essigsäuremolalitäten zwischen 0.01 und 1.0 in der wässrigen Phase nahezu unabhängig von der Essigsäurekonzentration in der wässrigen Lösung ist, ergibt sich bei Anwesenheit von Natriumchlorid eine Zunahme des Verteilungskoeffizienten der Essigsäure mit zunehmender Konzentration der Essigsäure in der wässrigen Phase. Diese reicht z.B. bei $m^{aq,0}_{NaCl} = 0.5$ mol/kg von $P \approx 0.2$ bei $m^{aq}_{Ess.ges.} = 0.05$ mol/kg bis zu $P \approx 1.5$ bei $m^{aq}_{Ess.ges.} = 1.0$ mol/kg.

Der Einfluss von Natriumchlorid auf das Phasengleichgewicht kann mit dem zuvor beschriebenen Modell nur qualitativ vorhergesagt werden: Der Einfluss des Salzes auf den Verteilungskoeffizienten von Essigsäure wird überschätzt, d.h. es werden zu geringe Zahlenwerte für den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure vorhergesagt. Dies geht einher mit einer Überschätzung der extrahierten Menge an Salzsäure. Das Modell wurde deshalb überarbeitet und dabei die Bildung gemischer Komplexe, d.h. von Komplexen, die sowohl Essig- als auch Salzsäure enthalten, in der organischen Phase angenommen. Dabei wurde angenommen, dass der 3:3:9-Komplex der Salzsäure Essigsäure anlagert und dabei Salzsäure abgibt. Dies führt auch zu einer Änderung der Anzahl an Wassermolekülen m im Komplex:

$$\begin{aligned} &[(HCl)_3(TnOA)_3(H_2O)_9]^{org} + n(HAc)^{aq} \rightleftharpoons m(H_2O)^{org} \\ &+ [(HCl)_{3-n}(TnOA)_3(H_2O)_{9-m}(HAc)_n]^{org} + n(H_3O^+)^{aq} + n(Cl^-)^{aq} \end{aligned} \tag{73}$$

Die Anzahl n von Essigsäuremolekülen im Komplex und der Zahlenwert für die Gleichgewichtskonstante

$$\begin{aligned} K_{(3-n):3:(9-m):n} &= exp\left\{\frac{\mu^{ref,org}_{3:3:9} + n \cdot \mu^{ref,aq}_{HAc}}{RT}\right\} \\ &\cdot exp\left\{\frac{-\mu^{ref,org}_{(3-n):3:(9-m):n} - m \cdot \mu^{ref,org}_{H_2O} - n \cdot \mu^{ref,org}_{HCl}}{RT}\right\} \end{aligned} \tag{74}$$

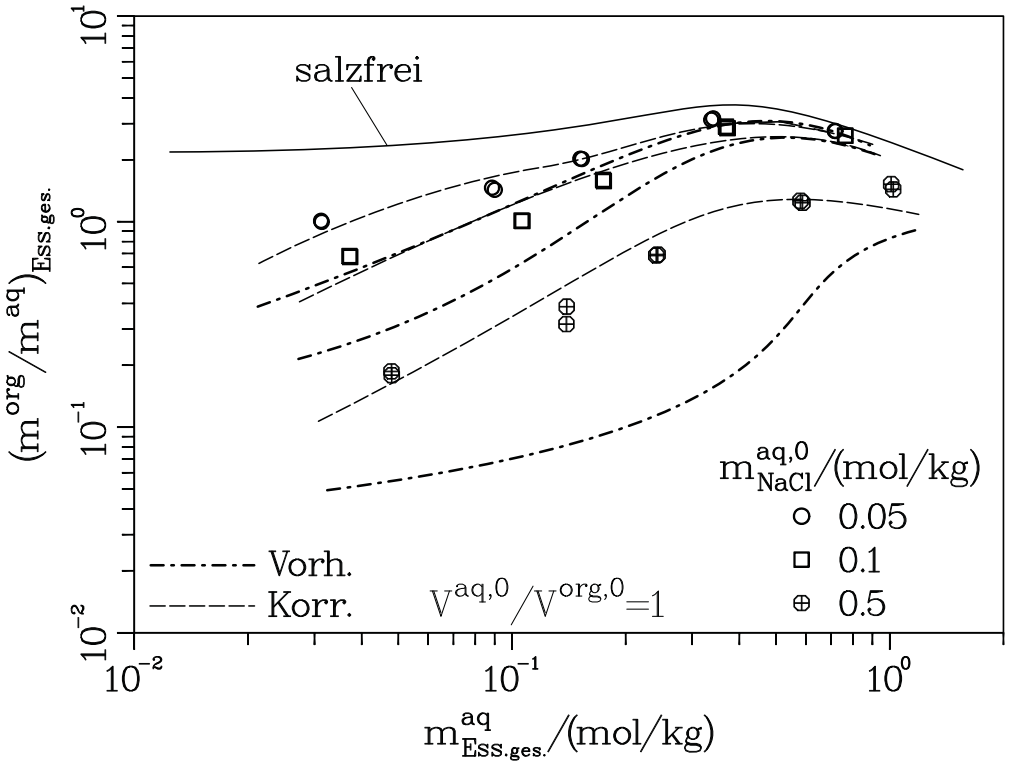

Abb. 35: Verteilungskoeffizient der gesamten Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

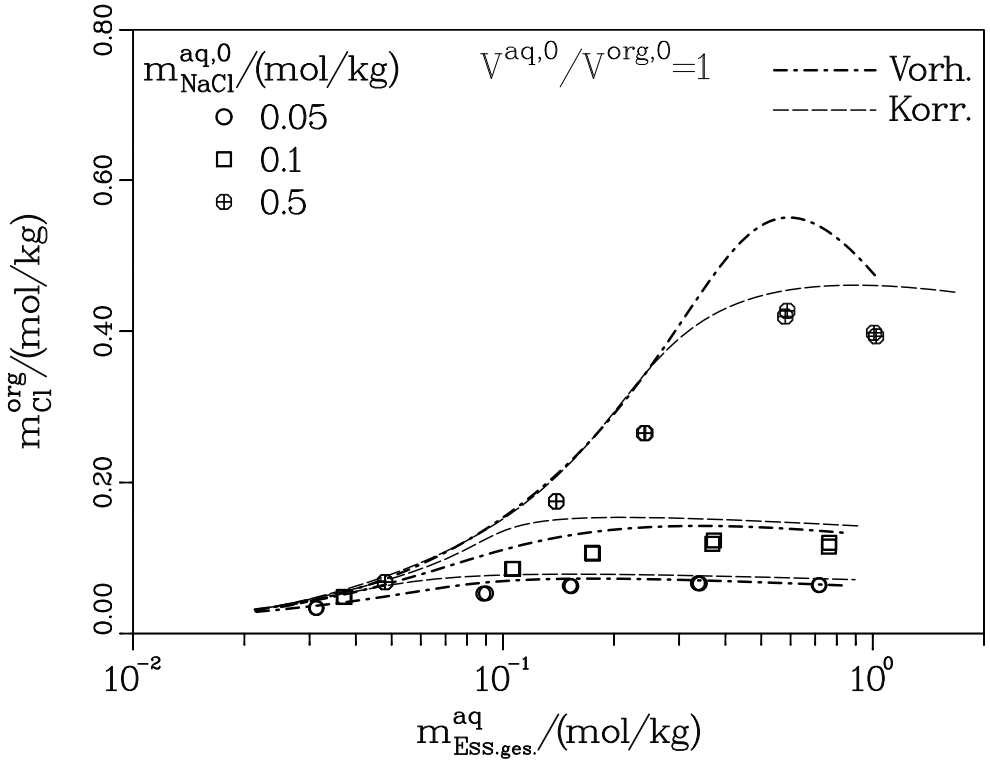

Abb. 36: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

wurde an den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure und die Chloridkonzentration in der organischen Phase, die Zahl der Wassermoleküle im Komplex an die Molalität von Wasser in der organischen Phase angepasst. Dabei zeigte sich, dass drei unterschiedliche Komplexe zu berücksichtigen sind, um eine gute Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse zu erzielen. Für niedrige Essigsäurekonzentrationen in der wässrigen Phase war die Einführung eines 2:3:2:1-Komplexes, für mittlere eines 2:3:6:2- und für große eines 2:3:8:4-Komplexes erforderlich. Die Zahlenwerte der entsprechenden Gleichgewichtskonstanten sind in der Tabelle C 6 zusammengestellt.

Die Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse mit dem so erweiterten Modell ist in den Abbildungen 35 (Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure), 36 (Konzentration von Chlor in der organischen Phase) und in den Abbildungen E 30 (koextrahiertes Wasser), E 31 (pH-Wert der wässrigen Phase) und E 32 (Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase) im Anhang E.3.2 grafisch dargestellt. Die Rechenwerte für den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure stimmen nahezu innerhalb der experimentellen Unsicherheit mit den Messwerten überein. Die Molalität von Chlorid in der organischen Phase wird durch die Korrelation etwas überschätzt, jedoch insbesondere für $m_{NaCl}^{aq,0} = 0.5$ mol/kg qualitativ deutlich besser als bei der „Vorhersage“ wiedergegeben. Die Konzentration von Wasser in der organischen Phase wird im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wiedergegeben. Die Wiedergabe des pH-Wertes der wässrigen Phase und der Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase gelingt nur qualitativ, da die Abweichungen von den experimentellen Ergebnissen etwas größer als die experimentellen Unsicherheiten sind.

4.6.1.2.2 Natriumnitrat

Für das System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA konnte der Einfluss von Natriumnitrat auf das Phasengleichgewicht quantitativ vorhergesagt werden (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.2). Dies resultiert daher, dass Salpetersäure gegenüber Zitronensäure deutlich bevorzugt extrahiert wird. Essigsäure wird von TnOA noch schlechter als Zitronensäure extrahiert. Die Extraktion der Salpetersäure sollte daher im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat in ähnlicher Weise die Extraktion der Essigsäure bestimmen.

Die Abbildung 37 zeigt die experimentellen Ergebnisse für den Einfluss von Natriumnitrat auf den Verteilungskoeffizienten von Essisäure im System mit Wasser/MIBK/TnOA. Ähnlich wie Natriumchlorid, reduziert auch Natrimnitrat den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure. Jedoch ist dessen Abnahme - bei Zugabe von Natriumnitrat - deutlich größer als bei Zugabe von Natriumchlorid. So führt die Zugabe von etwa 0.05 mol Natriumnitrat zu einer wässrigen Lösung mit 0.05 mol Essigsäure pro Kilogramm Wasser zu einer Abnahme des Verteilungskoeffizienten der Essigsäure von etwa 2 auf etwa 0.2. Die gleiche Abnahme erforderte etwa die

zehnfache Natriumchlorid-Menge.

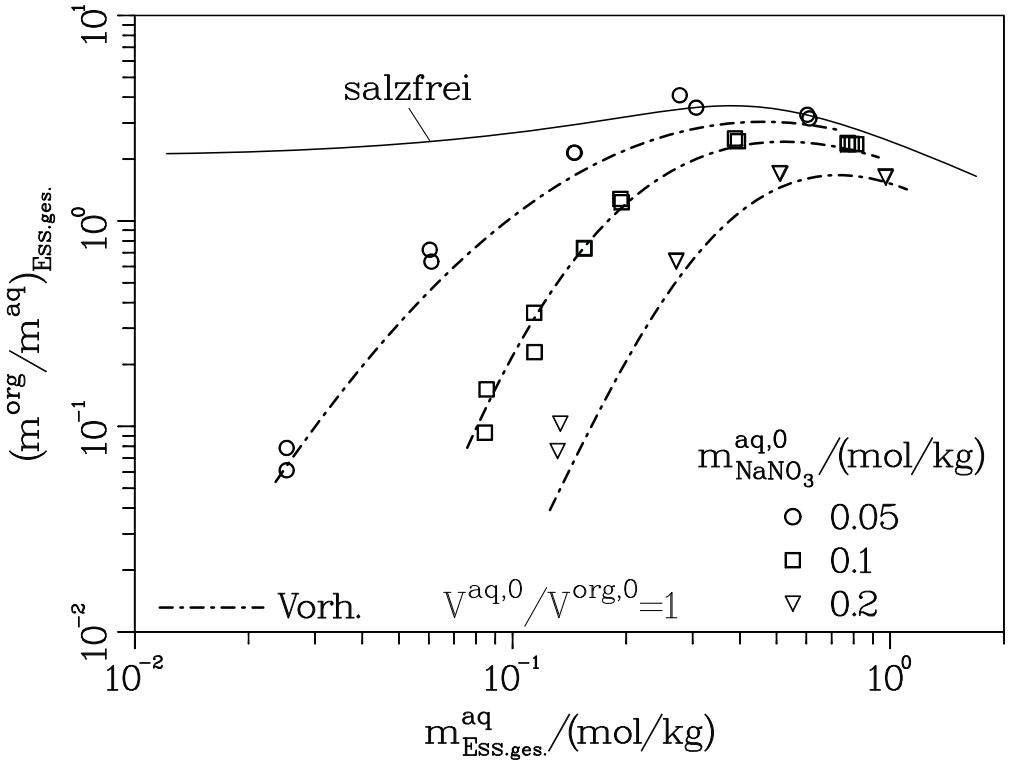

Abb. 37: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

Die Abbildung 38 zeigt die Messergebnisse für die Konzentration von - an TnOA gebundener - Salpetersäure in der organischen Phase. Nitrat wird nahezu vollständig als Salpetersäure aus der wässrigen Phase extrahiert. Bei einer Molalität von Nitrat in der wässrigen Ausgangslösung von 0.2 mol/kg beträgt z.B. die maximale Konzentration von Nitrat in der organischen Phase, d.h. bei vollständiger Extraktion von Nitrat aus der wässrigen Phase, 0.31 mol/kg. Sie wird bei $m^{aq}_{Ess.ges.} \approx 0.3$ mol/kg erreicht. Für größere Konzentrationen der „gesamten“ Essigsäure in der wässrigen Phase nimmt die Konzentration von Nitrat in der organischen Phase ab. Die Konzentration der „extrahierbaren“ Essigsäure in der wässrigen Phase wird dann so groß, dass die (konkurrierende) Extraktion von Nitrat behindert wird.

Wie die Abbildungen 37 und 38 zeigen, gelingt mit der Kombination der Modelle für das Phasengleichgewicht der beiden quaternären Systeme Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA und Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA mit den Modellen für das binäre System Natriumnitrat/Wasser bzw. das ternäre System Natriumnitrat/Wasser/MIBK die quantitative Wiedergabe der Messwerte sowohl für den Verteilungskoeffizienten von Essigsäure als auch für die Konzentration von Nitrat in der organischen Phase. Die Abbildungen E 33 (koextrahiertes Wasser) und E 34 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.2 zeigen, dass auch für diese Größen der Salzeinfluss quanti-

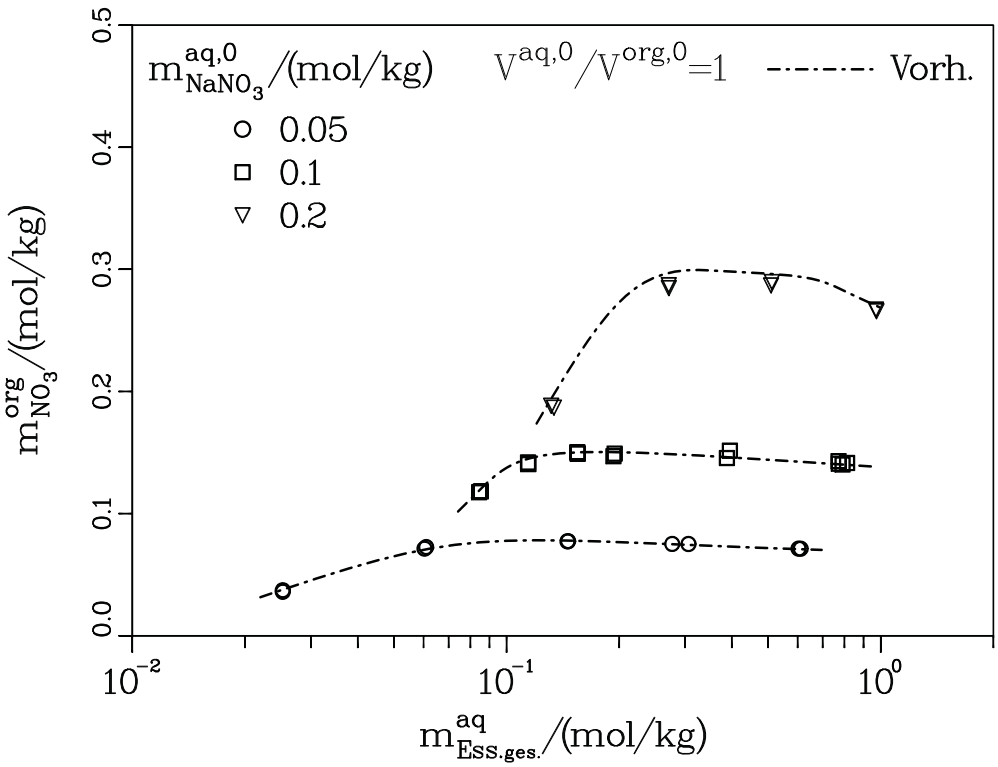

Abb. 38: Molalität von Nitrat in der organischen Phase im System Essigsäure/ Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

tativ vorhergesagt wird. Die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase wird jedoch nur qualitativ vorhergesagt, da der Salzeinfluss vom Modell unterschätzt wird (vergleiche Abbildung E 35).

4.6.1.2.3 Natriumsulfat

Natriumsulfat hat, wie die Abbildung 39 zeigt, qualitativ den gleichen, quantitativ jedoch einen wesentlich geringeren Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Essigsäure. Wie die zuvor behandelten Salze, führt jedoch bereits eine geringe Zugabe von Natriumsulfat zu einer relativ starken Erniedrigung des Verteilungskoeffizienten. Bei einer Molalität der „gesamten“ Essigsäure in der wässrigen Phase von ca. 0.1 mol/kg und einer Molalität von Natriumsulfat in der wässrigen Ausgangslösung von 0.2 mol/kg beträgt der Verteilungskoeffizient der Essigsäure ca. 1.2 (bei Zugabe von Natriumchlorid: ca. 1.0; bei Zugabe von Natriumnitrat: ca. 0.22). Bei Zugabe von Natriumchlorid bzw. Natriumnitrat ist der Verteilungskoeffizient der Essigsäure (bei konstanter Molalität der „gesamten“ Essigsäure in der wässrigen Phase) von der Konzentration des Salzes in der wässrigen Ausgangslösung stark abhängig. Eine Änderung der Konzentration von Natriumsulfat in der wässrigen Ausgangslösung hat im untersuchten Bereich (0.1 - 0.5 mol/kg) keinen signifikanten Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten. Essigsäure stellt als einwertige

und zugleich schwache Säure nur wenige Protonen für die Extraktion von zweiwertigem Sulfat (als Schwefelsäure) zur Verfügung. Es kann daher nur wenig Sulfat extrahiert werden. Selbst bei großen Sulfatkonzentrationen in der wässrigen Phase, wird deshalb (da die dazu erforderlichen Protonen fehlen) nur wenig Schwefelsäure extrahiert.

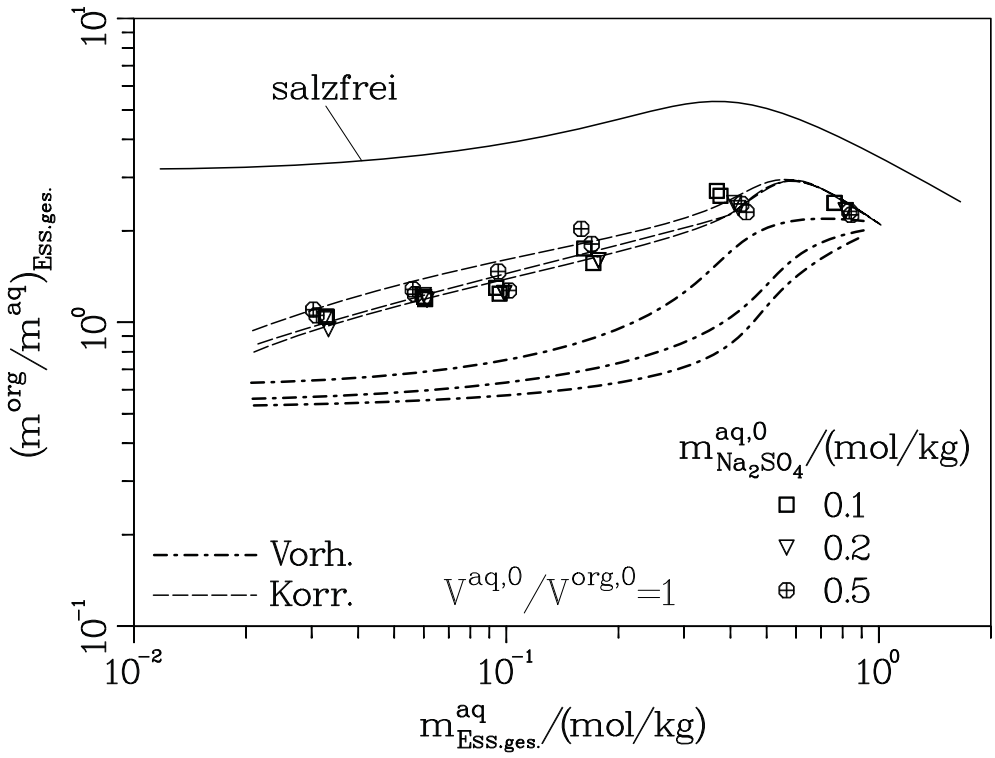

Abb. 39: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

Die Vorhersagen des Modells für den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure unterschätzten die experimentellen Ergebnisse deutlich. Zur Korrelation wurden deshalb gemischte Komplexe berücksichtigt. Bei der Festlegung der Stöchiometrie dieser Komplexe muss auch die Konzentration von Schwefelsäure in der organischen Phase beachtet werden (vergleiche Abbildung 40). Aus der Überschätzung des Einflusses von Natriumsulfat auf die Abnahme des Verteilungskoeffizienten von Essigsäure resultiert eine Überschätzung der extrahierten Menge an Schwefelsäure. In Analogie zur Vorgehensweise bei der Korrelation der experimentellen Ergebnisse zum Einfluss von Natriumchlorid, wurde angenommen, dass der im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA dominierende Komplex aus Schwefelsäure:TnOA: Wasser (4:8:48) unter Abspaltung von Schwefelsäure und Wasser Essigsäure an-

lagert:

$$\begin{gathered}[(H_2SO_4)_4(TnOA)_8(H_2O)_{48}]^{org} + n(HAc)^{aq} \\ \rightleftharpoons \\ [(H_2SO_4)_{4-n}(TnOA)_4(H_2O)_{48-m}(HAc)_n]^{org} + m(H_2O)^{aq} + n(H_2SO_4)^{aq}\end{gathered} \tag{75}$$

Die stöchiometrischen Faktoren n und m sowie die Gleichgewichtskonstante der Komplexbildungsreaktion

$$\begin{aligned} K_{(4-n):4:(48-m):n} &= exp\left\{\frac{\mu^{ref,org}_{4:8:48} + n \cdot \mu^{ref,aq}_{HAc}}{RT}\right\} \\ &\quad \cdot exp\left\{\frac{-\mu^{ref,org}_{(4-n):4:(48-m):n} - m \cdot \mu^{ref,org}_{H_2O}}{RT}\right\} \end{aligned} \tag{76}$$

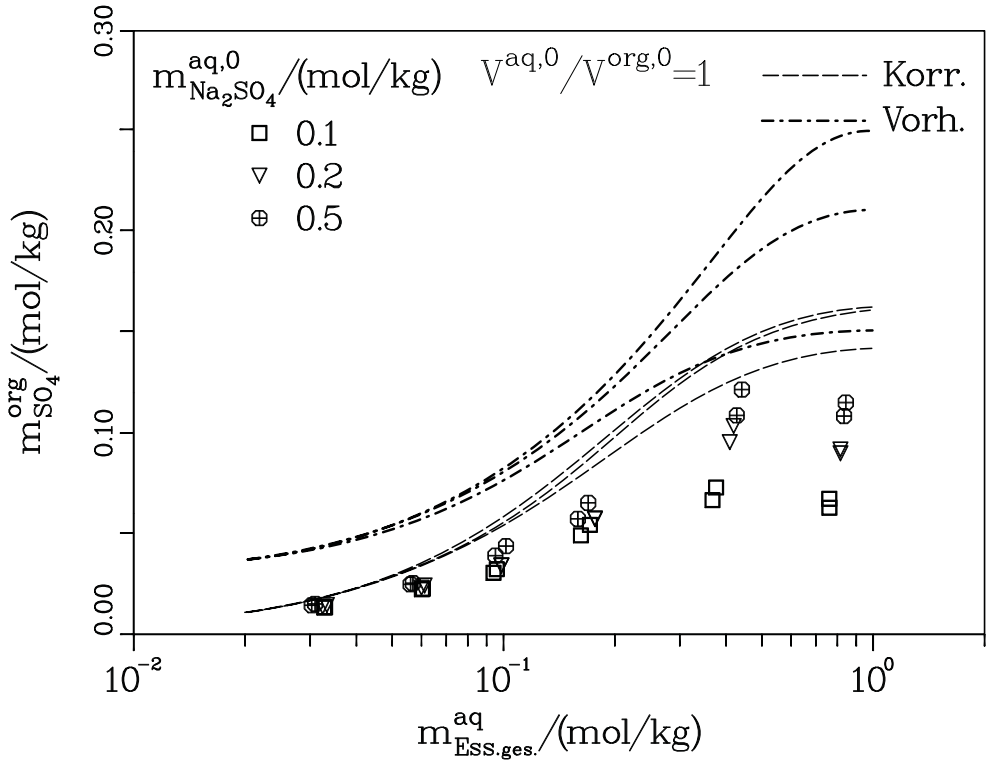

Abb. 40: Molalität von Sulfat in der organischen Phase im System Essigsäure/ Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

wurden an die experimentellen Ergebnisse angepasst (vergleiche Tabelle C 6). Zur guten Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse wurden drei gemischte Komplexe[14] benötigt: 1:4:2:2, 1:4:8:4 und 1:4:12:10. Wie die Abbildung 39 zeigt, gelingt mit dieser Korrelation die Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse für die Verteilung von Essigsäure im Rahmen der experimentellen Unsicherheit. Die Extraktion von

[14] Komplex: Schwefelsäure:TnOA:Wasser:Essigsäure

Schwefelsäure wird weiterhin - jedoch im Vergleich zur Vorhersage deutlich geringer - überschätzt (vergleiche Abbildung 40). Die Abbildung E 36 (koextrahiertes Wasser), E 37 (pH-Wert der wässrigen Phase) und E 38 (Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase) im Anhang E.3.2 zeigen, dass das experimentelle Ergebnis für die Konzentration von Wasser in der organische Phase im Rahmen der experimentellen Unsicherheit durch die Rechenwerte wiedergegeben wird. Der pH-Wert der wässrigen Phase wird insbesondere für niedrige Konzentrationen der Essigsäure, die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase nur für große Essigsäurekonzentrationen und kleine Salzkonzentrationen überschätzt.

4.6.1.2.4 Natriumacetat

Die Zugabe des Natriumsalzes der Zitronensäure beeinflusst den Verteilungskoeffizient der Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA durch die Verschiebung des Gleichgewichtes der drei Dissoziationsreaktionen der Zitronensäure deutlich (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.4). Bei Zugabe von Natriumacetat zum System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA werden zwei Effekte erwartet: einerseits sollte das Dissoziationsgleichgewicht von Essigsäure zugunsten der undissoziierten Form verschoben werden, und andererseits sollten physikalische Wechselwirkungen zwischen der undissoziierten Essigsäure und Natriumacetat in der wässrigen Phase von Bedeutung sein. Das thermodynamische Modell für das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im

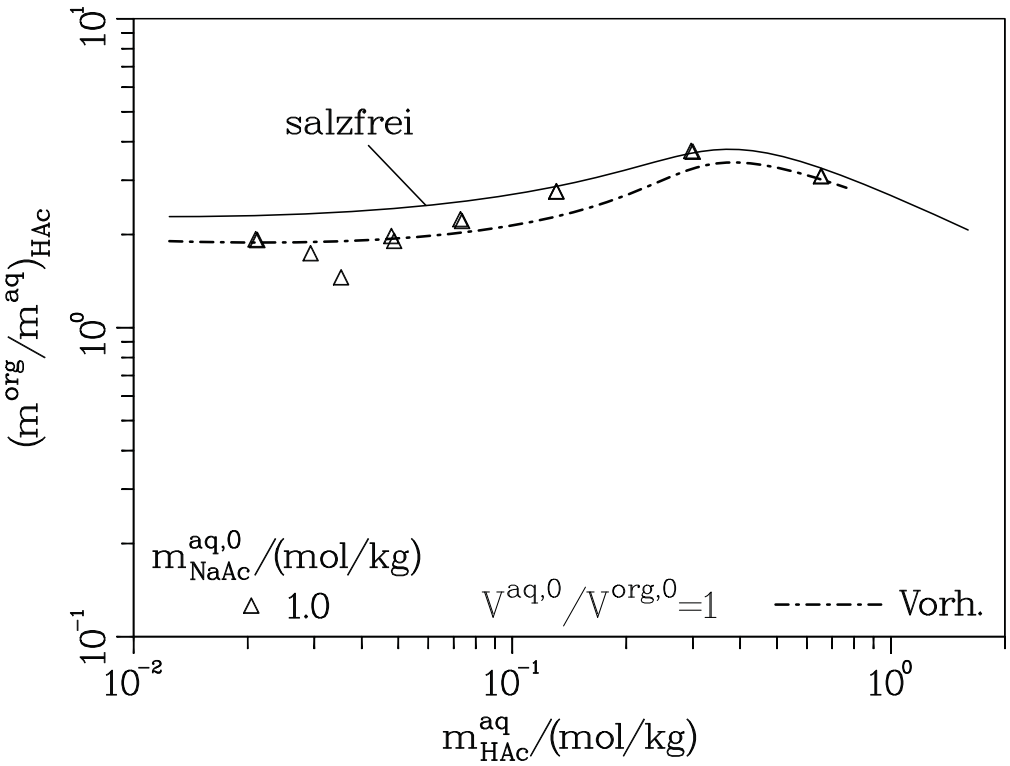

Abb. 41: Verteilungskoeffizient von Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA (vergleiche Kapitel 4.4) wurde um die entsprechenden Wechselwirkungsparameter (aus der Beschreibung des binären Systems Natriumacetat/Wasser, vergleiche Kapitel 4.2.1) ergänzt. Weiterhin wurden physikalische Wechselwirkungen zwischen Essigsäure und Acetat-Ionen in der wässrigen Phase mit den Parametern $\beta^{(\mathrm{aq},0)}_{\mathrm{HAc,Ac^-}} = -0.05$ und $\tau^{(\mathrm{aq})}_{\mathrm{HAc,HAc,Ac^-}} = 0.02$ berücksichtigt. Diese Parameter wurden an die experimentellen Ergebnisse für den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat angepasst (vergleiche Kapitel 4.6.2.2.4). Die Abbildung 41 zeigt die experimentellen Ergebnisse im Vergleich zu den Vorhersagen des Modells. Der Verteilungskoeffizient wurde dabei mit der Molalität der „extrahierbaren“ Essigsäure (d.h. der Molalität der Acetatgruppen vermindert um die Molalität der Natriumionen) gebildet. Die Zugabe von einem Mol Natriumacetat pro Kilogramm Wasser verringert den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure um maximal etwa 30%. Das Modell sagt diesen Effekt im Rahmen der Messgenauigkeit voraus.

Im Anhang E.3.2 sind weiterhin die Konzentration von Wasser in der organischen Phase (Abbildung E 39), der pH-Wert der wässrigen Phase (Abbildung E 40) und die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase (Abbildung E 41) dargestellt. Die Konzentration von Wasser in der organischen Phase wird durch die Zugabe von Natriumacetat nicht beeinflusst, da allein Essigsäure und keine zweite Säure extrahiert wird. Die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase und der pH-Wert werden durch die Vorhersage im Rahmen der Messgenauigkeit wiedergegeben.

4.6.2 Lösungsmittel Toluol

In diesem Kapitel wird der Einfluss eines Salzes auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Zitronen- und Essigsäure aus wässrigen Lösungen in Lösungen von TnOA in Toluol diskutiert. Durch die Änderung des organischen Lösungsmittels bilden sich in der organischen Phase andere Komplexe. Der Einfluss eines Salzes auf das Phasengleichgewicht ändert sich durch den Wechsel des Lösungsmittels (von MIBK zu Toluol) nicht prinzipiell. Daher erfolgt nur eine kurze Diskussion der experimentellen Ergebnisse. Der Salzeinfluss auf die Löslichkeit von Toluol in Wasser wird nicht behandelt, da die Unsicherheit der experimentell bestimmten Zahlenwerte für die Konzenztration von Toluol in der wässrigen Phase sehr groß ist.

4.6.2.1 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz

Bei den experimentellen Untersuchungen betrug die Molalität von TnOA in der organischen Ausgangslösung 1.13 mol/kg Toluol.

4.6.2.1.1 Natriumchlorid

Die Konzentration von Natriumchlorid in der wässrigen Ausgangslösung wurde zwischen 0.01 und 1.0 molal variiert. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 40 und D 41 im Anhang D.4.3 zusammengestellt. Die Abbildung 42 zeigt den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure. Dieser ist wiederum mit der Konzentration der Citratgruppe definiert. Der Einfluss von Natriumchlorid auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure wird durch den Wechsel von MIBK zu Toluol als Lösungsmittel qualitativ nicht verändert (vergleiche auch Abbildung 25). Bei der Vorhersage des Phasengleichgewichts wurde wie mit MIBK als Lösungsmittel vorgegangen. Bei der Beschreibung der organischen Phase wurden die Modelle für die quaternären Subsysteme Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA und Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA überlagert, d.h. die Bildung „gemischter“ Komplexe wurde vernachlässigt.

Die Ergebnisse der Vorhersage sind qualitativ die gleichen wie im System mit MIBK als Lösungsmittel: Bei geringer Natriumchlorid-Konzentration (0.01 und 0.05 molal) stimmen die berechneten Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure gut mit den experimentellen Ergebnissen überein. Bei höheren Salzkonzentrationen wird dagegen der Einfluss von Natriumchlorid auf die Abnahme des Verteilungskoeffizienten deutlich (um einen Faktor bis zu etwa zehn) überschätzt. Gleichzeitig wird jedoch, wie die

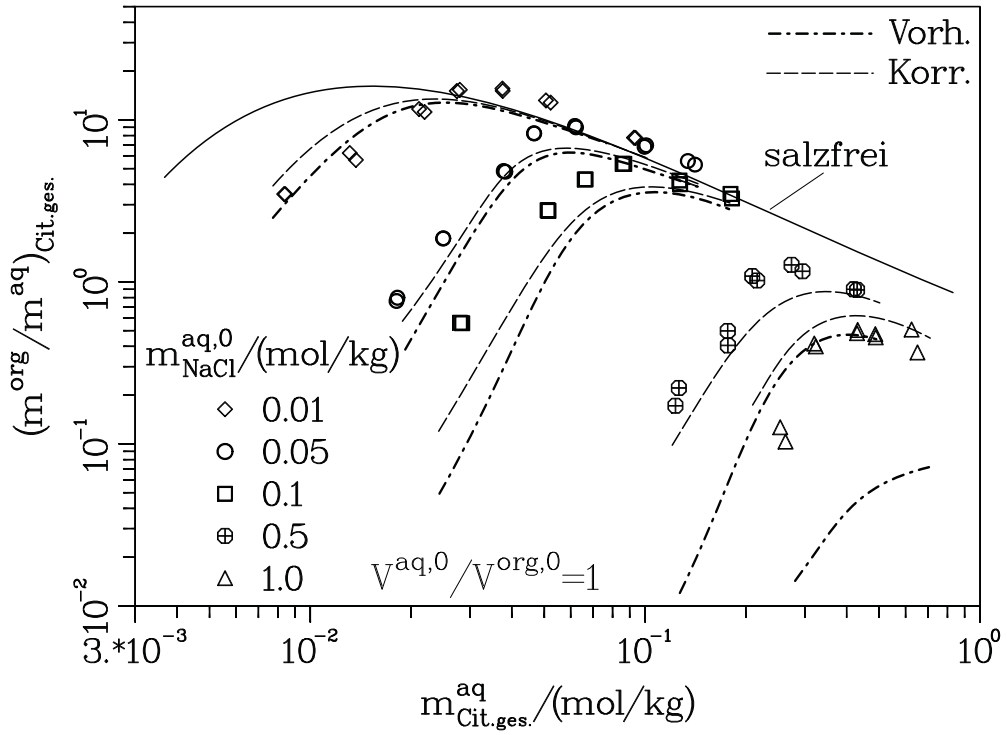

Abb. 42: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

Abbildung 43 zeigt, vom Modell die Konzentration von Salzsäure in der organischen Phase recht gut wiedergegeben. Um eine bessere Wiedergabe des Verteilungskoeffizienten von Zitronensäure zu erzielen, wurde das Modell so modifiziert, dass der die Extraktion von Salzsäure dominierende Komplex aus Salzsäure+TnOA+Wasser (im Verhältnis 2:3:2) teilweise auch Zitronensäure als Monohydrat extrahiert. Mit Berücksichtigung eines gemischten Komplexes aus Salzsäure+TnOA+Wasser+Zitronensäure (im Verhältnis 2:3:3:1) gelingt eine deutlich verbesserte Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse sowohl für den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure (vergleiche Abbildung 42) als auch für die Konzentration von Wasser in der organischen Phase (vergleiche Abbildung E 42 im Anhang E.3.3). Die Wiedergabe der experimentell bestimmten Konzentration von Salzsäure in der organischen Phase wird allerdings durch diese Modellvariante etwas verschlechtert (vergleiche Abbildung 43). Für die Reaktion

$$\begin{gathered}[(HCl)_2(TnOA)_3(H_2O)_2]^{org} + (H_3Cit)^{aq} + (H_2O)^{org} \\ \rightleftharpoons \\ [(HCl)_2(TnOA)_3(H_2O)_3(H_3Cit)]^{org}\end{gathered} \tag{77}$$

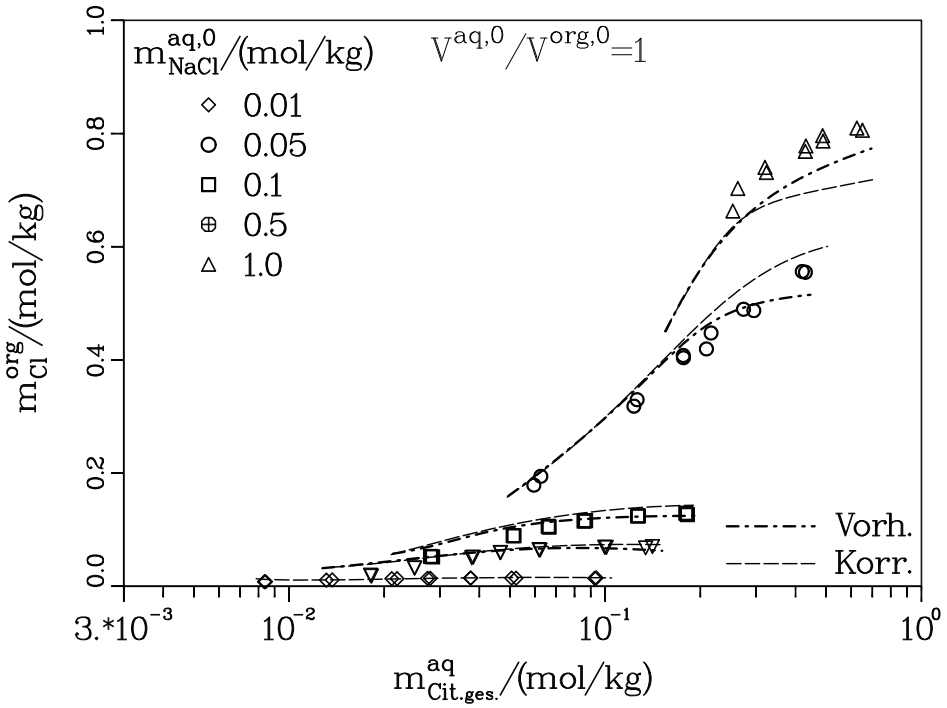

Abb. 43: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

wurde die Gleichgewichtskonstante

$$K_{2:3:3:1} = exp\left\{\frac{\mu_{2:3:3:1}^{ref,org} + \mu_{H_3Cit}^{ref,aq} + \mu_{H_2O}^{ref,org}}{RT}\right\} \tag{78}$$

an die experimentellen Ergebnisse für den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure angepasst (vergleiche auch Tabelle C 6). Die Abbildung E 43 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.3 zeigt, dass der pH-Wert für die meisten Messwerte im Rahmen der experimentellen Unsicherheit vorhergesagt wird. Der experimentell bestimmte Toluolgehalt der wässrigen Phase ist in der Abbildung E 44 wiedergegeben.

4.6.2.1.2 Natriumnitrat

Die Konzentration von Natriumnitrat in der wässrigen Ausgangslösung wurde zwischen 0.01 und 0.1 molal variiert. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 42 und D 43 im Anhang D.4.3 zusammengestellt. In der Abbildung 44 ist der Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure über der Molalität der „gesamten“ Zitronensäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Analog zu den bereits diskutierten natriumnitrathaltigen Systemen mit MIBK als Lösungsmittel (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.2 und 4.6.1.2.2) ist auch mit Toluol ein sehr großer Einfluss des

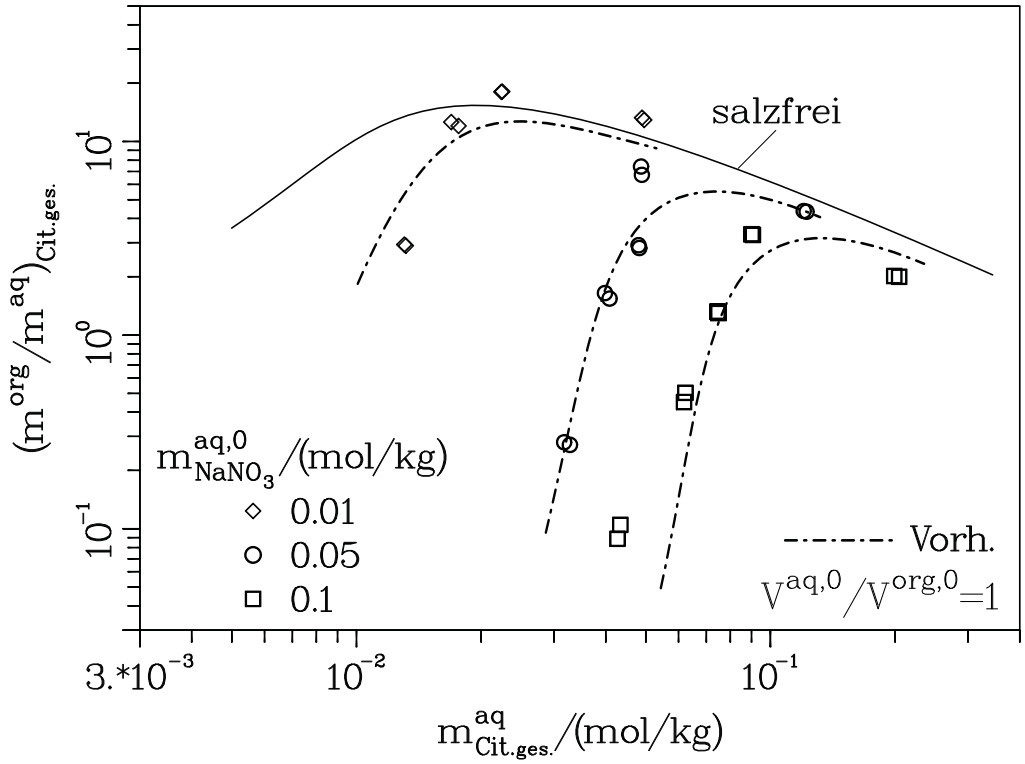

Abb. 44: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K ($m^{org}_{TnOA} = 1.13$ mol/kg).

Nitrates auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Zitronensäure zu beobachten. Neben den experimentellen Ergebnissen und dem Ergebnis der Korrelation für das salzfreie System enthält die Abbildung 44 auch das Ergebnis der Vorhersage für das natriumnitrathaltige System. Bei dieser Vorhersage wurde in analoger Weise wie für das System mit MIBK als Lösungsmittel vorgegangen. Die chemischen und physikalischen Gleichgewichtskonstanten und Wechselwirkungsparameter sind in den Tabellen C 2 bis C 3 im Anhang C zusammengestellt. Wie schon für MIBK beobachtet (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.2 und 4.6.1.2.2), so kann auch für Toluol als Lösungsmittel der Einfluss auf das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht zuverlässig vorhergesagt werden. Dies belegen auch die Abbildungen 45 (Konzentration von Salpetersäure in der organischen Phase) und die Abbildungen E 45 (koextrahiertes Wasser) und E 46 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.3. In der Abbildung E 47 die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase dargestellt.

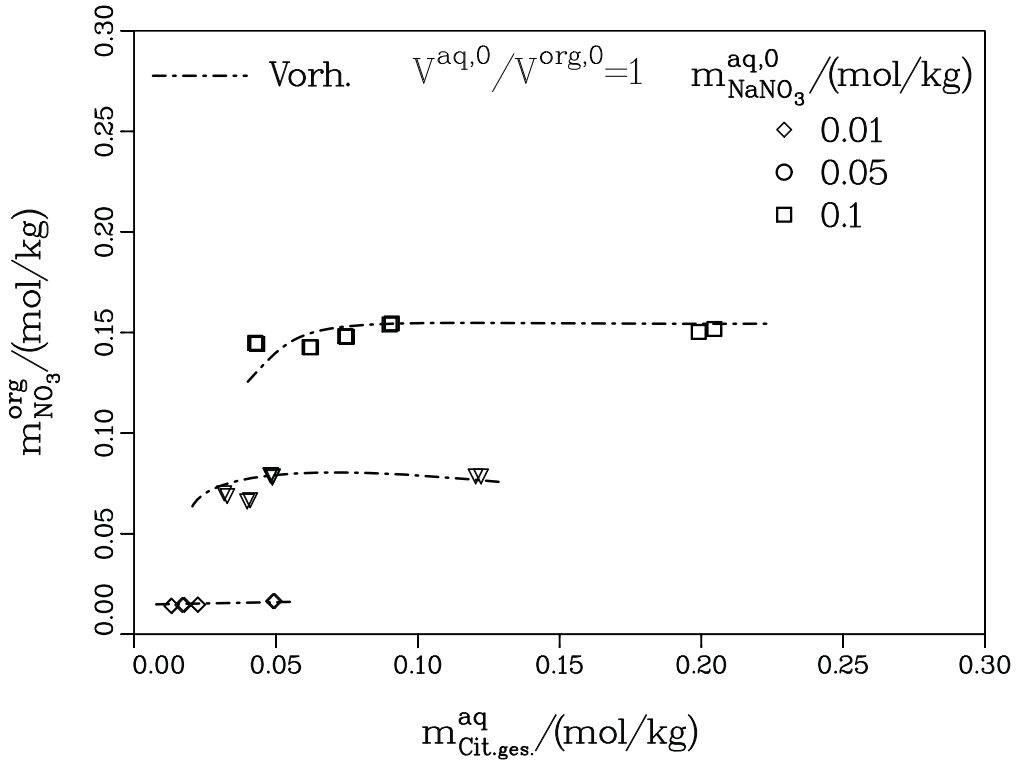

Abb. 45: Molalität von Nitrat in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

4.6.2.1.3 Natriumsulfat

Die Konzentration von Natriumsulfat in der wässrigen Ausgangslösung wurde zwischen 0.01 und 0.2 mol/kg variiert. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 44 und D 45 im Anhang D.4.3 zusammengestellt. Sie werden in den Abbildungen 46 (Verteilungskoeffizient von Zitronensäure), 47 (Konzentration von

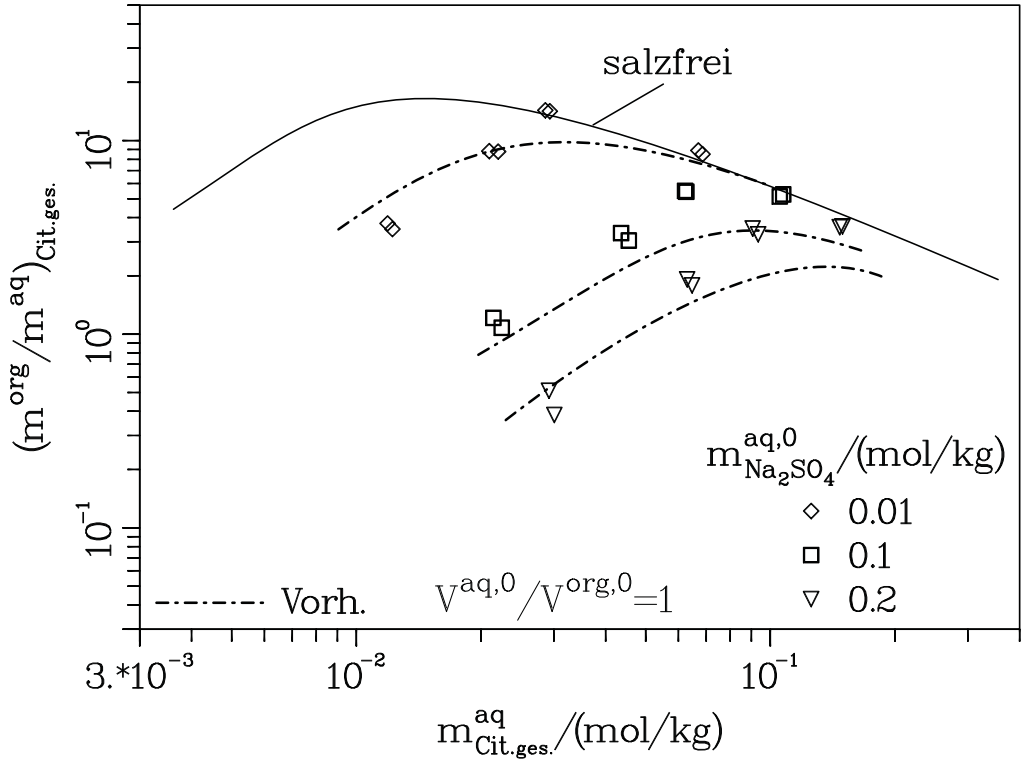

Abb. 46: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

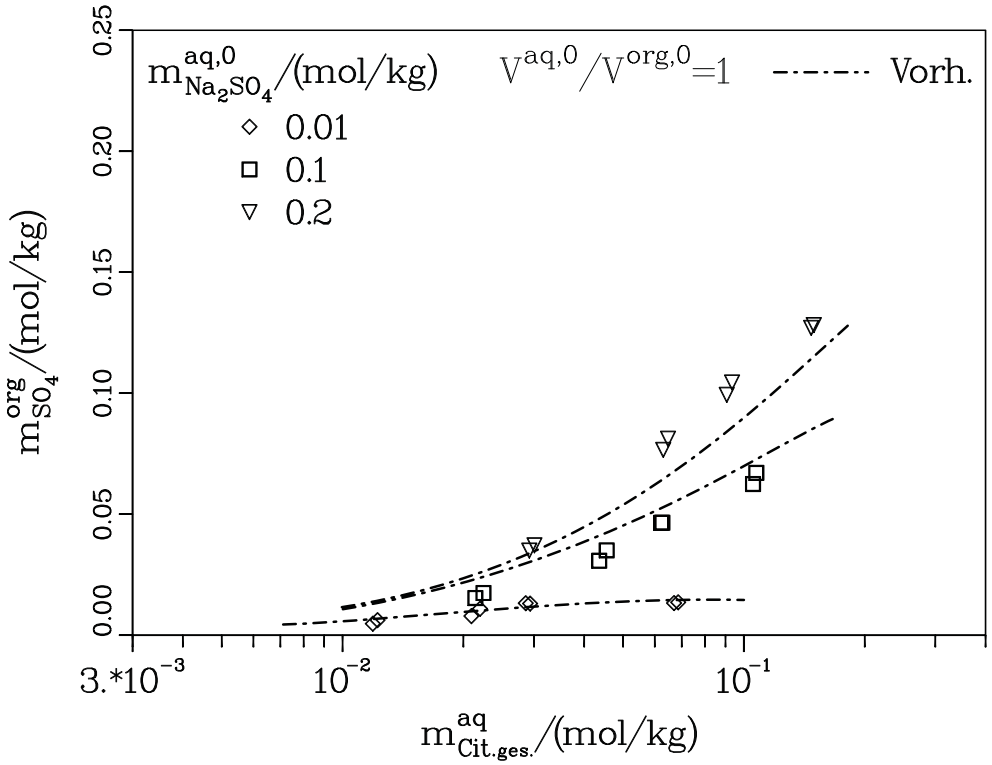

Abb. 47: Molalität von Sulfat in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

Schwefelsäure in der organischen Phase), E 48 (koextrahiertes Wasser), E 49 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.3 mit einer Vorhersage verglichen. Die Vorhersage erfolgte mit einem Modell, das aus den Modellen für die Teilsysteme zusammengesetzt wurde. Die Vorgehensweise ist analog zu dem System mit MIBK als organischem Lösungsmittel (vergleiche Kapitel 4.6.1.1.3). Die Modellparameter sind in den Tabellen C 2 bis C 3 im Anhang C angegeben. Dieses Modell ist in der Lage, nahezu alle experimentell bestimmten Größen im Rahmen der experimentellen Unsicherheit vorherzusagen. Für die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase wurde keine Vorhersage durchgeführt. Die Messwerte hierzu sind in der Abbildung E 50 dargestellt.

4.6.2.1.4 Natriumcitrat

Die Konzentration von Natriumcitrat in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.01, 0.05 bzw. 0.1 mol pro Kilogramm Wasser. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 46 und D 47 im Anhang D.4.3 zusammengestellt und in den Abbildungen 48 (Verteilungskoeffizient von Zitronensäure), E 51 (koextrahiertes Wasser), E 52 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.3 mit einer Vorhersage verglichen. Die Vorhersage erfolgte mit einem Modell, das in analoger Weise wie im Kapitel 4.6.1.1.4 beschrieben aus den Modellen für die Teilsysteme zusammengesetzt wurde. Die Modellparameter sind in den Tabellen C 2 bis C 3 zusammengestellt. Dieses

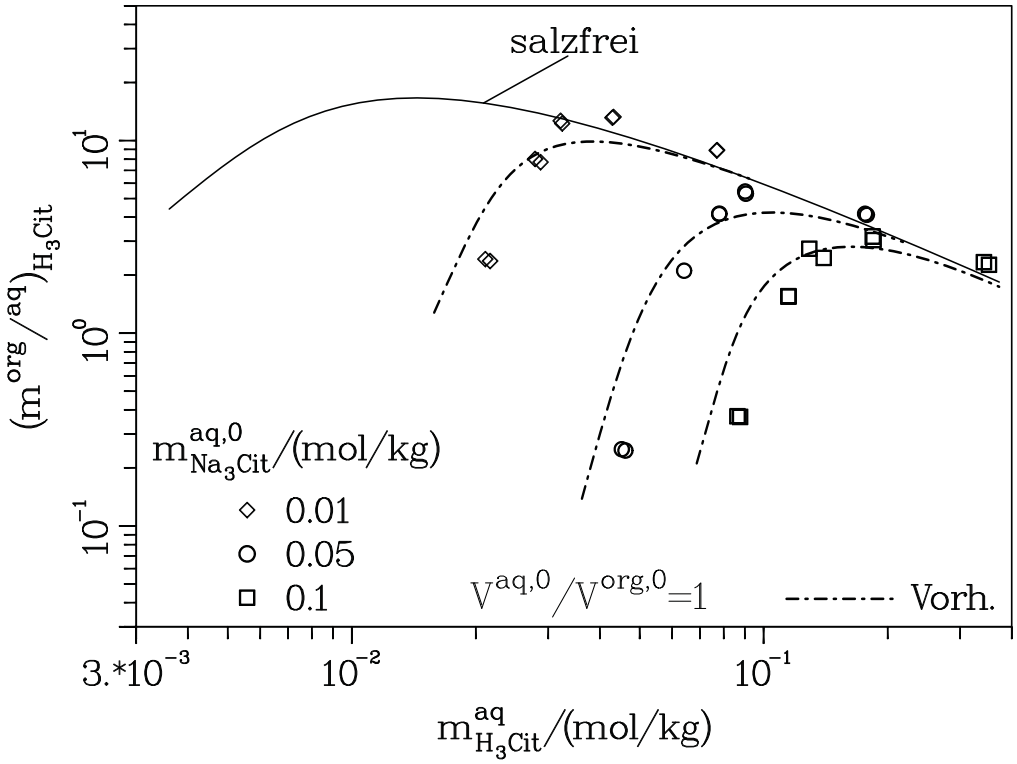

Abb. 48: Verteilungskoeffizient der Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

Modell ist wiederum in der Lage, nahezu alle experimentell bestimmten Größen im Rahmen der experimentellen Unsicherheit vorherzusagen. Desweiteren ist in der Abbildung E 53 die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase dargestellt.

4.6.2.2 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz

Auch mit Toluol (als Lösungsmittel für TnOA) wurde der Einfluss der Natriumsalze der Salzsäure, der Salpetersäure und der Schwefelsäure, sowie der Einfluss von Natriumacetat auf das Flüssig-Flüssig-Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Essigsäure bei 25 °C untersucht. Die Aminkonzentration in Toluol betrug 0.32 bzw. 0.72 mol pro Kilogramm Toluol. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen unterscheiden sich qualitativ nicht von denjenigen mit dem Lösungsmittel MIBK. Auch beim Vergleich mit Rechenwerten - unter Verwendung des in den früheren Kapiteln beschriebenen thermodynamischen Modells - zeigen sich ähnliche Befunde. Deshalb werden sowohl die Ergebnisse der experimentellen als auch diejenigen der theoretischen Arbeiten nur knapp dargestellt. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen sind ausführlich in den Tabellen D 48 bis D 51 (für Natriumchlorid), D 52 und D 53 (für Natriumnitrat), D 54 und D 55 (für Natriumsulfat) und D 56 und D 57 (für Natriumacetat) im Anhang D.4.4 zusammengestellt.

4.6.2.2.1 Natriumchlorid

Der Einfluss der Zugabe von Natriumchlorid auf das Phasengleichgewicht des Systems Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA wurde für zwei TnOA-Konzentrationen (0.32 und 0.72 mol/kg Toluol) untersucht. Da die Gleichgewichtskonstanten für die Bildung der gemischten Komplexe an die experimentellen Ergebnisse für Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei $m_{TnOA}^{org,0} = 0.32$ mol/kg angepasst wurden, werden zunächst die Ergebnisse für den Einfluss von Natriumchlorid auf das gleiche, salzsäurefreie Randsystem diskutiert. Die Ergebnisse für $m_{TnOA}^{org,0} = 0.72$ mol/kg sind im Anhang E.3.4 in den Abbildungen E 57 bis E 61 dargestellt.

In der Abbildung 49 ist der Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure über der Konzentration der „gesamten“ Essigsäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Die Konzentration von Natriumchlorid in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.05 bzw. 0.1 bzw. 1.0 mol/kg. Die Zugabe von Natriumchlorid führt erwartungsgemäß zu einer Abnahme des Verteilungskoeffizienten der Essigsäure, da auch Salzsäure extrahiert wird (vergleiche Abbildung 50). Nach einer Überlagerung der Modellierung für das Phasengleichgewicht ohne Natriumchlorid (vergleiche Kapitel 4.4) mit der Modellierung für das System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.5.2.1) - d.h. unter Vernachlässigung „gemischter“ Komplexe und Verwendung der in den Tabellen C 1 bis C 5 angegebenen Zahlenwerte für die chemischen und physi-

kalischen Gleichgewichtskonstanten und die Wechselwirkungsparameter - kann das Phasengleichgewicht vorhergesagt werden („Vorhersage 1“). Diese Vorhersage liefert für die beiden niedrigsten untersuchten Salzkonzentrationen eine befriedigende Übereinstimmung der Rechenwerte mit den Messwerten für den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure, während für $m_{Nacl}^{aq,0}$ = 1.0 mol/kg der Einfluss des Salzes deutlich überschätzt wird. Dagegen stimmen bei allen untersuchten Salzkonzentrationen die Vorhersagen für die Salzsäurekonzentration in der organischen Phase befriedigend mit den Messwerten überein (vergleiche Abbildung 50).

Um die Wiedergabe der Verteilung der Essigsäure zu verbessern, wurde - analog zum Vorgehen für das MIBK-haltige System (vergleiche Kapitel 4.6.1.2.1) - zunächst die Bildung eines „gemischten“ Komplexes

$$\begin{gathered}[(HCl)_2(TnOA)_3(H_2O)_2]^{org} + (HAc)^{aq} \\ \rightleftharpoons \\ [(HCl)_2(TnOA)_3(H_2O)_2(HAc)]^{org}\end{gathered} \tag{79}$$

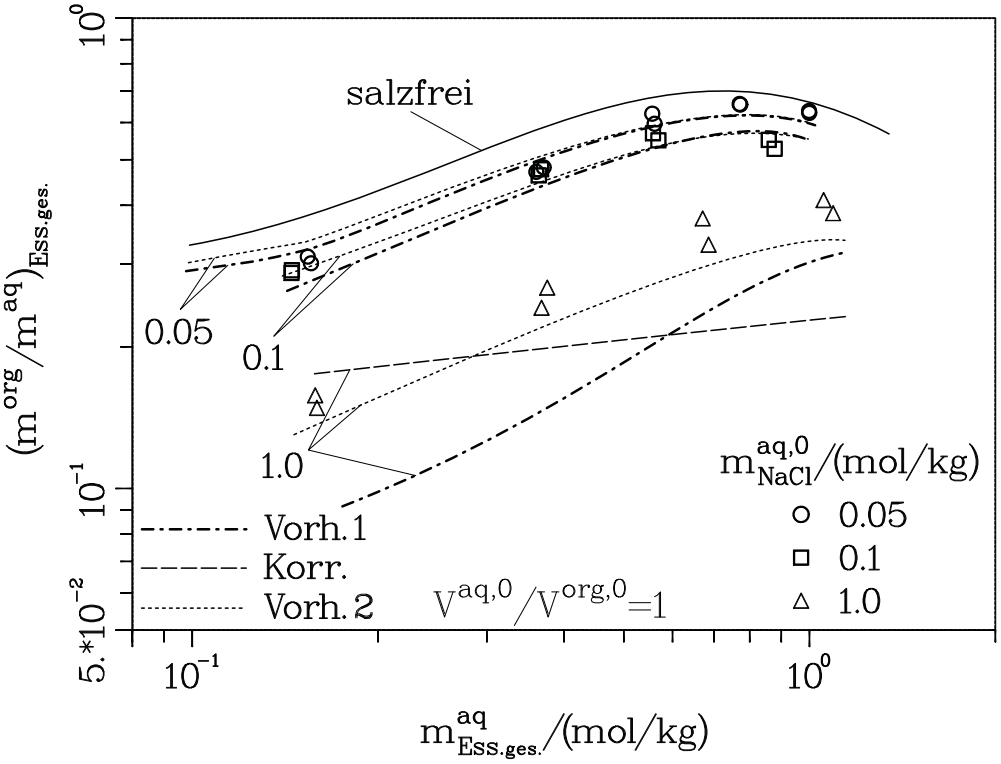

Abb. 49: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m_{TnOA}^{org} = 0.32 mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berückichtigung gemischter Komplexe, Korrelation: mit Berücksichtigung eines gemischten Komplexes, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung von drei gemischten Komplexen.

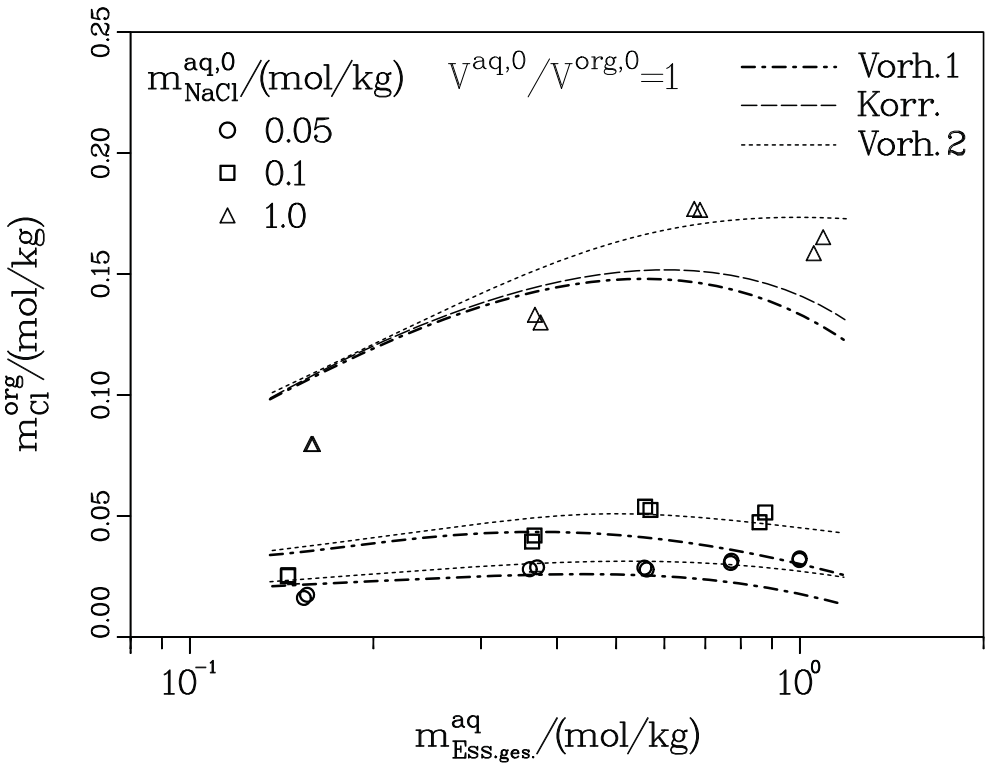

Abb. 50: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.32 mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berückichtigung gemischter Komplexe, Korrelation: mit Berücksichtigung eines gemischten Komplexes, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung von drei gemischten Komplexen.

mit der Gleichgewichtskonstanten

$$K_{2:3:2:1} = exp\left\{\frac{\mu^{ref,org}_{2:3:2} + \mu^{ref,aq}_{HAc} - \mu^{ref,org}_{2:3:2:1}}{RT}\right\} \tag{80}$$

angenommen (Korrelation) und die Gleichgewichtskonstante an den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure angepasst. Damit gelingt eine geringe Verbesserung der Wiedergabe sowohl des Verteilungskoeffizienten der Essigsäure als auch der Konzentration der Salzsäure in der organischen Phase für $m^{aq,0}_{NaCl}$ = 1.0 mol/kg. Für $m^{aq,0}_{NaCl}$ = 0.05 und 0.1 mol/kg sind die Unterschiede zwischen den Rechenwerten der „Vorhersage 1“ und denen der Korrelation vernachlässigbar. Deshalb sind für diese beiden Salzkonzentrationen diese Rechenwerte nicht in den Abbildungen 49, 50 und E 54 bis E 56 im Anhang E.3.4 eingezeichnet.

Eine deutliche Verbesserung der Wiedergabe sowohl der Verteilung der Essigsäure als auch der Salzsäure erhält man bei Berücksichtigung der Bildung zweier weiterer

Komplexe („Vorhersage 2“):

$$\begin{gathered}[(HCl)_2(TnOA)_2(H_2O)_3]^{org} + (HAc)^{aq} \\ \rightleftharpoons \\ [(HCl)_2(TnOA)_2(HAc)]^{org} + 3(H_2O)^{org}\end{gathered} \tag{81}$$

$$\begin{gathered}[(HCl)_2(TnOA)_2(H_2O)_3]^{org} + 2(HAc)^{aq} \\ \rightleftharpoons \\ [(HCl)_2(TnOA)_2(H_2O)_2(HAc)_2]^{org} + (H_2O)^{org}\end{gathered} \tag{82}$$

mit den chemischen Gleichgewichtskonstanten:

$$K_{2:2:0:1} = exp\left\{\frac{\mu_{2:2:3}^{ref,org} + \mu_{HAc}^{ref,aq} - \mu_{2:2:0:1}^{ref,org} - 3\mu_{H_2O}^{ref,org}}{RT}\right\} \tag{83}$$

$$K_{2:2:2:2} = exp\left\{\frac{\mu_{2:2:3}^{ref,org} + 2\mu_{HAc}^{ref,aq} - \mu_{2:2:2:2}^{ref,org} - \mu_{H_2O}^{ref,org}}{RT}\right\} \tag{84}$$

Ausgangspunkt für diese Wahl waren die Untersuchungen am System Essigsäure/Wasser/TnOA/Salzsäure (vergleiche Kapitel 4.7.4). Die Zahlenwerte der Gleichgewichtskonstanten dieser Reaktionen wurden an die Messwerte für den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure und die Konzentration von Salzsäure in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure angepasst, da der 2:2:3-Komplex der Salzsäure in diesem System eine größere Rolle als im natriumchloridhaltigen System spielt (vergleiche Kapitel 4.7.4).

Die Abbildungen E 54 (Konzentration von Wasser in der organischen Phase) und E 55 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.4 zeigen, dass auch für diese Darstellungen mit der „Vorhersage 2“ der Salzeinfluss qualitativ erfasst wird. Desweiteren zeigt die Abbildung E 56 die Messwerte für die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase.

4.6.2.2.2 Natriumnitrat

Bei der experimentellen Untersuchung zum Einfluss von Natriumnitrat betrug die Konzentration von TnOA in der organischen Phase 0.72 mol/kg Toluol. In der Abbildung 51 ist der Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure über der Molalität der „gesamten“ Essigsäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Analog zum System mit MIBK als organischem Lösungsmittel (vergleiche Kapitel 4.6.1.2.2) konnte bereits durch eine Überlagerung der Modelle für die Systeme Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.4) und Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.5.2.2) der Einfluss von Natriumnitrat auf den Verteilungskoeffizienten der

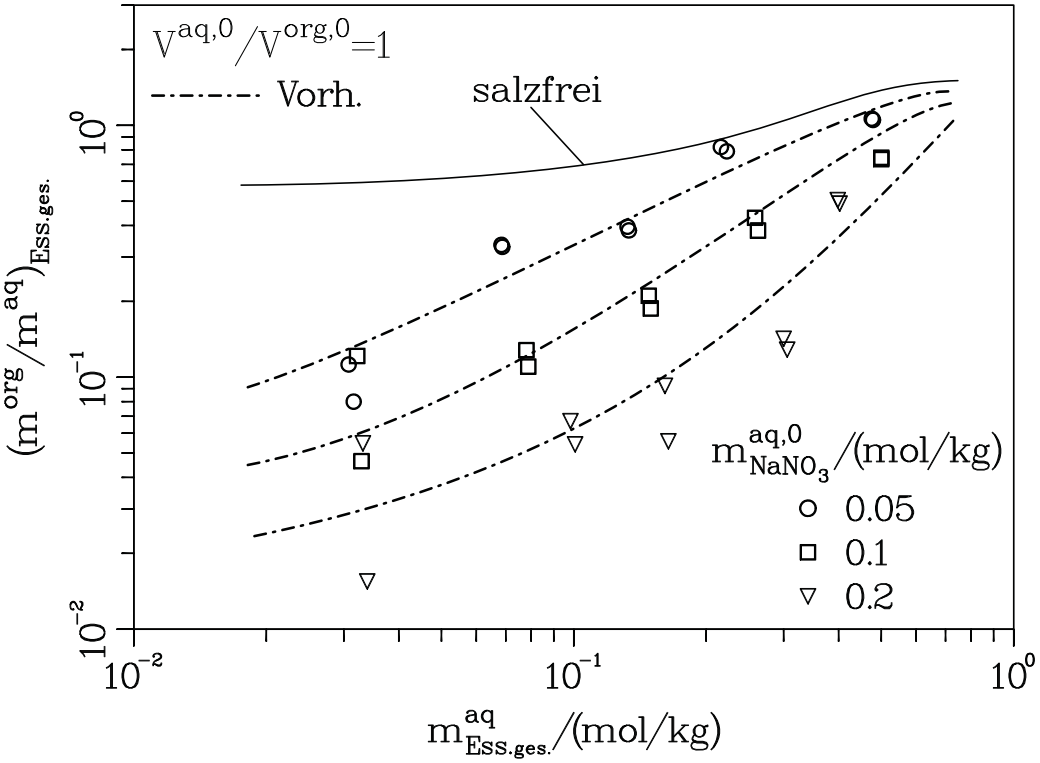

Abb. 51: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

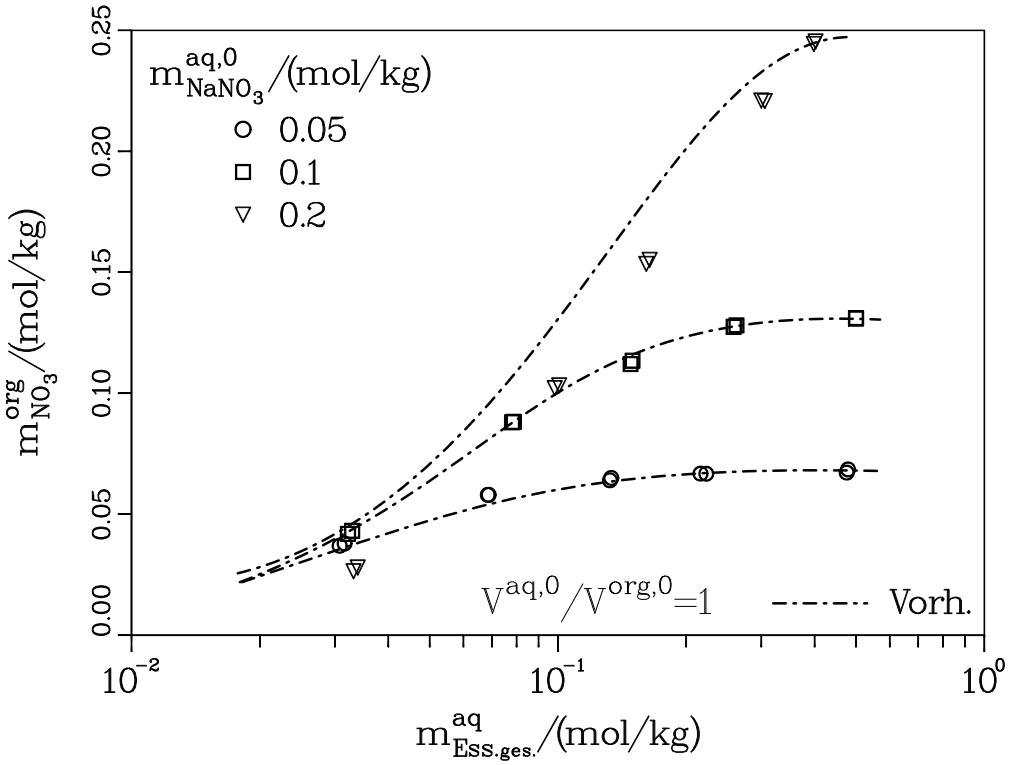

Abb. 52: Molalität von Nitrat in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

„gesamten“ Essigsäure im Rahmen der experimentellen Unsicherheit vorhergesagt werden. Auch die Vorhersage der Konzentration der Salpetersäure in der organischen Phase gelingt gut (vergleiche Abbildung 52). Die bei der Modellierung verwendeten Parameter (Gleichgewichtskonstanten und Wechselwirkungsparameter) sind in den Tabellen C 1 bis C 5 zusammengestellt. Die gute Vorhersage des Einflusses von Natriumnitrat auf das Phasengleichgewicht wird auch durch die Abbildungen E 62 (Konzentration von Wasser in der organischen Phase) und E 63 (pH-Wert der wässrigen Phase) im Anhang E.3.4 belegt. Die Messwerte für die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase sind in der Abbildung E 64 gezeigt.

4.6.2.2.3 Natriumsulfat

Die Abbildung 53 zeigt den Einfluss der Zugabe von Natriumsulfat auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Essigsäure. Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 0.72 mol/kg Toluol. Die Konzentration von Natriumsulfat in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.1, 0.5 und 1.0 mol/kg Wasser. Die Zugabe von Natriumsulfat führt zu einer geringen Abnahme des Verteilungskoeffizienten von Essigsäure. Die Konzentration von Natriumsulfat hat nur einen geringen Einfluss auf diese Abnahme. Damit erhält man qualitativ ähnliche Befunde wie mit MIBK als organischem Lösungsmittel (vergleiche auch Kapitel 4.6.1.2.3). So beträgt der Ver-

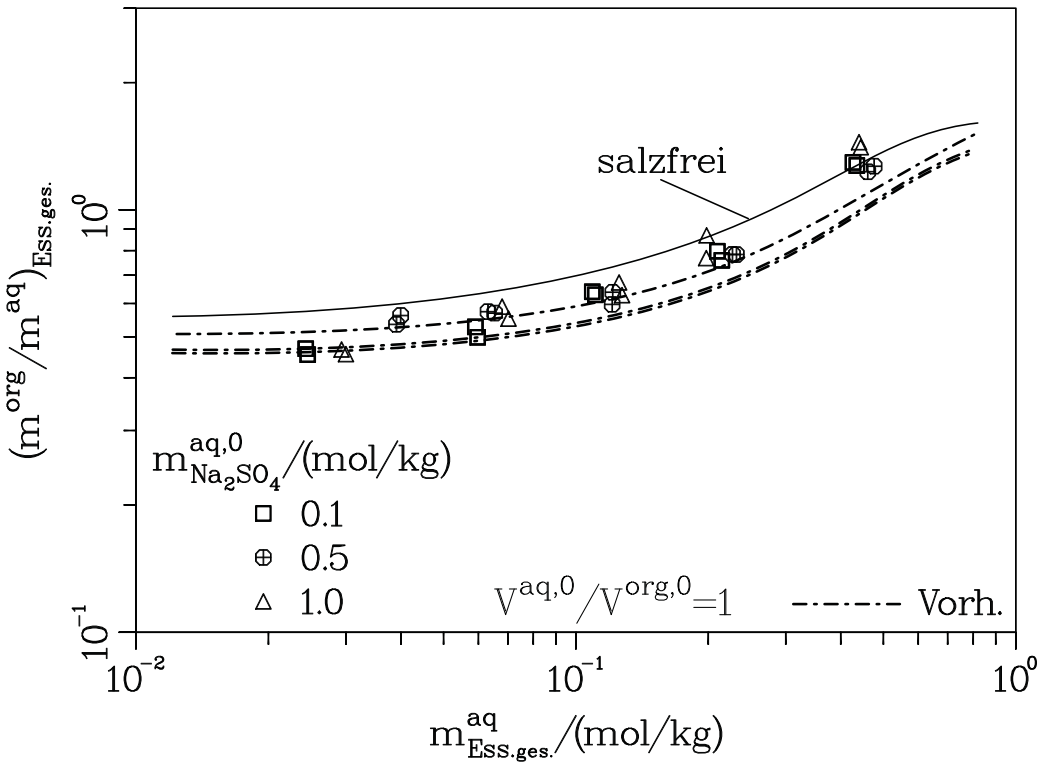

Abb. 53: Verteilungskoeffizient der „gesamten“ Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

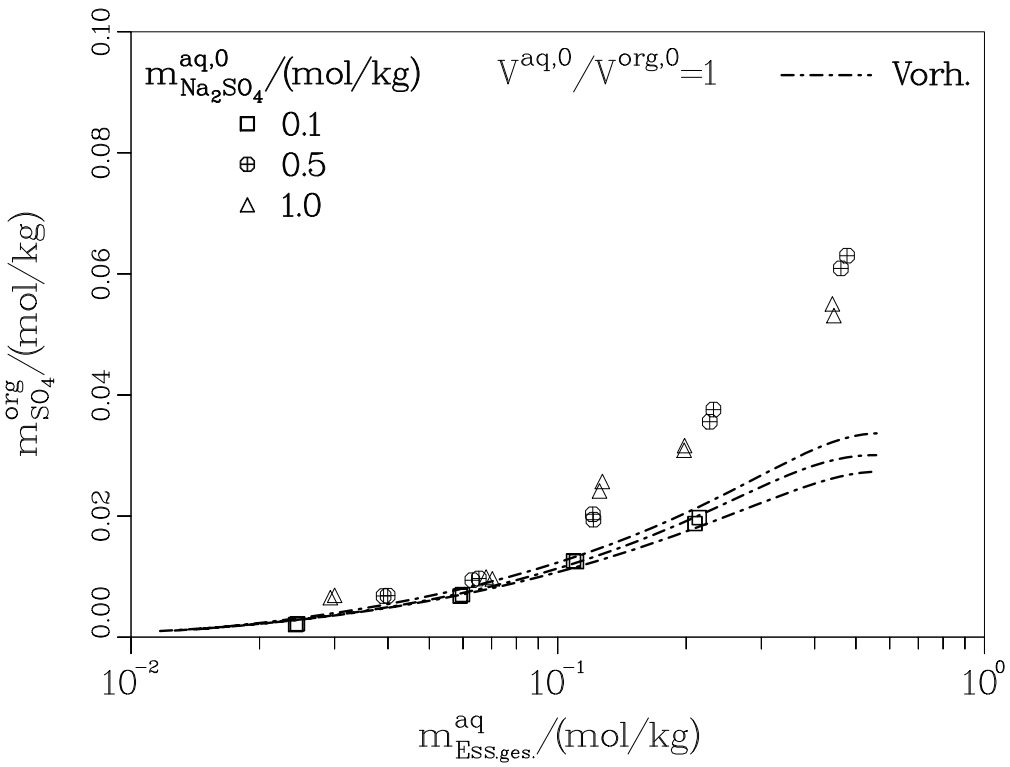

Abb. 54: Molalität von Sulfat in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

teilungskoeffizient der Essigsäure für $m^{aq}_{Ess.ges.}$ = 0.2 mol/kg sowohl für $m^{aq,0}_{Na_2SO_4}$ = 0.1 mol/kg als auch für $m^{aq,0}_{Na_2SO_4}$ = 1.0 mol/kg ca. 0.75. Deshalb konnten durch eine Überlagerung der Modelle für die beiden Systeme Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.4) und Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.5.2.3) die experimentellen Ergebnisse für den Einfluss der Salzzugabe auf den Verteilungskoeffizienten der „gesamten“ Essigsäure zuverlässig vorhergesagt werden. Die dabei verwendeten Modellparameter sind in den Tabellen C 1 bis C 5 zusammengestellt. Da nur wenig Sulfat (als Schwefelsäure) extrahiert wird, ist die Konzentration von Sulfat in der organischen Phase gering (kleiner als 0.05 mol/kg). Die Vorhersage gibt diese Konzentration zwar qualitativ richtig wieder, unterschätzt sie jedoch für hohe Konzentrationen der „gesamten“ Essigsäure in der wässrigen Phase (vergleiche Abbildung 54). Der Einfluss der Zugabe von Natriumsulfat auf die Konzentration von Wasser in der organischen Phase (vergleiche Abbildung E 65 im Anhang E.3.4) und auf den pH-Wert der wässrigen Phase (vergleiche Abbildung E 66) wird jedoch gut vorhergesagt. Desweiteren ist im Anhang E.3.4 die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase (Abbildung E 67) dargestellt.

4.6.2.2.4 Natriumacetat

Bei der Untersuchung des Einflusses von Natriumacetat betrug die Konzentration von TnOA in der organischen Phase 0.32 mol/kg. Die Konzentration von Natrium-

acetat in der wässrigen Ausgangslösung wurde zwischen 0.05 bis 1.0 mol/kg variiert. Die Zugabe von Natriumacetat führt - ähnlich wie für MIBK als Lösungsmittel für TnOA - zu einer Abnahme des Verteilungskoeffizienten der Essigsäure (vergleiche Kapitel 4.6.1.2.4). Zur Vorhersage des Einflusses von Natriumacetat auf das Phasengleichgewicht wurde das Modell für Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA um Parameter für die Wechselwirkung zwischen Natrium-Ionen und Acetat-Ionen (vergleiche Kapitel 4.2.1) erweitert. In der Abbildung 55 ist der Verteilungskoeffizient der Essigsäure[15] über der Molalität der Essigsäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Die Vorhersage liefert nur für die höchste untersuchte Salzkonzentration $m^{aq,0}_{NaAc}$ = 1.0 mol/kg im Vergleich zum salzfreien Randsystem geringfügig unterschiedliche Verteilungskoeffizienten. Für die anderen untersuchten, geringeren Konzentrationen von Natriumacetat besteht kein Unterschied zum Verteilungskoeffizienten im salzfreien Randsystem.

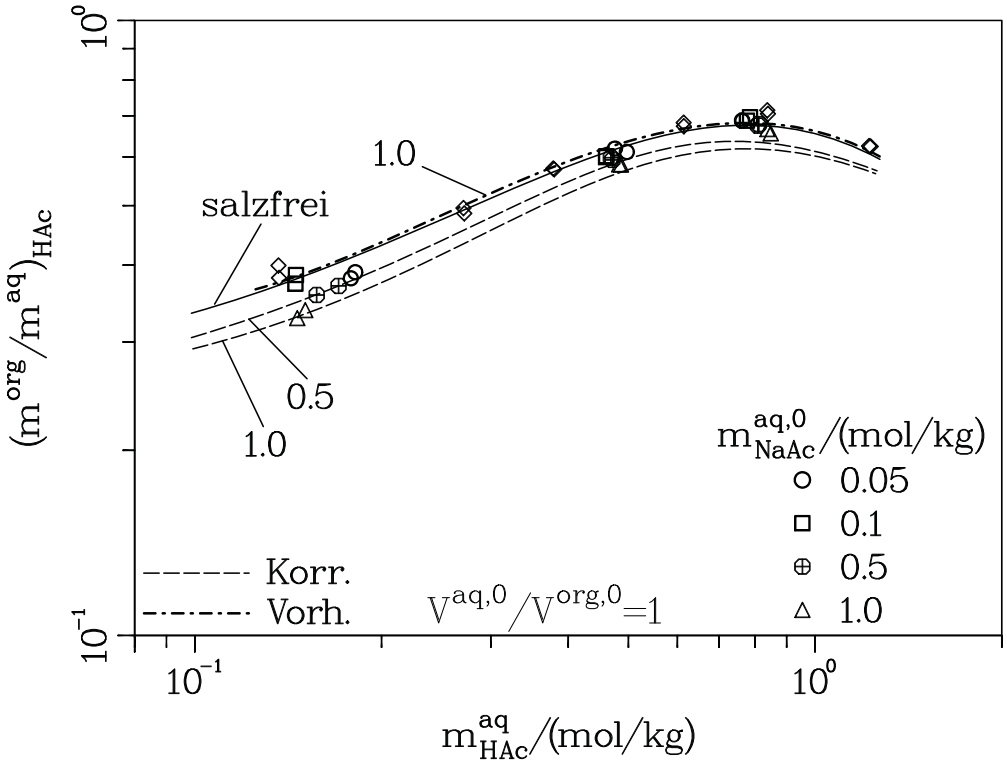

Abb. 55: Verteilungskoeffizient der Essigsäure im System Essigsäure/ Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.32 mol/kg).

Durch die Berücksichtigung eines binären und eines ternären Wechselwirkungsparameters ($\beta^{(0,aq)}_{HAc,Ac^-}$ = −0.05 und $\tau^{(aq)}_{HAc,HAc,Ac^-}$ = 0.02), deren Zahlenwerte an den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure angepasst wurden, gelingt eine Wiedergabe des Verteilungskoeffizienten im Rahmen der experimentellen Unsicherheit. Für $m^{aq,0}_{NaAc}$ = 0.05 mol/kg und $m^{aq,0}_{NaAc}$ = 0.1 mol/kg sind für die in der Abbildung 55

[15] Der Verteilungskoeffizient wurde dabei mit der Molalität der „extrahierbaren“ Essigsäure, d.h. der Molalität der Acetatgruppen vermindert um die Molalität der Natrium-Ionen, gebildet.

gewählten Darstellung keine signifikanten Unterschiede zum salzfreien System feststellbar. Daher wurde auf eine Eintragung der entsprechenden Rechenwerte verzichtet. Die Konzentration von Wasser in der organischen Phase (vergleiche Abbildung E 68 im Anhang E.3.4) und der pH-Wert der wässrigen Phase (vergleiche Abbildung E 69) werden so ebenfalls gut beschrieben. Die Abbildung E 70 im Anhang zeigt die Messwerte für die Konzentration von Toluol in der wässrigen Phase.

4.7 Reaktivextraktion von Gemischen aus einer Karbonsäure und Salzsäure

Bei der Reaktivextraktion einer Karbonsäure aus einer wässrigen salzhaltigen Lösung konkurriert die Karbonsäure mit der Säure des Anions des Salzes. Dies hat - im Vergleich zum salzfreien System - in der Regel einen sehr großen Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten der Karbonsäure. Im Kapitel 4.6 wurde dieser Einfluss diskutiert und ein Weg zur Beschreibung vorgestellt. Dabei konnte der Einfluss von Natriumnitrat (und teilweise auch der von Natriumsulfat) auf die untersuchten Systeme (Zitronensäure bzw. Essigsäure)/Wasser/(MIBK bzw. Toluol)/TnOA in der Regel zufriedenstellend vorhergesagt werden. Zur Beschreibung des Einflusses von Natriumchlorid war jedoch bei jedem der untersuchten Systeme die Annahme gemischter (karbon- und mineralsäurehaltiger) Komplexe notwendig. Mit den dabei erarbeiteten Modellen kann das Phasengleichgewicht bei der simultanen Extraktion einer Karbonsäure und Salzsäure vorhergesagt werden. Die Qualität dieser Vorhersage wird in diesem Kapitel durch einen Vergleich mit experimentellen Ergebnissen überprüft. Für das System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure wird zusätzlich der Einfluss der Zugabe von Salzsäure auf die Konzentration von Wasser in der organischen Phase und den pH-Wert der wässrigen Phase diskutiert.

4.7.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure

Die experimentellen Ergebnisse für das System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure sind im Anhang in den Tabellen D 58 und D 59 zusammengestellt. In der Abbildung 56 ist der Verteilungskoeffizient der Zitronensäure über der Molalität von Zitronensäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Die Molalität von TnOA in der organischen Phase betrug 1.24 mol/kg. Die Salzsäurekonzentration in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.1, 0.2 bzw. 0.5 mol/kg Wasser.

Für alle untersuchten Salzsäurekonzentrationen nimmt mit zunehmender Zitronensäurekonzentration in der wässrigen Phase der Verteilungskoeffizient der Zitronensäure ab. Hervorzuheben ist, dass im salzsäurehaltigen System für Salzsäurekonzentrationen in der wässrigen Ausgangslösung von 0.1 und 0.2 mol/kg größere Zitronensäureverteilungskoeffizienten erzielt werden als im salzsäurefreien System bei gleicher Zitronensäurekonzentration in der wässrigen Phase. Durch die Zugabe der „starken“ Salzsäure wird das chemische Gleichgewicht der Dissoziationsreaktionen der Zitronensäure in Richtung der undissoziierten Säure verschoben. Zitronensäure wird als undissoziierte Säure extrahiert. Deshalb wird durch Zugabe von Salzsäure die Extraktion der Zitronensäure verbessert. Da in der organischen Ausgangslösung mehr TnOA als Säure (Zitronensäure und Salzsäure zusammen) in der wässrigen Ausgangslösung vorhanden ist, ist eine ausreichende Menge freies TnOA für

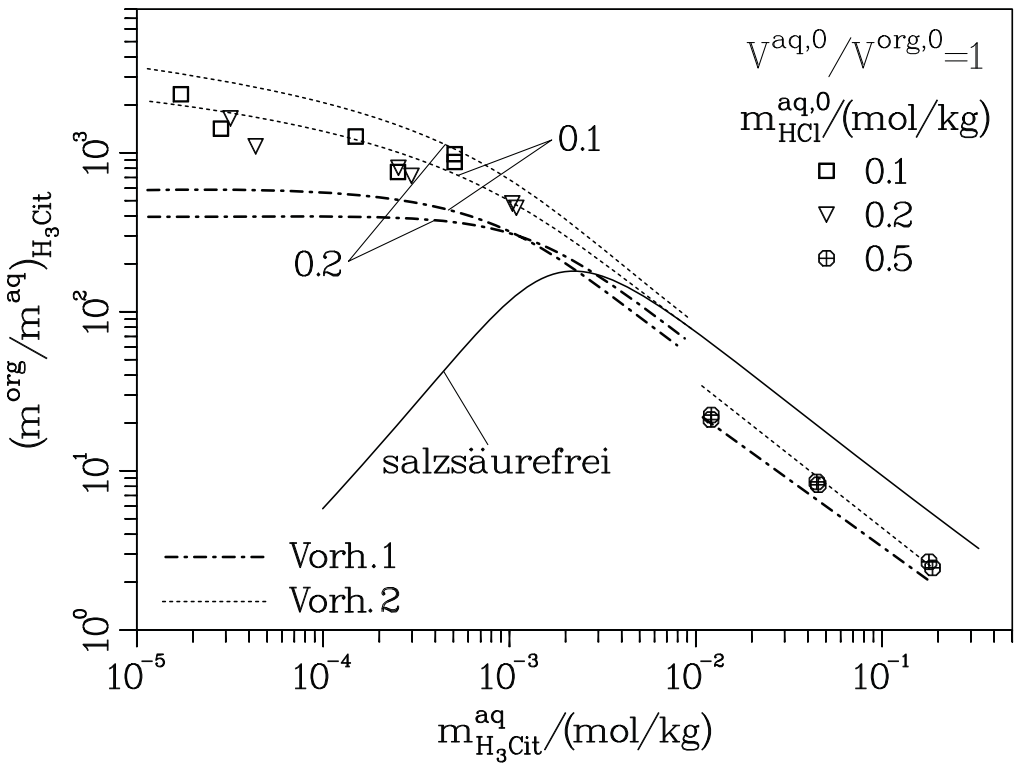

Abb. 56: Verteilungskoeffizient von Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA}=1.24 mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

die Bildung der Komplexe vorhanden. Steigt die Molalität von Salzsäure auf 0.5 mol/kg, werden hingegen kleinere Zitronensäureverteilungskoeffizienten als im salzsäurefreien System beobachtet. Bereits Kirsch [15] stellte fest, dass bei der konkurrierenden Extraktion zweier Säuren die stärkere Säure (hier: Salzsäure) besser als die schwächere Säure (hier: Zitronensäure) extrahiert wird. Dies führt bei der höheren Salzsäurekonzentration zu einer nahezu vollständigen Extraktion der Salzsäure und zu einer gegenüber dem salzsäurefreien System verminderten Extraktion der Zitronensäure, da ein großer Teil des TnOAs somit in Komplexen mit Salzsäure gebunden ist. Dieser Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure wird sowohl ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe („Vorhersage 1“) als auch mit Berücksichtigung gemischter Komplexe[16] („Vorhersage 2“) qualitativ vorhergesagt. Beide Modelle sind im Kapitel 4.6.1.1.1 beschrieben. Erwartungsgemäß treten insbesondere für kleine Salzsäurekonzentrationen bei der „Vorhersage 1“ große Abweichungen zu den experimentellen Ergebnissen auf. Durch die Berücksichtigung gemischter Komplexe („Vorhersage 2“) gelingt eine deutlich verbesserte Wiedergabe der Verteilung von Zitronensäure.

Die Abbildung 57 zeigt, dass Salzsäure nahezu vollständig extrahiert wird: bei

[16]Die gemischten Salzsäure:TnOA:Wasser:Zitronensäure-Komplexe haben die Stöchiometrie 2:3:2:1 und 1:3:9:2.

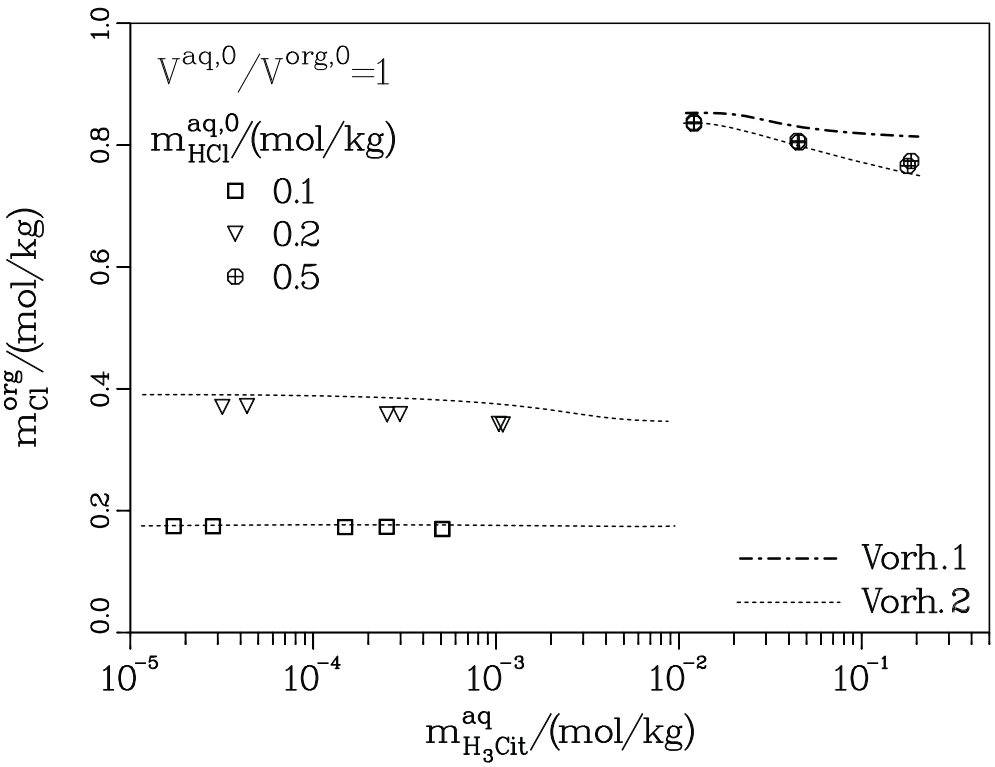

Abb. 57: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA}= 1.24 mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

vollständiger Extraktion der Salzsäure erhält man für die Konzentration von Chlorid in der organischen Phase 0.18, 0.38 bzw. 0.89 mol/kg MIBK (für Salzsäurekonzentrationen in der wässrigen Ausgangslösung von 0.1, 0.2 bzw. 0.5 mol/kg Wasser). Für die beiden kleineren untersuchten Salzsäurekonzentrationen besteht kaum ein Unterschied zwischen dem Ergebnis der „Vorhersage 1“ und der „Vorhersage 2“. Für $m^{aq,0}_{HCl}$ = 0.5 mol/kg unterscheiden sich die Ergebnisse der beiden Vorhersagen jedoch deutlich. Die Vorhersage ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe („Vorhersage 1“) überschätzt die experimentellen Ergebnisse ein wenig, während bei einer Berücksichtigung der gemischten Komplexe („Vorhersage 2“) die Rechen- mit den Messwerten im Rahmen der experimentellen Unsicherheit übereinstimmen.

Die Abbildung 58 zeigt den Einfluss der Zitronensäuremolalität in der organischen Phase auf die Konzentration von Wasser in der organische Phase. Im salzsäurefreien System nimmt die Konzentration von Wasser mit zunehmender Menge extrahierter Zitronensäure zu. Wird außer Zitronensäure noch Salzsäure extrahiert, so ist die Konzentration von Wasser in der organischen Phase - für eine vorgegebene Zitronensäurekonzentration in der organischen Phase - größer als im salzsäurefreien System, da mit der Salzsäure ebenfalls Wasser extrahiert wird. Bei den beiden kleineren Salzsäuremolalitäten in der wässrigen Ausgangslösung geben beide Vorhersagen die Konzentration von Wasser etwa gleich gut wieder. Bei einer Salzsäuremolalität

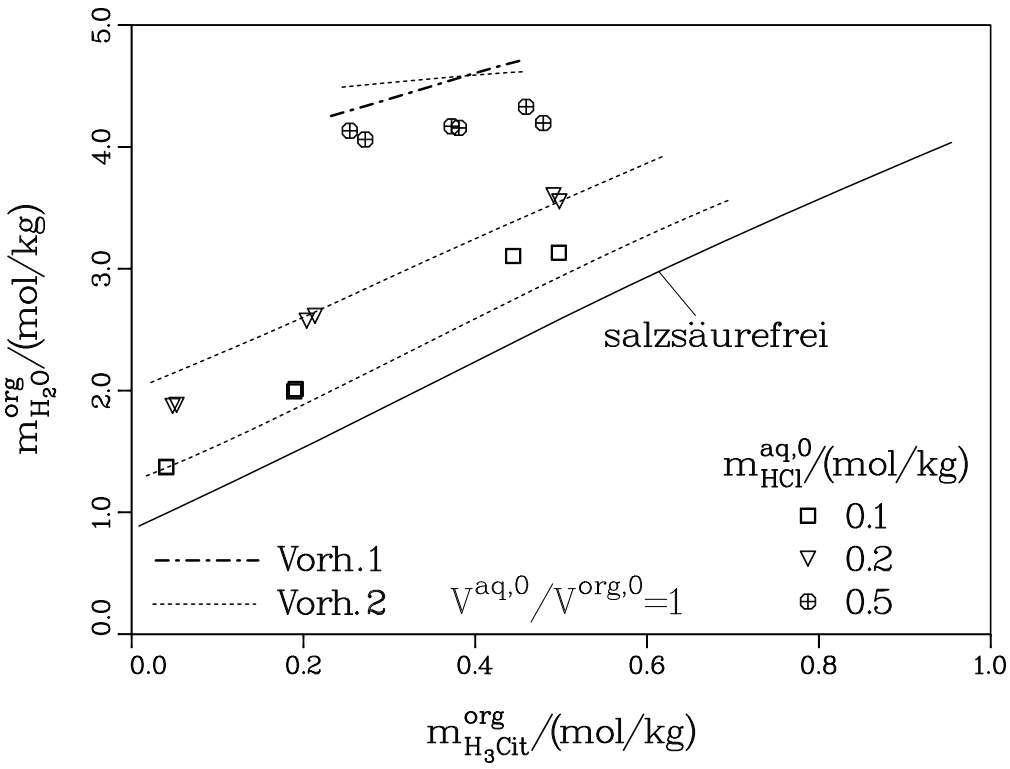

Abb. 58: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K ($m^{org}_{TnOA} = 1.24$ mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

von 0.5 mol/kg liefert die „Vorhersage 1“ eine Zunahme der Wasserkonzentration in der organischen Phase mit zunehmender Zitronensäuremolalität in der organischen Phase. Die experimentellen Ergebnisse zeigen jedoch eine nahezu konstante Konzentration von Wasser. Die „Vorhersage 2“ gibt diesen Trend besser wieder, überschätzt jedoch die Menge des extrahierten Wassers.

In der Abbildung 59 ist der pH-Wert der wässrigen Phase über der Molalität der Zitronensäure in der wässrigen Phase aufgetragen. Durch die Zugabe von Salzsäure verringert sich der pH-Wert. Die Ergebnisse beider Vorhersagen stimmen qualitativ mit dem experimentellen Befund überein. Für die beiden niedrigeren Konzentrationen der Salzsäure (0.1 bzw. 0.2 mol/kg) werden jedoch die pH-Werte überschätzt. Für $m^{aq,0}_{HCl} = 0.5$ mol/kg überschätzt die „Vorhersage 1“ die experimentellen Ergebnisse, während diese von der „Vorhersage 2“ unterschätzt werden. Die Abbildung E 71 im Anhang E.4 zeigt den Einfluss der Zugabe von Salzsäure auf die Konzentration von MIBK in der wässrigen Phase. Dieser Einfluss ist gering. Er wird von den Modellen unterschätzt.

Diese Diskussion zeigt, dass der Einfluss der Zugabe von Salzsäure auf das Phasengleichgewicht des Systems Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA mit dem zur Beschreibung des Einflusses der Zugabe von Natriumchlorid entwickelten Modell beschrieben werden kann. Damit werden auch die dem Modell zu Grunde liegenden

Annahmen bestätigt.

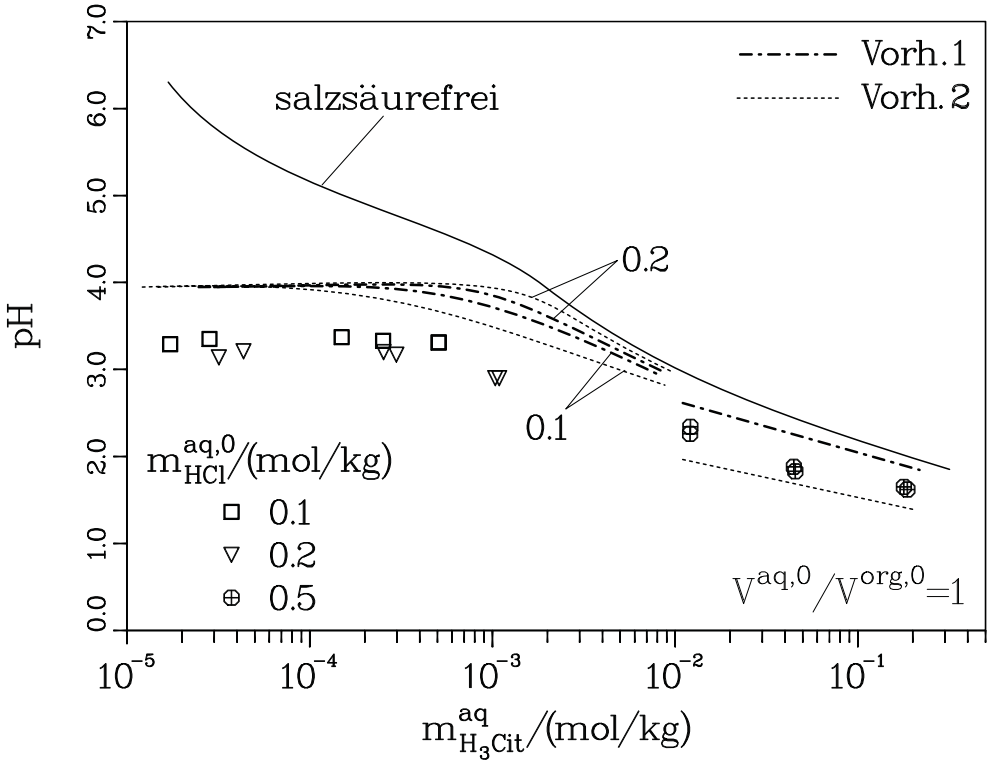

Abb. 59: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA}=1.24 mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

4.7.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure

Die im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Untersuchungen wurden auch mit Essigsäure anstelle von Zitronensäure durchgeführt. Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 0.72 mol/kg. In den Tabellen D 60 und D 61 sind die experimentellen Ergebnisse zusammengestellt. Die Konzentration der Salzsäure in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.02, 0.1 bzw. 0.5 mol/kg Wasser. In der Abbildung 60 sind die experimentellen Ergebnisse für den Verteilungskoeffizienten von Essigsäure dargestellt. Desweiteren sind die Ergebnisse von Vorhersagen ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe („Vorhersage 1“, d.h. die Modelle für die beiden Systeme Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA und Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA wurden überlagert) und die Ergebnisse einer Vorhersage unter Berücksichtigung gemischter Komplexe[17] („Vorhersage 2“, mit dem Modell, das den Einfluss von Natriumchlorid auf das gleiche quaternäre System beschreibt) eingetragen (vergleiche Kapitel 4.6.1.2.1). Mit beiden Varianten gelingt eine qualitative Beschreibung der

[17] Die gemischten Salzsäure:TnOA:Wasser:Essigsäure-Komplexe haben die Stöchiometrie 2:3:2:1, 2:3:6:2 und 2:3:8:4.

Messergebnisse. Jedoch unterschätzt die „Vorhersage 1“ für $m_{HCl}^{aq,0} = 0.5$ mol/kg die experimentellen Ergebnisse deutlich. Erst durch die Berücksichtigung der gemischten Komplexe („Vorhersage 2“) gelingt es, den Verteilungskoeffizienten auch bei großen Salzsäurekonzentrationen gut wiederzugeben.

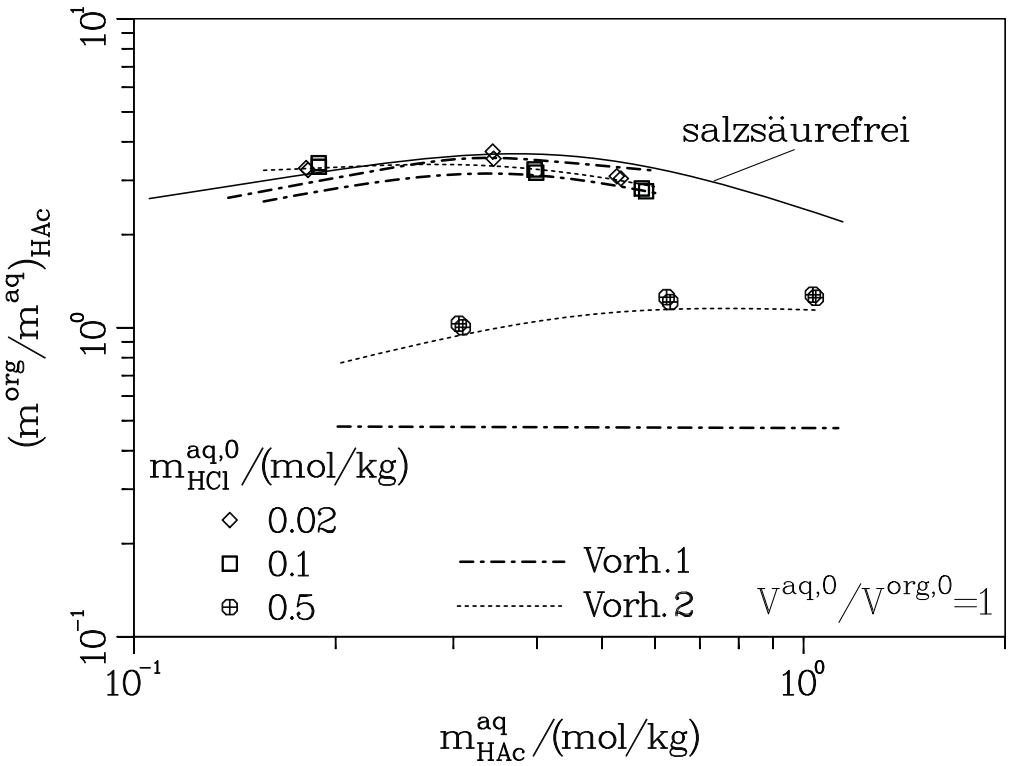

Abb. 60: Verteilungskoeffizient von Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K ($m_{TnOA}^{org} = 0.72$ mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

Für niedrige Salzsäurekonzentrationen wird die Chloridkonzentration in der organischen Phase von beiden Modellvarianten quantitativ vorhergesagt (vergleiche Abbildung 61). Sowohl die Konzentration der Essigsäure als auch die der Salzsäure ist dabei so gering, dass ausreichend freies TnOA in der organischen Phase vorhanden ist, so dass die konkurrierende Extraktion nur eine untergeordnete Rolle spielt. Bei einer Salzsäurekonzentration von 0.5 mol/kg wird ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe eine konstante Chloridkonzentration in der organischen Phase (die der Molalität von TnOA entspricht) vorhergesagt. Die experimentellen Ergebnisse werden dabei überschätzt. Bei Berücksichtigung gemischter Komplexe wird die Abnahme der Chloridkonzentration zwar qualitativ beschrieben, jedoch werden die experimentellen Ergebnisse etwas unterschätzt.

Die Abbildungen E 72 und E 73 im Anhang E.4 zeigen, dass auch der Wassergehalt der organischen Phase und der pH-Wert der wässrigen Phase mit dem Modell, das gemischte Komplexe berücksichtigt, qualitativ vorausgesagt werden kann. Die

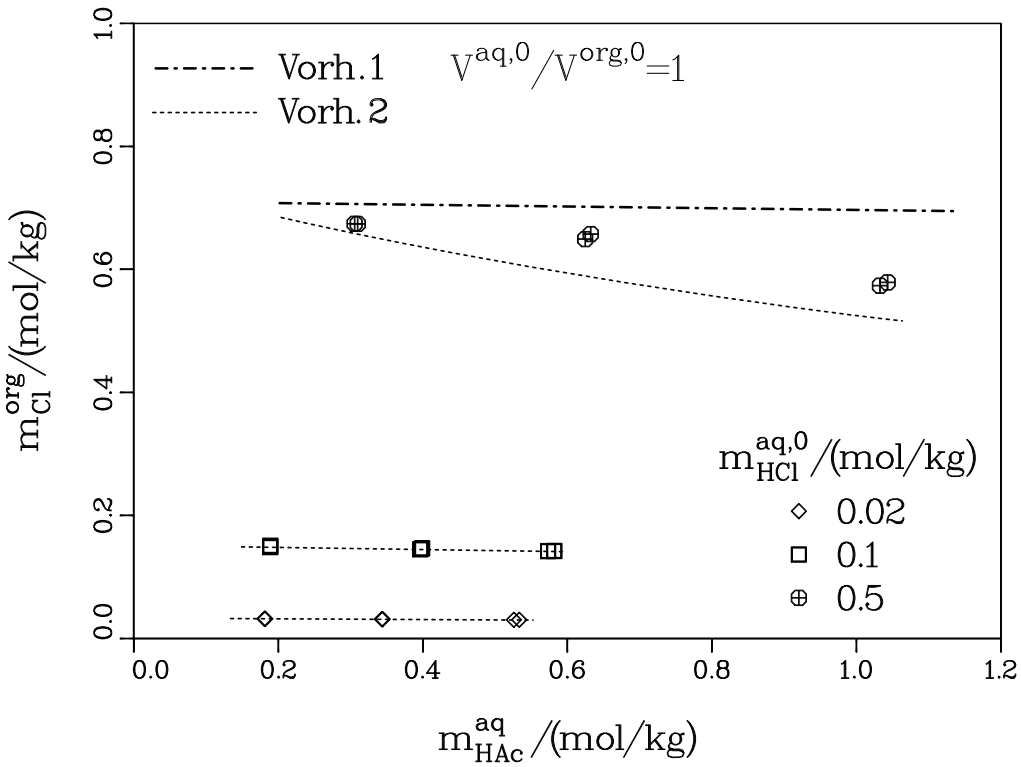

Abb. 61: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K($m^{org}_{TnOA} = 0.72$ mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

Abbildung E 74 im Anhang E.4 zeigt die Messwerte für den Einfluss von Salzsäure auf den MIBK-Gehalt der wässrigen Phase. Da keine Wechselwirkungsparameter zwischen Salzsäure und MIBK im Modell berücksichtigt werden, kann der (geringe) Einfluss von Salzsäure auf die Löslichkeit von MIBK in der wässrigen Lösung nicht quantitativ beschrieben werden.

4.7.3 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure

Beim Wechsel des organischen Lösungsmittel von MIBK zu Toluol sind lediglich andere Stöchiometrien der Komplexe in der organischen Phase zu berücksichtigen (vergleiche Kapitel 4.6.2). Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 1.13 mol/kg. Die Salzsäurekonzentration in der wässrigen Ausgangslösung betrug 0.02, 0.5 bzw. 1.0 mol/kg. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 62 und D 63 zusammengestellt.

In der Abbildung 62 sind die experimentellen Ergebnisse für den Verteilungskoeffizienten der Zitronensäure aufgetragen. Auf eine ausführliche Erläuterung der experimentellen Ergebnisse wird an dieser Stelle verzichtet, da eine weitreichende Analogie zum System mit MIBK als organischem Lösungsmittel besteht (vergleiche Kapitel 4.7.1). Desweiteren sind die Ergebnisse zweier unterschiedlicher Vor-

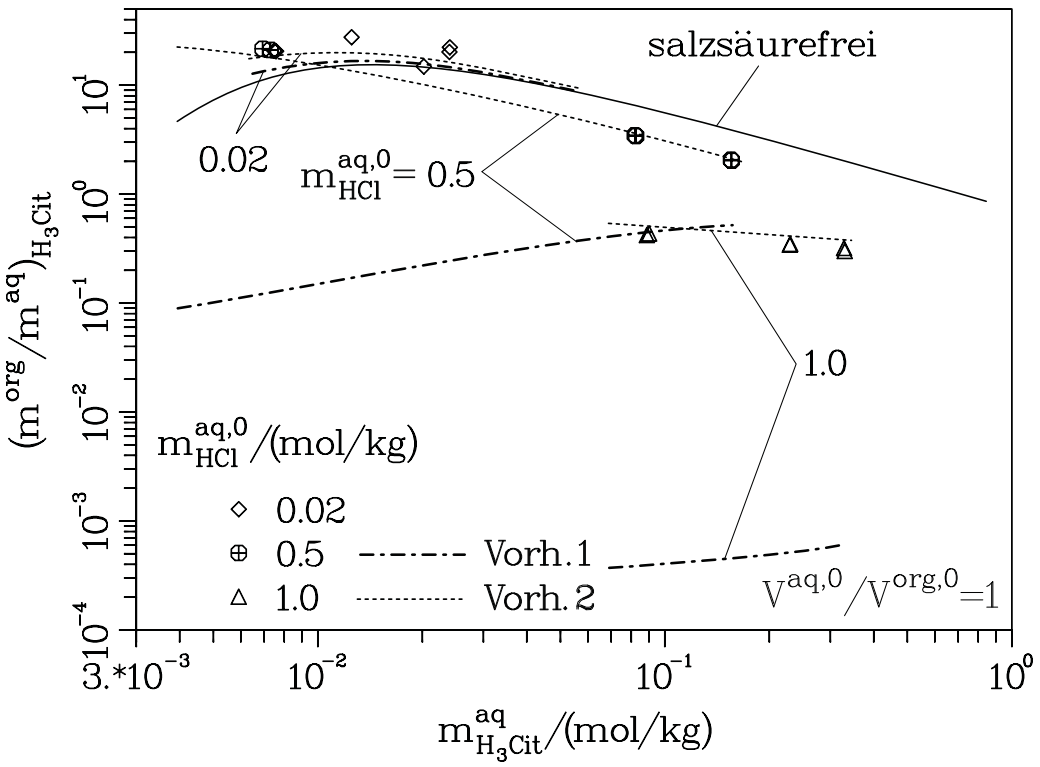

Abb. 62: Verteilungskoeffizient von Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m_{TnOA}^{org} = 1.13 mol/ kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

hersagen dargestellt: ohne („Vorhersage 1“) und mit Berücksichtigung gemischter Komplexe[18] („Vorhersage 2“). Die Modelle sind im Kapitel 4.6.1.1.1 beschrieben. Für $m_{HCl}^{aq,0}$ = 0.02 mol/kg wird der Verteilungskoeffizient von Zitronensäure und für $m_{HCl}^{aq,0}$ = 0.02 mol/kg und $m_{HCl}^{aq,0}$ = 0.1 mol/kg auch die Chloridkonzentration in der organischen Phase (vergleiche Abbildung 63) von beiden Varianten der Vorhersage quantitativ beschrieben. Bei größeren Salzsäurekonzentrationen weichen die Ergebnisse der „Vorhersage 1“ deutlich von den Messwerten ab. Durch die Berücksichtigung gemischter Komplexe („Vorhersage 2“) werden die experimentellen Ergebnisse deutlich besser wiedergegeben.

Die Abbildungen E 75 und E 76 im Anhang E.4 zeigen, dass sowohl eine gute Wiedergabe der Menge koextrahierten Wassers als auch des pH-Wertes der wässrigen Phase gelingt. Zusätzlich sind in der Abbildung E 77 die Messwerte für die Löslichkeit von Toluol in der wässrigen Phase dargestellt.

[18] Es wird zusätzlich ein 2:3:3:1-Salzsäure:TnOA:Wasser:Zitronensäure-Komplex berücksichtigt.

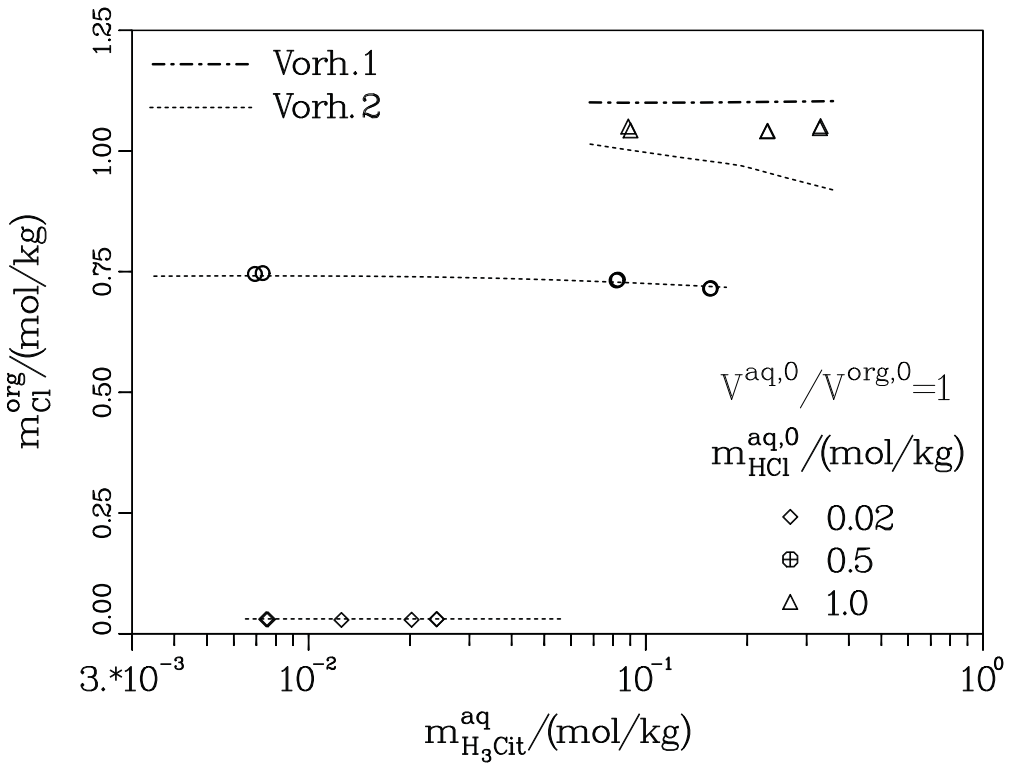

Abb. 63: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K ($m^{org}_{TnOA} = 1.13$ mol/kg); Vorhersage 1: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Vorhersage 2: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

4.7.4 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure

Für die drei in den vorangegangenen Abschnitten betrachteten Systeme konnte der Einfluss der Zugabe von Salzsäure auf das Phasengleichgewicht mit dem Modell vorhergesagt werden, das bereits zur Beschreibung des Einflusses von Natriumchlorid verwendet wurde. Die chemischen Gleichgewichtskonstanten der dabei zusätzlich berücksichtigten Reaktionen für die Bildung gemischter Komplexe wurden an Messwerte zum Phasengleichgewicht der jeweiligen natriumchloridhaltigen Systeme angepasst. Für das System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure jedoch wurden die Gleichgewichtskonstanten für die zur Wiedergabe des Phasengleichgewichts notwendigen gemischten Komplexe (vergleiche auch Kapitel 4.6.2.2.1) an das salzsäurehaltige System angepasst, und mit den so bestimmten Parametern der Einfluss von Natriumchlorid auf das Phasengleichgewicht des Systems Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA vorhergesagt. Die experimentellen Ergebnisse sind in den Tabellen D 64 und D 65 zusammengefasst.

Die Konzentration von TnOA in der organischen Phase betrug 0.32 mol/kg. Die Konzentration von Salzsäure in der wässrigen Ausgangslösung wurde zwischen 0.02 und 0.5 mol/kg variiert. In der Abbildung 64 ist der Verteilungskoeffizient von Essigsäure über der Molalität von Essigsäure in der wässrigen Phase dargestellt.

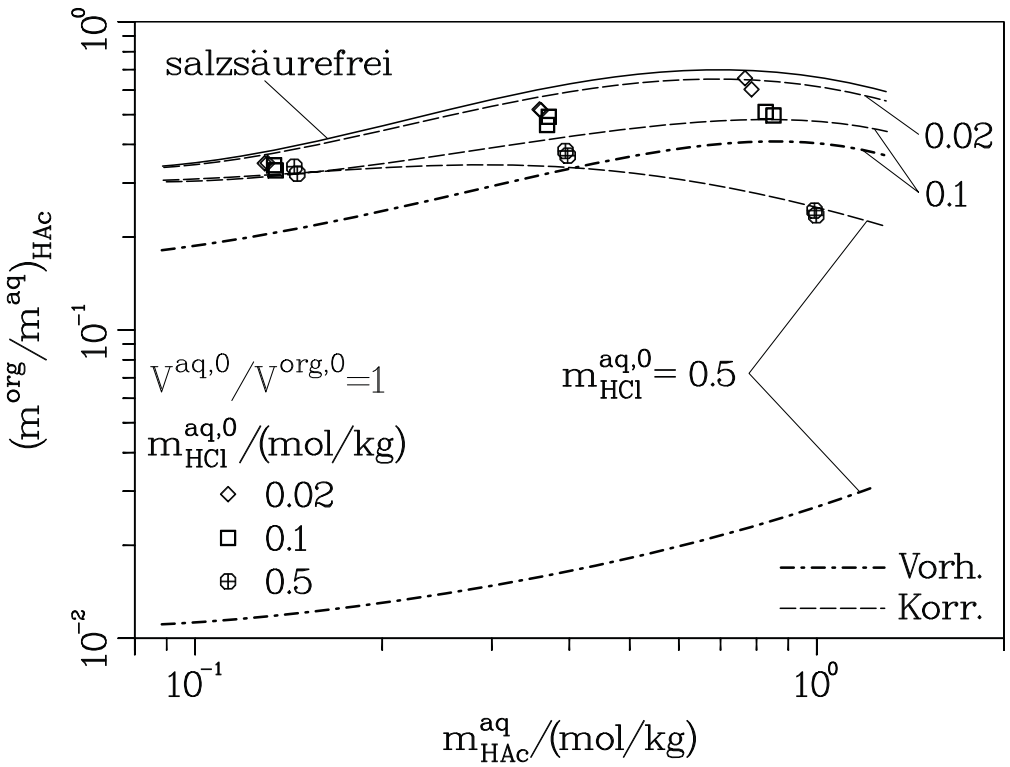

Abb. 64: Verteilungskoeffizient von Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/-Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m_{TnOA}^{org} = 0.32 mol/kg); Vorhersage: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Korrelation: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

Zur Vorhersage des Einflusses von Salzsäure wurde das Modell für das System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.4) mit dem Modell für das System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA (vergleiche Kapitel 4.5.2.1) kombiniert. Damit wird der Verteilungskoeffizient von Essigsäure deutlich unterschätzt. Die Chloridkonzentration wird im Rahmen der experimentellen Unsicherheit vorhergesagt (vergleiche Abbildung 65). Die Konzentration von Wasser in der organischen Phase wird überschätzt (vergleiche Abbildung E 78). Die Abweichungen nehmen mit steigender Salzsäurekonzentration zu. Bei $m_{HCl}^{aq,0}$ = 0.5 mol/kg beträgt die Konzentration von Wasser in der organischen Phase ca. 0.5 mol/kg, wobei nur wenig Essigsäure extrahiert wird ($m_{HAc}^{org} \approx 0.03$ mol/kg für m_{HAc}^{aq} = 0.1 mol/kg). Zur Beschreibung des Phasengleichgewichts ist somit die Berücksichtigung gemischter Komplexe notwendig. Hierzu wurde bereits bei der Diskussion des Essigsäureverteilungskoeffizienten im natriumchloridhaltigen System gezeigt, dass es notwendig ist, für die Bildung der gemischten Komplexe Reaktionen mit beiden Komplexen der Salzsäure (2:3:2- und 2:2:3-Komplex) anzunehmen. Eine Parameterstudie ergab, dass für die Wahl der Stöchiometrie der gemischten Komplexe der Verteilungskoeffizient von Essigsäure und die Konzentrationen von Chlorid und Wasser in der organischen Phase zu betrachten sind.

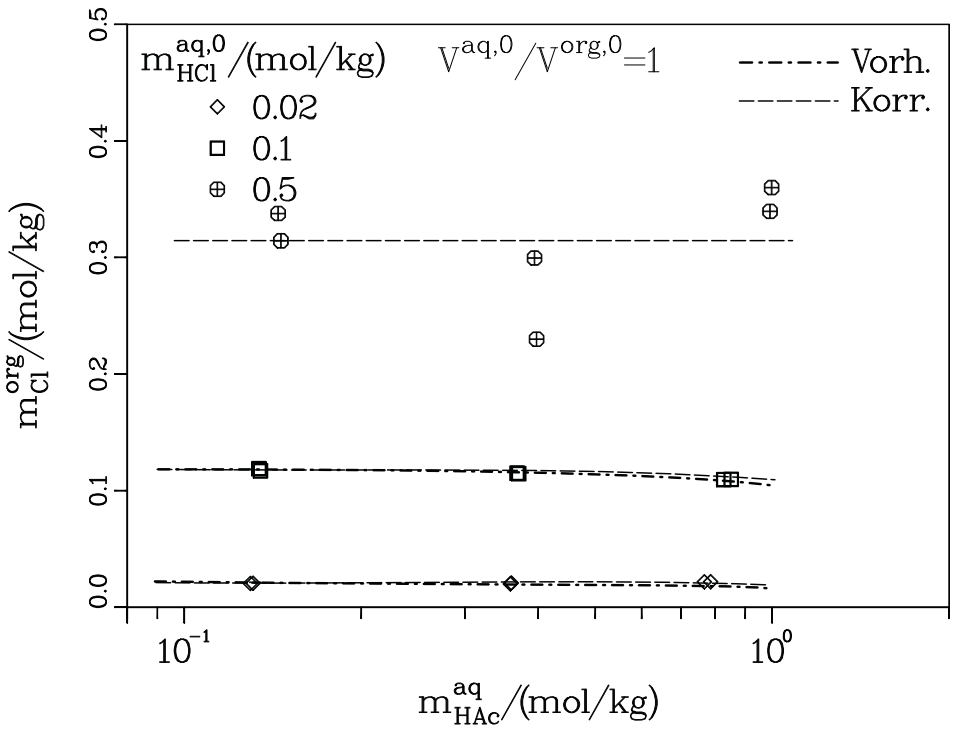

Abb. 65: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Essigsäure/ Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m_{TnOA}^{org} = 0.32 mol/kg); Vorhersage: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Korrelation: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

Die experimentellen Ergebnisse wurden schließlich unter der Annahme eines 2:2:0:1-, eines 2:2:2:2- und eines 2:3:2:1-Komplexes[19] gemäß den Reaktionen

$$[2:2:3]^{org} + (HAc)^{aq} \rightleftharpoons [2:2:0:1]^{org} + 3(H_2O)^{org} \tag{85}$$

$$[2:2:3]^{org} + 2(HAc)^{aq} \rightleftharpoons [2:2:2:2]^{org} + (H_2O)^{org} \tag{86}$$

$$[2:3:2]^{org} + (HAc)^{aq} \rightleftharpoons [2:3:2:1]^{org} \tag{87}$$

korreliert. Die chemischen Gleichgewichtskonstanten dieser Reaktionen

$$K_{2:2:0:1} = exp\left\{\frac{\mu_{2:2:3}^{ref,org} + \mu_{HAc}^{ref,org} - \mu_{2:2:0:1}^{ref,org} - 3\mu_{H_2O}^{ref,org}}{RT}\right\} \tag{88}$$

$$K_{2:2:2:2} = exp\left\{\frac{\mu_{2:2:3}^{ref,org} + 2\mu_{HAc}^{ref,org} - \mu_{2:2:2:2}^{ref,org} - \mu_{H_2O}^{ref,org}}{RT}\right\} \tag{89}$$

$$K_{2:3:2:1} = exp\left\{\frac{\mu_{2:3:2}^{ref,org} + \mu_{HAc}^{ref,org} - \mu_{2:3:2:1}^{ref,org}}{RT}\right\} \tag{90}$$

[19] Salzsäure:TnOA:Wasser:Essigsäure

wurden zunächst sowohl an den Verteilungskoeffizienten von Essigsäure als auch an die Chloridkonzentrationen in der organischen Phase angepasst. Anschließend wurde die Anzahl der Wassermoleküle in den Komplexen an die experimentellen Ergebnisse zur Wasserkonzentration in der organischen Phase angepasst. Damit gelang eine gute Wiedergabe der experimentellen Ergebnisse. Auch die pH-Werte der wässrigen Phase werden damit zuverlässig beschrieben (vergleiche Abbildung E 79 im Anhang E.4). In diesem Anhang sind ebenfalls die Messwerte zur Löslichkeit von Toluol in der wässrigen Phase in der Abbildung E 80 dargestellt.

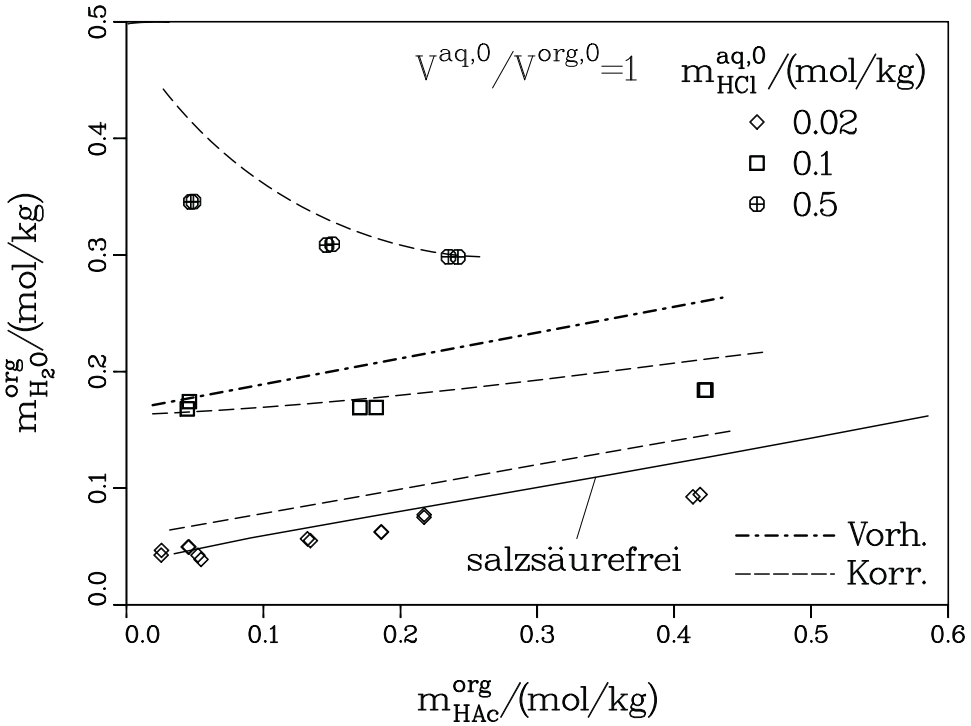

Abb. 66: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/-Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.32 mol/kg); Vorhersage: ohne Berücksichtigung gemischter Komplexe, Korrelation: mit Berücksichtigung gemischter Komplexe.

5 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit behandelt den Einfluss einiger Natriumsalze auf das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Karbonsäuren aus wässrigen Lösungen mit Hilfe des in einem organischen Lösungsmittel gelösten Komplexbildners Tri-n-octylamin. Ziel der Arbeit war eine systematische, experimentelle Untersuchung dieses Einflusses und eine darauf aufbauende physikalisch-chemische Modellierung des Phasengleichgewichts.

Die Arbeit baut auf Untersuchungen von Ziegenfuß [44] und Kirsch [15] an Modellsystemen vom Typ Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA bzw. Karbonsäuregemisch/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA auf. Aus diesen Untersuchungen werden die Ergebnisse für die Phasengleichgewichte mit Zitronensäure bzw. Essigsäure und den organischen Lösungsmitteln MIBK bzw. Toluol übernommen.

Zu Beginn der Untersuchungen wurde angenommen, dass das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA durch Zugabe eines Salzes überwiegend durch physikalische Wechselwirkungen beeinflusst wird. Die experimentellen Untersuchungen zeigten jedoch, dass das Anion des zugegebenen Salzes neben der Karbonsäure als zweite Säure (Mineralsäure) extrahiert wird. Diese konkurrierende Extraktion zweier Säuren beeinflusst das Phasengleichgewicht entscheidend. Dadurch ergab sich die Notwendigkeit, den Umfang der experimentellen Arbeiten deutlich auszudehnen, da z.B. zur Entwicklung eines Modells für die Vorhersage des Einflusses der Salzzugabe auf das Phasengleichgewicht die Kenntnis des Flüssig-Flüssig-Gleichgewichts der quaternären Systeme vom Typ Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA notwendig ist. An die experimentellen Ergebnisse für diese Systeme wurden Gleichgewichtskonstanten für die Bildung der mineralsäurehaltigen Komplexe angepasst. Aus Messwerten für die Aktivität von Wasser in ternären Systemen wurden Modellparameter zur Beschreibung physikalischer Wechselwirkungen der Zitronensäure bzw. der Spezies der dissoziierten Zitronensäure mit anderen in der wässrigen Phase auftretenden Ionen bestimmt. Aus Messwerten der Löslichkeit von MIBK in salzhaltigen Lösungen wurden Modellparameter zur Beschreibung der Wechselwirkungen von MIBK mit Salzen in wässrigen Lösungen bestimmt. Parameter zur Beschreibung der Wechselwirkungen in den binären Systemen Salz/Wasser bzw. Säure/Wasser wurden - mit Ausnahme derer für das System Natriumcitrat/Wasser - der Literatur entnommen.

Die experimentellen Untersuchungen zeigen einen großen Einfluss der Natriumsalze der Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure auf das Phasengleichgewicht. Die Karbonsäuren stellen Protonen zur Extraktion der Mineralsäure zur Verfügung. Dabei bleibt die Karbonsäure in Form der entsprechenden Salze, z.B. die Zitronensäure in verschiedenen Formen des Natriumcitrats und die Essigsäure als Natriumacetat, in

der wässrigen Phase zurück. Zum Einen wird dadurch die Konzentration der Karbonsäure und zum Anderen die Konzentration des in der organischen Phase für die Extraktion der Karbonsäure zur Verfügung stehenden Amins vermindert. Beide Effekte führen zu einer - im Vergleich zum salzfreien System - verringerten Extraktion der Karbonsäuren. Die Größe des Einflusses wird im Wesentlichen von der Extraktion der Mineralsäure bestimmt. Als grobe Regel kann festgehalten werden: Wird die Mineralsäure „gut“ extrahiert, so ist der Einfluss groß. Wird die Mineralsäure „schlecht“ extrahiert, so ist dieser Einfluss klein. Allerdings kann allein aus dem Verteilungskoeffizienten einer Säure im System Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA nicht quantitativ auf den Einfluss des Salzes der entsprechenden Mineralsäure auf die Extraktion einer Karbonsäure geschlossen werden. So werden für Salpetersäure und Schwefelsäure - bei gleicher Konzentration von TnOA in der organischen Phase - in den quaternären Systemen fast die gleichen maximalen Verteilungskoeffizienten erreicht. Natriumnitrat hat jedoch einen deutlich größeren Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten einer Karbonsäure als Natriumsulfat. Nitrat benötigt zur Extraktion als Salpetersäure ein Proton, Sulfat benötigt hingegen zwei Protonen, die von der Karbonsäure zur Verfügung gestellt werden müssen. Die untersuchten Karbonsäuren sind jedoch schwache Säuren, d.h. sie dissoziieren nur wenig. So ist die Protonenkonzentration in der wässrigen Phase gering und Sulfat (als Schwefelsäure) wird dadurch deutlich schlechter extrahiert als Nitrat (als Salpetersäure). Für eine qualitative Vorhersage des Einflusses von Natriumnitrat bzw. Natriumchlorid genügt ein Vergleich der maximalen Verteilungskoeffizienten von Salpeter- bzw. Salzsäure in den entsprechenden Randsystemen für eine konstante Molalität von TnOA in der organischen Phase. Die maximalen Verteilungskoffizienten für Salpetersäure sind - wenn TnOA im organischen Lösungsmittel MIBK gelöst wird - um einen Faktor 2 größer als für Salzsäure. Für Toluol als organisches Lösungsmittel sind sie hingegen ungefähr gleich. Dies führt zu folgender Reihenfolge abnehmenden Einflusses auf das Phasengleichgewicht: Nitrat $\rightarrow$ Chlorid $\rightarrow$ Sulfat.

Die Zugabe des Salzes Natriumcitrat beeinflusst die Extraktion der Zitronensäure ebenfalls, allerdings nicht durch eine konkurrierende Extraktion des Anions des Salzes sondern durch eine Verschiebung des Gleichgewichtes der Dissoziationsreaktionen der Zitronensäure. Aus undissoziierter Zitronensäure und Natriumcitrat entstehen überwiegend die beiden Salze Natriumdihydrogencitrat und Di-Natriumhydrogencitrat. Diese beiden Salze können jedoch nicht extrahiert werden. Dadurch nimmt der Verteilungskoeffizient der Zitronensäure dramatisch ab.

Die Zugabe des Salzes Natriumacetat zeigt erwartungsgemäß nur einen geringen Einfluss auf die Extraktion der Essigsäure. Dieser geringe Einfluss wird überwiegend durch physikalische Wechselwirkungen hervorgerufen.

Der qualitative Einfluss des Salzes auf die Extraktion einer Karbonsäure ist nicht vom gewählten Lösungsmittel abhängig. Die Wahl des Lösungsmittels beeinflusst in

erster Linie die Stöchiometrie der Komplexe und die Menge des in die organische Phase koextrahierten Wassers. Die Löslichkeit von Wasser in MIBK beträgt bei 25 °C ca. 1 mol/kg MIBK, in Toluol hingegen nur 0.03 mol/kg. Analog dazu enthalten die Komplexe in den MIBK-haltigen Systemen deutlich mehr Wasser als in den toluolhaltigen Systemen. Ebenso ist die Löslichkeit der polaren Säure:Amin:Wasser-Komplexe in MIBK erwartungsgemäß größer als in Toluol. Daher werden mit MIBK als Lösungsmittel größere Verteilungskoeffizienten als mit Toluol als Lösungsmittel erzielt.

Zur Modellierung des Einflusses der Zugabe eines Salzes auf das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht wurde ein in früheren Arbeiten von Ziegenfuß [44] und Kirsch [15] entwickeltes Modell für das System Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA mit einem Modell für das System Mineralsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA überlagert. Desweiteren wurden zusätzlich auftretende physikalische Wechselwirkungen in der wässrigen Phase berücksichtigt, z.B. zwischen dem Anion und dem Kation des Salzes, zwischen dem organischen Lösungsmittel und den Ionen der Salze, etc.. Damit wurde zunächst versucht, das Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht vorherzusagen.

Die durch Natriumnitrat, Natriumcitrat und (mit Einschränkungen) Natriumsulfat verursachten Effekte konnten so bereits ausreichend genau beschrieben werden. Die durch Zugabe von Natriumchlorid und teilweise auch durch die Zugabe von Natriumsulfat verursachten Effekte konnten so jedoch nicht zuverlässig vorhergesagt werden. Für eine gute Wiedergabe des Flüssig-Flüssig-Gleichgewichts dieser Systeme war die Berücksichtigung gemischter Komplexe, d.h. Komplexe, die beide Säuren (Karbonsäure und Mineralsäure) enthalten, erforderlich. Die Stöchiometrie dieser Komplexe wurde in (umfangreichen) Parameterstudien an die experimentellen Ergebnisse angepasst. Die Gleichgewichtskonstanten der Reaktionen zur Bildung der gemischten Komplexe wurden meist an den Verteilungskoeffizienten der Karbonsäure und die Konzentration der Mineralsäure in der organischen Phase der salzhaltigen Systeme angepasst. Im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid wurden diese Gleichgewichtskonstanten an den Verteilungskoeffizienten der Essigsäure und die Konzentration der Salzsäure in der organischen Phase des Systems Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure angepasst. Damit gelang eine zuverlässige Beschreibung des Phasengleichgewichts.

Zur Überprüfung der Korrelationen wurde das Phasengleichgewicht von Systemen vom Typ Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA/Salzsäure mit den, an die entsprechenden natriumchloridhaltigen Systeme angepassten Parametern vorhergesagt. Für das System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bzw. Natriumchlorid wurde der umgekehrte Weg beschritten. Diese Vorhersagen geben die Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte im Rahmen der experimentellen Unsicherheit wieder und bestätigen so die physikalisch-chemischen Grundlagen des Modells.

6 Literaturverzeichnis

[1] *Reagenzien, Chemikalien, Diagnostica.* Merck KGaA, Darmstadt, 1996.

[2] K. Abbasian, W. Degener und K. Schügerl. Chances of Reactive Extraction of Primary and Secondary Metabolites. *Ber. Bunsenges. Phys. Chem.*, 93:976–980, 1989.

[3] R. G. Bates und G. D. Pinching. Resolution of the Dissociation Constants of Citric Acid at 0 to 50 °C, and Determination of Certain Related Thermodynamic Functions. *J. Am. Chem. Soc.*, 71:1274–1283, 1949.

[4] S. Chand, D. Deepak und S. K. Jain. Removal and Recovery of Acetic Acid from Waste Water by Solvent Extraction - An Economic Approach. *Res. and Ind.*, 39(4):261–266, 1994.

[5] J. Falbe und M. Regitz. *CD-Römpp Chemie Lexikon, 9., korrigierte und verbesserte Auflage des Römpp-Chemie-Lexikons.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1995.

[6] C. Großmann, R. Tintinger, J. Zhu und G. Maurer. Aqueous Two-Phase Systems of Poly(ethylene glycol) and Dextran - Experimental Results and Modeling of Thermodynamic Properties. *Fluid Phase Equilibria*, 106(1-2):111–138, 1995.

[7] V. Hancil, M. J. Slater und W. Yu. On the Possible Use of Di-(2-ethylhexyl) phosphoric Acid/Zinc as a Recommended System for Liquid-Liquid Extraction: the Effect of Impurities on Kinetics. *Hydrometallurgy*, 25:375–386, 1990.

[8] T. Hano, M. Matsumoto, T. Ohtake, K. Sasaki, F. Hori und Y. Kawano. Extraction Equilibria of Organic Acids with Tri-n-octylphospineoxide. *J. Chem. Eng. Jap.*, 23(6):734–738, 1990.

[9] H. S. Harned und R. W. Ehlers. The Dissociation Constant of Acetic Acid from 0 to 35° Centigrade. *J. Am. Chem. Soc.*, 54:1350–1357, 1932.

[10] E. Högfeldt und F. Fredlund. Aggregation of Long-Chain Amine Salts Studied by Two-Phase EMF Titrations. Some Results for the Extraction of Acetic Acid by Trilaurylamine Dissolved in Heptane and o-Xylene. *Solv. Extr. Chem. - North-Holland, Amsterdam*, pages 383–389, 1967.

[11] M. N. Ingale und V. V. Mahajani. Recovery of Acetic Acid and Propionic Acid from Aqueous Waste Stream. *Sep. Technol.*, 4:123–126, 1994.

[12] R.-S. Juang und W.-T. Huang. Kinetic Studies on the Extraction of Citric Acid from Aqueous Solutions with Tri-n-octylamine. *J. Chem. Eng. Jap.*, 28(3):274–281, 1995.

[13] C. J. King. Acetic Acid Extraction; Handbook of Solvent Extraction. *Wiley-Interscience, New-York*, 1981.

[14] C. J. King. Amine-based Systems for Carboxylic Acid Recovery. *Chemtech.*, 22:285–291, 1992.

[15] T. Kirsch. *Untersuchungen zum Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Carbonsäuren aus wässrigen Lösungen mit Tri-n-octylamin.* Dissertation, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Universität Kaiserslautern, 1996.

[16] T. Kirsch und G. Maurer. Distribution of Oxalic Acid between Water and Organic Solutions of Tri-n-octylamine. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 35:1722–1735, 1996.

[17] T. Kirsch und G. Maurer. Distribution of Binary Mixtures of Citric, Acetic and Oxalic Acid between Water and Organic Solutions of Tri-n-octylamine: Part I. Organic Solvent Toluene. *Fluid Phase Equilibria*, 131:213–231, 1997.

[18] T. Kirsch und G. Maurer. Phasengleichgewichte bei der Reaktivextraktion von Carbonsäuregemischen. *Chem.-Ing.-Tech.*, 69:1104–1108, 1997.

[19] T. Kirsch und G. Maurer. Distribution of Binary Mixtures of Citric, Acetic and Oxalic Acid between Water and Organic Solutions of Tri-n-octylamine: Part II. Organic Solvent Methylisobutylketone. *Fluid Phase Equilibria*, 142:215–230, 1998.

[20] T. Kirsch und G. Maurer. Distribution of Binary Mixtures of Citric, Acetic and Oxalic Acid between Water and Organic Solutions of Tri-n-octylamine: Part III. Organic Solvent Chloroform. *Fluid Phase Equilibria*, 146:297–313, 1998.

[21] T. Kirsch, H. Ziegenfuß und G. Maurer. Distribution of Citric, Acetic and Oxalic Acid between Water and Organic Solutions of Tri-n-octylamine. *Fluid Phase Equilibria*, 129:235–266, 1997.

[22] U. R. Kunze. *Grundlagen der quantitativen Analyse.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1990.

[23] L. Kůca und E. Högfeldt. On Extraction with Long Chain Tertiary Amines. 8. Extraction of Trichloracetic Acid and Water by Trilaurylamine Dissolved in o-Xylene. *Acta Chem. Scand.*, 21(4):1017–1027, 1967.

[24] G. H. Malmary, F. J. Smagghe, B. Jos, D. Achour, J. F. Mourgues, T. S. Conte und J. R. Molinier. Solubility Measurements for Water + Tartaric Acid + (Tributyl Phosphate + Dodecane) at 25, 35 and 45 °C. *J. Chem. Eng. Data*, 37(4):532–534, 1992.

[25] H. A. Pagel und F. W. McLafferty. Use of Tributyl Phosphate for Extracting Organic Acids from Aqueous Solution. *Anal. Chem.*, 20:272, 1948.

[26] H. A. Pagel und K. D. Schwab. Effect of Temperature on Tributyl Phosphate as Extracting Agent for Organic Acids. *Anal. Chem.*, 22(9):1207–1208, 1950.

[27] Á. Pérez-Salado Kamps. *Bestimmung chemischer Gleichgewichtskonstanten von Dissoziationsreaktionen in wässrigen Lösungen aus Messungen der elektromotorischen Kraft.* Dissertation, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Universität Kaiserslautern, 1997.

[28] K. S. Pitzer. Thermodynamics of Electrolytes. I. Theoretical Basis and General Equations. *J. Phys. Chem.*, 77(2):268–277, 1973.

[29] K. S. Pitzer. Electrolyte Theory - Improvements since Debye and Hückel. *J. Am. Chem. Soc.*, 10:371–377, 1977.

[30] K. S. Pitzer. A Thermodynamic Model for Aqueous Solutions of Liquid-Like Density. *Rev. Mineral.*, 17:97–142, 1987.

[31] K. S. Pitzer und R. Mayorga. Thermodynamics of Electrolytes. II. Activity and Osmotic Coefficients for Strong Electrolytes with One or Both Ions Univalent. *J. Phys. Chem.*, 77:2300–2308, 1973.

[32] K. S. Pitzer, J. C. Peiper und R. H. Busey. Thermodynamic Properties of Aqueous Sodium Chloride Solutions. *J. of Phys. Chem. Ref. Data*, 13(1):1–102, 1984.

[33] K. S. Pitzer, R. N. Roy und L. S. Silvester. Thermodynamics of Electrolytes. 7. Sulfuric Acid. *J. Am. Chem. Soc.*, 99:4930–4936, 1977.

[34] M. Puttemans, L. Dryon und D. L. Massart. Extraction of Organic Acids by Ion-Pair Formation with Tri-n-octylamine. Part 1. Extraction Rate and Influence of pH and Ionic Strength. *Anal. Chim. Acta.*, 161:221–229, 1984.

[35] M. Puttemans, L. Dryon und L. Massart. Extraction of Organic Acids by Ion-Pair Formation with Tri-n-octylamine. Part 3. Influence of Counter-Ion and Analyte Concentration. *Anal. Chim. Acta.*, 165:245–256, 1984.

[36] P. S. Z. Rogers und K. S. Pitzer. High-Temperature Properties of Aqueous Sodium Sulfate Solutions. *J. Phys. Chem.*, 85:2886–2895, 1981.

[37] E. Schmidt. *Properties of Water and Steam in SI-Units.* Springer, Berlin, 1982.

[38] L. F. Silvester und K. S. Pitzer. Thermodynamics of Electrolytes. 8. High Temperature Properties, Including Enthalpy and Heat Capacity, with Application to Sodium Chloride. *J. Phys. Chem.*, 81:1822–1828, 1977.

[39] V. S. Soldatov und G. S. Manenok. Extraction of Monochloroacetic Acid by Tribenzylamine Solutions. *Russ. J. Appl. Chem.*, 52:1764–1767, 1979.

[40] V. S. Soldatov, G. S. Manenok und V. I. Korobanova. Distribution of Trichloroacetic Acid between Aqueous Solutions and Solutions of Tribenzylamine in Organic Solvents. *Russ. J. Appl. Chem.*, 51:31–34, 1978.

[41] J. M. Sørensen und W. Arlt. *Liquid-Liquid Equilibrium Data Collection; Binary Systems*, Band 5,1. Dechema Chemistry Data Series, Frankfurt, 1979.

[42] R. Tintinger. *Thermodynamische Eigenschaften ausgewählter wäßriger Zwei-Phasen-Systeme.* Dissertation, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Universität Kaiserslautern, 1995.

[43] J. Zhu. *Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte bei der Verteilung einiger Aminosäuren auf wäßrige Zwei-Phasen-Systeme.* Dissertation, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Universität Kaiserslautern, 1991.

[44] H. Ziegenfuß. *Untersuchungen zur Verteilung von Essigsäure und Citronensäure auf wäßrig/organische Zweiphasensysteme in Anwesenheit von Tri-n-octylamin.* Dissertation, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Universität Kaiserslautern, 1993.

[45] H. Ziegenfuß und G. Maurer. Distribution of Acetic Acid between Water and Organic Solutions of Tri-n-octylamine. *Fluid Phase Equilibria*, 102:211–255, 1994.

7 Studienarbeiten

Diese Liste enthält alle Studienarbeiten, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik der Universität Kaiserslautern durchgeführt wurden.

Cortés, Susana. Experimentelle Untersuchung zum Einfluß von Anionen auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Citronensäure mit Tri-n-octylamin, 1999.

Kiyanvash, Arash. Experimentelle Untersuchungen des Phasengleichgewichtes zwischen wäßrigen Essigsäurelösungen und Lösungen von Tri-n-octylamin in Isododecan, 1997.

Kneip, Boris. Experimentelle Untersuchung des Phasengleichgewichtes bei der Verteilung von Salpeter- und Schwefelsäure auf flüssige Zwei-Phasen-Systeme aus Wasser +Toluol+Tri-n-octylamin, 2000.

Kunz, Susanne. Experimentelle Untersuchung zum Einfluß anorganischer Salze auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Citronensäure mit TnOA, 1997.

Mayer, Michael. Experimentelle Untersuchung zum Einfluß von Anionen auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Essigsäure mit Tri-n-octylamin, 1999.

Müller, Jörg. Experimentelle Untersuchung des Phasengleichgewichtes zwischen wäßriger Salzsäure und organischen Lösungen von Tri-n-octylamin, 1998.

Richter, Patrick. Experimentelle Untersuchung zum Einfluß anorganischer Salze auf das Phasengleichgewicht bei der Reaktivextraktion von Citronensäure mit TnOA, 1998.

Schwarzer, Gregor. Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Anionen auf das Phasengleichgewicht bei der Abtrennung von Essigsäure aus wässrigen Lösungen mit Hilfe des Reaktivextraktionsmittels Tri-n-octylamin, 2000.

A Parameterstudien

Die thermodynamische Modellierung des Flüssig-Flüssig-Gleichgewichts in salzhaltigen Systemen vom Typ Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/Tri-n-octylamin/Salz erfordert Informationen über die Zusammensetzung der Komplexe in der organischen Phase. In früheren Arbeiten [15, 44] wurde mit Hilfe der Infrarotspektroskopie die Konzentration an „freiem“ Amin in der organischen Phase bestimmt und daraus die Beladung des Amins in der organischen Phase ermittelt. Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zur Verteilung der Mineralsäuren in der vorliegenden Arbeit wurde festgestellt, dass Tri-n-Octylamin vollständig mit Säure im Verhältnis 1:1 beladen sein kann, jedoch die Verteilung der Säure nicht - wie bisher angenommen - unter Annahme eines 1:1 (Säure:Amin)-Komplexes korreliert werden kann. Daher wurde in Parameterstudien der Einfluss der bei der Modellierung der Säureverteilung auftretenden Parameter untersucht. Im Folgenden wird der Einfluss folgender Größen auf den Säureverteilungskoeffizienten in Systemen einwertige Säure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA diskutiert:

1. Dissoziation der Säure in der wässrigen Phase
2. Gleichgewichtskonstante der Komplexbildungsreaktion
3. Komplexstöchiometrie (Verhältnis von k Säure- zu l Aminmolekülen im Komplex) mit
   - $k : l = 1$ mit k=l=1,2,3
   - $k < l$ mit k=1 und l=2,3
   - $k > l$ mit k=2,3 und l=1
4. Wechselwirkungsparametern in der organischen Phase zwischen
   - Komplex und Komplex
   - Komplex und Amin
5. Bildung zweier Komplexe in der organischen Phase

Das Modell berücksichtigt in der wässrigen Phase die Autoprotolyse von Wasser und in der organischen Phase die Bildung eines $k : l$-Komplexes aus dem Säureanion S^-, dem Hydrogenium-Ion H_3O^+ und dem Amin TnOA nach der Reaktion

$$\mathrm{k(S^-)^{aq} + k(H_3O^+)^{aq} + l(TnOA)^{org} \rightleftharpoons (k:l)^{org} + k(H_2O)^{aq}} \tag{A 1}$$

mit der Gleichgewichtskonstanten

$$K_R^\star = \frac{a_{k:l}^{org}(a_{H_2O}^{aq})^k}{(a_{S^-}^{aq})^k(a_{H_3O^+}^{aq})^k(a_{TnOA}^{org})^l} \tag{A 2}$$

Nur bei den zu Punkt 1 durchgeführten Untersuchungen wurde die Dissoziationsgleichgewichtskonstante der Säure variiert, während bei allen anderen Untersuchungen von einer vollständigen Dissoziation der Säure in der wässrigen Phase ausgegangen wurde. In ähnlicher Weise wurden physikalische Wechselwirkungen nur bei den unter Punkt 4 durchgeführten Untersuchungen berücksichtigt. Alle Rechnungen wurden für zwei Konzentrationen von TnOA in der organischen Phase (0.32 bzw. 0.72 mol TnOA/kg organisches Lösungsmittel) durchgeführt.

A.1 Einfluss der Dissoziation einer Säure

Von Kirsch [15] wurde festgestellt, dass stärkere Säuren (z. B. Oxalsäure) besser extrahiert werden als schwächere Säuren (z.B. Essigsäure). Jedoch wurde keine Aussage darüber getroffen, welchen Einfluss die Gleichgewichtskonstante der Dissoziationsreaktion der Säure (K_S) auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten bei sonst unveränderten Modellparametern besitzt. Für die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit wurde der pK_S-Wert[1] einer Säure zwischen 0 und 4 variiert. Als Komplex wurde ein 1:1 Säure:TnOA-Komplex berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Parameterstudie sind in der Abbildung A 1 gezeigt.

Unabhängig vom pK_S-Wert nimmt der Verteilungskoeffizient in Richtung steigender Konzentration der Säure in der wässrigen Phase bis zu einem Maximum zu. In der organischen Phase ist noch ausreichend ungebundenes Amin vorhanden, so dass bei einer Erhöhung des Angebots an Säure auch mehr Säure extrahiert werden kann. Der Maximalwert des Verteilungskoeffizienten hängt vom pK_S-Wert der Säure ab. Ist alles Amin im Komplex gebunden, so bleibt die Konzentration der Säure in der organischen Phase (im Komplex gebunden) auch bei einer Erhöhung der Konzentration der Säure in der wässrigen Phase unverändert und der Verteilungskoeffizient der Säure nimmt ab. Bei einer größeren Konzentration von TnOA in der organischen Phase erhält man einen größeren Verteilungskoeffizienten, da mehr Säure extrahiert werden kann.

Die Säurekonzentration in der wässrigen Lösung, bei der das Maximum des Verteilungskoeffizienten auftritt, verschiebt sich bei einer Veränderung des pK_S-Wertes nicht.

Die Dissoziation der Säure in der wässrigen Phase beeinflusst den Verlauf des Verteilungskoeffizienten demnach nur in der Nähe des Maximums. Für $pK_S < 2$ ist der

[1] $pK_S = -log_{10}K_S$

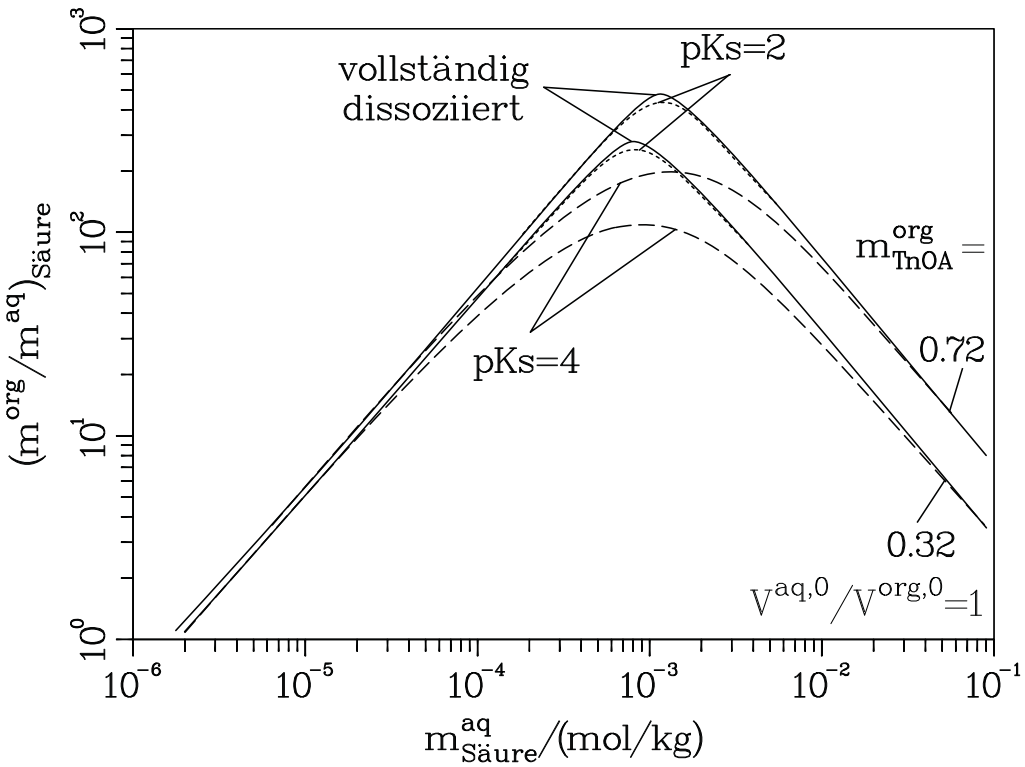

Abb. A 1: Einfluss der Dissoziationsreaktion der Säure auf den Verteilungskoeffizienten der Säure.

Unterschied im Vergleich zur vollständig dissoziierten Säure sehr klein. Mit wachsendem Abstand von der Konzentration, bei der der Verteilungskoeffizient ein Maximum erreicht, nimmt der Einfluss des pK_S-Wertes ab. Bei niedrigen Säurekonzentrationen ist - auch für relativ große pK_S-Werte - die Säure größtenteils dissoziiert, so dass - bei gleicher pauschaler Konzentration der Säure - kein signifikanter Unterschied in der Konzentration der nicht vollständig dissoziierten Säure zu einer vollständig dissoziierten Säure besteht. Für große Konzentrationen der Säure ist der Überschuss an Säure so groß, dass ebenfalls kein Unterschied zur vollständig dissoziierten Säure besteht. Da in diesem Bereich TnOA vollständig im Komplex gebunden ist, hat eine Veränderung des Anteils dissoziierter Säure - d.h. ein anderer pK_S-Wert - praktisch keinen Einfluss auf den Verteilungskoeffizienten.

A.2 Einfluss des Zahlenwertes der Gleichgewichtskonstanten der Komplexbildungsreaktion

Der Einfluss der Gleichgewichtskonstanten der Komplexbildungsreaktion auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten wurde mit dem im vorangegangenen Kapitel beschrieben Modell untersucht. Dabei wurde jedoch angenommenen, dass die Säure vollständig dissoziiert vorlag. In der Abbildung A 2 ist der Verlauf des Verteilungskoeffizienten der Säure für zwei Molalitäten von TnOA und drei verschiedene Zahlenwerte für die Gleichgewichtskonstante aufgetragen. Eine Vergößerung der Gleich-

gewichtskonstanten verschiebt den ansteigenden „Ast“ des Verteilungskoeffizienten zu niedrigeren Säurekonzentrationen in der wässrigen Phase. Eine Zunahme der Gleichgewichtskonstanten um den Faktor 10 verschiebt diesen „Ast“ ebenfalls um den Faktor 10 in der Säurekonzentration. Die Steigung der „Äste“ bleibt praktisch unverändert.

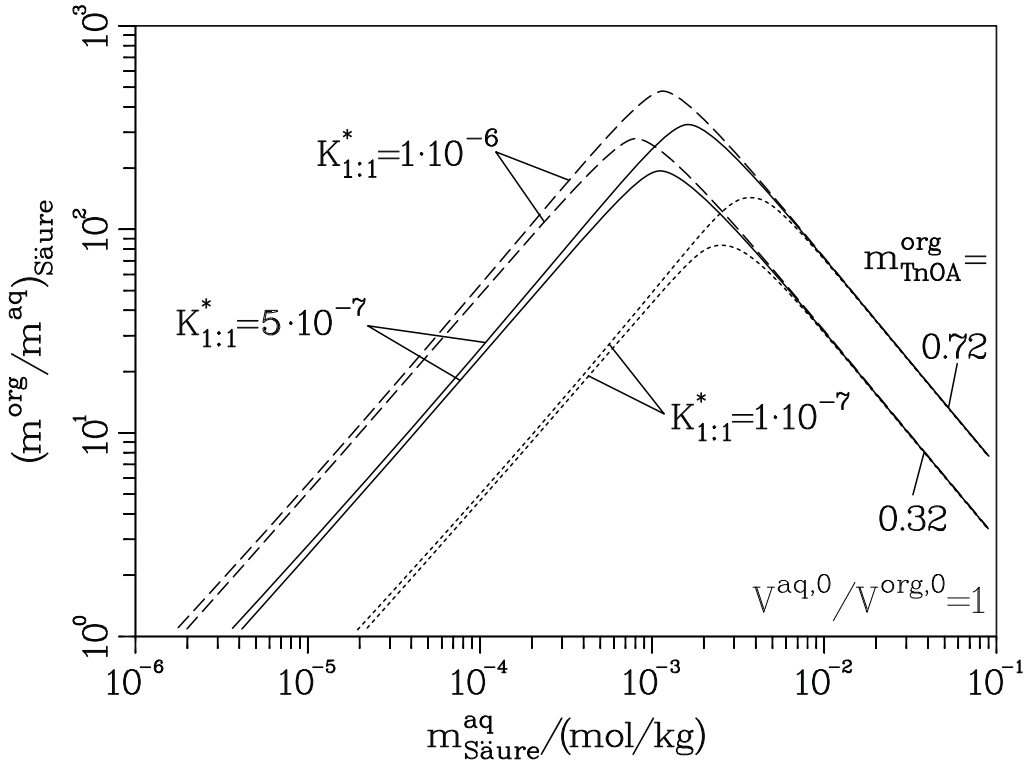

Abb. A 2: Einfluss der Gleichgewichtskonstanten der Komplexbildungsreaktion auf den Verteilungskoeffizienten der Säure.

A.3 Einfluss der Komplexstöchiometrie

Die bisher erläuterten Einflussgrößen haben keinen Einfluss auf die Steigung der beiden „Äste“ des Verteilungskoeffizienten. Eine Möglichkeit, hierauf Einfluss zu nehmen bietet die Komplexstöchiometrie, d.h. das Verhältnis von Säure zu TnOA im Komplex. In den folgenden Abschnitten wird dieser Einfluss diskutiert. Die Gleichgewichtskonstanten für die Komplexbildungsreaktionen wurden dabei so gewählt, dass der maximale Verteilungskoeffizient ungefähr bei jeweils der gleichen Säuremolalität in der wässrigen Phase erreicht wurde.

A.3.1 Verhältnis Säure:Amin k=l mit k=l=1,2,3

Als erstes wird der Einfluss der im Komplex pro Aminmolekül gebundenen Säuremoleküle betrachtet. Die untersuchten Komplexe haben ein Säure:TnOA-Verhältnis

von 1:1, 2:2 bzw. 3:3.

Die Anzahl der Säuremoleküle im Komplex beeinflusst die Steigung des „ansteigenden Astes“ des Verteilungskoeffizienten (vergleiche Abbildung A 3). Dieser Anstieg ist umso steiler, je mehr Säuremoleküle im Komplex gebunden sind. Die Steigung $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{Säure})$ beträgt für den 1:1-Komplex ca. 1, für den 2:2-Komplex ca. 3 und für den 3:3-Komplex ca. 5.

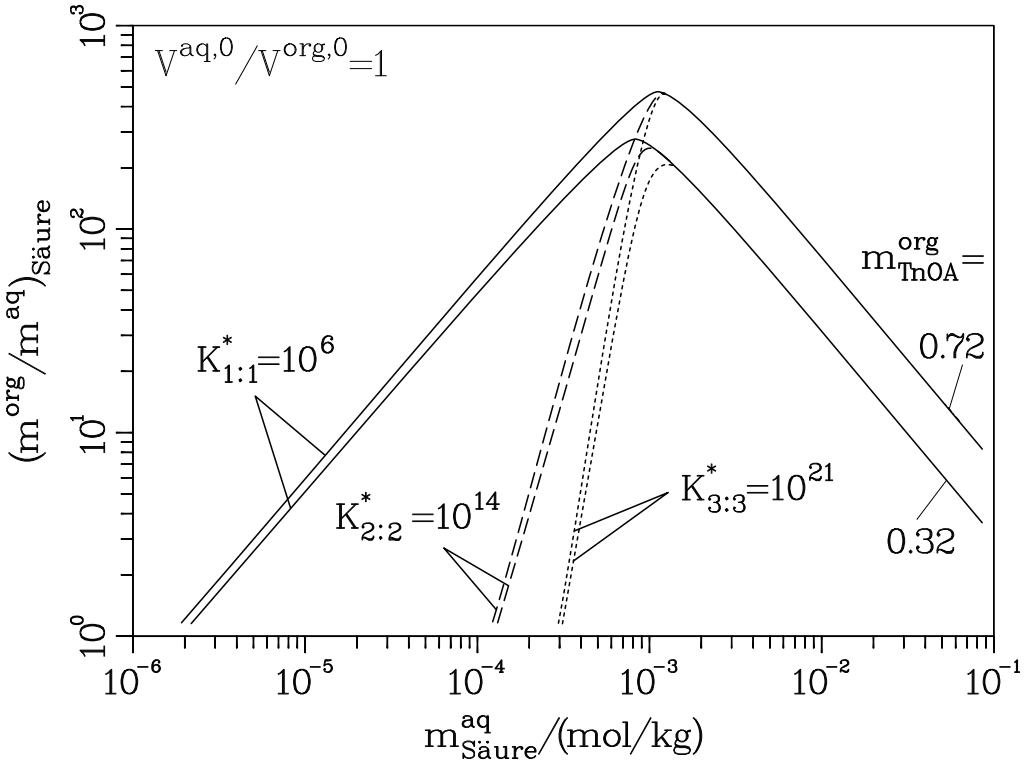

Abb. A 3: Einfluss der Anzahl im Komplex gebundener Säuremoleküle auf den Verteilungskoeffizienten der Säure.

Diese Abhängigkeit der Steigung von der Anzahl der im Komplex gebundenen Säuremoleküle wurde theoretisch hergeleitet. Der Verteilungskoeffizient P einer Säure, die sich infolge der Bildung eines k:l:m-Komplexes (Säure:Amin:Wasser) in der aufnehmenden Phase auf zwei flüssige Phase verteilt (analog dem hier verwendeten Modell), wird aus der Molalität der Säure in der wässrigen Phase $m^{aq}_{Säure}$ und der Molalität des Komplexes in der organischen Phase $m^{org}_{k:l:m}$ zu

$$P = \frac{k \cdot m^{org}_{k:l:m}}{m^{aq}_{Säure}} \tag{A 3}$$

berechnet. Aus dieser Gleichung erhält man

$$ln\ P = ln\ k + ln\ (m^{org}_{k:l:m}) - ln\ (m^{aq}_{Säure}) \tag{A 4}$$

Die Konzentration des Komplexes in der organischen Phase wird aus der Gleichgewichtskonstanten $K^{\star}_{k:l:m}$ mit Hilfe der Konzentration des Hydrogenium-Ions $m^{aq}_{H_3O^+}$

und des Säureanions m^{aq}_{Anion} in der wässrigen Phase, der Aktivität von Wasser $a^{aq}_{H_2O}$ in der wässrigen Phase, der Aktivität des Amins a^{org}_{TnOA} in der organischen Phase und der Aktivitätskoeffizienten $\gamma^{aq}_{H_3O^+}$, γ^{aq}_{Anion} und $\gamma^{org}_{k:l:m}$ ausgedrückt:

$$K^{\star}_{k:l:m} = \frac{m^{org}_{k:l:m}}{(m^{aq}_{H_3O^+})^{k\cdot p}(m^{aq}_{Anion})^k(a^{org}_{TnOA})^l(a^{aq}_{H_2O})^m} \cdot \frac{\gamma^{org}_{k:l:m}}{(\gamma^{aq}_{H_3O^+})^{k\cdot p}(\gamma^{aq}_{Anion})^k} \tag{A 5}$$

wobei p für die Wertigkeit der Säure steht. Für kleine Konzentrationen der Säure in der wässrigen Phase und des Komplexes in der organischen Phase gilt:

$$a^{aq}_{H_2O} \approx \gamma^{aq}_{H_3O^+} \approx \gamma^{aq}_{Anion} \approx \gamma^{org}_{k:l:m} \approx 1 \tag{A 6}$$

Damit folgt aus Gleichung A 5:

$$m^{org}_{k:l:m} = K^{\star}_{k:l:m}(a^{org}_{TnOA})^l(m^{aq}_{H_3O^+})^{k\cdot p}(m^{aq}_{Anion})^k \tag{A 7}$$

Mit Gleichung A 7 und A 4 erhält man

$$\begin{aligned} ln\ P &= ln\ k + ln\ K^{\star}_{k:l:m} + ln(a^{org}_{TnOA})^l + ln(m^{aq}_{H_3O^+})^{k\cdot p} \\ &\quad + ln(m^{aq}_{Anion})^k - ln(m^{aq}_{Anion}) \end{aligned} \tag{A 8}$$

Die Elektroneutralitätsbedingung für die wässrige Phase liefert:

$$m^{aq}_{H_3O^+} = p \cdot m^{aq}_{Anion} + m^{aq}_{OH^-} = p \cdot m^{aq}_{Anion} + \frac{K_W}{m^{aq}_{H_3O^+}} \tag{A 9}$$

Die Molalität der Hydroxid-Ionen $m^{aq}_{OH^-}$ wird mit Hilfe der Gleichgewichtskonstanten für die Autoprotolyse von Wasser

$$K_W = \frac{m^{aq}_{H_3O^+}m^{aq}_{OH^-}\gamma^{aq}_{H_3O^+}\gamma^{aq}_{OH^-}}{(a^{aq}_{H_2O})^2} \approx m^{aq}_{H_3O^+}m^{aq}_{OH^-} \tag{A 10}$$

ersetzt. Aus den Gleichungen A 9 und A 10 folgt eine quadratische Gleichung für $m^{aq}_{H_3O^+}$. Deren Lösung lautet:

$$m^{aq}_{H_3O^+} = \frac{p \cdot m^{aq}_{Anion}}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2(m^{aq}_{Anion})^2}{4} + K_W} \tag{A 11}$$

Vernachlässigt man die Gleichgewichtskonstante für die Autoprotolyse des Wassers ($K_W \approx 10^{-14}$), so erhält man:

$$m^{aq}_{H_3O^+} = p \cdot m^{aq}_{Anion} \tag{A 12}$$

Nach Einsetzen von Gleichung A 12 in Gleichung A 8 und Umformen erhält man

$$\begin{aligned} ln\ P &= ln\ k + ln\ K^{\star}_{k:l:m} + k \cdot p \cdot ln\ p + ln(a^{org}_{TnOA})^l \\ &\quad +(k \cdot p + k - 1) ln\ m^{aq}_{Anion} \end{aligned} \tag{A 13}$$

Für kleine Säurekonzentrationen in der wässrigen Phase, d.h. bei einem großen Aminüberschuss, und einer konstanten Konzentration des Amins in der organischen Phase ist die Aktivität von TnOA näherungsweise konstant. Man erhält dann:

$$\frac{d(ln\ P)}{d(ln\ m^{aq}_{Anion})} = k \cdot p + k - 1 \tag{A 14}$$

Diese Gleichung beschreibt die Steigung des Anstiegs des Verteilungskoeffizienten zum Maximum hin in Abhängigkeit von der Wertigkeit der Säure p und der Anzahl im Komplex gebundener Säuremoleküle k. Die Anzahl im Komplex gebundener Aminmoleküle hat hierauf keinen Einfluss.

A.3.2 Verhältnis Säure:Amin $k \leq l$ mit k=1 und l=1,2,3

Eine weitere Einflussgröße ist die Anzahl im Komplex gebundener TnOA-Moleküle. In den der Abbildung A 4 zugrundeliegenden Berechnungen wurde jeweils die Bildung eines Säure:Amin-Komplexes mit der Stöchiometrie 1:1, 1:2 und 1:3 angenommen.

Im „abfallenden“ Ast des Verteilungskoeffizienten nimmt der Verteilungskoeffizient erwartungsgemäß mit steigender Anzahl an Aminmolekülen im Komplex ab (bei unverändertem Zahlenwert für die Gleichgewichtskonstante). Auf beiden „Ästen“ - bei ausreichender Entfernung vom Maximum - hängt - wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben - die Steigung nicht von der Anzahl im Komplex gebundener Aminmolekülen ab.

A.3.3 Verhältnis Säure:Amin $k \geq l$ mit k=1,2,3 und l=1

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt Komplexe, die mehr TnOA als Säure enthalten, behandelt wurden, wird nun der Einfluss eines „Überschusses“ von Säure zu

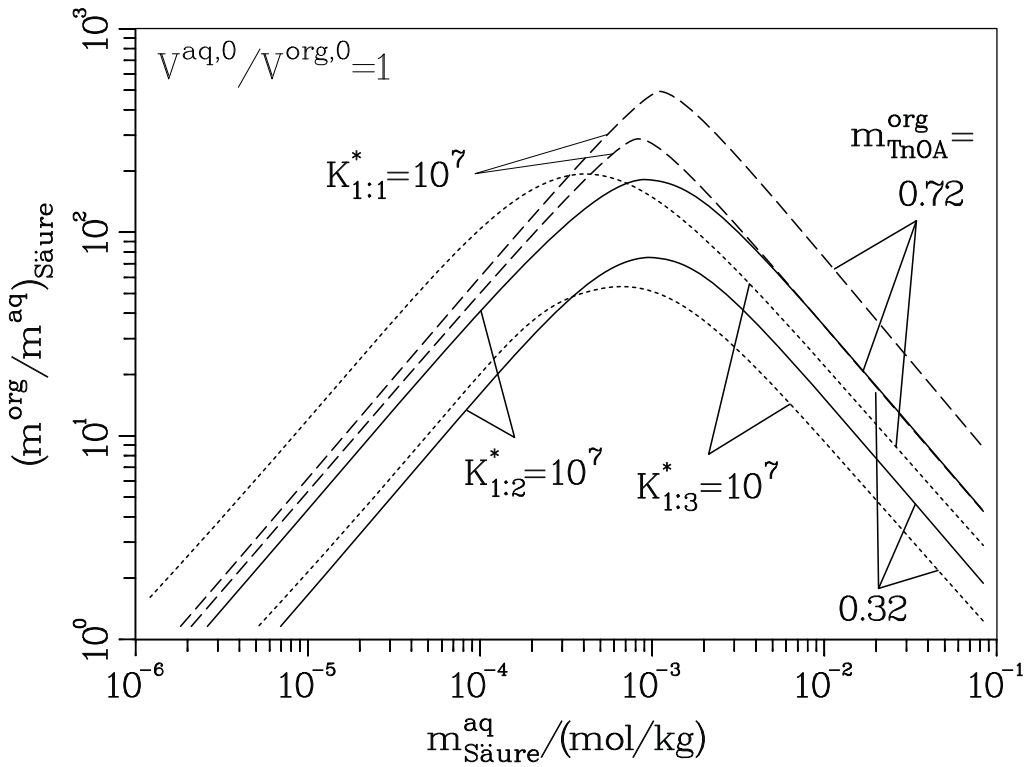

Abb. A 4: Einfluss der Anzahl im Komplex gebundener TnOA-Moleküle auf den Verteilungskoeffizienten der Säure.

TnOA im Komplex behandelt. In der Abbildung A 5 ist der Verteilungskoeffizient über der Molalität der Säure in der wässrigen Phase für einen 1:1-, 2:1- und einen 3:1-Komplex für zwei Konzentrationen von TnOA aufgetragen. Die Zahlenwerte für die Gleichgewichtskonstanten sind dabei wiederum (in etwa) so gewählt, dass der maximale Verteilungskoeffizient etwa 100 bis 600 beträgt. Die Komplexstöchiometrie hat auf die Steigung des „abfallenden Astes“ des Verteilungskoeffizienten keinen, auf die des „ansteigenden Astes“ jedoch einen großen Einfluss. Dabei nimmt die Steigung mit zunehmender Anzahl der Säuremoleküle im Komplex zu.

A.4 Einfluss physikalischer Wechselwirkungen in der organischen Phase

Bisher wurde nur der Einfluss chemischer Reaktionen auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten betrachtet. Daneben können jedoch auch physikalische Wechselwirkungen in der organischen Phase den Verlauf des Verteilungskoeffizienten beeinflussen. In der Abbildung A 6 ist der Verteilungskoeffizient über der Molalität der Säure in der wässrigen Phase für einen 2:2-Komplex für zwei Konzentrationen von TnOA aufgetragen. Zusätzlich wurden physikalische Wechselwirkungen zwischen TnOA und dem Komplex berücksichtigt. Hierbei betragen die Zahlenwerte für den Wechselwirkungsparameter $\beta^{org}_{2:2,TnOA} = 3.0$ (abstoßende Wechselwirkung) bzw. $\beta^{org}_{2:2,TnOA} = -3.0$ (anziehende Wechselwirkung). Der Betrag der Zahlenwerte

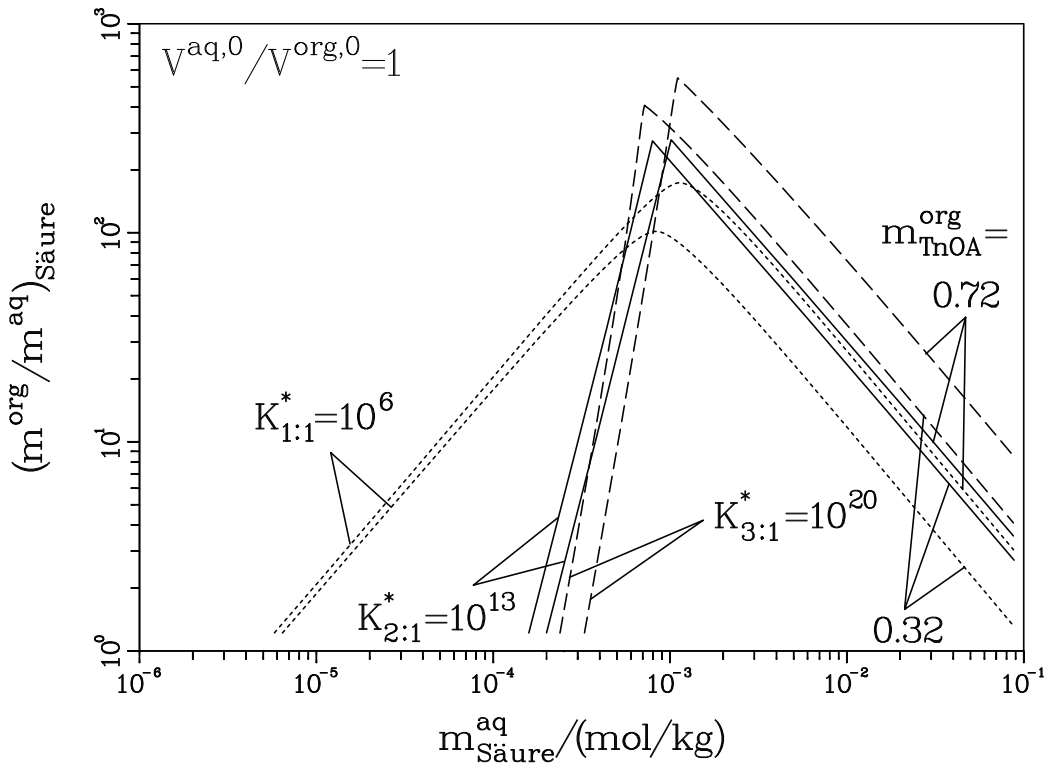

Abb. A 5: Einfluss der Anzahl im Komplex gebundener Säure-Moleküle auf den Verteilungskoeffizienten der Säure.

von $\beta^{org}_{2:2,TnOA}$ ist deutlich größer als die in früheren Arbeiten verwendeten Parameter (üblicherweise liegt die Größenordnung der Parameter zwischen 0.01 und 0.1).

Ein Vergleich der Abbildung A 6 und A 2 zeigt, dass $\beta^{org}_{2:2,TnOA}$ die Rechenwerte für den Verteilungskoeffizienten in ähnlicher Weise ändert, wie der die Gleichgewichtskonstante $K^{\star}_{1:1}$. Anziehende Wechselwirkungen, d.h. $\beta^{org}_{2:2,TnOA} < 0$, wirken sich ähnlich aus wie eine Zunahme im Zahlenwert für $K^{\star}_{1:1}$. Änderungen im Zahlenwert dieses Wechselwirkungsparameters können sich nur auf den „ansteigenden Ast“ auswirken, da nur dort freies Amin in der organischen Phase in ausreichendem Umfang vorliegt.

Neben einer Wechselwirkung zwischen Komplex und TnOA kann jedoch bei hoher Aminbeladung auch eine Wechselwirkung zwischen den Komplexen untereinander von Bedeutung sein. In der Abbildung A 7 sind diese Rechenwerte für den Verteilungkoeffizienten eines 2:2-Komplexes ohne Wechselwirkung bzw. für $\beta^{org}_{2:2,2:2} = 3.0$ (abstoßende Wechselwirkung) bzw. $\beta^{org}_{2:2,2:2} = -3.0$ (anziehende Wechselwirkung) miteinander verglichen.

Die Wechselwirkung zwischen zwei Komplexen miteinander hat nur bei großen Konzentrationen des Komplexes, d.h. für hohe Verteilungskoeffizienten, einen Einfluss. Der Einfluss ist jedoch auch in diesem Bereich vergleichweise gering.

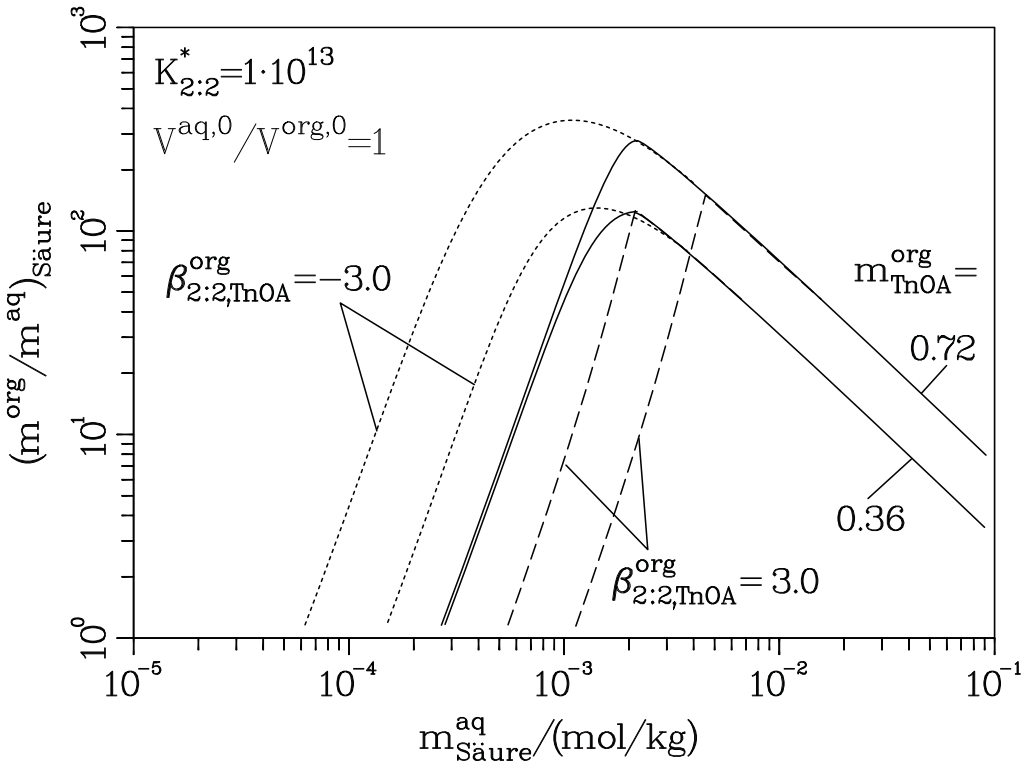

Abb. A 6: Einfluss der Wechselwirkung zwischen Komplex und TnOA auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten.

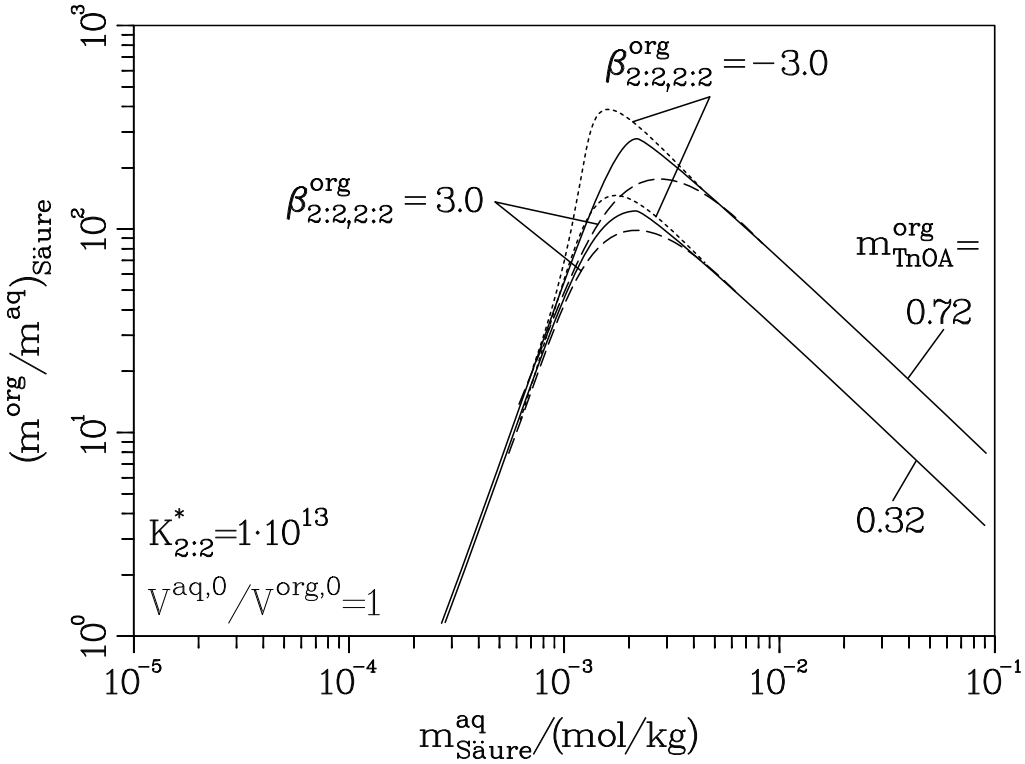

Abb. A 7: Einfluss der Wechselwirkung zwischen Komplex und Komplex auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten.

A.5 Einfluss zweier Komplexe

Zur quantitativen Beschreibung des Verteilungskoeffizienten ist oftmals die Annahme mehrerer Komplexe notwendig, die sich im Verhältnis Säure:TnOA unterscheiden. Daneben können sich die Komplexe bei gleichem Verhältnis Säure:TnOA jedoch auch in der Anzahl der Säuremoleküle unterscheiden. In der Abbildung A 8 sind Rechenwerte für den Verteilungskoeffizienten der Säure bei Berücksichtigung einer Kombination eines 1:1- mit einem 2:2-Komplex aufgetragen. Zusätzlich ist der Verlauf des Verteilungskoeffizienten bei Berücksichtigung eines einzigen Komplexes (1:1-Komplex bzw. 2:2-Komplex) eingezeichnet. Dabei sind die Zahlenwerte für die Gleichgewichtskonstanten so gewählt, dass sich (in etwa) die gleichen Zahlenwerte für den maximalen Wert des Verteilungskoeffizienten ergeben.

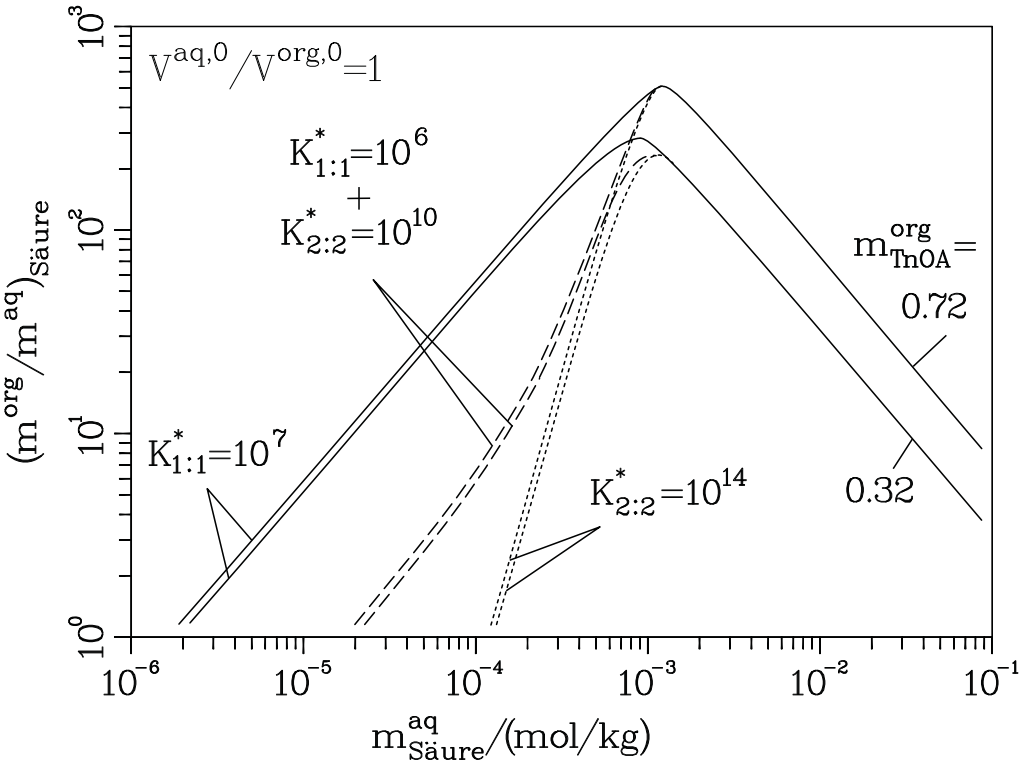

Abb. A 8: Einfluss zweier Komplexe mit unterschiedlicher Anzahl gebundener Säuremoleküle auf den Verlauf des Verteilungskoeffizienten.

Durch die Berücksichtigung zweier Komplexe mit unterschiedlicher Anzahl an Säuremolekülen kann die Krümmung im Verlauf des Verteilungskoeffizienten geändert werden. Bei niedrigen Konzentrationen steigt der Verteilungskoeffizient parallel zum Verlauf des Verteilungskoeffizienten bei Berücksichtigung eines 1:1-Komplexes, bei höheren Konzentrationen erfolgt der Anstieg nahezu parallel zum Verlauf bei Berücksichtigung eines 2:2-Komplexes. Bei niedrigen Konzentrationen der Säure in der wässrigen Phase wird wegen der geringen Säuremenge vorzugsweise der 1:1-Komplex gebildet. Der Verteilungskoeffizient nimmt mit der Steigung $\Delta(ln\,P)/\Delta(ln\,m^{aq}_{Säure}) = 1$ zu. Überschreitet die Konzentration der Säure in der wässrigen Phase einen Grenz-

wert, so ist die Konzentration des 2:2-Komplexes deutlich größer als die des 1:1-Komplexes. Die Steigung beträgt in diesem Bereich $\Delta(ln\ P)/\Delta(ln\ m^{aq}_{Säure}) = 3$.

B Verwendete Chemikalien

Alle in der vorliegenden Arbeit verwendeten Chemikalien sind in der Tabelle B 1 zusammengestellt. Das TNOA wurde für die Phasengleichgewichtsmessungen einmal mit Wasser gewaschen. Alle anderen Chemikalien wurden ohne weitere Reinigung verwendet.

Tab. B 1: Verwendete Chemikalien.

Name	Hersteller
Aceton, min. 99.5%(GC)	Fa. Riedel-de Haën
Borsure, min 99.5%	Fa. Merck
Citronensäuremonohydrat, min. 99.8%	Fa. Riedel-de Haën
Essigsäure, min. 99.8%(GC)	Fa. J. T. Baker B.V
Hydranal-Titrant 2 NH	Fa. Riedel-de Haën
Hydranal-Solvent	Fa. Riedel-de Haën
Kaliumhydrogenphthalat (Urtitersubstanz, ACS)	Fa. Merck
Methylisobutylketon, min. 99%(GC)	Fa. Merck
Natriumchlorid, min. 99.5%	Fa. Riedel-de Haën
Natriumnitrat, min. 99.5%	Fa. Riedel-de Haën
Natriumsulfat, min. 99.5%	Fa. Riedel-de Haën
Natronlauge (Fixanal)	Fa. Riedel-de Haën
Phthalsäure, min. 99.5%	Fa. Merck
Salpetersäure, min. 65%	Fa. Merck
Salzsäure (Fixanal)	Fa. Riedel-de Haën
Schwefelsäure, min. 96%	Fa. Merck
Toluol, min. 99.7%(GC)	Fa. Riedel-de Haën
Tris-hydroxyaminomethan, min 99.5%	Fa. Merck
Tri-n-octylamin, min.98.8%(GC)	BASF AG
Wasser, voll entsalzt	Universität Kaiserslautern
Wasser, LiChrosolv	Fa. Merck

C Ergänzungen zur Modellierung - Modellparameter

Tab. C 1: Verteilung von Säuren auf wässrig/organische Zwei-Phasen-Systeme bei 298.15 K: Physikalische Gleichgewichtskonstanten

	Organisches Lösungsmittel		
	Toluol	MIBK	Literaturstelle
$\ln K_W^{P,(org.LM)}$	-3.54	0.0953	[15]
$\ln K_{LM}^{P}$	-	1.78	[15]
$\ln K_{TnOA}^{P,(org.LM)}$	8.52	7.82	[15]
$\ln K_{Ess}^{P,(org.LM)}$	-5.19	-	[15]

Tab. C 2: Verteilung von Säuren auf wässrig/organische Zwei-Phasen-Systeme bei 298.15 K: Modellparameter für die wässrige Phase: Gleichgewichtskonstanten.

	Zitronensäure	Essigsäure	Schwefelsäure
pK_W	14.0 [37]		
$\ln K_{TnOAH^+}$	11.0 [15]		
pK_I	3.128 [3]	4.756 [9]	-
pK_{II}	4.761 [3]	-	0.9761 [33]
pK_{III}	6.396 [3]	-	-

Tab. C 3: Verteilung von Säuren auf wässrige/organische Zwei-Phasen-Systeme bei 298.15 K: Chemische Gleichgewichtskonstanten in der organischen Phase quaternärer Systeme (Tiefgestellte Indizes bezeichnen den Komplex (Säure:TnOA:Wasser)).

	Organisches Lösungsmittel: Methylisobutylketon		Organisches Lösungsmittel: Toluol	
Säure	Komplex (k:l:m)	$\ln K^{\star,(MIBK)}_{k:l:m}$	Komplex (k:l:m)	$\ln K^{(Toluol)}_{k:l:m}$
Essigsäure	1:0:1	-0.771	2:0:0	5.6 [a]
	1:1:1	0.824	1:0:1	3.19
	3:1:3	3.390	1:1:0	4.476
			1:1:1	3.465
			2:1:0	10.820
			3:1:0	15.139
			3:1:1	5.110
Säure	Komplex (k:l:m)	$lnK^{\star,(MIBK)}_{k:l:m}$	Komplex (k:l:m)	$\mathrm{lnK}^{\star,(\mathrm{Toluol})}_{\mathrm{k:l:m}}$
Zitronensäure	1:0:3	8.975	2:3:2	15.878
	1:2:3	26.356	1:1:1	3.339
	1:1:3	18.942		
	2:1:6	29.068		
Salzsäure	3:3:9	45.889	2:2:3	17.876
			2:3:2	24.412
Salpetersäure	3:3:3	50.839	3:3:1	37.520
Schwefelsäure	4:8:48	107.305	3:6:18	107.305
	4:4:12	69.078	3:3:6	42.140

[a] Bestimmt mittels IR-Spektroskopie von Ziegenfuß und Maurer [44, 45].

Tab. C 4: Verteilung von Säuren auf wässrig/organische Zwei-Phasen-Systeme bei 298.15 K: Modellparameter für die wässrige Phase: Wechselwirkungsparameter.

Spezies i	Spezies j	$\beta_{ij}^{(0,aq)}$	$\beta_{ij}^{(1,aq)}$	$\tau_{iij}^{(aq)}$	Literaturstelle
H_3Cit	H_3Cit	0.0767	-	-	[15]
HAc	HAc	-0.032	-	-	[15]
H_3O^+	Cl^-	0.1775	0.2945	0.0003	[31]
H_3O^+	NO_3^-	0.1119	0.3206	0.0003	[31]
H_3O^+	HSO_4^-	0.2103	0.4711	-	[33]
H_3O^+	SO_4^{2-}	0.0027	-	0.0098	[33]
Na^+	Cl^-	0.0765	0.2664	0.00042	[38]
Na^+	NO_3^-	0.0039	0.2115	-0.00002	[30]
Na^+	SO_4^{2-}	0.01869	1.0994	0.00131	[36]
Na^+	Ac^-	0.1426	0.3237	0.00210	[30]
H_3Cit	H_2Cit^-	-0.09143	-0.1530	0.00757	-
Na^+	$HCit^{2-}$	0.09133	-0.2265	-0.00205	-
Na^+	Cit^{3-}	0.2744	5.3772	-0.00525	-
H_3Cit	NO_3^-	0.00661	-	-	-
H_3Cit	SO_4^{2-}	0.02418	-	0.01430	-
H_3Cit	Cl^-	0.03435	-	-	-
HAc	Ac^-	-0.05	-	0.02	-
MIBK	MIBK	-0.45	-	-	[15]
HAc	MIBK	-0.126	-	-	[15]
H_3Cit	MIBK	-0.09	-	-	[15]
Cl^-	MIBK	0.195	-	-	-
NO_3^-	MIBK	0.067	-	-	-
Ac^-	MIBK	0.195	-	-	-
SO_4^{2-}	MIBK	0.702	-	-	-
Cit^{3-}	MIBK	0.70	1.50	-	-

Tab. C 5: Verteilung von Säuren auf wässrig/organische Zwei-Phasen-Systeme bei 298.15 K: Wechselwirkungsparameter in der organischen Phase (Bezeichnung des Komplexes: Säure:TnOA:Wasser)

Organisches Lösungsmittel: Methylisobutylketon (MIBK)				
Komplex enthält	Spezies i	Spezies j	$\beta_{ij}^{(org)}$	Literaturstelle
	TnOA	H_2O	0.15	[15]
	TnOA	TnOA	-0.18	[15]
Essigsäure	1:0:1	1:0:1	-0.143	[15]
Essigsäure	1:0:1	H_2O	-0.0862	[15]
Zitronensäure	1:2:3	TnOA	0.356	-
Salzsäure	3:3:9	3:3:9	2.0	-
Salzsäure	3:3:9	TnOA	5.4	-
Salpetersäure	3:3:3	3:3:3	4.6	-
Salpetersäure	3:3:3	TnOA	2.0	-
Schwefelsäure	4:8:48	4:8:48	4.0	-
Organisches Lösungsmittel: Toluol				
Komplex enthält	Spezies i	Spezies j	$\beta_{ij}^{(org)}$	Literaturstelle
	TnOA	H_2O	-0.12	[15]
	TnOA	TnOA	-0.15	[15]
Zitronensäure	2:3:2	TnOA	-0.5	-

Tab. C 6: Verteilung von Säuren auf wässrige/organische Zwei-Phasen-Systeme bei 298.15 K: Chemische Gleichgewichtskonstanten gemischter Komplexe in der organischen Phase (Bezeichnung des Komplexes: Säure:TnOA:Wasser).

	Organisches Lösungsmittel: Methylisobutylketon		Organisches Lösungsmittel: Toluol	
Komplexe, die Salzsäure enthalten				
Karbonsäure	Komplex (k:l:m:n)	$\ln K^{\star}_{k:l:m:n}$	Komplex (k:l:m:n)	$\ln K_{k:l:m:n}$
Essigsäure	2:3:2:1	-9.048	2:3:2:1	6.215
	2:3:6:2	-4.442	2:2:2:2	8.237
	2:3:8:4	-2.140	2:2:0:1	-5.116
Zitronensäure	1:3:9:2	-10.657	2:3:3:1	8.517
	2:3:2:1	-6.850		
Komplexe, die Schwefelsäure enthalten				
Essigsäure	1:4:2:2	-73.970		
	1:4:8:4	-69.365		
	1:4:12:10	-61.253		

D Ergebnisse der Phasengleichgewichtsmessungen

D.1 Experimentelle Ergebnisse der isopiestischen Messungen

Tab. D 1: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumcitrat bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{Na_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.465	0.653	0.9785	$0.161 \cdot 10^{-3}$
0.758	1.059	0.9648	$-0.147 \cdot 10^{-3}$
0.804	1.120	0.9627	$-0.661 \cdot 10^{-4}$
1.018	1.429	0.9520	$0.526 \cdot 10^{-4}$
1.136	1.609	0.9457	$0.784 \cdot 10^{-4}$
1.137	1.610	0.9456	$0.783 \cdot 10^{-4}$
1.185	1.698	0.9425	$-0.464 \cdot 10^{-3}$
1.298	1.851	0.9370	$0.312 \cdot 10^{-3}$
1.457	2.106	0.9277	$0.119 \cdot 10^{-3}$
1.605	2.338	0.9190	$0.904 \cdot 10^{-4}$
1.683	2.465	0.9142	$-0.104 \cdot 10^{-3}$

Tab. D 2: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumcitrat und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{Na_3Cit} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.032	1.052	0.653	0.9785	$0.168 \cdot 10^{-3}$
0.063	0.986	0.653	0.9785	$0.890 \cdot 10^{-4}$
0.100	0.900	0.653	0.9785	$0.240 \cdot 10^{-4}$
0.130	0.826	0.653	0.9785	$0.205 \cdot 10^{-4}$
0.162	0.743	0.653	0.9785	$0.224 \cdot 10^{-4}$
0.197	0.652	0.653	0.9785	$0.353 \cdot 10^{-4}$
0.226	0.571	0.653	0.9785	$-0.707 \cdot 10^{-4}$
0.261	0.481	0.653	0.9785	$-0.209 \cdot 10^{-3}$
0.297	0.386	0.653	0.9785	$-0.595 \cdot 10^{-3}$

Tab. D 2: Fortsetzung: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumcitrat und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{Na_3Cit} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.327	0.307	0.653	0.9785	$-0.102\cdot10^{-4}$
0.396	0.140	0.653	0.9785	$-0.841\cdot10^{-3}$
0.130	1.315	0.919	0.9696	$0.152\cdot10^{-3}$
0.237	1.081	0.919	0.9696	$0.249\cdot10^{-3}$
0.325	0.867	0.919	0.9696	$0.386\cdot10^{-3}$
0.392	0.689	0.919	0.9696	$0.119\cdot10^{-3}$
0.448	0.536	0.919	0.9696	$-0.440\cdot10^{-3}$
0.484	0.443	0.919	0.9696	$-0.874\cdot10^{-3}$
0.519	0.347	0.919	0.9696	$-0.139\cdot10^{-2}$
0.554	0.256	0.919	0.9696	$-0.129\cdot10^{-2}$
0.590	0.166	0.919	0.9696	$-0.452\cdot10^{-3}$
0.626	0.080	0.919	0.9696	$< 10^{-5}$
0.134	1.345	0.948	0.9686	$-0.103\cdot10^{-3}$
0.245	1.105	0.948	0.9686	$0.44\cdot10^{-4}$
0.331	0.895	0.948	0.9686	$0.159\cdot10^{-3}$
0.402	0.711	0.948	0.9686	$-0.48\cdot10^{-4}$
0.462	0.551	0.948	0.9686	$-0.561\cdot10^{-3}$
0.497	0.455	0.948	0.9686	$-0.105\cdot10^{-2}$
0.606	0.173	0.948	0.9686	$-0.600\cdot10^{-3}$
0.644	0.083	0.948	0.9686	$-0.172\cdot10^{-3}$
0.132	1.844	1.226	0.9591	$0.242\cdot10^{-3}$
0.252	1.634	1.226	0.9591	$0.296\cdot10^{-3}$
0.356	1.424	1.226	0.9591	$0.653\cdot10^{-3}$
0.445	1.224	1.226	0.9591	$0.969\cdot10^{-3}$
0.518	1.038	1.226	0.9591	$0.944\cdot10^{-3}$
0.581	0.872	1.226	0.9591	$0.721\cdot10^{-3}$
0.632	0.731	1.226	0.9591	$0.315\cdot10^{-3}$
0.678	0.594	1.226	0.9591	$-0.291\cdot10^{-3}$
0.715	0.484	1.226	0.9591	$-0.864\cdot10^{-3}$
0.752	0.374	1.226	0.9591	$-0.1032\cdot10^{-2}$
0.782	0.284	1.226	0.9591	$-0.432\cdot10^{-3}$
0.051	2.048	1.284	0.9571	$0.195\cdot10^{-3}$
0.137	1.922	1.284	0.9571	$0.18\cdot10^{-4}$
0.264	1.708	1.284	0.9571	$0.102\cdot10^{-3}$
0.376	1.488	1.284	0.9571	$0.515\cdot10^{-3}$

Tab. D 2: Fortsetzung: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumcitrat und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{Na_3Cit} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.466	1.291	1.284	0.9571	$0.903 \cdot 10^{-3}$
0.613	0.919	1.284	0.9571	$0.864 \cdot 10^{-3}$
0.667	0.768	1.284	0.9571	$0.474 \cdot 10^{-3}$
0.715	0.620	1.284	0.9571	$-0.288 \cdot 10^{-3}$
0.755	0.506	1.284	0.9571	$-0.714 \cdot 10^{-3}$
0.794	0.389	1.284	0.9571	$-0.858 \cdot 10^{-3}$
0.822	0.296	1.284	0.9571	$-0.339 \cdot 10^{-3}$
0.856	0.200	1.284	0.9571	$0.147 \cdot 10^{-3}$
0.101	2.501	1.609	0.9457	$0.199 \cdot 10^{-3}$
0.200	2.375	1.609	0.9457	$0.605 \cdot 10^{-4}$
0.298	2.240	1.609	0.9457	$0.202 \cdot 10^{-3}$
0.404	2.070	1.609	0.9457	$0.459 \cdot 10^{-3}$
0.933	0.757	1.609	0.9457	$0.414 \cdot 10^{-3}$
0.977	0.613	1.609	0.9457	$-0.197 \cdot 10^{-3}$
1.061	0.289	1.609	0.9457	$0.218 \cdot 10^{-3}$
0.164	2.961	1.954	0.9332	$-0.164 \cdot 10^{-3}$
0.441	2.641	1.954	0.9332	$0.176 \cdot 10^{-3}$
0.345	2.761	1.954	0.9332	$-0.400 \cdot 10^{-4}$
0.293	2.823	1.954	0.9332	$-0.109 \cdot 10^{-3}$
0.234	2.893	1.954	0.9332	$-0.230 \cdot 10^{-4}$
0.171	2.961	1.954	0.9332	$< 10^{-5}$
0.108	3.021	1.954	0.9332	$-0.410 \cdot 10^{-4}$
0.050	3.075	1.954	0.9332	$-0.360 \cdot 10^{-4}$
0.049	3.093	1.971	0.9326	$-0.164 \cdot 10^{-3}$
0.111	3.038	1.971	0.9326	$-0.174 \cdot 10^{-3}$
0.162	2.988	1.971	0.9326	$-0.206 \cdot 10^{-3}$
0.239	2.910	1.971	0.9326	$-0.137 \cdot 10^{-3}$
0.301	2.837	1.971	0.9326	$-0.192 \cdot 10^{-3}$
0.354	2.774	1.971	0.9326	$-0.148 \cdot 10^{-3}$
0.443	2.660	1.971	0.9326	$0.21 \cdot 10^{-4}$
1.191	0.845	1.971	0.9326	$0.624 \cdot 10^{-3}$
1.246	0.625	1.971	0.9326	$-0.115 \cdot 10^{-3}$
1.288	0.427	1.971	0.9326	$0.434 \cdot 10^{-3}$
1.321	0.265	1.971	0.9326	$0.551 \cdot 10^{-3}$
1.353	0.120	1.971	0.9326	$0.602 \cdot 10^{-3}$

Tab. D 2: Fortsetzung: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumcitrat und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{Na_3Cit} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.264	2.901	1.983	0.9322	$-0.138 \cdot 10^{-3}$
0.516	2.581	1.983	0.9322	$0.317 \cdot 10^{-3}$
1.197	0.855	1.983	0.9322	$0.619 \cdot 10^{-3}$
1.247	0.623	1.983	0.9322	$-0.489 \cdot 10^{-3}$
1.296	0.432	1.983	0.9322	$0.459 \cdot 10^{-3}$
1.330	0.266	1.983	0.9322	$0.633 \cdot 10^{-3}$
1.360	0.124	1.983	0.9322	$0.634 \cdot 10^{-3}$
0.049	3.643	2.338	0.9190	$-0.154 \cdot 10^{-3}$
0.101	3.609	2.338	0.9190	$< 10^{-5}$
0.153	3.567	2.338	0.9190	$0.23 \cdot 10^{-4}$
0.202	3.528	2.338	0.9190	$0.87 \cdot 10^{-4}$
0.264	3.476	2.338	0.9190	$0.150 \cdot 10^{-3}$
0.310	3.435	2.338	0.9190	$0.188 \cdot 10^{-3}$
0.373	3.371	2.338	0.9190	$0.853 \cdot 10^{-4}$
0.462	3.287	2.338	0.9190	$0.282 \cdot 10^{-3}$
1.455	0.895	2.338	0.9190	$0.188 \cdot 10^{-3}$
1.494	0.695	2.338	0.9190	$-0.256 \cdot 10^{-3}$
1.531	0.470	2.338	0.9190	$0.172 \cdot 10^{-3}$
1.578	0.183	2.338	0.9190	$0.334 \cdot 10^{-3}$
1.547	0.891	2.465	0.9142	$-0.275 \cdot 10^{-3}$
1.570	0.760	2.465	0.9142	$-0.609 \cdot 10^{-3}$
1.590	0.628	2.465	0.9142	$-0.369 \cdot 10^{-3}$
1.607	0.526	2.465	0.9142	$-0.103 \cdot 10^{-3}$
1.624	0.407	2.465	0.9142	$< 10^{-5}$
1.642	0.299	2.465	0.9142	$0.175 \cdot 10^{-3}$
1.655	0.197	2.465	0.9142	$0.13 \cdot 10^{-4}$
1.670	0.096	2.465	0.9142	$< 10^{-5}$

Tab. D 3: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumchlorid und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{NaCl} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.506	0.101	0.596	0.9804	$-0.978\cdot10^{-3}$
0.498	0.103	0.544	0.9821	$0.572\cdot10^{-3}$
0.499	0.301	0.666	0.9779	$0.291\cdot10^{-3}$
0.499	0.502	0.758	0.9750	$0.121\cdot10^{-2}$
0.498	0.973	1.103	0.9633	$-0.933\cdot10^{-3}$
0.503	1.562	1.492	0.9498	$-0.181\cdot10^{-2}$
0.503	2.514	2.033	0.9303	$0.278\cdot10^{-3}$
0.499	2.993	2.341	0.9188	$0.227\cdot10^{-3}$
0.498	3.486	2.651	0.9070	$0.703\cdot10^{-3}$
0.499	3.580	2.752	0.9030	$-0.785\cdot10^{-3}$
0.502	4.009	3.029	0.8921	$-0.436\cdot10^{-3}$
0.498	4.489	3.299	0.8811	$0.144\cdot10^{-2}$
0.500	5.034	3.715	0.8639	$-0.493\cdot10^{-3}$
0.501	5.517	4.031	0.8503	$-0.258\cdot10^{-4}$
0.988	0.493	1.285	0.9571	$-0.329\cdot10^{-3}$
0.995	1.492	1.865	0.9365	$0.300\cdot10^{-3}$
0.987	2.171	2.295	0.9206	$-0.598\cdot10^{-3}$
0.997	2.506	2.513	0.9125	$-0.395\cdot10^{-3}$
0.988	2.471	2.476	0.9137	$-0.330\cdot10^{-3}$
0.970	2.918	2.752	0.9030	$-0.823\cdot10^{-3}$
0.995	3.483	3.163	0.8895	$0.788\cdot10^{-3}$
0.954	4.111	3.596	0.8689	$-0.486\cdot10^{-2}$
0.997	4.737	3.922	0.8550	$0.100\cdot10^{-3}$
0.986	4.939	4.031	0.8503	$0.719\cdot10^{-3}$
0.999	5.647	4.525	0.8286	$0.356\cdot10^{-4}$
2.001	0.500	2.296	0.9206	$-0.562\cdot10^{-3}$
1.985	1.503	2.786	0.9017	$0.150\cdot10^{-2}$
1.946	1.945	3.029	0.8921	$0.498\cdot10^{-3}$
1.974	2.469	3.393	0.8773	$-0.859\cdot10^{-3}$
1.944	2.907	3.596	0.8689	$0.314\cdot10^{-3}$
1.946	3.410	3.922	0.8550	$-0.647\cdot10^{-3}$
1.981	3.964	4.248	0.8409	$0.107\cdot10^{-2}$
1.981	4.447	4.525	0.8286	$0.190\cdot10^{-2}$
2.984	0.675	3.299	0.8811	$0.166\cdot10^{-2}$
2.975	1.393	3.715	0.8639	$-0.324\cdot10^{-3}$

Tab. D 3: Fortsetzung: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumchlorid und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

m_{NaCl} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
2.931	1.954	4.001	0.8513	$-0.178 \cdot 10^{-2}$
2.939	2.450	4.248	0.8409	$-0.979 \cdot 10^{-4}$
2.924	2.955	4.516	0.8290	$-0.118 \cdot 10^{-3}$

Tab. D 4: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumnitrat und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

$m_{Na_NO_3}$ mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.194	1.742	1.223	0.9592	$0.552 \cdot 10^{-3}$
0.296	1.599	1.223	0.9592	$0.618 \cdot 10^{-3}$
0.379	1.507	1.223	0.9592	$0.117 \cdot 10^{-2}$
0.447	1.389	1.223	0.9592	$0.706 \cdot 10^{-3}$
0.542	1.250	1.223	0.9592	$0.652 \cdot 10^{-3}$
0.620	1.134	1.223	0.9592	$0.593 \cdot 10^{-3}$
0.782	0.892	1.223	0.9592	$0.442 \cdot 10^{-3}$
0.840	0.807	1.223	0.9592	$0.447 \cdot 10^{-3}$
0.907	0.706	1.223	0.9592	$0.366 \cdot 10^{-3}$
1.001	0.561	1.223	0.9592	$0.237 \cdot 10^{-3}$
1.105	0.399	1.223	0.9592	$0.104 \cdot 10^{-3}$
1.203	0.247	1.223	0.9592	$0.122 \cdot 10^{-4}$
0.519	2.663	2.102	0.9287	$0.704 \cdot 10^{-3}$
0.602	2.560	2.102	0.9287	$0.718 \cdot 10^{-3}$
0.719	2.419	2.102	0.9287	$0.835 \cdot 10^{-3}$
0.928	2.155	2.102	0.9287	$0.824 \cdot 10^{-3}$
1.136	1.884	2.102	0.9287	$0.685 \cdot 10^{-3}$
1.226	1.768	2.102	0.9287	$0.664 \cdot 10^{-3}$
1.335	1.623	2.102	0.9287	$0.594 \cdot 10^{-3}$
1.410	1.521	2.102	0.9287	$0.508 \cdot 10^{-3}$
1.631	1.221	2.102	0.9287	$0.319 \cdot 10^{-3}$
1.815	0.962	2.102	0.9287	$0.528 \cdot 10^{-4}$
2.030	0.658	2.102	0.9287	$-0.136 \cdot 10^{-3}$
0.506	3.861	2.870	0.8984	$-0.416 \cdot 10^{-3}$
0.711	3.638	2.870	0.8984	$-0.251 \cdot 10^{-3}$
0.903	3.420	2.870	0.8984	$-0.313 \cdot 10^{-3}$
1.107	3.203	2.870	0.8984	$0.186 \cdot 10^{-4}$
1.312	2.975	2.870	0.8984	$0.136 \cdot 10^{-3}$
1.500	2.758	2.870	0.8984	$0.602 \cdot 10^{-4}$
1.915	2.261	2.870	0.8984	$-0.241 \cdot 10^{-3}$
2.094	2.043	2.870	0.8984	$-0.376 \cdot 10^{-3}$
2.290	1.796	2.870	0.8984	$-0.588 \cdot 10^{-3}$
2.480	1.552	2.870	0.8984	$-0.807 \cdot 10^{-3}$
2.715	1.257	2.870	0.8984	$-0.844 \cdot 10^{-3}$
2.906	1.005	2.870	0.8984	$-0.972 \cdot 10^{-3}$

Tab. D 5: Experimentelle Ergebnisse zur Aktivität von Wasser in wässrigen Lösungen von Natriumsulfat und Zitronensäure bei 298.15 K und Vergleich mit den berechneten Werten.

$m_{Na_2SO_4}$ mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	m^{ref}_{NaCl} mol/kg	a_W	$\Delta a_W^{exp-cal}$
0.213	1.677	1.233	0.9589	$0.404 \cdot 10^{-3}$
0.311	1.514	1.233	0.9589	$0.486 \cdot 10^{-3}$
0.410	1.357	1.233	0.9589	$0.708 \cdot 10^{-3}$
0.517	1.175	1.233	0.9589	$0.689 \cdot 10^{-3}$
0.609	1.024	1.233	0.9589	$0.781 \cdot 10^{-3}$
0.726	0.821	1.233	0.9589	$0.612 \cdot 10^{-3}$
0.816	0.662	1.233	0.9589	$0.401 \cdot 10^{-3}$
0.916	0.492	1.233	0.9589	$0.236 \cdot 10^{-3}$
1.001	0.348	1.233	0.9589	$0.290 \cdot 10^{-4}$
1.095	0.199	1.233	0.9589	$-0.776 \cdot 10^{-4}$
0.542	2.655	2.137	0.9265	$0.167 \cdot 10^{-3}$
0.641	2.506	2.137	0.9265	$0.570 \cdot 10^{-5}$
0.736	2.374	2.137	0.9265	$0.183 \cdot 10^{-3}$
0.850	2.219	2.137	0.9265	$0.564 \cdot 10^{-3}$
1.044	1.915	2.137	0.9265	$0.528 \cdot 10^{-3}$
1.224	1.625	2.137	0.9265	$0.516 \cdot 10^{-3}$
1.319	1.472	2.137	0.9265	$0.545 \cdot 10^{-3}$
1.410	1.317	2.137	0.9265	$0.424 \cdot 10^{-3}$
1.574	1.039	2.137	0.9265	$0.257 \cdot 10^{-3}$
1.754	0.731	2.137	0.9265	$-0.911 \cdot 10^{-4}$
1.841	0.585	2.137	0.9265	$-0.281 \cdot 10^{-3}$
1.934	0.436	2.137	0.9265	$-0.377 \cdot 10^{-3}$
2.027	0.293	2.137	0.9265	$-0.402 \cdot 10^{-3}$
0.682	3.541	2.820	0.9004	$-0.137 \cdot 10^{-2}$
0.936	3.219	2.820	0.9004	$-0.106 \cdot 10^{-2}$
1.234	2.804	2.820	0.9004	$-0.669 \cdot 10^{-3}$
1.487	2.423	2.820	0.9004	$-0.203 \cdot 10^{-3}$
1.666	2.141	2.820	0.9004	$0.222 \cdot 10^{-3}$
1.901	1.736	2.820	0.9004	$0.311 \cdot 10^{-3}$
2.060	1.455	2.820	0.9004	$0.313 \cdot 10^{-3}$
2.201	1.198	2.820	0.9004	$0.117 \cdot 10^{-3}$
2.346	0.933	2.820	0.9004	$-0.227 \cdot 10^{-3}$
2.480	0.698	2.820	0.9004	$-0.453 \cdot 10^{-3}$

D.2 Experimentelle Ergebnisse zur Löslichkeit von MIBK in wässrigen Salzlösungen

Tab. D 6: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Wasser/MIBK/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase		organische Phase
m_{NaCl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg
0.104	0.176	0.942
0.207	0.160	0.949
0.514	0.143	0.920
1.091	0.111	0.920

Tab. D 7: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Wasser/MIBK/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase		organische Phase
m_{NaNO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg
0.1049	0.1830	0.9715
0.2056	0.1780	0.9542
0.5178	0.163	0.9485
1.0381	0.1506	0.9427

Tab. D 8: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Wasser/MIBK/Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase		organische Phase
m_{NaAc} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg
0.1040	0.1704	0.9654
0.2080	0.1619	0.9539
0.5070	0.1390	0.9597
1.0094	0.1152	0.9369

Tab. D 9: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Wasser/MIBK/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase		organische Phase
m_{NaSO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg
0.1030	0.1469	0.9887
0.2052	0.1242	0.9715
0.5110	0.0790	0.9599
1.0172	0.0389	0.9480

Tab. D 10: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Wasser/MIBK/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase		organische Phase
m_{Na_3Cit} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg
0.1027	0.1360	0.9655
0.2053	0.1137	0.9598
0.5105	0.0629	0.9599
1.0171	0.0307	0.9251

Tab. D 11: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Wasser/MIBK/Zitronensäure/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Ausgangslösung		wässrige Phase berechnet				wässrige Phase gemessen	organische Phase
m_{H_3Cit} mol/kg	m_{Na_3Cit} mol/kg	m_{H_3Cit} mol/kg	$m_{H_2Cit^-}$ mol/kg	$m_{HCit^{2-}}$ mol/kg	$m_{Cit^{3-}}$ mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg
$0.932 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{-1}$	$0.841 \cdot 10^{+0}$	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{-3}$	$0.241 \cdot 10^{-8}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.966 \cdot 10^{+0}$
$0.938 \cdot 10^{+0}$	$0.624 \cdot 10^{-1}$	$0.792 \cdot 10^{+0}$	$0.208 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{-3}$	$0.187 \cdot 10^{-7}$	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.963 \cdot 10^{+0}$
$0.631 \cdot 10^{+0}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	$0.243 \cdot 10^{+0}$	$0.547 \cdot 10^{+0}$	$0.694 \cdot 10^{-1}$	$0.401 \cdot 10^{-4}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.932 \cdot 10^{+0}$
$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.598 \cdot 10^{+0}$	$0.247 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.378 \cdot 10^{+0}$	$0.299 \cdot 10^{-3}$	$0.717 \cdot 10^{-1}$	$0.852 \cdot 10^{+0}$
$0.506 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.919 \cdot 10^{-1}$	$0.884 \cdot 10^{-4}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.937 \cdot 10^{+0}$
$0.573 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.561 \cdot 10^{+0}$	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{-3}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.907 \cdot 10^{+0}$
$0.206 \cdot 10^{+0}$	$0.375 \cdot 10^{+0}$	$0.780 \cdot 10^{-3}$	$0.593 \cdot 10^{-1}$	$0.498 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	$0.857 \cdot 10^{-1}$	$0.907 \cdot 10^{+0}$
$0.322 \cdot 10^{+0}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.204 \cdot 10^{-4}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	$0.945 \cdot 10^{+0}$	$0.543 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{-1}$	$0.827 \cdot 10^{+0}$

D.3 Reaktivextraktion von Mineralsäuren

D.3.1 Lösungsmittel: MIBK

Tab. D 12: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HCl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	m_{HCl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.103 \cdot 10^{-2}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.614 \cdot 10^{-2}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	5.95	-
$0.103 \cdot 10^{-2}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.613 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	5.95	-
$0.131 \cdot 10^{-2}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	3.53	$0.169 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	12.87	-
$0.134 \cdot 10^{-2}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	3.55	$0.167 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	12.45	-
$0.142 \cdot 10^{-2}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	3.27	$0.352 \cdot 10^{-1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	24.76	-
$0.159 \cdot 10^{-2}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	3.27	$0.351 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	22.06	-
$0.176 \cdot 10^{-2}$	$0.167 \cdot 10^{+0}$	3.14	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	27.86	-
$0.181 \cdot 10^{-2}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	3.14	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	26.99	-
$0.120 \cdot 10^{-2}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	3.11	$0.152 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	12.67	-
$0.127 \cdot 10^{-2}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	3.10	$0.150 \cdot 10^{-1}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	11.84	-
$0.147 \cdot 10^{-2}$	-	2.89	$0.189 \cdot 10^{-1}$	$0.591 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	12.87	-
$0.139 \cdot 10^{-2}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	2.90	$0.189 \cdot 10^{-1}$	$0.591 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	13.52	-
$0.214 \cdot 10^{-2}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	2.74	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	55.66	6.68
$0.240 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	2.74	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	49.76	6.87
$0.326 \cdot 10^{-2}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	2.59	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	39.85	3.59
$0.294 \cdot 10^{-2}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	2.59	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	44.51	3.85
$0.263 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	1.68	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	6.09	5.43
$0.259 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	1.68	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	6.19	5.28
$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	1.08	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	1.43	3.43
$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+0}$	1.04	$0.161 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	1.44	3.92
$0.229 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+0}$	0.75	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	0.68	2.09
$0.224 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	0.74	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	0.69	1.70
$0.987 \cdot 10^{-3}$	-	4.17	$0.638 \cdot 10^{-2}$	-	$0.314 \cdot 10^{+0}$	6.47	-
$0.107 \cdot 10^{-2}$	-	4.21	$0.627 \cdot 10^{-2}$	-	$0.314 \cdot 10^{+0}$	5.87	-
$0.126 \cdot 10^{-2}$	-	3.80	$0.176 \cdot 10^{-1}$	-	$0.314 \cdot 10^{+0}$	13.94	-
$0.118 \cdot 10^{-2}$	-	3.75	$0.177 \cdot 10^{-1}$	-	$0.314 \cdot 10^{+0}$	14.97	-
$0.143 \cdot 10^{-2}$	-	3.49	$0.381 \cdot 10^{-1}$	-	$0.314 \cdot 10^{+0}$	26.70	-
$0.140 \cdot 10^{-2}$	-	3.51	$0.381 \cdot 10^{-1}$	-	$0.314 \cdot 10^{+0}$	27.22	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 12: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HCl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	m_{HCl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.215\cdot10^{-2}$	$0.163\cdot10^{+0}$	3.35	$0.754\cdot10^{-1}$	$0.116\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	35.11	-
$0.223\cdot10^{-2}$	$0.162\cdot10^{+0}$	3.36	$0.752\cdot10^{-1}$	$0.116\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	33.72	-
$0.252\cdot10^{-2}$	-	3.06	$0.150\cdot10^{+0}$	$0.141\cdot10^{+1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	59.26	-
$0.258\cdot10^{-2}$	-	3.06	$0.149\cdot10^{+0}$	$0.140\cdot10^{+1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	57.87	-
$0.260\cdot10^{-2}$	$0.153\cdot10^{+0}$	2.60	$0.284\cdot10^{+0}$	$0.184\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	109.23	4.67
$0.270\cdot10^{-2}$	$0.157\cdot10^{+0}$	2.56	$0.283\cdot10^{+0}$	$0.186\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	105.00	4.52
$0.139\cdot10^{-1}$	$0.159\cdot10^{+0}$	1.90	$0.332\cdot10^{+0}$	$0.202\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	23.91	4.76
$0.138\cdot10^{-1}$	$0.161\cdot10^{+0}$	1.93	$0.332\cdot10^{+0}$	$0.204\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	24.01	5.00
$0.567\cdot10^{-1}$	$0.158\cdot10^{+0}$	1.35	$0.309\cdot10^{+0}$	$0.201\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	5.46	-1.66
$0.565\cdot10^{-1}$	$0.160\cdot10^{+0}$	1.35	$0.311\cdot10^{+0}$	$0.198\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	5.51	-1.10
$0.642\cdot10^{+0}$	$0.161\cdot10^{+0}$	0.32	$0.339\cdot10^{+0}$	$0.192\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	0.53	2.20
$0.640\cdot10^{+0}$	$0.162\cdot10^{+0}$	0.34	$0.338\cdot10^{+0}$	$0.189\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	0.53	1.83
$0.151\cdot10^{-2}$	-	4.49	$0.646\cdot10^{-2}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	4.28	-
$0.148\cdot10^{-2}$	-	4.47	$0.650\cdot10^{-2}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	4.39	-
$0.181\cdot10^{-2}$	-	4.09	$0.191\cdot10^{-1}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	10.56	-
$0.189\cdot10^{-2}$	-	4.10	$0.190\cdot10^{-1}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	10.06	-
$0.200\cdot10^{-2}$	-	3.80	$0.419\cdot10^{-1}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	20.93	-
$0.206\cdot10^{-2}$	-	3.80	$0.418\cdot10^{-1}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	20.31	-
$0.315\cdot10^{-2}$	-	3.57	$0.110\cdot10^{+0}$	$0.112\cdot10^{+1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	34.80	-
$0.299\cdot10^{-2}$	-	3.59	$0.110\cdot10^{+0}$	$0.112\cdot10^{+1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	36.77	-
$0.329\cdot10^{-2}$	$0.161\cdot10^{+0}$	3.28	$0.259\cdot10^{+0}$	$0.155\cdot10^{+1}$	$0.725\cdot10^{+0}$	78.77	-
$0.334\cdot10^{-2}$	$0.159\cdot10^{+0}$	3.30	$0.259\cdot10^{+0}$	$0.155\cdot10^{+1}$	$0.725\cdot10^{+0}$	77.46	-
$0.679\cdot10^{-2}$	$0.159\cdot10^{+0}$	2.26	$0.688\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	101.45	-1.56
$0.802\cdot10^{-2}$	$0.157\cdot10^{+0}$	2.17	$0.691\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	86.07	-1.34
$0.515\cdot10^{-1}$	$0.156\cdot10^{+0}$	1.32	$0.703\cdot10^{+0}$	$0.328\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	13.65	-2.34
$0.529\cdot10^{-1}$	$0.159\cdot10^{+0}$	1.29	$0.697\cdot10^{+0}$	$0.327\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	13.18	-3.20
$0.113\cdot10^{+0}$	$0.157\cdot10^{+0}$	1.04	$0.712\cdot10^{+0}$	$0.327\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	6.31	-0.25
$0.113\cdot10^{+0}$	$0.153\cdot10^{+0}$	1.01	$0.718\cdot10^{+0}$	$0.328\cdot10^{+1}$	$0.723\cdot10^{+0}$	6.38	0.29
$0.524\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+0}$	0.45	$0.713\cdot10^{+0}$	$0.319\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	1.36	-0.50
$0.521\cdot10^{+0}$	$0.169\cdot10^{+0}$	0.46	$0.725\cdot10^{+0}$	$0.318\cdot10^{+1}$	$0.725\cdot10^{+0}$	1.39	-0.03
$0.771\cdot10^{+0}$	$0.160\cdot10^{+0}$	0.29	$0.740\cdot10^{+0}$	$0.311\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	0.96	1.17
$0.775\cdot10^{+0}$	$0.162\cdot10^{+0}$	0.31	$0.739\cdot10^{+0}$	$0.315\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	0.95	1.38

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 12: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HCl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	m_{HCl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{HCl}^{(m)}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.197 \cdot 10^{-2}$	-	4.70	$0.644 \cdot 10^{-2}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	3.26	-
$0.200 \cdot 10^{-2}$	-	4.68	$0.639 \cdot 10^{-2}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	3.19	-
$0.252 \cdot 10^{-2}$	-	4.20	$0.223 \cdot 10^{-1}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	8.83	-
$0.244 \cdot 10^{-2}$	-	4.21	$0.224 \cdot 10^{-1}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	9.18	-
$0.266 \cdot 10^{-2}$	-	3.87	$0.471 \cdot 10^{-1}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	17.71	-
$0.269 \cdot 10^{-2}$	-	3.87	$0.470 \cdot 10^{-1}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	17.50	-
$0.346 \cdot 10^{-2}$	-	3.69	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	34.91	-
$0.337 \cdot 10^{-2}$	-	3.71	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	35.85	-
$0.428 \cdot 10^{-2}$	-	3.34	$0.385 \cdot 10^{+0}$	$0.178 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	89.97	-
$0.395 \cdot 10^{-2}$	-	3.36	$0.385 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	97.56	-
$0.624 \cdot 10^{-2}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	2.30	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.462 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	193.04	-0.56
$0.604 \cdot 10^{-2}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	2.31	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.464 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	196.46	-2.11
$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	1.26	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.474 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	9.50	2.92
$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	1.26	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.482 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.00	2.09
$0.109 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	1.02	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.474 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.64	0.86
$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	0.99	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.489 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.77	2.19
$0.244 \cdot 10^{+0}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	0.75	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.470 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	4.89	-4.54
$0.243 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	0.76	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.469 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	4.90	-4.79
$0.347 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	0.60	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	3.39	-5.54
$0.349 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	0.60	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.467 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	3.38	-5.26
$0.478 \cdot 10^{+0}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	0.48	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.468 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	2.66	1.04
$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	0.44	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	2.68	0.88

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 13: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HCl} %	ξ_{MIBK} %	pH	ξ_{HCl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.360\cdot10^{-2}$	$0.159\cdot10^{+1}$	3.93	$0.203\cdot10^{-1}$	$0.177\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	5.64	-
$0.360\cdot10^{-2}$	$0.161\cdot10^{+1}$	3.93	$0.203\cdot10^{-1}$	$0.172\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	5.64	-
$0.457\cdot10^{-2}$	$0.162\cdot10^{+1}$	3.53	$0.557\cdot10^{-1}$	$0.174\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	12.19	-
$0.467\cdot10^{-2}$	$0.167\cdot10^{+1}$	3.55	$0.550\cdot10^{-1}$	$0.176\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	11.79	-
$0.496\cdot10^{-2}$	$0.163\cdot10^{+1}$	3.27	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.179\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	23.43	-
$0.554\cdot10^{-2}$	$0.162\cdot10^{+1}$	3.27	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.184\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	20.87	-
$0.613\cdot10^{-2}$	$0.164\cdot10^{+1}$	3.14	$0.161\cdot10^{+0}$	$0.191\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	26.32	-
$0.632\cdot10^{-2}$	$0.161\cdot10^{+1}$	3.14	$0.161\cdot10^{+0}$	$0.192\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	25.49	-
$0.418\cdot10^{-2}$	$0.156\cdot10^{+1}$	3.11	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.202\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	11.96	-
$0.442\cdot10^{-2}$	$0.157\cdot10^{+1}$	3.10	$0.495\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	11.18	-
$0.521\cdot10^{-2}$	-	2.89	$0.631\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	12.10	-
$0.486\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+1}$	2.90	$0.627\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+1}$	$0.505\cdot10^{+1}$	12.91	-
$0.746\cdot10^{-2}$	$0.151\cdot10^{+1}$	2.74	$0.389\cdot10^{+0}$	$0.224\cdot10^{+1}$	$0.496\cdot10^{+1}$	52.22	6.68
$0.837\cdot10^{-2}$	$0.150\cdot10^{+1}$	2.74	$0.391\cdot10^{+0}$	$0.223\cdot10^{+1}$	$0.496\cdot10^{+1}$	46.69	6.87
$0.114\cdot10^{-1}$	$0.159\cdot10^{+1}$	2.59	$0.423\cdot10^{+0}$	$0.272\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	37.22	3.59
$0.102\cdot10^{-1}$	$0.163\cdot10^{+1}$	2.59	$0.427\cdot10^{+0}$	$0.248\cdot10^{+1}$	$0.496\cdot10^{+1}$	41.69	3.85
$0.918\cdot10^{-1}$	$0.153\cdot10^{+1}$	1.68	$0.524\cdot10^{+0}$	$0.248\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	5.70	5.43
$0.903\cdot10^{-1}$	$0.157\cdot10^{+1}$	1.68	$0.523\cdot10^{+0}$	$0.245\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	5.79	5.28
$0.389\cdot10^{+0}$	$0.153\cdot10^{+1}$	1.08	$0.522\cdot10^{+0}$	$0.246\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	1.34	3.43
$0.390\cdot10^{+0}$	$0.163\cdot10^{+1}$	1.04	$0.527\cdot10^{+0}$	$0.244\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	1.35	3.92
$0.791\cdot10^{+0}$	$0.162\cdot10^{+1}$	0.75	$0.508\cdot10^{+0}$	$0.239\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	0.64	2.09
$0.776\cdot10^{+0}$	$0.166\cdot10^{+1}$	0.74	$0.507\cdot10^{+0}$	$0.241\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	0.65	1.70
$0.350\cdot10^{-2}$	-	4.17	$0.204\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	5.82	-
$0.379\cdot10^{-2}$	-	4.21	$0.200\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	5.28	-
$0.447\cdot10^{-2}$	-	3.80	$0.561\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	12.54	-
$0.418\cdot10^{-2}$	-	3.75	$0.563\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	13.47	-
$0.506\cdot10^{-2}$	-	3.49	$0.121\cdot10^{+0}$	-	$0.999\cdot10^{+1}$	24.00	-
$0.496\cdot10^{-2}$	-	3.51	$0.121\cdot10^{+0}$	-	$0.999\cdot10^{+1}$	24.47	-
$0.749\cdot10^{-2}$	$0.161\cdot10^{+1}$	3.35	$0.235\cdot10^{+0}$	$0.184\cdot10^{+1}$	$0.999\cdot10^{+1}$	31.37	-
$0.778\cdot10^{-2}$	$0.160\cdot10^{+1}$	3.36	$0.234\cdot10^{+0}$	$0.184\cdot10^{+1}$	$0.999\cdot10^{+1}$	30.13	-
$0.895\cdot10^{-2}$	-	3.06	$0.464\cdot10^{+0}$	$0.222\cdot10^{+1}$	$0.973\cdot10^{+1}$	51.90	-
$0.914\cdot10^{-2}$	-	3.06	$0.463\cdot10^{+0}$	$0.220\cdot10^{+1}$	$0.973\cdot10^{+1}$	50.69	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 13: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HCl} %	ξ_{MIBK} %	pH	ξ_{HCl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.906\cdot10^{-2}$	$0.151\cdot10^{+1}$	2.60	$0.869\cdot10^{+0}$	$0.286\cdot10^{+1}$	$0.981\cdot10^{+1}$	95.87	4.67
$0.941\cdot10^{-2}$	$0.154\cdot10^{+1}$	2.56	$0.867\cdot10^{+0}$	$0.290\cdot10^{+1}$	$0.981\cdot10^{+1}$	92.15	4.52
$0.484\cdot10^{-1}$	$0.157\cdot10^{+1}$	1.90	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.313\cdot10^{+1}$	$0.977\cdot10^{+1}$	20.92	4.76
$0.482\cdot10^{-1}$	$0.158\cdot10^{+1}$	1.93	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.316\cdot10^{+1}$	$0.977\cdot10^{+1}$	21.00	5.00
$0.197\cdot10^{+0}$	$0.155\cdot10^{+1}$	1.35	$0.945\cdot10^{+0}$	$0.312\cdot10^{+1}$	$0.978\cdot10^{+1}$	4.79	-1.66
$0.197\cdot10^{+0}$	$0.157\cdot10^{+1}$	1.35	$0.951\cdot10^{+0}$	$0.308\cdot10^{+1}$	$0.979\cdot10^{+1}$	4.83	-1.10
$0.219\cdot10^{+1}$	$0.155\cdot10^{+1}$	0.32	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.298\cdot10^{+1}$	$0.979\cdot10^{+1}$	0.47	2.20
$0.218\cdot10^{+1}$	$0.156\cdot10^{+1}$	0.34	$0.103\cdot10^{+1}$	$0.293\cdot10^{+1}$	$0.979\cdot10^{+1}$	0.47	1.83
$0.535\cdot10^{-2}$	-	4.49	$0.183\cdot10^{-1}$	-	$0.200\cdot10^{+2}$	3.43	-
$0.525\cdot10^{-2}$	-	4.47	$0.184\cdot10^{-1}$	-	$0.200\cdot10^{+2}$	3.51	-
$0.642\cdot10^{-2}$	-	4.09	$0.542\cdot10^{-1}$	-	$0.200\cdot10^{+2}$	8.44	-
$0.671\cdot10^{-2}$	-	4.10	$0.540\cdot10^{-1}$	-	$0.200\cdot10^{+2}$	8.05	-
$0.710\cdot10^{-2}$	-	3.80	$0.119\cdot10^{+0}$	-	$0.200\cdot10^{+2}$	16.73	-
$0.729\cdot10^{-2}$	-	3.80	$0.118\cdot10^{+0}$	-	$0.200\cdot10^{+2}$	16.23	-
$0.112\cdot10^{-1}$	-	3.57	$0.305\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+1}$	$0.196\cdot10^{+2}$	27.31	-
$0.106\cdot10^{-1}$	-	3.59	$0.306\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+1}$	$0.196\cdot10^{+2}$	28.86	-
$0.115\cdot10^{-1}$	$0.159\cdot10^{+1}$	3.28	$0.710\cdot10^{+0}$	$0.216\cdot10^{+1}$	$0.198\cdot10^{+2}$	61.87	-
$0.117\cdot10^{-1}$	$0.157\cdot10^{+1}$	3.30	$0.710\cdot10^{+0}$	$0.216\cdot10^{+1}$	$0.198\cdot10^{+2}$	60.84	-
$0.237\cdot10^{-1}$	$0.156\cdot10^{+1}$	2.26	$0.182\cdot10^{+1}$	$0.423\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	77.06	-1.56
$0.280\cdot10^{-1}$	$0.155\cdot10^{+1}$	2.17	$0.183\cdot10^{+1}$	$0.423\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	65.37	-1.34
$0.179\cdot10^{+0}$	$0.154\cdot10^{+1}$	1.32	$0.186\cdot10^{+1}$	$0.441\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	10.36	-2.34
$0.184\cdot10^{+0}$	$0.157\cdot10^{+1}$	1.29	$0.184\cdot10^{+1}$	$0.440\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	10.01	-3.20
$0.392\cdot10^{+0}$	$0.154\cdot10^{+1}$	1.04	$0.188\cdot10^{+1}$	$0.439\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	4.80	-0.25
$0.391\cdot10^{+0}$	$0.151\cdot10^{+1}$	1.01	$0.190\cdot10^{+1}$	$0.440\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	4.85	0.29
$0.180\cdot10^{+1}$	$0.154\cdot10^{+1}$	0.45	$0.189\cdot10^{+1}$	$0.429\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	1.05	-0.50
$0.178\cdot10^{+1}$	$0.164\cdot10^{+1}$	0.46	$0.192\cdot10^{+1}$	$0.428\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	1.08	-0.03
$0.262\cdot10^{+1}$	$0.153\cdot10^{+1}$	0.29	$0.196\cdot10^{+1}$	$0.419\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	0.75	1.17
$0.263\cdot10^{+1}$	$0.155\cdot10^{+1}$	0.31	$0.196\cdot10^{+1}$	$0.423\cdot10^{+1}$	$0.191\cdot10^{+2}$	0.74	1.38
$0.700\cdot10^{-2}$	-	4.70	$0.160\cdot10^{-1}$	-	$0.300\cdot10^{+2}$	2.28	-
$0.710\cdot10^{-2}$	-	4.68	$0.159\cdot10^{-1}$	-	$0.300\cdot10^{+2}$	2.23	-
$0.895\cdot10^{-2}$	-	4.20	$0.553\cdot10^{-1}$	-	$0.300\cdot10^{+2}$	6.18	-
$0.865\cdot10^{-2}$	-	4.21	$0.555\cdot10^{-1}$	-	$0.300\cdot10^{+2}$	6.42	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 13: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HCl} %	ξ_{MIBK} %	pH	ξ_{HCl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.943\cdot10^{-2}$	-	3.87	$0.117\cdot10^{+0}$	-	$0.300\cdot10^{+2}$	12.38	-
$0.953\cdot10^{-2}$	-	3.87	$0.117\cdot10^{+0}$	-	$0.300\cdot10^{+2}$	12.23	-
$0.123\cdot10^{-1}$	-	3.69	$0.295\cdot10^{+0}$	$0.126\cdot10^{+1}$	$0.295\cdot10^{+2}$	24.06	-
$0.120\cdot10^{-1}$	-	3.71	$0.295\cdot10^{+0}$	$0.128\cdot10^{+1}$	$0.295\cdot10^{+2}$	24.70	-
$0.152\cdot10^{-1}$	-	3.34	$0.925\cdot10^{+0}$	$0.218\cdot10^{+1}$	$0.291\cdot10^{+2}$	61.01	-
$0.140\cdot10^{-1}$	-	3.36	$0.926\cdot10^{+0}$	$0.217\cdot10^{+1}$	$0.291\cdot10^{+2}$	66.17	-
$0.218\cdot10^{-1}$	$0.157\cdot10^{+1}$	2.30	$0.273\cdot10^{+1}$	$0.531\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	125.13	-0.56
$0.211\cdot10^{-1}$	$0.156\cdot10^{+1}$	2.31	$0.268\cdot10^{+1}$	$0.533\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	127.38	-2.11
$0.446\cdot10^{+0}$	$0.156\cdot10^{+1}$	1.26	$0.276\cdot10^{+1}$	$0.544\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	6.18	2.92
$0.423\cdot10^{+0}$	$0.150\cdot10^{+1}$	1.26	$0.275\cdot10^{+1}$	$0.553\cdot10^{+1}$	$0.280\cdot10^{+2}$	6.49	2.09
$0.379\cdot10^{+0}$	$0.151\cdot10^{+1}$	1.02	$0.286\cdot10^{+1}$	$0.543\cdot10^{+1}$	$0.280\cdot10^{+2}$	7.55	0.86
$0.409\cdot10^{+0}$	$0.156\cdot10^{+1}$	0.99	$0.285\cdot10^{+1}$	$0.559\cdot10^{+1}$	$0.280\cdot10^{+2}$	6.98	2.19
$0.845\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+1}$	0.75	$0.270\cdot10^{+1}$	$0.539\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	3.19	-4.54
$0.840\cdot10^{+0}$	$0.153\cdot10^{+1}$	0.76	$0.269\cdot10^{+1}$	$0.538\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	3.20	-4.79
$0.120\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+1}$	0.60	$0.266\cdot10^{+1}$	$0.535\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	2.23	-5.54
$0.120\cdot10^{+1}$	$0.150\cdot10^{+1}$	0.60	$0.267\cdot10^{+1}$	$0.536\cdot10^{+1}$	$0.281\cdot10^{+2}$	2.22	-5.26
$0.164\cdot10^{+1}$	$0.157\cdot10^{+1}$	0.48	$0.287\cdot10^{+1}$	$0.537\cdot10^{+1}$	$0.280\cdot10^{+2}$	1.75	1.04
$0.162\cdot10^{+1}$	$0.154\cdot10^{+1}$	0.44	$0.287\cdot10^{+1}$	$0.533\cdot10^{+1}$	$0.280\cdot10^{+2}$	1.77	0.88

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 14: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HNO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	m_{HNO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.499\cdot10^{-3}$	$0.147\cdot10^{+0}$	5.10	$0.981\cdot10^{-2}$	$0.994\cdot10^{+0}$	$0.152\cdot10^{+0}$	19.64	-
$0.468\cdot10^{-3}$	$0.167\cdot10^{+0}$	5.33	$0.985\cdot10^{-2}$	$0.102\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	21.04	-
$0.467\cdot10^{-3}$	$0.144\cdot10^{+0}$	4.59	$0.201\cdot10^{-1}$	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	43.09	-
$0.499\cdot10^{-3}$	$0.142\cdot10^{+0}$	4.63	$0.202\cdot10^{-1}$	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	40.40	-
$0.676\cdot10^{-3}$	$0.148\cdot10^{+0}$	4.31	$0.410\cdot10^{-1}$	$0.996\cdot10^{+0}$	$0.152\cdot10^{+0}$	60.69	-
$0.564\cdot10^{-3}$	$0.151\cdot10^{+0}$	4.36	$0.413\cdot10^{-1}$	$0.959\cdot10^{+0}$	$0.152\cdot10^{+0}$	73.18	-
$0.758\cdot10^{-3}$	$0.164\cdot10^{+0}$	4.16	$0.633\cdot10^{-1}$	$0.113\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	83.51	-
$0.808\cdot10^{-3}$	$0.182\cdot10^{+0}$	4.22	$0.635\cdot10^{-1}$	$0.109\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	78.53	-
$0.773\cdot10^{-3}$	$0.145\cdot10^{+0}$	3.82	$0.107\cdot10^{+0}$	$0.118\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	138.24	-
$0.773\cdot10^{-3}$	$0.147\cdot10^{+0}$	3.80	$0.107\cdot10^{+0}$	$0.117\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	138.08	-
$0.109\cdot10^{-1}$	$0.155\cdot10^{+0}$	2.04	$0.156\cdot10^{+0}$	$0.127\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	14.29	-
$0.113\cdot10^{-1}$	$0.154\cdot10^{+0}$	2.03	$0.156\cdot10^{+0}$	$0.128\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	13.80	-
$0.388\cdot10^{-1}$	$0.155\cdot10^{+0}$	1.52	$0.158\cdot10^{+0}$	$0.116\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	4.08	-
$0.391\cdot10^{-1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	1.53	$0.158\cdot10^{+0}$	$0.118\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	4.03	-
$0.582\cdot10^{-3}$	$0.190\cdot10^{+0}$	5.48	$0.119\cdot10^{-1}$	$0.942\cdot10^{+0}$	$0.323\cdot10^{+0}$	20.40	-
$0.566\cdot10^{-3}$	$0.185\cdot10^{+0}$	5.68	$0.119\cdot10^{-1}$	$0.936\cdot10^{+0}$	$0.322\cdot10^{+0}$	21.04	-
$0.628\cdot10^{-3}$	$0.153\cdot10^{+0}$	5.16	$0.232\cdot10^{-1}$	$0.955\cdot10^{+0}$	$0.321\cdot10^{+0}$	36.88	-
$0.612\cdot10^{-3}$	$0.140\cdot10^{+0}$	5.16	$0.231\cdot10^{-1}$	$0.949\cdot10^{+0}$	$0.320\cdot10^{+0}$	37.81	-
$0.639\cdot10^{-3}$	$0.164\cdot10^{+0}$	4.55	$0.431\cdot10^{-1}$	$0.931\cdot10^{+0}$	$0.322\cdot10^{+0}$	67.45	-
$0.623\cdot10^{-3}$	$0.168\cdot10^{+0}$	4.52	$0.431\cdot10^{-1}$	$0.887\cdot10^{+0}$	$0.322\cdot10^{+0}$	69.24	-
$0.766\cdot10^{-3}$	$0.160\cdot10^{+0}$	4.14	$0.112\cdot10^{+0}$	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	145.66	-
$0.731\cdot10^{-3}$	$0.169\cdot10^{+0}$	4.12	$0.112\cdot10^{+0}$	$0.973\cdot10^{+0}$	$0.322\cdot10^{+0}$	153.74	-
$0.886\cdot10^{-3}$	$0.153\cdot10^{+0}$	3.78	$0.233\cdot10^{+0}$	$0.125\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	262.78	-
$0.935\cdot10^{-3}$	$0.158\cdot10^{+0}$	3.85	$0.232\cdot10^{+0}$	$0.126\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	248.46	-
$0.704\cdot10^{-2}$	$0.169\cdot10^{+0}$	2.32	$0.327\cdot10^{+0}$	$0.138\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	46.40	-
$0.612\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+0}$	2.36	$0.326\cdot10^{+0}$	-	$0.322\cdot10^{+0}$	53.36	-
$0.165\cdot10^{+0}$	$0.163\cdot10^{+0}$	0.84	$0.351\cdot10^{+0}$	$0.138\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	2.13	-
$0.170\cdot10^{+0}$	$0.158\cdot10^{+0}$	0.83	$0.346\cdot10^{+0}$	$0.140\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	2.04	-
$0.105\cdot10^{-2}$	$0.147\cdot10^{+0}$	5.06	$0.476\cdot10^{-1}$	$0.870\cdot10^{+0}$	$0.723\cdot10^{+0}$	45.46	-
$0.105\cdot10^{-2}$	$0.148\cdot10^{+0}$	5.09	$0.476\cdot10^{-1}$	$0.863\cdot10^{+0}$	$0.723\cdot10^{+0}$	45.51	-
$0.119\cdot10^{-2}$	$0.154\cdot10^{+0}$	4.99	$0.125\cdot10^{+0}$	$0.946\cdot10^{+0}$	$0.724\cdot10^{+0}$	104.48	-
$0.122\cdot10^{-2}$	$0.150\cdot10^{+0}$	4.99	$0.125\cdot10^{+0}$	$0.960\cdot10^{+0}$	$0.724\cdot10^{+0}$	101.73	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 14: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/ Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HNO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	m_{HNO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.134 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	4.62	$0.251 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	187.72	-
$0.132 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	4.62	$0.260 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	197.09	-
$0.156 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	4.36	$0.504 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	322.45	-
$0.156 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	4.33	$0.506 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	323.73	-
$0.133 \cdot 10^{-1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	2.10	$0.740 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	55.78	-
$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	2.10	$0.741 \cdot 10^{+0}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	57.07	-
$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	0.85	$0.775 \cdot 10^{+0}$	$0.184 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	5.05	-
$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	0.85	$0.775 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	5.06	-
$0.134 \cdot 10^{-2}$	$0.182 \cdot 10^{+0}$	5.30	$0.556 \cdot 10^{-1}$	$0.770 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	41.44	-
$0.132 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	5.21	$0.552 \cdot 10^{-1}$	$0.793 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	41.78	-
$0.156 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.17	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.830 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	94.79	-
$0.158 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.42	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.822 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	93.95	-
$0.170 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.27	$0.290 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	170.99	-
$0.165 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.291 \cdot 10^{+0}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	176.54	-
$0.197 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.37	$0.585 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	296.99	-
$0.179 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.31	$0.587 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	327.44	-
$0.210 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.208 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	547.92	-
$0.210 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	545.68	-
$0.127 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	2.05	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	99.80	-
$0.107 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	2.10	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.223 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	117.73	-
$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	0.79	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.62	-
$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	0.82	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	7.44	-
$0.338 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	0.53	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.223 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	4.16	-
$0.331 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	0.56	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.220 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	4.27	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 15: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HNO_3} %	ξ_{MIBK} %	pH	ξ_{HNO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.305\cdot10^{-2}$	$0.145\cdot10^{+1}$	5.10	$0.567\cdot10^{-1}$	$0.167\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	18.59	-
$0.285\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+1}$	5.33	$0.569\cdot10^{-1}$	$0.171\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	19.94	-
$0.285\cdot10^{-2}$	$0.142\cdot10^{+1}$	4.59	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.169\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	40.74	-
$0.305\cdot10^{-2}$	$0.140\cdot10^{+1}$	4.63	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.169\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	38.18	-
$0.413\cdot10^{-2}$	$0.146\cdot10^{+1}$	4.31	$0.237\cdot10^{+0}$	$0.167\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	57.33	-
$0.344\cdot10^{-2}$	$0.149\cdot10^{+1}$	4.36	$0.238\cdot10^{+0}$	$0.161\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	69.20	-
$0.462\cdot10^{-2}$	$0.161\cdot10^{+1}$	4.16	$0.364\cdot10^{+0}$	$0.188\cdot10^{+1}$	$0.499\cdot10^{+1}$	78.74	-
$0.492\cdot10^{-2}$	$0.179\cdot10^{+1}$	4.22	$0.365\cdot10^{+0}$	$0.182\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	74.22	-
$0.472\cdot10^{-2}$	$0.143\cdot10^{+1}$	3.82	$0.612\cdot10^{+0}$	$0.196\cdot10^{+1}$	$0.496\cdot10^{+1}$	129.67	-
$0.472\cdot10^{-2}$	$0.145\cdot10^{+1}$	3.80	$0.612\cdot10^{+0}$	$0.195\cdot10^{+1}$	$0.496\cdot10^{+1}$	129.57	-
$0.666\cdot10^{-1}$	$0.152\cdot10^{+1}$	2.04	$0.890\cdot10^{+0}$	$0.211\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	13.37	-
$0.689\cdot10^{-1}$	$0.151\cdot10^{+1}$	2.03	$0.889\cdot10^{+0}$	$0.213\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	12.90	-
$0.236\cdot10^{+0}$	$0.153\cdot10^{+1}$	1.52	$0.905\cdot10^{+0}$	$0.193\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	3.83	-
$0.238\cdot10^{+0}$	$0.150\cdot10^{+1}$	1.53	$0.900\cdot10^{+0}$	$0.196\cdot10^{+1}$	$0.495\cdot10^{+1}$	3.78	-
$0.354\cdot10^{-2}$	$0.187\cdot10^{+1}$	5.48	$0.651\cdot10^{-1}$	$0.150\cdot10^{+1}$	$0.101\cdot10^{+2}$	18.37	-
$0.344\cdot10^{-2}$	$0.182\cdot10^{+1}$	5.68	$0.652\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+1}$	$0.101\cdot10^{+2}$	18.94	-
$0.384\cdot10^{-2}$	$0.151\cdot10^{+1}$	5.16	$0.127\cdot10^{+0}$	$0.152\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	33.07	-
$0.374\cdot10^{-2}$	$0.139\cdot10^{+1}$	5.16	$0.127\cdot10^{+0}$	$0.151\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	33.88	-
$0.390\cdot10^{-2}$	$0.161\cdot10^{+1}$	4.55	$0.236\cdot10^{+0}$	$0.148\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	60.49	-
$0.380\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+1}$	4.52	$0.236\cdot10^{+0}$	$0.141\cdot10^{+1}$	$0.101\cdot10^{+2}$	62.16	-
$0.467\cdot10^{-2}$	$0.158\cdot10^{+1}$	4.14	$0.607\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+1}$	$0.999\cdot10^{+1}$	129.94	-
$0.446\cdot10^{-2}$	$0.166\cdot10^{+1}$	4.12	$0.612\cdot10^{+0}$	$0.154\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	137.32	-
$0.541\cdot10^{-2}$	$0.151\cdot10^{+1}$	3.78	$0.126\cdot10^{+1}$	$0.195\cdot10^{+1}$	$0.986\cdot10^{+1}$	231.91	-
$0.571\cdot10^{-2}$	$0.156\cdot10^{+1}$	3.85	$0.125\cdot10^{+1}$	$0.197\cdot10^{+1}$	$0.987\cdot10^{+1}$	219.32	-
$0.429\cdot10^{-1}$	$0.166\cdot10^{+1}$	2.32	$0.175\cdot10^{+1}$	$0.214\cdot10^{+1}$	$0.983\cdot10^{+1}$	40.71	-
$0.373\cdot10^{-1}$	$0.163\cdot10^{+1}$	2.36	$0.178\cdot10^{+1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	47.83	-
$0.995\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+1}$	0.84	$0.188\cdot10^{+1}$	$0.214\cdot10^{+1}$	$0.979\cdot10^{+1}$	1.89	-
$0.102\cdot10^{+1}$	$0.154\cdot10^{+1}$	0.83	$0.185\cdot10^{+1}$	$0.217\cdot10^{+1}$	$0.978\cdot10^{+1}$	1.80	-
$0.640\cdot10^{-2}$	$0.145\cdot10^{+1}$	5.06	$0.232\cdot10^{+0}$	$0.123\cdot10^{+1}$	$0.201\cdot10^{+2}$	36.20	-
$0.640\cdot10^{-2}$	$0.146\cdot10^{+1}$	5.09	$0.232\cdot10^{+0}$	$0.122\cdot10^{+1}$	$0.201\cdot10^{+2}$	36.24	-
$0.728\cdot10^{-2}$	$0.152\cdot10^{+1}$	4.99	$0.603\cdot10^{+0}$	$0.133\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	82.83	-
$0.748\cdot10^{-2}$	$0.148\cdot10^{+1}$	4.99	$0.603\cdot10^{+0}$	$0.135\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	80.61	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 15: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/ Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HNO_3} %	ξ_{MIBK} %	pH	ξ_{HNO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.817 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	4.62	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	147.52	-
$0.807 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	4.62	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	154.84	-
$0.954 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	4.36	$0.238 \cdot 10^{+1}$	$0.202 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	249.11	-
$0.954 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	4.33	$0.239 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	250.20	-
$0.810 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	2.10	$0.344 \cdot 10^{+1}$	$0.252 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{+2}$	42.42	-
$0.792 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	2.10	$0.344 \cdot 10^{+1}$	$0.244 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	43.42	-
$0.927 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	0.85	$0.359 \cdot 10^{+1}$	$0.248 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{+2}$	3.87	-
$0.926 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	0.85	$0.359 \cdot 10^{+1}$	$0.254 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{+2}$	3.87	-
$0.817 \cdot 10^{-2}$	$0.179 \cdot 10^{+1}$	5.30	$0.236 \cdot 10^{+0}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.303 \cdot 10^{+2}$	28.90	-
$0.807 \cdot 10^{-2}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	5.21	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.980 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	29.08	-
$0.950 \cdot 10^{-2}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.17	$0.625 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	65.77	-
$0.964 \cdot 10^{-2}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.42	$0.629 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	65.19	-
$0.103 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.27	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	117.70	-
$0.100 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.22	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	121.59	-
$0.120 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.37	$0.241 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+2}$	201.07	-
$0.109 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.31	$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.169 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+2}$	221.46	-
$0.128 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	4.04	$0.460 \cdot 10^{+1}$	$0.241 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	359.31	-
$0.128 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	3.94	$0.458 \cdot 10^{+1}$	$0.240 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	357.96	-
$0.772 \cdot 10^{-1}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	2.05	$0.502 \cdot 10^{+1}$	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	64.98	-
$0.654 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	2.10	$0.501 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+1}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	76.64	-
$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	0.79	$0.526 \cdot 10^{+1}$	$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	5.00	-
$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	0.82	$0.525 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	4.88	-
$0.202 \cdot 10^{+1}$	$0.154 \cdot 10^{+1}$	0.53	$0.556 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	2.75	-
$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	0.56	$0.559 \cdot 10^{+1}$	$0.253 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	2.82	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 16: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.508\cdot10^{-3}$	$0.166\cdot10^{+0}$	3.90	$0.228\cdot10^{-2}$	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	4.49	-
$0.508\cdot10^{-3}$	$0.167\cdot10^{+0}$	3.94	$0.228\cdot10^{-2}$	$0.102\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	4.49	-
$0.508\cdot10^{-3}$	$0.168\cdot10^{+0}$	3.71	$0.596\cdot10^{-2}$	$0.108\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	11.73	-
$0.549\cdot10^{-3}$	$0.167\cdot10^{+0}$	3.73	$0.592\cdot10^{-2}$	$0.109\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	10.78	-
$0.539\cdot10^{-3}$	$0.171\cdot10^{+0}$	3.50	$0.127\cdot10^{-1}$	$0.116\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	23.60	-
$0.581\cdot10^{-3}$	$0.169\cdot10^{+0}$	3.51	$0.127\cdot10^{-1}$	$0.115\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	21.84	-
$0.850\cdot10^{-3}$	$0.170\cdot10^{+0}$	3.21	$0.304\cdot10^{-1}$	$0.136\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	35.80	-
$0.767\cdot10^{-3}$	$0.170\cdot10^{+0}$	3.23	$0.306\cdot10^{-1}$	$0.135\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	39.82	-
$0.117\cdot10^{-2}$	$0.168\cdot10^{+0}$	2.94	$0.540\cdot10^{-1}$	$0.165\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	46.08	-
$0.125\cdot10^{-2}$	$0.169\cdot10^{+0}$	2.93	$0.540\cdot10^{-1}$	$0.164\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	43.01	-
$0.771\cdot10^{-2}$	$0.168\cdot10^{+0}$	2.01	$0.818\cdot10^{-1}$	$0.188\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	10.61	-
$0.796\cdot10^{-2}$	$0.168\cdot10^{+0}$	2.01	$0.813\cdot10^{-1}$	$0.185\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	10.22	-
$0.314\cdot10^{-1}$	$0.168\cdot10^{+0}$	1.45	$0.956\cdot10^{-1}$	$0.180\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	3.04	-
$0.302\cdot10^{-1}$	$0.166\cdot10^{+0}$	1.45	$0.977\cdot10^{-1}$	$0.183\cdot10^{+1}$	$0.152\cdot10^{+0}$	3.23	-
$0.715\cdot10^{-3}$	$0.155\cdot10^{+0}$	3.91	$0.633\cdot10^{-2}$	$0.103\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	8.87	-
$0.736\cdot10^{-3}$	$0.170\cdot10^{+0}$	3.73	$0.137\cdot10^{-1}$	$0.107\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	18.64	-
$0.756\cdot10^{-3}$	$0.168\cdot10^{+0}$	3.73	$0.137\cdot10^{-1}$	$0.108\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	18.14	-
$0.802\cdot10^{-3}$	$0.168\cdot10^{+0}$	3.54	$0.334\cdot10^{-1}$	$0.130\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	41.63	-
$0.814\cdot10^{-3}$	$0.170\cdot10^{+0}$	3.54	$0.333\cdot10^{-1}$	$0.127\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	40.91	-
$0.766\cdot10^{-3}$	$0.154\cdot10^{+0}$	3.45	$0.387\cdot10^{-1}$	$0.141\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	50.49	-
$0.890\cdot10^{-3}$	$0.154\cdot10^{+0}$	3.44	$0.387\cdot10^{-1}$	$0.138\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	43.42	-
$0.218\cdot10^{-2}$	$0.174\cdot10^{+0}$	2.56	$0.155\cdot10^{+0}$	$0.279\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	71.04	-
$0.267\cdot10^{-2}$	$0.171\cdot10^{+0}$	2.55	$0.155\cdot10^{+0}$	$0.276\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	58.07	-
$0.158\cdot10^{-1}$	$0.172\cdot10^{+0}$	1.73	$0.186\cdot10^{+0}$	$0.282\cdot10^{+1}$	$0.321\cdot10^{+0}$	11.74	-
$0.129\cdot10^{-1}$	$0.174\cdot10^{+0}$	1.71	$0.190\cdot10^{+0}$	$0.277\cdot10^{+1}$	$0.322\cdot10^{+0}$	14.72	-
$0.108\cdot10^{-2}$	$0.158\cdot10^{+0}$	4.28	$0.652\cdot10^{-2}$	$0.894\cdot10^{+0}$	$0.725\cdot10^{+0}$	6.05	-
$0.112\cdot10^{-2}$	$0.157\cdot10^{+0}$	4.33	$0.644\cdot10^{-2}$	$0.898\cdot10^{+0}$	$0.724\cdot10^{+0}$	5.76	-
$0.103\cdot10^{-2}$	$0.156\cdot10^{+0}$	3.92	$0.273\cdot10^{-1}$	$0.111\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	26.59	-
$0.108\cdot10^{-2}$	$0.156\cdot10^{+0}$	3.88	$0.270\cdot10^{-1}$	$0.108\cdot10^{+1}$	$0.724\cdot10^{+0}$	25.11	-
$0.845\cdot10^{-3}$	$0.170\cdot10^{+0}$	3.72	$0.478\cdot10^{-1}$	$0.130\cdot10^{+1}$	$0.726\cdot10^{+0}$	56.61	-
$0.839\cdot10^{-3}$	$0.168\cdot10^{+0}$	3.65	$0.481\cdot10^{-1}$	$0.132\cdot10^{+1}$	$0.725\cdot10^{+0}$	57.31	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 16: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/ Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	pH	$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.110 \cdot 10^{-2}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	3.33	$0.244 \cdot 10^{+0}$	$0.374 \cdot 10^{+1}$	$0.725 \cdot 10^{+0}$	221.83	-
$0.108 \cdot 10^{-2}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	3.32	$0.242 \cdot 10^{+0}$	$0.375 \cdot 10^{+1}$	$0.725 \cdot 10^{+0}$	224.87	-
$0.321 \cdot 10^{-1}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	1.43	$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.483 \cdot 10^{+1}$	$0.725 \cdot 10^{+0}$	14.30	-
$0.299 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	1.48	$0.455 \cdot 10^{+0}$	$0.485 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	15.20	-
$0.843 \cdot 10^{-1}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	1.10	$0.532 \cdot 10^{+0}$	$0.439 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	6.31	-
$0.841 \cdot 10^{-1}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	1.09	$0.533 \cdot 10^{+0}$	$0.434 \cdot 10^{+1}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	6.33	-
$0.143 \cdot 10^{-2}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	4.32	$0.111 \cdot 10^{-1}$	$0.832 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	7.74	-
$0.157 \cdot 10^{-2}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	4.37	$0.108 \cdot 10^{-1}$	$0.786 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	6.86	-
$0.118 \cdot 10^{-2}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	3.97	$0.268 \cdot 10^{-1}$	$0.948 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	22.71	-
$0.111 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	3.92	$0.269 \cdot 10^{-1}$	$0.915 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	24.32	-
$0.110 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.811 \cdot 10^{-1}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	73.99	-
$0.109 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.813 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	74.83	-
$0.109 \cdot 10^{-2}$	$0.137 \cdot 10^{+0}$	3.56	$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	167.53	-
$0.119 \cdot 10^{-2}$	-	3.61	$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	148.71	-
$0.128 \cdot 10^{-2}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	3.06	$0.548 \cdot 10^{+0}$	$0.748 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	428.33	-
$0.127 \cdot 10^{-2}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	3.07	$0.549 \cdot 10^{+0}$	$0.752 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	430.93	-
$0.477 \cdot 10^{-2}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	2.17	$0.653 \cdot 10^{+0}$	$0.853 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	136.96	-
$0.487 \cdot 10^{-2}$	$0.166 \cdot 10^{+0}$	2.16	$0.654 \cdot 10^{+0}$	$0.852 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	134.26	-
$0.455 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	1.20	$0.834 \cdot 10^{+0}$	$0.716 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	18.32	-
$0.463 \cdot 10^{-1}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	1.20	$0.836 \cdot 10^{+0}$	$0.713 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	18.07	-
$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	0.71	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.616 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	6.47	-
$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	0.74	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.610 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	6.59	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 17: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/Wasser/ MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{MIBK} %	pH	$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.480\cdot10^{-2}$	$0.164\cdot10^{+1}$	3.90	$0.204\cdot10^{-1}$	$0.175\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	4.26	-
$0.480\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+1}$	3.94	$0.204\cdot10^{-1}$	$0.172\cdot10^{+1}$	$0.502\cdot10^{+1}$	4.26	-
$0.480\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+1}$	3.71	$0.533\cdot10^{-1}$	$0.180\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	11.11	-
$0.519\cdot10^{-2}$	$0.164\cdot10^{+1}$	3.73	$0.530\cdot10^{-1}$	$0.183\cdot10^{+1}$	$0.501\cdot10^{+1}$	10.20	-
$0.509\cdot10^{-2}$	$0.168\cdot10^{+1}$	3.50	$0.114\cdot10^{+0}$	$0.194\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	22.31	-
$0.548\cdot10^{-2}$	$0.166\cdot10^{+1}$	3.51	$0.113\cdot10^{+0}$	$0.192\cdot10^{+1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	20.65	-
$0.803\cdot10^{-2}$	$0.167\cdot10^{+1}$	3.21	$0.270\cdot10^{+0}$	$0.226\cdot10^{+1}$	$0.498\cdot10^{+1}$	33.68	-
$0.725\cdot10^{-2}$	$0.168\cdot10^{+1}$	3.23	$0.272\cdot10^{+0}$	$0.225\cdot10^{+1}$	$0.498\cdot10^{+1}$	37.46	-
$0.111\cdot10^{-1}$	$0.165\cdot10^{+1}$	2.94	$0.476\cdot10^{+0}$	$0.273\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	43.04	-
$0.119\cdot10^{-1}$	$0.166\cdot10^{+1}$	2.93	$0.476\cdot10^{+0}$	$0.271\cdot10^{+1}$	$0.494\cdot10^{+1}$	40.18	-
$0.728\cdot10^{-1}$	$0.166\cdot10^{+1}$	2.01	$0.717\cdot10^{+0}$	$0.309\cdot10^{+1}$	$0.491\cdot10^{+1}$	9.85	-
$0.751\cdot10^{-1}$	$0.165\cdot10^{+1}$	2.01	$0.713\cdot10^{+0}$	$0.305\cdot10^{+1}$	$0.491\cdot10^{+1}$	9.49	-
$0.296\cdot10^{+0}$	$0.165\cdot10^{+1}$	1.45	$0.839\cdot10^{+0}$	$0.296\cdot10^{+1}$	$0.491\cdot10^{+1}$	2.83	-
$0.285\cdot10^{+0}$	$0.163\cdot10^{+1}$	1.45	$0.856\cdot10^{+0}$	$0.300\cdot10^{+1}$	$0.491\cdot10^{+1}$	3.01	-
$0.676\cdot10^{-2}$	$0.153\cdot10^{+1}$	3.91	$0.537\cdot10^{-1}$	$0.163\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	7.95	-
$0.695\cdot10^{-2}$	$0.167\cdot10^{+1}$	3.73	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.170\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	16.71	-
$0.714\cdot10^{-2}$	$0.166\cdot10^{+1}$	3.73	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.171\cdot10^{+1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	16.26	-
$0.757\cdot10^{-2}$	$0.166\cdot10^{+1}$	3.54	$0.281\cdot10^{+0}$	$0.205\cdot10^{+1}$	$0.997\cdot10^{+1}$	37.12	-
$0.769\cdot10^{-2}$	$0.167\cdot10^{+1}$	3.54	$0.281\cdot10^{+0}$	$0.200\cdot10^{+1}$	$0.998\cdot10^{+1}$	36.51	-
$0.725\cdot10^{-2}$	$0.151\cdot10^{+1}$	3.45	$0.325\cdot10^{+0}$	$0.223\cdot10^{+1}$	$0.993\cdot10^{+1}$	44.87	-
$0.842\cdot10^{-2}$	$0.152\cdot10^{+1}$	3.44	$0.325\cdot10^{+0}$	$0.217\cdot10^{+1}$	$0.994\cdot10^{+1}$	38.61	-
$0.206\cdot10^{-1}$	$0.171\cdot10^{+1}$	2.56	$0.126\cdot10^{+1}$	$0.426\cdot10^{+1}$	$0.964\cdot10^{+1}$	61.31	-
$0.252\cdot10^{-1}$	$0.169\cdot10^{+1}$	2.55	$0.126\cdot10^{+1}$	$0.422\cdot10^{+1}$	$0.965\cdot10^{+1}$	50.12	-
$0.149\cdot10^{+0}$	$0.169\cdot10^{+1}$	1.73	$0.151\cdot10^{+1}$	$0.429\cdot10^{+1}$	$0.961\cdot10^{+1}$	10.11	-
$0.122\cdot10^{+0}$	$0.171\cdot10^{+1}$	1.71	$0.154\cdot10^{+1}$	$0.422\cdot10^{+1}$	$0.962\cdot10^{+1}$	12.69	-
$0.102\cdot10^{-1}$	$0.155\cdot10^{+1}$	4.28	$0.492\cdot10^{-1}$	$0.126\cdot10^{+1}$	$0.201\cdot10^{+2}$	4.83	-
$0.106\cdot10^{-1}$	$0.155\cdot10^{+1}$	4.33	$0.486\cdot10^{-1}$	$0.127\cdot10^{+1}$	$0.201\cdot10^{+2}$	4.59	-
$0.970\cdot10^{-2}$	$0.154\cdot10^{+1}$	3.92	$0.205\cdot10^{+0}$	$0.157\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	21.12	-
$0.102\cdot10^{-1}$	$0.154\cdot10^{+1}$	3.88	$0.203\cdot10^{+0}$	$0.153\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	19.95	-
$0.798\cdot10^{-2}$	$0.167\cdot10^{+1}$	3.72	$0.358\cdot10^{+0}$	$0.182\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	44.82	-
$0.792\cdot10^{-2}$	$0.165\cdot10^{+1}$	3.65	$0.359\cdot10^{+0}$	$0.185\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	45.35	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 17: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/ Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{MIBK} %	pH	$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.104 \cdot 10^{-1}$	$0.167 \cdot 10^{+1}$	3.33	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.500 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{+2}$	167.42	-
$0.102 \cdot 10^{-1}$	$0.165 \cdot 10^{+1}$	3.32	$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.501 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{+2}$	169.70	-
$0.303 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{+1}$	1.43	$0.318 \cdot 10^{+1}$	$0.627 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{+2}$	10.50	-
$0.282 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	1.48	$0.315 \cdot 10^{+1}$	$0.629 \cdot 10^{+1}$	$0.184 \cdot 10^{+2}$	11.16	-
$0.791 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	1.10	$0.368 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{+2}$	4.66	-
$0.788 \cdot 10^{+0}$	$0.158 \cdot 10^{+1}$	1.09	$0.369 \cdot 10^{+1}$	$0.564 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{+2}$	4.68	-
$0.135 \cdot 10^{-1}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	4.32	$0.729 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	5.39	-
$0.149 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+1}$	4.37	$0.713 \cdot 10^{-1}$	$0.973 \cdot 10^{+0}$	$0.303 \cdot 10^{+2}$	4.79	-
$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	15.79	-
$0.105 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	16.92	-
$0.104 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	3.78	$0.528 \cdot 10^{+0}$	$0.186 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	50.90	-
$0.103 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	3.78	$0.529 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	51.47	-
$0.103 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	3.56	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{+2}$	112.87	-
$0.115 \cdot 10^{-1}$	-	3.61	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	99.56	-
$0.121 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	3.06	$0.323 \cdot 10^{+1}$	$0.827 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	267.32	-
$0.120 \cdot 10^{-1}$	$0.158 \cdot 10^{+1}$	3.07	$0.324 \cdot 10^{+1}$	$0.831 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	268.80	-
$0.451 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	2.17	$0.378 \cdot 10^{+1}$	$0.927 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	84.01	-
$0.460 \cdot 10^{-1}$	$0.163 \cdot 10^{+1}$	2.16	$0.379 \cdot 10^{+1}$	$0.926 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	82.37	-
$0.429 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	1.20	$0.485 \cdot 10^{+1}$	$0.781 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	11.32	-
$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+1}$	1.20	$0.487 \cdot 10^{+1}$	$0.778 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	11.18	-
$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.154 \cdot 10^{+1}$	0.71	$0.585 \cdot 10^{+1}$	$0.673 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	4.05	-
$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	0.74	$0.587 \cdot 10^{+1}$	$0.667 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	4.12	-

[a] nach Gleichung 61

D.3.2 Lösungsmittel: Toluol

Tab. D 18: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HCl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	m_{HCl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.203\cdot10^{-2}$	-	3.07	$0.850\cdot10^{-3}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	0.42	-
$0.202\cdot10^{-2}$	-	3.12	$0.861\cdot10^{-3}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	0.43	-
$0.384\cdot10^{-2}$	-	2.61	$0.538\cdot10^{-2}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	1.40	-
$0.381\cdot10^{-2}$	-	2.63	$0.541\cdot10^{-2}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	1.42	-
$0.620\cdot10^{-2}$	-	2.40	$0.225\cdot10^{-1}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	3.63	-
$0.620\cdot10^{-2}$	-	2.33	$0.225\cdot10^{-1}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	3.63	-
$0.996\cdot10^{-2}$	-	2.07	$0.748\cdot10^{-1}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	7.51	-
$0.106\cdot10^{-1}$	-	2.06	$0.740\cdot10^{-1}$	-	$0.149\cdot10^{+0}$	6.95	-
$0.118\cdot10^{-1}$	$0.229\cdot10^{-2}$	2.03	$0.927\cdot10^{-1}$	$0.998\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	7.86	5.67
$0.118\cdot10^{-1}$	$0.357\cdot10^{-2}$	2.03	$0.925\cdot10^{-1}$	$0.939\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	7.82	5.71
$0.257\cdot10^{-1}$	$0.334\cdot10^{-2}$	1.67	$0.138\cdot10^{+0}$	$0.147\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	5.37	2.34
$0.286\cdot10^{-1}$	$0.429\cdot10^{-2}$	1.60	$0.143\cdot10^{+0}$	$0.153\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	5.00	5.57
$0.968\cdot10^{-1}$	$0.130\cdot10^{-2}$	1.14	$0.156\cdot10^{+0}$	$0.177\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	1.61	1.05
$0.105\cdot10^{+0}$	$0.256\cdot10^{-2}$	1.09	$0.157\cdot10^{+0}$	$0.177\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	1.49	-0.79
$0.207\cdot10^{+0}$	$0.556\cdot10^{-2}$	0.75	$0.138\cdot10^{+0}$	$0.159\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.67	-2.94
$0.208\cdot10^{+0}$	$0.550\cdot10^{-2}$	0.78	$0.138\cdot10^{+0}$	$0.165\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.67	-2.95
$0.236\cdot10^{-2}$	-	3.05	$0.405\cdot10^{-2}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	1.72	-
$0.310\cdot10^{-2}$	-	3.19	$0.310\cdot10^{-2}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	1.00	-
$0.359\cdot10^{-2}$	-	2.83	$0.957\cdot10^{-2}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	2.66	-
$0.368\cdot10^{-2}$	-	2.95	$0.945\cdot10^{-2}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	2.57	-
$0.379\cdot10^{-2}$	$0.488\cdot10^{-2}$	2.73	$0.130\cdot10^{-1}$	$0.293\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	3.44	-
$0.373\cdot10^{-2}$	$0.548\cdot10^{-2}$	2.75	$0.131\cdot10^{-1}$	$0.290\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	3.50	-
$0.568\cdot10^{-2}$	-	2.48	$0.386\cdot10^{-1}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	6.80	-
$0.532\cdot10^{-2}$	-	2.51	$0.391\cdot10^{-1}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	7.35	-
$0.543\cdot10^{-2}$	$0.503\cdot10^{-2}$	2.49	$0.636\cdot10^{-1}$	$0.229\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	11.70	-
$0.546\cdot10^{-2}$	$0.509\cdot10^{-2}$	2.45	$0.634\cdot10^{-1}$	$0.204\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	11.61	-
$0.774\cdot10^{-2}$	-	2.21	$0.134\cdot10^{+0}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	17.31	-
$0.804\cdot10^{-2}$	-	2.22	$0.133\cdot10^{+0}$	-	$0.314\cdot10^{+0}$	16.51	-
$0.615\cdot10^{-2}$	$0.231\cdot10^{-2}$	2.27	$0.108\cdot10^{+0}$	$0.112\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	17.65	7.73
$0.626\cdot10^{-2}$	$0.299\cdot10^{-2}$	2.28	$0.986\cdot10^{-1}$	$0.112\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	15.76	5.35

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 18: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HCl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	m_{HCl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.845\cdot10^{-2}$	$0.486\cdot10^{-2}$	2.22	$0.172\cdot10^{+0}$	$0.199\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	20.40	2.29
$0.796\cdot10^{-2}$	$0.583\cdot10^{-2}$	-	$0.168\cdot10^{+0}$	$0.243\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	21.10	-0.59
$0.181\cdot10^{-1}$	$0.532\cdot10^{-2}$	1.82	$0.262\cdot10^{+0}$	$0.325\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	14.51	-6.03
$0.186\cdot10^{-1}$	$0.569\cdot10^{-2}$	1.89	$0.264\cdot10^{+0}$	$0.319\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	14.21	-5.59
$0.538\cdot10^{-1}$	$0.552\cdot10^{-2}$	1.33	$0.318\cdot10^{+0}$	$0.395\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	5.91	7.47
$0.445\cdot10^{-1}$	$0.776\cdot10^{-2}$	1.33	$0.316\cdot10^{+0}$	$0.376\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	7.10	3.72
$0.242\cdot10^{+0}$	-	0.68	$0.332\cdot10^{+0}$	$0.427\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	1.37	-0.76
$0.235\cdot10^{+0}$	-	0.64	$0.337\cdot10^{+0}$	$0.427\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	1.44	-0.76
$0.608\cdot10^{+0}$	$0.557\cdot10^{-2}$	0.27	$0.320\cdot10^{+0}$	$0.420\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	0.53	0.97
$0.609\cdot10^{+0}$	$0.646\cdot10^{-2}$	0.27	$0.320\cdot10^{+0}$	$0.414\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	0.53	1.02
$0.122\cdot10^{+1}$	$0.595\cdot10^{-2}$	-0.04	$0.321\cdot10^{+0}$	$0.408\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	0.26	0.97
$0.122\cdot10^{+1}$	$0.470\cdot10^{-2}$	-0.06	$0.319\cdot10^{+0}$	$0.414\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	0.26	0.61
$0.530\cdot10^{-2}$	$0.628\cdot10^{-2}$	2.61	$0.972\cdot10^{-1}$	$0.306\cdot10^{-1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	18.35	-
$0.530\cdot10^{-2}$	$0.545\cdot10^{-2}$	2.62	$0.968\cdot10^{-1}$	$0.272\cdot10^{-1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	18.28	-
$0.606\cdot10^{-2}$	-	2.51	$0.152\cdot10^{+0}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	25.06	-
$0.634\cdot10^{-2}$	-	2.51	$0.152\cdot10^{+0}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	23.93	-
$0.815\cdot10^{-2}$	-	2.36	$0.352\cdot10^{+0}$	-	$0.707\cdot10^{+0}$	43.17	-
$0.122\cdot10^{-1}$	$0.155\cdot10^{-2}$	2.08	$0.584\cdot10^{+0}$	$0.749\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	47.95	-2.16
$0.119\cdot10^{-1}$	$0.107\cdot10^{-2}$	2.08	$0.579\cdot10^{+0}$	$0.749\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	48.49	-2.64
$0.159\cdot10^{-1}$	$0.456\cdot10^{-2}$	1.87	$0.628\cdot10^{+0}$	$0.829\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	39.60	-4.33
$0.179\cdot10^{-1}$	$0.292\cdot10^{-2}$	1.81	$0.634\cdot10^{+0}$	$0.844\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	35.52	-4.37
$0.463\cdot10^{-1}$	$0.337\cdot10^{-2}$	1.58	$0.689\cdot10^{+0}$	$0.983\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	14.88	-7.46
$0.369\cdot10^{-1}$	$0.180\cdot10^{-2}$	1.53	$0.690\cdot10^{+0}$	$0.969\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	18.69	-9.22
$0.356\cdot10^{+0}$	$0.653\cdot10^{-2}$	0.53	$0.715\cdot10^{+0}$	$0.999\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	2.00	0.99
$0.359\cdot10^{+0}$	$0.700\cdot10^{-2}$	0.53	$0.714\cdot10^{+0}$	$0.969\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	1.99	0.99
$0.963\cdot10^{+0}$	$0.601\cdot10^{-2}$	0.06	$0.745\cdot10^{+0}$	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	0.77	1.80
$0.966\cdot10^{+0}$	$0.637\cdot10^{-2}$	0.05	$0.728\cdot10^{+0}$	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	0.75	1.06
$0.197\cdot10^{-2}$	-	4.70	$0.644\cdot10^{-2}$	$0.238\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	3.26	-
$0.200\cdot10^{-2}$	-	4.68	$0.639\cdot10^{-2}$	$0.238\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	3.19	-
$0.252\cdot10^{-2}$	-	4.20	$0.223\cdot10^{-1}$	$0.159\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	8.83	-
$0.244\cdot10^{-2}$	-	4.21	$0.224\cdot10^{-1}$	$0.318\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	9.18	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 18: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HCl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	m_{HCl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} %	$P^{(m)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.293 \cdot 10^{-2}$	-	3.87	$0.466 \cdot 10^{-1}$	$0.238 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	15.89	-
$0.296 \cdot 10^{-2}$	-	3.87	$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	15.71	-
$0.538 \cdot 10^{-2}$	-	2.67	$0.176 \cdot 10^{+0}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	32.73	-
$0.477 \cdot 10^{-2}$	-	2.66	$0.177 \cdot 10^{+0}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	37.12	-
$0.636 \cdot 10^{-2}$	-	2.52	$0.363 \cdot 10^{+0}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	56.96	-
$0.595 \cdot 10^{-2}$	-	2.51	$0.363 \cdot 10^{+0}$	-	$0.121 \cdot 10^{+1}$	61.03	-
$0.883 \cdot 10^{-2}$	-	2.09	$0.736 \cdot 10^{+0}$	$0.915 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	83.32	-
$0.816 \cdot 10^{-2}$	-	2.17	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.890 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	89.50	-
$0.135 \cdot 10^{-1}$	-	1.89	$0.897 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	66.45	-
$0.127 \cdot 10^{-1}$	-	1.81	$0.901 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	70.80	-
$0.444 \cdot 10^{-1}$	-	1.35	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	27.27	1.19
$0.428 \cdot 10^{-1}$	-	1.44	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	28.17	1.06
$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.599 \cdot 10^{-2}$	0.97	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.162 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	9.33	-3.86
$0.123 \cdot 10^{+0}$	$0.821 \cdot 10^{-2}$	0.97	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.167 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	9.36	-4.42
$0.549 \cdot 10^{+0}$	-	0.52	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.169 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	2.18	-0.15
$0.506 \cdot 10^{+0}$	-	0.46	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	2.37	-0.16

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 19: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HCl} %	ξ_{Toluol} %	pH	ξ_{HCl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.721\cdot10^{-2}$	-	3.07	$0.286\cdot10^{-2}$	-	$0.500\cdot10^{+1}$	0.40	-
$0.718\cdot10^{-2}$	-	3.12	$0.290\cdot10^{-2}$	-	$0.500\cdot10^{+1}$	0.40	-
$0.136\cdot10^{-1}$	-	2.61	$0.181\cdot10^{-1}$	-	$0.500\cdot10^{+1}$	1.33	-
$0.135\cdot10^{-1}$	-	2.63	$0.182\cdot10^{-1}$	-	$0.500\cdot10^{+1}$	1.35	-
$0.220\cdot10^{-1}$	-	2.40	$0.758\cdot10^{-1}$	-	$0.500\cdot10^{+1}$	3.45	-
$0.220\cdot10^{-1}$	-	2.33	$0.758\cdot10^{-1}$	-	$0.500\cdot10^{+1}$	3.45	-
$0.353\cdot10^{-1}$	-	2.07	$0.251\cdot10^{+0}$	-	$0.499\cdot10^{+1}$	7.12	-
$0.377\cdot10^{-1}$	-	2.06	$0.249\cdot10^{+0}$	-	$0.499\cdot10^{+1}$	6.59	-
$0.418\cdot10^{-1}$	$0.211\cdot10^{-1}$	2.03	$0.311\cdot10^{+0}$	$0.170\cdot10^{+0}$	$0.497\cdot10^{+1}$	7.43	5.67
$0.419\cdot10^{-1}$	$0.329\cdot10^{-1}$	2.03	$0.310\cdot10^{+0}$	$0.160\cdot10^{+0}$	$0.497\cdot10^{+1}$	7.40	5.71
$0.911\cdot10^{-1}$	$0.307\cdot10^{-1}$	1.67	$0.462\cdot10^{+0}$	$0.250\cdot10^{+0}$	$0.498\cdot10^{+1}$	5.07	2.34
$0.101\cdot10^{+0}$	$0.395\cdot10^{-1}$	1.60	$0.477\cdot10^{+0}$	$0.260\cdot10^{+0}$	$0.498\cdot10^{+1}$	4.72	5.57
$0.342\cdot10^{+0}$	$0.119\cdot10^{-1}$	1.14	$0.521\cdot10^{+0}$	$0.300\cdot10^{+0}$	$0.496\cdot10^{+1}$	1.52	1.05
$0.372\cdot10^{+0}$	$0.235\cdot10^{-1}$	1.09	$0.524\cdot10^{+0}$	$0.300\cdot10^{+0}$	$0.496\cdot10^{+1}$	1.41	-0.79
$0.728\cdot10^{+0}$	$0.508\cdot10^{-1}$	0.75	$0.462\cdot10^{+0}$	$0.270\cdot10^{+0}$	$0.497\cdot10^{+1}$	0.63	-2.94
$0.731\cdot10^{+0}$	$0.503\cdot10^{-1}$	0.78	$0.462\cdot10^{+0}$	$0.280\cdot10^{+0}$	$0.497\cdot10^{+1}$	0.63	-2.95
$0.835\cdot10^{-2}$	-	3.05	$0.129\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	1.55	-
$0.110\cdot10^{-1}$	-	3.19	$0.988\cdot10^{-2}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	0.90	-
$0.127\cdot10^{-1}$	-	2.83	$0.305\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	2.40	-
$0.130\cdot10^{-1}$	-	2.95	$0.302\cdot10^{-1}$	-	$0.100\cdot10^{+2}$	2.31	-
$0.134\cdot10^{-1}$	$0.449\cdot10^{-1}$	2.73	$0.415\cdot10^{-1}$	$0.474\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	3.09	-
$0.132\cdot10^{-1}$	$0.505\cdot10^{-1}$	2.75	$0.417\cdot10^{-1}$	$0.469\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	3.15	-
$0.201\cdot10^{-1}$	-	2.48	$0.123\cdot10^{+0}$	-	$0.999\cdot10^{+1}$	6.11	-
$0.189\cdot10^{-1}$	-	2.51	$0.125\cdot10^{+0}$	-	$0.999\cdot10^{+1}$	6.61	-
$0.193\cdot10^{-1}$	$0.463\cdot10^{-1}$	2.49	$0.202\cdot10^{+0}$	$0.370\cdot10^{-1}$	$0.998\cdot10^{+1}$	10.51	-
$0.193\cdot10^{-1}$	$0.469\cdot10^{-1}$	2.45	$0.202\cdot10^{+0}$	$0.330\cdot10^{-1}$	$0.998\cdot10^{+1}$	10.43	-
$0.274\cdot10^{-1}$	-	2.21	$0.426\cdot10^{+0}$	-	$0.996\cdot10^{+1}$	15.52	-
$0.285\cdot10^{-1}$	-	2.22	$0.422\cdot10^{+0}$	-	$0.996\cdot10^{+1}$	14.79	-
$0.218\cdot10^{-1}$	$0.212\cdot10^{-1}$	2.27	$0.344\cdot10^{+0}$	$0.180\cdot10^{+0}$	$0.995\cdot10^{+1}$	15.80	7.73
$0.222\cdot10^{-1}$	$0.275\cdot10^{-1}$	2.28	$0.313\cdot10^{+0}$	$0.180\cdot10^{+0}$	$0.996\cdot10^{+1}$	14.12	5.35
$0.299\cdot10^{-1}$	$0.447\cdot10^{-1}$	2.22	$0.545\cdot10^{+0}$	$0.320\cdot10^{+0}$	$0.992\cdot10^{+1}$	18.21	2.29

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 19: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HCl} %	ξ_{Toluol} %	pH	ξ_{HCl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.282\cdot10^{-1}$	$0.537\cdot10^{-1}$	-	$0.531\cdot10^{+0}$	$0.390\cdot10^{+0}$	$0.991\cdot10^{+1}$	18.83	-0.59
$0.640\cdot10^{-1}$	$0.490\cdot10^{-1}$	1.82	$0.825\cdot10^{+0}$	$0.520\cdot10^{+0}$	$0.987\cdot10^{+1}$	12.89	-6.03
$0.657\cdot10^{-1}$	$0.524\cdot10^{-1}$	1.89	$0.830\cdot10^{+0}$	$0.510\cdot10^{+0}$	$0.987\cdot10^{+1}$	12.63	-5.59
$0.190\cdot10^{+0}$	$0.508\cdot10^{-1}$	1.33	$0.997\cdot10^{+0}$	$0.630\cdot10^{+0}$	$0.984\cdot10^{+1}$	5.24	7.47
$0.157\cdot10^{+0}$	$0.713\cdot10^{-1}$	1.33	$0.992\cdot10^{+0}$	$0.600\cdot10^{+0}$	$0.985\cdot10^{+1}$	6.30	3.72
$0.851\cdot10^{+0}$	-	0.68	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.680\cdot10^{+0}$	$0.983\cdot10^{+1}$	1.22	-0.76
$0.825\cdot10^{+0}$	-	0.64	$0.106\cdot10^{+1}$	$0.680\cdot10^{+0}$	$0.982\cdot10^{+1}$	1.28	-0.76
$0.211\cdot10^{+1}$	$0.502\cdot10^{-1}$	0.27	$0.100\cdot10^{+1}$	$0.670\cdot10^{+0}$	$0.984\cdot10^{+1}$	0.48	0.97
$0.211\cdot10^{+1}$	$0.582\cdot10^{-1}$	0.27	$0.100\cdot10^{+1}$	$0.660\cdot10^{+0}$	$0.984\cdot10^{+1}$	0.48	1.02
$0.413\cdot10^{+1}$	$0.524\cdot10^{-1}$	-0.04	$0.101\cdot10^{+1}$	$0.650\cdot10^{+0}$	$0.984\cdot10^{+1}$	0.24	0.97
$0.413\cdot10^{+1}$	$0.414\cdot10^{-1}$	-0.06	$0.100\cdot10^{+1}$	$0.660\cdot10^{+0}$	$0.983\cdot10^{+1}$	0.24	0.61
$0.188\cdot10^{-1}$	$0.578\cdot10^{-1}$	2.61	$0.275\cdot10^{+0}$	$0.440\cdot10^{-1}$	$0.199\cdot10^{+2}$	14.64	-
$0.188\cdot10^{-1}$	$0.502\cdot10^{-1}$	2.62	$0.274\cdot10^{+0}$	$0.390\cdot10^{-1}$	$0.199\cdot10^{+2}$	14.59	-
$0.215\cdot10^{-1}$	-	2.51	$0.429\cdot10^{+0}$	-	$0.199\cdot10^{+2}$	19.97	-
$0.225\cdot10^{-1}$	-	2.51	$0.428\cdot10^{+0}$	-	$0.199\cdot10^{+2}$	19.07	-
$0.289\cdot10^{-1}$	-	2.36	$0.988\cdot10^{+0}$	-	$0.198\cdot10^{+2}$	34.20	-
$0.432\cdot10^{-1}$	$0.143\cdot10^{-1}$	2.08	$0.161\cdot10^{+1}$	$0.105\cdot10^{+1}$	$0.195\cdot10^{+2}$	37.34	-2.16
$0.423\cdot10^{-1}$	$0.984\cdot10^{-2}$	2.08	$0.160\cdot10^{+1}$	$0.105\cdot10^{+1}$	$0.195\cdot10^{+2}$	37.77	-2.64
$0.562\cdot10^{-1}$	$0.420\cdot10^{-1}$	1.87	$0.173\cdot10^{+1}$	$0.116\cdot10^{+1}$	$0.194\cdot10^{+2}$	30.78	-4.33
$0.632\cdot10^{-1}$	$0.268\cdot10^{-1}$	1.81	$0.175\cdot10^{+1}$	$0.118\cdot10^{+1}$	$0.194\cdot10^{+2}$	27.60	-4.37
$0.164\cdot10^{+0}$	$0.309\cdot10^{-1}$	1.58	$0.189\cdot10^{+1}$	$0.137\cdot10^{+1}$	$0.193\cdot10^{+2}$	11.53	-7.46
$0.131\cdot10^{+0}$	$0.165\cdot10^{-1}$	1.53	$0.189\cdot10^{+1}$	$0.135\cdot10^{+1}$	$0.193\cdot10^{+2}$	14.48	-9.22
$0.125\cdot10^{+1}$	$0.594\cdot10^{-1}$	0.53	$0.196\cdot10^{+1}$	$0.139\cdot10^{+1}$	$0.193\cdot10^{+2}$	1.57	0.99
$0.126\cdot10^{+1}$	$0.636\cdot10^{-1}$	0.53	$0.196\cdot10^{+1}$	$0.135\cdot10^{+1}$	$0.193\cdot10^{+2}$	1.56	0.99
$0.330\cdot10^{+1}$	$0.534\cdot10^{-1}$	0.06	$0.204\cdot10^{+1}$	$0.145\cdot10^{+1}$	$0.193\cdot10^{+2}$	0.62	1.80
$0.331\cdot10^{+1}$	$0.566\cdot10^{-1}$	0.05	$0.199\cdot10^{+1}$	$0.141\cdot10^{+1}$	$0.193\cdot10^{+2}$	0.60	1.06
$0.700\cdot10^{-2}$	-	4.70	$0.160\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	2.28	-
$0.710\cdot10^{-2}$	-	4.68	$0.159\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	2.23	-
$0.895\cdot10^{-2}$	-	4.20	$0.553\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	6.18	-
$0.865\cdot10^{-2}$	-	4.21	$0.555\cdot10^{-1}$	$0.400\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	6.42	-
$0.104\cdot10^{-1}$	-	3.87	$0.116\cdot10^{+0}$	$0.300\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	11.11	-
$0.105\cdot10^{-1}$	-	3.87	$0.115\cdot10^{+0}$	$0.250\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	10.98	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 19: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HCl} %	ξ_{Toluol} %	pH	ξ_{HCl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HCl}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{Cl}}{\tilde{m}_{Cl}}$ [a] %
$0.191 \cdot 10^{-1}$	-	2.67	$0.435 \cdot 10^{+0}$	-	$0.299 \cdot 10^{+2}$	22.81	-
$0.169 \cdot 10^{-1}$	-	2.66	$0.438 \cdot 10^{+0}$	-	$0.299 \cdot 10^{+2}$	25.87	-
$0.226 \cdot 10^{-1}$	-	2.52	$0.892 \cdot 10^{+0}$	-	$0.297 \cdot 10^{+2}$	39.52	-
$0.211 \cdot 10^{-1}$	-	2.51	$0.893 \cdot 10^{+0}$	-	$0.297 \cdot 10^{+2}$	42.34	-
$0.313 \cdot 10^{-1}$	-	2.09	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	56.63	-
$0.289 \cdot 10^{-1}$	-	2.17	$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	60.85	-
$0.479 \cdot 10^{-1}$	-	1.89	$0.215 \cdot 10^{+1}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	44.82	-
$0.451 \cdot 10^{-1}$	-	1.81	$0.215 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	47.74	-
$0.157 \cdot 10^{+0}$	-	1.35	$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.201 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	18.17	1.19
$0.151 \cdot 10^{+0}$	-	1.44	$0.284 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	18.79	1.06
$0.436 \cdot 10^{+0}$	$0.549 \cdot 10^{-1}$	0.97	$0.273 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	6.25	-3.86
$0.432 \cdot 10^{+0}$	$0.753 \cdot 10^{-1}$	0.97	$0.271 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	6.27	-4.42
$0.191 \cdot 10^{+1}$	-	0.52	$0.282 \cdot 10^{+1}$	$0.203 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	1.48	-0.15
$0.176 \cdot 10^{+1}$	-	0.46	$0.283 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	1.61	-0.16

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 20: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HNO_3} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	m_{HNO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.572\cdot10^{-3}$	$0.890\cdot10^{-2}$	3.80	$0.141\cdot10^{-2}$	$0.234\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	2.47	-
$0.731\cdot10^{-3}$	$0.844\cdot10^{-2}$	3.97	$0.122\cdot10^{-2}$	$0.234\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	1.67	-
$0.102\cdot10^{-2}$	$0.805\cdot10^{-2}$	3.45	$0.955\cdot10^{-2}$	$0.292\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	9.40	-
$0.985\cdot10^{-3}$	$0.921\cdot10^{-2}$	3.45	$0.957\cdot10^{-2}$	$0.234\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	9.72	-
$0.108\cdot10^{-2}$	$0.573\cdot10^{-2}$	3.24	$0.182\cdot10^{-1}$	$0.351\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	16.91	-
$0.124\cdot10^{-2}$	$0.571\cdot10^{-2}$	3.04	$0.181\cdot10^{-1}$	$0.351\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	14.61	-
$0.138\cdot10^{-2}$	$0.721\cdot10^{-2}$	3.04	$0.376\cdot10^{-1}$	$0.352\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	27.23	-
$0.141\cdot10^{-2}$	$0.490\cdot10^{-2}$	3.07	$0.374\cdot10^{-1}$	$0.410\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	26.60	-
$0.214\cdot10^{-2}$	$0.595\cdot10^{-2}$	2.91	$0.898\cdot10^{-1}$	$0.588\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	42.03	-
$0.216\cdot10^{-2}$	$0.583\cdot10^{-2}$	2.89	$0.905\cdot10^{-1}$	$0.529\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	41.90	-
$0.321\cdot10^{-1}$	$0.644\cdot10^{-2}$	1.67	$0.155\cdot10^{+0}$	$0.709\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	4.83	-
$0.340\cdot10^{-1}$	$0.665\cdot10^{-2}$	1.66	$0.153\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	4.50	-
$0.662\cdot10^{-3}$	$0.447\cdot10^{-2}$	4.69	$0.286\cdot10^{-2}$	$0.309\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.32	-
$0.667\cdot10^{-3}$	$0.597\cdot10^{-2}$	4.32	$0.287\cdot10^{-2}$	$0.309\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.30	-
$0.891\cdot10^{-3}$	$0.450\cdot10^{-2}$	3.52	$0.196\cdot10^{-1}$	$0.309\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	21.99	-
$0.899\cdot10^{-3}$	$0.618\cdot10^{-2}$	3.56	$0.195\cdot10^{-1}$	$0.309\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	21.68	-
$0.107\cdot10^{-2}$	$0.962\cdot10^{-2}$	3.33	$0.477\cdot10^{-1}$	$0.371\cdot10^{-1}$	$0.315\cdot10^{+0}$	44.59	-
$0.106\cdot10^{-2}$	$0.992\cdot10^{-2}$	3.39	$0.477\cdot10^{-1}$	$0.433\cdot10^{-1}$	$0.315\cdot10^{+0}$	45.03	-
$0.123\cdot10^{-2}$	$0.717\cdot10^{-2}$	3.18	$0.103\cdot10^{+0}$	$0.559\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	83.42	-
$0.127\cdot10^{-2}$	$0.122\cdot10^{-1}$	3.23	$0.103\cdot10^{+0}$	$0.559\cdot10^{-1}$	$0.315\cdot10^{+0}$	80.64	-
$0.173\cdot10^{-2}$	$0.114\cdot10^{-1}$	3.06	$0.203\cdot10^{+0}$	$0.812\cdot10^{-1}$	$0.315\cdot10^{+0}$	117.76	-
$0.172\cdot10^{-2}$	$0.102\cdot10^{-1}$	2.94	$0.204\cdot10^{+0}$	$0.750\cdot10^{-1}$	$0.315\cdot10^{+0}$	118.64	-
$0.201\cdot10^{-2}$	$0.642\cdot10^{-2}$	2.91	$0.225\cdot10^{+0}$	$0.938\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	111.87	-
$0.202\cdot10^{-2}$	$0.571\cdot10^{-2}$	2.91	$0.225\cdot10^{+0}$	$0.876\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	111.53	-
$0.434\cdot10^{-2}$	$0.934\cdot10^{-2}$	2.48	$0.308\cdot10^{+0}$	$0.107\cdot10^{+0}$	$0.315\cdot10^{+0}$	70.92	-
$0.439\cdot10^{-2}$	$0.963\cdot10^{-2}$	2.46	$0.307\cdot10^{+0}$	$0.101\cdot10^{+0}$	$0.315\cdot10^{+0}$	70.10	-
$0.693\cdot10^{-1}$	$0.556\cdot10^{-2}$	1.25	$0.324\cdot10^{+0}$	$0.120\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.68	-
$0.702\cdot10^{-1}$	$0.550\cdot10^{-2}$	1.23	$0.324\cdot10^{+0}$	$0.126\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.61	-
$0.951\cdot10^{-3}$	$0.231\cdot10^{-2}$	4.12	$0.109\cdot10^{-1}$	$0.347\cdot10^{-1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	11.47	-
$0.933\cdot10^{-3}$	$0.322\cdot10^{-2}$	4.24	$0.109\cdot10^{-1}$	$0.417\cdot10^{-1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	11.71	-
$0.105\cdot10^{-2}$	$0.404\cdot10^{-2}$	3.68	$0.458\cdot10^{-1}$	$0.487\cdot10^{-1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	43.74	-
$0.128\cdot10^{-2}$	$0.104\cdot10^{-1}$	3.54	$0.117\cdot10^{+0}$	$0.699\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	91.62	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 20: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/ Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
m_{HNO_3} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	m_{HNO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.130\cdot10^{-2}$	$0.957\cdot10^{-2}$	-	$0.117\cdot10^{+0}$	$0.629\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	90.04	-
$0.142\cdot10^{-2}$	$0.116\cdot10^{-1}$	3.38	$0.235\cdot10^{+0}$	$0.914\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	165.97	-
$0.135\cdot10^{-2}$	$0.926\cdot10^{-2}$	3.44	$0.235\cdot10^{+0}$	$0.984\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	173.76	-
$0.150\cdot10^{-2}$	$0.919\cdot10^{-2}$	3.33	$0.484\cdot10^{+0}$	$0.164\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	322.13	-
$0.260\cdot10^{-2}$	$0.980\cdot10^{-2}$	2.87	$0.665\cdot10^{+0}$	$0.281\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	255.95	-
$0.259\cdot10^{-2}$	$0.108\cdot10^{-1}$	2.87	$0.665\cdot10^{+0}$	$0.237\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	256.81	-
$0.188\cdot10^{+0}$	$0.526\cdot10^{-2}$	0.85	$0.739\cdot10^{+0}$	$0.253\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	3.92	-
$0.186\cdot10^{+0}$	$0.564\cdot10^{-2}$	0.83	$0.740\cdot10^{+0}$	$0.246\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	3.98	-
$0.126\cdot10^{-2}$	$0.312\cdot10^{-2}$	3.87	$0.561\cdot10^{-1}$	$0.557\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	44.69	-
$0.126\cdot10^{-2}$	$0.431\cdot10^{-2}$	3.85	$0.561\cdot10^{-1}$	$0.637\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	44.55	-
$0.135\cdot10^{-2}$	$0.258\cdot10^{-2}$	3.69	$0.139\cdot10^{+0}$	$0.799\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	103.15	-
$0.132\cdot10^{-2}$	$0.375\cdot10^{-2}$	3.73	$0.139\cdot10^{+0}$	$0.799\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	105.11	-
$0.165\cdot10^{-2}$	$0.821\cdot10^{-2}$	3.58	$0.262\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	158.49	-
$0.170\cdot10^{-2}$	$0.837\cdot10^{-2}$	3.60	$0.261\cdot10^{+0}$	$0.112\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	153.58	-
$0.173\cdot10^{-2}$	$0.594\cdot10^{-2}$	3.51	$0.531\cdot10^{+0}$	$0.203\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	306.92	-
$0.178\cdot10^{-2}$	$0.840\cdot10^{-2}$	3.59	$0.532\cdot10^{+0}$	$0.195\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	299.10	-
$0.181\cdot10^{-2}$	$0.791\cdot10^{-2}$	3.55	$0.765\cdot10^{+0}$	$0.272\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	422.46	-
$0.181\cdot10^{-2}$	$0.895\cdot10^{-2}$	3.48	$0.766\cdot10^{+0}$	$0.280\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	422.80	-
$0.211\cdot10^{-2}$	$0.763\cdot10^{-2}$	3.36	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.358\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	490.66	-
$0.210\cdot10^{-2}$	$0.834\cdot10^{-2}$	3.33	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.367\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	494.36	-
$0.575\cdot10^{-2}$	$0.862\cdot10^{-2}$	-	$0.120\cdot10^{+1}$	$0.453\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	208.03	-
$0.572\cdot10^{-2}$	-	-	$0.120\cdot10^{+1}$	$0.445\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	209.34	-
$0.176\cdot10^{+0}$	$0.569\cdot10^{-2}$	1.01	$0.127\cdot10^{+1}$	$0.472\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	7.22	-
$0.184\cdot10^{+0}$	$0.569\cdot10^{-2}$	1.01	$0.127\cdot10^{+1}$	$0.480\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	6.91	-
$0.340\cdot10^{+0}$	$0.542\cdot10^{-2}$	0.77	$0.129\cdot10^{+1}$	$0.447\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	3.79	-
$0.331\cdot10^{+0}$	$0.542\cdot10^{-2}$	0.78	$0.130\cdot10^{+1}$	$0.438\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	3.93	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 21: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HNO_3} %	ξ_{Toluol} %	pH	ξ_{HNO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.354\cdot10^{-2}$	$0.819\cdot10^{-1}$	3.80	$0.832\cdot10^{-2}$	$0.400\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	2.35	-
$0.453\cdot10^{-2}$	$0.777\cdot10^{-1}$	3.97	$0.717\cdot10^{-2}$	$0.400\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	1.58	-
$0.630\cdot10^{-2}$	$0.741\cdot10^{-1}$	3.45	$0.562\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	8.93	-
$0.610\cdot10^{-2}$	$0.848\cdot10^{-1}$	3.45	$0.563\cdot10^{-1}$	$0.400\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	9.23	-
$0.666\cdot10^{-2}$	$0.528\cdot10^{-1}$	3.24	$0.107\cdot10^{+0}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.499\cdot10^{+1}$	16.05	-
$0.769\cdot10^{-2}$	$0.526\cdot10^{-1}$	3.04	$0.107\cdot10^{+0}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.499\cdot10^{+1}$	13.86	-
$0.856\cdot10^{-2}$	$0.664\cdot10^{-1}$	3.04	$0.221\cdot10^{+0}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.499\cdot10^{+1}$	25.81	-
$0.872\cdot10^{-2}$	$0.451\cdot10^{-1}$	3.07	$0.220\cdot10^{+0}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.499\cdot10^{+1}$	25.21	-
$0.132\cdot10^{-1}$	$0.548\cdot10^{-1}$	2.91	$0.526\cdot10^{+0}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.497\cdot10^{+1}$	39.70	-
$0.134\cdot10^{-1}$	$0.537\cdot10^{-1}$	2.89	$0.530\cdot10^{+0}$	$0.900\cdot10^{-1}$	$0.497\cdot10^{+1}$	39.58	-
$0.199\cdot10^{+0}$	$0.592\cdot10^{-1}$	1.67	$0.905\cdot10^{+0}$	$0.120\cdot10^{+0}$	$0.495\cdot10^{+1}$	4.56	-
$0.210\cdot10^{+0}$	$0.611\cdot10^{-1}$	1.66	$0.893\cdot10^{+0}$	$0.120\cdot10^{+0}$	$0.495\cdot10^{+1}$	4.24	-
$0.410\cdot10^{-2}$	$0.412\cdot10^{-1}$	4.69	$0.160\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	3.89	-
$0.413\cdot10^{-2}$	$0.550\cdot10^{-1}$	4.32	$0.160\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	3.87	-
$0.552\cdot10^{-2}$	$0.414\cdot10^{-1}$	3.52	$0.109\cdot10^{+0}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.999\cdot10^{+1}$	19.77	-
$0.557\cdot10^{-2}$	$0.569\cdot10^{-1}$	3.56	$0.109\cdot10^{+0}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.999\cdot10^{+1}$	19.50	-
$0.663\cdot10^{-2}$	$0.885\cdot10^{-1}$	3.33	$0.266\cdot10^{+0}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.998\cdot10^{+1}$	40.03	-
$0.656\cdot10^{-2}$	$0.913\cdot10^{-1}$	3.39	$0.265\cdot10^{+0}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.998\cdot10^{+1}$	40.43	-
$0.763\cdot10^{-2}$	$0.660\cdot10^{-1}$	3.18	$0.569\cdot10^{+0}$	$0.900\cdot10^{-1}$	$0.994\cdot10^{+1}$	74.62	-
$0.787\cdot10^{-2}$	$0.112\cdot10^{+0}$	3.23	$0.568\cdot10^{+0}$	$0.900\cdot10^{-1}$	$0.995\cdot10^{+1}$	72.17	-
$0.107\cdot10^{-1}$	$0.104\cdot10^{+0}$	3.06	$0.112\cdot10^{+1}$	$0.130\cdot10^{+0}$	$0.989\cdot10^{+1}$	104.74	-
$0.106\cdot10^{-1}$	$0.941\cdot10^{-1}$	2.94	$0.112\cdot10^{+1}$	$0.120\cdot10^{+0}$	$0.989\cdot10^{+1}$	105.52	-
$0.125\cdot10^{-1}$	$0.591\cdot10^{-1}$	2.91	$0.124\cdot10^{+1}$	$0.150\cdot10^{+0}$	$0.986\cdot10^{+1}$	99.34	-
$0.125\cdot10^{-1}$	$0.526\cdot10^{-1}$	2.91	$0.124\cdot10^{+1}$	$0.140\cdot10^{+0}$	$0.986\cdot10^{+1}$	99.03	-
$0.269\cdot10^{-1}$	$0.860\cdot10^{-1}$	2.48	$0.168\cdot10^{+1}$	$0.170\cdot10^{+0}$	$0.982\cdot10^{+1}$	62.69	-
$0.272\cdot10^{-1}$	$0.886\cdot10^{-1}$	2.46	$0.168\cdot10^{+1}$	$0.160\cdot10^{+0}$	$0.982\cdot10^{+1}$	61.98	-
$0.427\cdot10^{+0}$	$0.510\cdot10^{-1}$	1.25	$0.177\cdot10^{+1}$	$0.190\cdot10^{+0}$	$0.981\cdot10^{+1}$	4.15	-
$0.433\cdot10^{+0}$	$0.504\cdot10^{-1}$	1.23	$0.177\cdot10^{+1}$	$0.200\cdot10^{+0}$	$0.980\cdot10^{+1}$	4.09	-
$0.589\cdot10^{-2}$	$0.213\cdot10^{-1}$	4.12	$0.540\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	9.17	-
$0.579\cdot10^{-2}$	$0.297\cdot10^{-1}$	4.24	$0.542\cdot10^{-1}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	9.36	-
$0.648\cdot10^{-2}$	$0.372\cdot10^{-1}$	3.68	$0.226\cdot10^{+0}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.199\cdot10^{+2}$	34.90	-
$0.791\cdot10^{-2}$	$0.961\cdot10^{-1}$	3.54	$0.576\cdot10^{+0}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.199\cdot10^{+2}$	72.86	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 21: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Salpetersäure/ Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
ξ_{HNO_3} %	ξ_{Toluol} %	pH	ξ_{HNO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{HNO_3}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{NO_3}}{\tilde{m}_{NO_3}}$ [a] %
$0.804 \cdot 10^{-2}$	$0.881 \cdot 10^{-1}$	-	$0.576 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	71.60	-
$0.877 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	3.38	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	131.17	-
$0.837 \cdot 10^{-2}$	$0.852 \cdot 10^{-1}$	3.44	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	137.29	-
$0.930 \cdot 10^{-2}$	$0.846 \cdot 10^{-1}$	3.33	$0.234 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	251.18	-
$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.902 \cdot 10^{-1}$	2.87	$0.318 \cdot 10^{+1}$	$0.390 \cdot 10^{+0}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	197.52	-
$0.160 \cdot 10^{-1}$	$0.992 \cdot 10^{-1}$	2.87	$0.318 \cdot 10^{+1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	198.32	-
$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.479 \cdot 10^{-1}$	0.85	$0.352 \cdot 10^{+1}$	$0.350 \cdot 10^{+0}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	3.05	-
$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	0.83	$0.353 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	3.10	-
$0.778 \cdot 10^{-2}$	$0.287 \cdot 10^{-1}$	3.87	$0.243 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	31.19	-
$0.780 \cdot 10^{-2}$	$0.397 \cdot 10^{-1}$	3.85	$0.243 \cdot 10^{+0}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	31.09	-
$0.835 \cdot 10^{-2}$	$0.238 \cdot 10^{-1}$	3.69	$0.599 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	71.71	-
$0.821 \cdot 10^{-2}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	3.73	$0.600 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	73.07	-
$0.102 \cdot 10^{-1}$	$0.756 \cdot 10^{-1}$	3.58	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.296 \cdot 10^{+2}$	109.56	-
$0.105 \cdot 10^{-1}$	$0.771 \cdot 10^{-1}$	3.60	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.296 \cdot 10^{+2}$	106.18	-
$0.107 \cdot 10^{-1}$	$0.547 \cdot 10^{-1}$	3.51	$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.250 \cdot 10^{+0}$	$0.293 \cdot 10^{+2}$	209.48	-
$0.110 \cdot 10^{-1}$	$0.773 \cdot 10^{-1}$	3.59	$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.240 \cdot 10^{+0}$	$0.293 \cdot 10^{+2}$	204.19	-
$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.728 \cdot 10^{-1}$	3.55	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	285.27	-
$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.824 \cdot 10^{-1}$	3.48	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	285.47	-
$0.131 \cdot 10^{-1}$	$0.702 \cdot 10^{-1}$	3.36	$0.428 \cdot 10^{+1}$	$0.430 \cdot 10^{+0}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	327.19	-
$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.768 \cdot 10^{-1}$	3.33	$0.428 \cdot 10^{+1}$	$0.440 \cdot 10^{+0}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	329.64	-
$0.356 \cdot 10^{-1}$	$0.793 \cdot 10^{-1}$	-	$0.490 \cdot 10^{+1}$	$0.540 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	137.69	-
$0.354 \cdot 10^{-1}$	-	-	$0.491 \cdot 10^{+1}$	$0.530 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	138.52	-
$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	1.01	$0.518 \cdot 10^{+1}$	$0.560 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	4.81	-
$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	1.01	$0.519 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	4.61	-
$0.206 \cdot 10^{+1}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	0.77	$0.527 \cdot 10^{+1}$	$0.530 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	2.55	-
$0.201 \cdot 10^{+1}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	0.78	$0.531 \cdot 10^{+1}$	$0.520 \cdot 10^{+0}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	2.64	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 22: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.898\cdot10^{-3}$	$0.974\cdot10^{-2}$	3.27	$0.131\cdot10^{-3}$	$0.292\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.15	-
$0.919\cdot10^{-3}$	$0.103\cdot10^{-1}$	3.26	$0.106\cdot10^{-3}$	$0.292\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.12	-
$0.132\cdot10^{-2}$	$0.800\cdot10^{-2}$	2.92	$0.862\cdot10^{-3}$	$0.292\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.65	-
$0.121\cdot10^{-2}$	$0.977\cdot10^{-2}$	2.90	$0.987\cdot10^{-3}$	$0.292\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.81	-
$0.219\cdot10^{-2}$	$0.965\cdot10^{-2}$	2.57	$0.362\cdot10^{-2}$	$0.409\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	1.65	-
$0.210\cdot10^{-2}$	$0.966\cdot10^{-2}$	2.57	$0.370\cdot10^{-2}$	$0.409\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	1.76	-
$0.291\cdot10^{-2}$	$0.927\cdot10^{-2}$	2.41	$0.135\cdot10^{-1}$	$0.586\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	4.65	-
$0.278\cdot10^{-2}$	$0.841\cdot10^{-2}$	2.42	$0.137\cdot10^{-1}$	$0.586\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	4.93	-
$0.435\cdot10^{-2}$	$0.520\cdot10^{-2}$	2.22	$0.427\cdot10^{-1}$	$0.940\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	9.81	-
$0.429\cdot10^{-2}$	$0.762\cdot10^{-2}$	2.22	$0.426\cdot10^{-1}$	$0.999\cdot10^{-1}$	$0.149\cdot10^{+0}$	9.93	-
$0.867\cdot10^{-2}$	$0.611\cdot10^{-2}$	1.95	$0.513\cdot10^{-1}$	$0.212\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	5.92	-
$0.843\cdot10^{-2}$	$0.741\cdot10^{-2}$	1.95	$0.516\cdot10^{-1}$	$0.218\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	6.11	-
$0.327\cdot10^{-1}$	$0.617\cdot10^{-2}$	1.39	$0.861\cdot10^{-1}$	$0.296\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	2.63	-
$0.344\cdot10^{-1}$	$0.679\cdot10^{-2}$	1.37	$0.877\cdot10^{-1}$	$0.290\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	2.55	-
$0.116\cdot10^{+0}$	$0.680\cdot10^{-2}$	0.91	$0.113\cdot10^{+0}$	$0.273\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.98	-
$0.116\cdot10^{+0}$	$0.730\cdot10^{-2}$	0.92	$0.114\cdot10^{+0}$	$0.255\cdot10^{+0}$	$0.149\cdot10^{+0}$	0.98	-
$0.898\cdot10^{-3}$	$0.913\cdot10^{-2}$	3.72	$0.138\cdot10^{-3}$	$0.247\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	0.15	-
$0.918\cdot10^{-3}$	$0.893\cdot10^{-2}$	3.73	$0.113\cdot10^{-3}$	$0.309\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	0.12	-
$0.142\cdot10^{-2}$	$0.825\cdot10^{-2}$	2.88	$0.479\cdot10^{-2}$	$0.432\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	3.38	-
$0.145\cdot10^{-2}$	$0.815\cdot10^{-2}$	2.88	$0.480\cdot10^{-2}$	$0.432\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	3.31	-
$0.218\cdot10^{-2}$	$0.709\cdot10^{-2}$	2.67	$0.100\cdot10^{-1}$	$0.680\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.59	-
$0.202\cdot10^{-2}$	$0.783\cdot10^{-2}$	2.67	$0.102\cdot10^{-1}$	$0.618\cdot10^{-1}$	$0.314\cdot10^{+0}$	5.05	-
$0.304\cdot10^{-2}$	$0.740\cdot10^{-2}$	2.45	$0.462\cdot10^{-1}$	$0.168\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	15.19	-
$0.289\cdot10^{-2}$	$0.763\cdot10^{-2}$	2.45	$0.463\cdot10^{-1}$	$0.168\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	16.03	-
$0.400\cdot10^{-2}$	$0.805\cdot10^{-2}$	2.25	$0.883\cdot10^{-1}$	$0.306\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	22.08	-
$0.460\cdot10^{-2}$	$0.602\cdot10^{-2}$	2.27	$0.875\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	19.01	-
$0.800\cdot10^{-2}$	$0.628\cdot10^{-2}$	1.96	$0.124\cdot10^{+0}$	$0.617\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	15.47	-
$0.809\cdot10^{-2}$	$0.697\cdot10^{-2}$	1.97	$0.124\cdot10^{+0}$	$0.611\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	15.36	-
$0.505\cdot10^{-1}$	$0.675\cdot10^{-2}$	1.20	$0.205\cdot10^{+0}$	$0.679\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.05	-
$0.499\cdot10^{-1}$	$0.637\cdot10^{-2}$	1.24	$0.203\cdot10^{+0}$	$0.686\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	4.08	-
$0.119\cdot10^{+0}$	$0.590\cdot10^{-2}$	0.89	$0.237\cdot10^{+0}$	$0.578\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	1.98	-
$0.123\cdot10^{+0}$	$0.702\cdot10^{-2}$	0.91	$0.232\cdot10^{+0}$	$0.591\cdot10^{+0}$	$0.314\cdot10^{+0}$	1.89	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 22: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/ Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase			organische Phase				
$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	pH	$m_{H_2SO_4}$ mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.142\cdot10^{-2}$	$0.816\cdot10^{-2}$	3.17	$0.939\cdot10^{-3}$	$0.347\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	0.66	-
$0.140\cdot10^{-2}$	$0.847\cdot10^{-2}$	3.58	$0.974\cdot10^{-3}$	$0.417\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	0.70	-
$0.164\cdot10^{-2}$	$0.778\cdot10^{-2}$	3.21	$0.519\cdot10^{-2}$	$0.417\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	3.16	-
$0.168\cdot10^{-2}$	$0.808\cdot10^{-2}$	3.22	$0.514\cdot10^{-2}$	$0.486\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	3.05	-
$0.174\cdot10^{-2}$	$0.667\cdot10^{-2}$	2.96	$0.131\cdot10^{-1}$	$0.765\cdot10^{-1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	7.50	-
$0.185\cdot10^{-2}$	$0.622\cdot10^{-2}$	2.95	$0.131\cdot10^{-1}$	$0.695\cdot10^{-1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	7.10	-
$0.210\cdot10^{-2}$	$0.734\cdot10^{-2}$	2.77	$0.399\cdot10^{-1}$	$0.202\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	18.99	-
$0.209\cdot10^{-2}$	$0.747\cdot10^{-2}$	2.75	$0.400\cdot10^{-1}$	$0.195\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	19.10	-
$0.208\cdot10^{-2}$	$0.563\cdot10^{-2}$	2.65	$0.727\cdot10^{-1}$	$0.379\cdot10^{+0}$	$0.707\cdot10^{+0}$	34.92	-
$0.209\cdot10^{-2}$	$0.714\cdot10^{-2}$	2.64	$0.732\cdot10^{-1}$	$0.386\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	34.97	-
$0.294\cdot10^{-2}$	$0.851\cdot10^{-2}$	2.51	$0.149\cdot10^{+0}$	$0.853\cdot10^{+0}$	$0.708\cdot10^{+0}$	50.57	-
$0.229\cdot10^{-1}$	$0.868\cdot10^{-2}$	1.57	$0.411\cdot10^{+0}$	$0.197\cdot10^{+1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	17.90	-
$0.207\cdot10^{-1}$	$0.753\cdot10^{-2}$	1.60	$0.407\cdot10^{+0}$	$0.198\cdot10^{+1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	19.64	-
$0.132\cdot10^{+0}$	$0.660\cdot10^{-2}$	0.88	$0.560\cdot10^{+0}$	$0.144\cdot10^{+1}$	$0.707\cdot10^{+0}$	4.23	-
$0.139\cdot10^{+0}$	$0.738\cdot10^{-2}$	0.90	$0.553\cdot10^{+0}$	$0.146\cdot10^{+1}$	$0.708\cdot10^{+0}$	3.98	-
$0.184\cdot10^{-2}$	$0.710\cdot10^{-2}$	3.52	$0.565\cdot10^{-2}$	$0.556\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	3.08	-
$0.182\cdot10^{-2}$	$0.694\cdot10^{-2}$	3.51	$0.566\cdot10^{-2}$	$0.476\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	3.12	-
$0.186\cdot10^{-2}$	$0.651\cdot10^{-2}$	3.18	$0.150\cdot10^{-1}$	$0.874\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	8.05	-
$0.186\cdot10^{-2}$	$0.681\cdot10^{-2}$	3.18	$0.149\cdot10^{-1}$	$0.795\cdot10^{-1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	8.03	-
$0.197\cdot10^{-2}$	$0.733\cdot10^{-2}$	2.98	$0.461\cdot10^{-1}$	$0.247\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	23.38	-
$0.194\cdot10^{-2}$	$0.921\cdot10^{-2}$	2.97	$0.463\cdot10^{-1}$	$0.255\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	23.90	-
$0.192\cdot10^{-2}$	$0.606\cdot10^{-2}$	2.86	$0.838\cdot10^{-1}$	$0.465\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	43.69	-
$0.194\cdot10^{-2}$	$0.722\cdot10^{-2}$	2.86	$0.844\cdot10^{-1}$	$0.457\cdot10^{+0}$	$0.121\cdot10^{+1}$	43.50	-
$0.235\cdot10^{-2}$	$0.678\cdot10^{-2}$	2.77	$0.172\cdot10^{+0}$	$0.104\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	73.29	-
$0.209\cdot10^{-2}$	$0.742\cdot10^{-2}$	2.77	$0.171\cdot10^{+0}$	$0.103\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	81.80	-
$0.424\cdot10^{-2}$	$0.773\cdot10^{-2}$	2.39	$0.493\cdot10^{+0}$	$0.330\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	116.34	-
$0.392\cdot10^{-2}$	$0.100\cdot10^{-1}$	2.37	$0.491\cdot10^{+0}$	$0.324\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	125.36	-
$0.113\cdot10^{-1}$	$0.762\cdot10^{-2}$	1.88	$0.658\cdot10^{+0}$	$0.392\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	58.30	-
$0.180\cdot10^{+0}$	$0.734\cdot10^{-2}$	0.82	$0.990\cdot10^{+0}$	$0.247\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	5.51	-
$0.168\cdot10^{+0}$	$0.692\cdot10^{-2}$	0.86	$0.100\cdot10^{+1}$	$0.237\cdot10^{+1}$	$0.121\cdot10^{+1}$	5.95	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 23: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{Toluol} %	pH	$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.862\cdot10^{-2}$	$0.896\cdot10^{-1}$	3.27	$0.120\cdot10^{-2}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	0.14	-
$0.882\cdot10^{-2}$	$0.946\cdot10^{-1}$	3.26	$0.969\cdot10^{-3}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	0.11	-
$0.126\cdot10^{-1}$	$0.736\cdot10^{-1}$	2.92	$0.786\cdot10^{-2}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	0.62	-
$0.117\cdot10^{-1}$	$0.899\cdot10^{-1}$	2.90	$0.901\cdot10^{-2}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	0.77	-
$0.211\cdot10^{-1}$	$0.888\cdot10^{-1}$	2.57	$0.330\cdot10^{-1}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	1.57	-
$0.202\cdot10^{-1}$	$0.889\cdot10^{-1}$	2.57	$0.338\cdot10^{-1}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.500\cdot10^{+1}$	1.67	-
$0.279\cdot10^{-1}$	$0.853\cdot10^{-1}$	2.41	$0.123\cdot10^{+0}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.499\cdot10^{+1}$	4.42	-
$0.266\cdot10^{-1}$	$0.774\cdot10^{-1}$	2.42	$0.125\cdot10^{+0}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.499\cdot10^{+1}$	4.68	-
$0.417\cdot10^{-1}$	$0.479\cdot10^{-1}$	2.22	$0.387\cdot10^{+0}$	$0.160\cdot10^{+0}$	$0.498\cdot10^{+1}$	9.28	-
$0.411\cdot10^{-1}$	$0.701\cdot10^{-1}$	2.22	$0.386\cdot10^{+0}$	$0.170\cdot10^{+0}$	$0.498\cdot10^{+1}$	9.39	-
$0.832\cdot10^{-1}$	$0.562\cdot10^{-1}$	1.95	$0.464\cdot10^{+0}$	$0.360\cdot10^{+0}$	$0.496\cdot10^{+1}$	5.58	-
$0.809\cdot10^{-1}$	$0.682\cdot10^{-1}$	1.95	$0.467\cdot10^{+0}$	$0.370\cdot10^{+0}$	$0.496\cdot10^{+1}$	5.77	-
$0.313\cdot10^{+0}$	$0.566\cdot10^{-1}$	1.39	$0.775\cdot10^{+0}$	$0.500\cdot10^{+0}$	$0.494\cdot10^{+1}$	2.48	-
$0.329\cdot10^{+0}$	$0.623\cdot10^{-1}$	1.37	$0.790\cdot10^{+0}$	$0.490\cdot10^{+0}$	$0.494\cdot10^{+1}$	2.40	-
$0.110\cdot10^{+1}$	$0.619\cdot10^{-1}$	0.91	$0.102\cdot10^{+1}$	$0.460\cdot10^{+0}$	$0.493\cdot10^{+1}$	0.93	-
$0.110\cdot10^{+1}$	$0.665\cdot10^{-1}$	0.92	$0.102\cdot10^{+1}$	$0.430\cdot10^{+0}$	$0.493\cdot10^{+1}$	0.93	-
$0.862\cdot10^{-2}$	$0.840\cdot10^{-1}$	3.72	$0.120\cdot10^{-2}$	$0.400\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	0.14	-
$0.882\cdot10^{-2}$	$0.822\cdot10^{-1}$	3.73	$0.973\cdot10^{-3}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	0.11	-
$0.136\cdot10^{-1}$	$0.759\cdot10^{-1}$	2.88	$0.414\cdot10^{-1}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	3.04	-
$0.139\cdot10^{-1}$	$0.750\cdot10^{-1}$	2.88	$0.414\cdot10^{-1}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+2}$	2.98	-
$0.210\cdot10^{-1}$	$0.653\cdot10^{-1}$	2.67	$0.864\cdot10^{-1}$	$0.110\cdot10^{+0}$	$0.999\cdot10^{+1}$	4.12	-
$0.194\cdot10^{-1}$	$0.721\cdot10^{-1}$	2.67	$0.880\cdot10^{-1}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.999\cdot10^{+1}$	4.54	-
$0.292\cdot10^{-1}$	$0.681\cdot10^{-1}$	2.45	$0.397\cdot10^{+0}$	$0.270\cdot10^{+0}$	$0.994\cdot10^{+1}$	13.59	-
$0.277\cdot10^{-1}$	$0.702\cdot10^{-1}$	2.45	$0.398\cdot10^{+0}$	$0.270\cdot10^{+0}$	$0.994\cdot10^{+1}$	14.34	-
$0.384\cdot10^{-1}$	$0.741\cdot10^{-1}$	2.25	$0.754\cdot10^{+0}$	$0.490\cdot10^{+0}$	$0.988\cdot10^{+1}$	19.64	-
$0.442\cdot10^{-1}$	$0.554\cdot10^{-1}$	2.27	$0.747\cdot10^{+0}$	$0.480\cdot10^{+0}$	$0.988\cdot10^{+1}$	16.91	-
$0.768\cdot10^{-1}$	$0.578\cdot10^{-1}$	1.96	$0.105\cdot10^{+1}$	$0.980\cdot10^{+0}$	$0.980\cdot10^{+1}$	13.65	-
$0.776\cdot10^{-1}$	$0.641\cdot10^{-1}$	1.97	$0.105\cdot10^{+1}$	$0.970\cdot10^{+0}$	$0.980\cdot10^{+1}$	13.56	-
$0.483\cdot10^{+0}$	$0.618\cdot10^{-1}$	1.20	$0.172\cdot10^{+1}$	$0.107\cdot10^{+1}$	$0.972\cdot10^{+1}$	3.56	-
$0.476\cdot10^{+0}$	$0.584\cdot10^{-1}$	1.24	$0.171\cdot10^{+1}$	$0.108\cdot10^{+1}$	$0.972\cdot10^{+1}$	3.58	-
$0.113\cdot10^{+1}$	$0.537\cdot10^{-1}$	0.89	$0.199\cdot10^{+1}$	$0.910\cdot10^{+0}$	$0.971\cdot10^{+1}$	1.75	-
$0.116\cdot10^{+1}$	$0.639\cdot10^{-1}$	0.91	$0.195\cdot10^{+1}$	$0.930\cdot10^{+0}$	$0.972\cdot10^{+1}$	1.67	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 23: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Schwefelsäure/ Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase			organische Phase				
$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{Toluol} %	pH	$\xi_{H_2SO_4}$ %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{H_2SO_4}$	$\frac{\Delta\tilde{m}_{SO_4}}{\tilde{m}_{SO_4}}$ [a] %
$0.136\cdot10^{-1}$	$0.751\cdot10^{-1}$	3.17	$0.721\cdot10^{-2}$	$0.500\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	0.53	-
$0.134\cdot10^{-1}$	$0.780\cdot10^{-1}$	3.58	$0.748\cdot10^{-2}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	0.56	-
$0.158\cdot10^{-1}$	$0.716\cdot10^{-1}$	3.21	$0.398\cdot10^{-1}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	2.52	-
$0.162\cdot10^{-1}$	$0.744\cdot10^{-1}$	3.22	$0.394\cdot10^{-1}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.200\cdot10^{+2}$	2.44	-
$0.167\cdot10^{-1}$	$0.614\cdot10^{-1}$	2.96	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.110\cdot10^{+0}$	$0.200\cdot10^{+2}$	5.99	-
$0.177\cdot10^{-1}$	$0.573\cdot10^{-1}$	2.95	$0.101\cdot10^{+0}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.200\cdot10^{+2}$	5.67	-
$0.202\cdot10^{-1}$	$0.676\cdot10^{-1}$	2.77	$0.305\cdot10^{+0}$	$0.290\cdot10^{+0}$	$0.199\cdot10^{+2}$	15.11	-
$0.201\cdot10^{-1}$	$0.688\cdot10^{-1}$	2.75	$0.305\cdot10^{+0}$	$0.280\cdot10^{+0}$	$0.199\cdot10^{+2}$	15.20	-
$0.200\cdot10^{-1}$	$0.518\cdot10^{-1}$	2.65	$0.552\cdot10^{+0}$	$0.540\cdot10^{+0}$	$0.198\cdot10^{+2}$	27.65	-
$0.201\cdot10^{-1}$	$0.657\cdot10^{-1}$	2.64	$0.556\cdot10^{+0}$	$0.550\cdot10^{+0}$	$0.198\cdot10^{+2}$	27.68	-
$0.282\cdot10^{-1}$	$0.783\cdot10^{-1}$	2.51	$0.112\cdot10^{+1}$	$0.120\cdot10^{+1}$	$0.195\cdot10^{+2}$	39.54	-
$0.220\cdot10^{+0}$	$0.797\cdot10^{-1}$	1.57	$0.297\cdot10^{+1}$	$0.268\cdot10^{+1}$	$0.189\cdot10^{+2}$	13.54	-
$0.198\cdot10^{+0}$	$0.692\cdot10^{-1}$	1.60	$0.295\cdot10^{+1}$	$0.269\cdot10^{+1}$	$0.189\cdot10^{+2}$	14.86	-
$0.125\cdot10^{+1}$	$0.600\cdot10^{-1}$	0.88	$0.404\cdot10^{+1}$	$0.195\cdot10^{+1}$	$0.188\cdot10^{+2}$	3.22	-
$0.131\cdot10^{+1}$	$0.670\cdot10^{-1}$	0.90	$0.399\cdot10^{+1}$	$0.197\cdot10^{+1}$	$0.188\cdot10^{+2}$	3.04	-
$0.176\cdot10^{-1}$	$0.654\cdot10^{-1}$	3.52	$0.379\cdot10^{-1}$	$0.700\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	2.15	-
$0.174\cdot10^{-1}$	$0.639\cdot10^{-1}$	3.51	$0.380\cdot10^{-1}$	$0.600\cdot10^{-1}$	$0.300\cdot10^{+2}$	2.18	-
$0.178\cdot10^{-1}$	$0.599\cdot10^{-1}$	3.18	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.110\cdot10^{+0}$	$0.300\cdot10^{+2}$	5.63	-
$0.178\cdot10^{-1}$	$0.627\cdot10^{-1}$	3.18	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.100\cdot10^{+0}$	$0.300\cdot10^{+2}$	5.61	-
$0.189\cdot10^{-1}$	$0.675\cdot10^{-1}$	2.98	$0.308\cdot10^{+0}$	$0.310\cdot10^{+0}$	$0.298\cdot10^{+2}$	16.27	-
$0.186\cdot10^{-1}$	$0.848\cdot10^{-1}$	2.97	$0.310\cdot10^{+0}$	$0.320\cdot10^{+0}$	$0.298\cdot10^{+2}$	16.63	-
$0.184\cdot10^{-1}$	$0.558\cdot10^{-1}$	2.86	$0.557\cdot10^{+0}$	$0.580\cdot10^{+0}$	$0.297\cdot10^{+2}$	30.24	-
$0.186\cdot10^{-1}$	$0.665\cdot10^{-1}$	2.86	$0.561\cdot10^{+0}$	$0.570\cdot10^{+0}$	$0.297\cdot10^{+2}$	30.12	-
$0.225\cdot10^{-1}$	$0.624\cdot10^{-1}$	2.77	$0.113\cdot10^{+1}$	$0.128\cdot10^{+1}$	$0.293\cdot10^{+2}$	50.08	-
$0.201\cdot10^{-1}$	$0.683\cdot10^{-1}$	2.77	$0.112\cdot10^{+1}$	$0.127\cdot10^{+1}$	$0.293\cdot10^{+2}$	55.90	-
$0.406\cdot10^{-1}$	$0.711\cdot10^{-1}$	2.39	$0.308\cdot10^{+1}$	$0.387\cdot10^{+1}$	$0.279\cdot10^{+2}$	75.78	-
$0.376\cdot10^{-1}$	$0.920\cdot10^{-1}$	2.37	$0.307\cdot10^{+1}$	$0.380\cdot10^{+1}$	$0.280\cdot10^{+2}$	81.73	-
$0.108\cdot10^{+0}$	$0.701\cdot10^{-1}$	1.88	$0.404\cdot10^{+1}$	$0.451\cdot10^{+1}$	$0.274\cdot10^{+2}$	37.34	-
$0.169\cdot10^{+1}$	$0.664\cdot10^{-1}$	0.82	$0.606\cdot10^{+1}$	$0.283\cdot10^{+1}$	$0.273\cdot10^{+2}$	3.57	-
$0.159\cdot10^{+1}$	$0.627\cdot10^{-1}$	0.86	$0.612\cdot10^{+1}$	$0.272\cdot10^{+1}$	$0.273\cdot10^{+2}$	3.85	-

[a] nach Gleichung 61

D.4 Einfluss von Salzen

D.4.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz

Tab. D 24: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.409 \cdot 10^{-2}$	$0.461 \cdot 10^{-2}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	4.82	$0.448 \cdot 10^{-1}$	$0.987 \cdot 10^{-2}$	$0.907 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.94	2.14	4.39
$0.407 \cdot 10^{-2}$	$0.461 \cdot 10^{-2}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	4.82	$0.448 \cdot 10^{-1}$	$0.987 \cdot 10^{-2}$	$0.922 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.00	2.14	4.27
$0.518 \cdot 10^{-2}$	$0.338 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	4.68	$0.923 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	17.82	3.58	1.81
$0.513 \cdot 10^{-2}$	$0.336 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	4.69	$0.940 \cdot 10^{-1}$	$0.122 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	18.35	3.63	3.18
$0.683 \cdot 10^{-2}$	$0.245 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	4.91	$0.228 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{-1}$	$0.172 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	33.40	5.53	-0.41
$0.681 \cdot 10^{-2}$	$0.228 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	4.93	$0.228 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{-1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	33.53	6.07	-0.32
$0.805 \cdot 10^{-2}$	$0.195 \cdot 10^{-2}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	4.78	$0.373 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	46.39	7.43	-0.30
$0.792 \cdot 10^{-2}$	$0.166 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	4.75	$0.376 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{-1}$	$0.230 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	47.43	9.05	0.31
$0.946 \cdot 10^{-2}$	$0.129 \cdot 10^{-2}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	4.25	$0.458 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{-1}$	$0.276 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	48.37	11.88	-2.58
$0.946 \cdot 10^{-2}$	$0.132 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	4.25	$0.447 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{-1}$	$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	47.23	11.59	-4.82
$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.574 \cdot 10^{-3}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{-1}$	3.71	$0.692 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{-1}$	$0.333 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	42.97	28.66	-2.20
$0.163 \cdot 10^{-1}$	$0.661 \cdot 10^{-3}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	3.68	$0.662 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{-1}$	$0.339 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	40.54	24.76	-6.60
$0.420 \cdot 10^{-1}$	$0.433 \cdot 10^{-3}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.844 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{-1}$	$0.353 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	20.11	38.31	2.94
$0.421 \cdot 10^{-1}$	$0.404 \cdot 10^{-3}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{-1}$	3.04	$0.814 \cdot 10^{+0}$	$0.167 \cdot 10^{-1}$	$0.352 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	19.32	41.22	-0.56
$0.620 \cdot 10^{-2}$	$0.384 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	5.16	$0.122 \cdot 10^{-1}$	$0.215 \cdot 10^{-1}$	$0.841 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.97	0.56	6.77
$0.619 \cdot 10^{-2}$	$0.384 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	5.25	$0.122 \cdot 10^{-1}$	$0.216 \cdot 10^{-1}$	$0.823 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.97	0.56	6.39

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 24: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.316 \cdot 10^{-1}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.870 \cdot 10^{-1}$	$0.341 \cdot 10^{-1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	6.21	1.08	-2.38
$0.152 \cdot 10^{-1}$	$0.288 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	4.48	$0.846 \cdot 10^{-1}$	$0.391 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	5.58	1.36	-2.42
$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.182 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.510 \cdot 10^{-1}$	4.41	$0.206 \cdot 10^{+0}$	$0.578 \cdot 10^{-1}$	$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.28	3.17	0.32
$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.510 \cdot 10^{-1}$	4.38	$0.208 \cdot 10^{+0}$	$0.545 \cdot 10^{-1}$	$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.37	2.71	1.01
$0.312 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	4.51	$0.467 \cdot 10^{+0}$	$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.299 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	14.97	4.83	7.19
$0.317 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.467 \cdot 10^{+0}$	$0.637 \cdot 10^{-1}$	$0.301 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	14.71	4.53	8.44
$0.872 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	4.03	$0.647 \cdot 10^{+0}$	$0.699 \cdot 10^{-1}$	$0.340 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.42	6.86	7.68
$0.273 \cdot 10^{-1}$	$0.126 \cdot 10^{-1}$	-	$0.514 \cdot 10^{-1}$	4.51	$0.517 \cdot 10^{+0}$	$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.280 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	18.95	5.19	-2.62
$0.275 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{-1}$	-	$0.514 \cdot 10^{-1}$	4.51	$0.507 \cdot 10^{+0}$	$0.642 \cdot 10^{-1}$	$0.281 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	18.45	4.95	-3.56
$0.864 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.521 \cdot 10^{-1}$	4.01	$0.626 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{-1}$	$0.336 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.25	6.97	4.14
$0.821 \cdot 10^{-2}$	$0.815 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.42	$0.508 \cdot 10^{-2}$	$0.331 \cdot 10^{-1}$	$0.792 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.62	0.41	3.65
$0.802 \cdot 10^{-2}$	$0.804 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.44	$0.616 \cdot 10^{-2}$	$0.322 \cdot 10^{-1}$	$0.801 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.77	0.40	7.51
$0.173 \cdot 10^{-1}$	$0.691 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.17	$0.223 \cdot 10^{-1}$	$0.574 \cdot 10^{-1}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.29	0.83	1.65
$0.147 \cdot 10^{-1}$	$0.663 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.17	$0.247 \cdot 10^{-1}$	$0.505 \cdot 10^{-1}$	$0.936 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	1.68	0.76	-2.68
$0.356 \cdot 10^{-1}$	$0.486 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.82	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.941 \cdot 10^{-1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	4.26	1.94	0.98
$0.354 \cdot 10^{-1}$	$0.494 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.82	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.926 \cdot 10^{-1}$	$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	4.37	1.87	2.31

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 24: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.394 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.351 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	7.54	2.78	1.04
$0.473 \cdot 10^{-1}$	$0.385 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.347 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+0}$	$0.253 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	7.34	2.87	0.94
$0.606 \cdot 10^{-1}$	$0.279 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	4.16	$0.669 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.356 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	11.03	4.51	5.46
$0.601 \cdot 10^{-1}$	$0.282 \cdot 10^{-1}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.669 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	11.13	4.45	5.04
$0.825 \cdot 10^{-1}$	$0.234 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.746 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.371 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	9.03	5.67	-0.51
$0.819 \cdot 10^{-1}$	$0.235 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.730 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.362 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	8.92	5.60	-2.10
$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{-1}$	-	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.29	$0.834 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.371 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	6.84	6.29	-
$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{-1}$	-	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.30	$0.830 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+0}$	$0.369 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	6.84	7.33	-
$0.262 \cdot 10^{-1}$	$0.440 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+0}$	$0.505 \cdot 10^{+0}$	5.51	$0.384 \cdot 10^{-2}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.965 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.15	0.28	4.32
$0.258 \cdot 10^{-1}$	$0.469 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.505 \cdot 10^{+0}$	5.52	$0.529 \cdot 10^{-2}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.965 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.21	0.25	5.61
$0.526 \cdot 10^{-1}$	$0.391 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{+0}$	5.30	$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.212 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.27	0.54	-0.15
$0.524 \cdot 10^{-1}$	$0.388 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{+0}$	5.39	$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.209 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.25	0.54	-1.31
$0.895 \cdot 10^{-1}$	$0.304 \cdot 10^{+0}$	-	$0.513 \cdot 10^{+0}$	5.13	$0.259 \cdot 10^{-1}$	$0.350 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	0.29	1.15	3.93
$0.923 \cdot 10^{-1}$	$0.298 \cdot 10^{+0}$	-	$0.512 \cdot 10^{+0}$	5.15	$0.117 \cdot 10^{-1}$	$0.359 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	0.13	1.20	-1.61
$0.109 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{+0}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.512 \cdot 10^{+0}$	3.09	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.378 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.06	1.32	3.80
$0.109 \cdot 10^{+0}$	$0.289 \cdot 10^{+0}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.511 \cdot 10^{+0}$	5.10	$0.103 \cdot 10^{+0}$	$0.371 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.94	1.28	-0.24

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 24: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.251 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.524 \cdot 10^{+0}$	4.88	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.448 \cdot 10^{+0}$	$0.305 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	1.67	1.78	4.31
$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.250 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	$0.523 \cdot 10^{+0}$	4.88	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{+0}$	$0.304 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	1.54	1.77	2.05
$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.237 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.529 \cdot 10^{+0}$	4.60	$0.348 \cdot 10^{+0}$	$0.465 \cdot 10^{+0}$	$0.331 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.36	1.96	1.13
$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.527 \cdot 10^{+0}$	4.61	$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.439 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.14	1.74	-1.72
$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.236 \cdot 10^{+0}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.529 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.397 \cdot 10^{+0}$	$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.349 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.33	1.95	-0.59
$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.529 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.388 \cdot 10^{+0}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.348 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.25	1.96	-1.48
$0.196 \cdot 10^{+0}$	$0.234 \cdot 10^{+0}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.532 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.464 \cdot 10^{+0}$	$0.367 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.50	1.99	3.12
$0.194 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.532 \cdot 10^{+0}$	4.16	$0.502 \cdot 10^{+0}$	$0.457 \cdot 10^{+0}$	$0.359 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.59	1.92	4.04
$0.229 \cdot 10^{+0}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.534 \cdot 10^{+0}$	3.90	$0.577 \cdot 10^{+0}$	$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.363 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.52	2.07	6.28
$0.226 \cdot 10^{+0}$	$0.242 \cdot 10^{+0}$	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.536 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.600 \cdot 10^{+0}$	$0.454 \cdot 10^{+0}$	$0.374 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	2.66	1.88	8.29
$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	-	$0.522 \cdot 10^{+0}$	3.59	$0.623 \cdot 10^{+0}$	$0.480 \cdot 10^{+0}$	$0.384 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	2.09	2.19	-
$0.307 \cdot 10^{+0}$	$0.186 \cdot 10^{+0}$	-	$0.521 \cdot 10^{+0}$	3.58	$0.605 \cdot 10^{+0}$	$0.529 \cdot 10^{+0}$	$0.378 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	1.97	2.85	-
$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.741 \cdot 10^{+0}$	$0.934 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	5.25	$0.255 \cdot 10^{-1}$	$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.24	0.62	3.56
$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.750 \cdot 10^{+0}$	$0.922 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	5.24	$0.258 \cdot 10^{-1}$	$0.455 \cdot 10^{+0}$	$0.190 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.25	0.61	3.41
$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.607 \cdot 10^{+0}$	$0.908 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	5.00	$0.770 \cdot 10^{-1}$	$0.649 \cdot 10^{+0}$	$0.330 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.44	1.07	-5.92
$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.599 \cdot 10^{+0}$	$0.889 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	5.00	$0.599 \cdot 10^{-1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	$0.329 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.32	1.18	-4.83

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 24: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.582 \cdot 10^{+0}$	$0.884 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	4.82	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.760 \cdot 10^{+0}$	$0.338 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.65	1.31	1.08
$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.574 \cdot 10^{+0}$	$0.884 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	4.81	$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.771 \cdot 10^{+0}$	$0.348 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.61	1.34	-0.19
$0.295 \cdot 10^{+0}$	$0.561 \cdot 10^{+0}$	$0.923 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	4.23	$0.335 \cdot 10^{+0}$	$0.766 \cdot 10^{+0}$	$0.379 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	1.14	1.36	6.27
$0.299 \cdot 10^{+0}$	$0.574 \cdot 10^{+0}$	$0.887 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	4.22	$0.312 \cdot 10^{+0}$	$0.771 \cdot 10^{+0}$	$0.376 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	1.04	1.34	4.29

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 25: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.762 \cdot 10^{-1}$	$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{-1}$	4.82	$0.578 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	7.58	1.48	4.39
$0.758 \cdot 10^{-1}$	$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{-1}$	4.82	$0.578 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	7.62	1.48	4.27
$0.964 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{-1}$	4.68	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	12.25	2.46	1.81
$0.953 \cdot 10^{-1}$	$0.117 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{-1}$	4.69	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{-1}$	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	12.62	2.50	3.18
$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.854 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{-1}$	4.91	$0.285 \cdot 10^{+1}$	$0.317 \cdot 10^{-1}$	$0.205 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	22.42	3.71	-0.41
$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.794 \cdot 10^{-2}$	$0.154 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{-1}$	4.93	$0.285 \cdot 10^{+1}$	$0.324 \cdot 10^{-1}$	$0.203 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	22.51	4.08	-0.32
$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.680 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{-1}$	4.78	$0.455 \cdot 10^{+1}$	$0.331 \cdot 10^{-1}$	$0.264 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	30.38	4.87	-0.30
$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.578 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{-1}$	4.75	$0.457 \cdot 10^{+1}$	$0.342 \cdot 10^{-1}$	$0.266 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	31.04	5.93	0.31
$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	4.25	$0.549 \cdot 10^{+1}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	$0.315 \cdot 10^{+1}$	$0.279 \cdot 10^{+2}$	31.20	7.66	-2.58
$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.460 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{-1}$	4.25	$0.537 \cdot 10^{+1}$	$0.344 \cdot 10^{-1}$	$0.308 \cdot 10^{+1}$	$0.279 \cdot 10^{+2}$	30.52	7.49	-4.82
$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-2}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.234 \cdot 10^{-1}$	3.71	$0.803 \cdot 10^{+1}$	$0.358 \cdot 10^{-1}$	$0.368 \cdot 10^{+1}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	26.80	17.88	-2.20
$0.303 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.233 \cdot 10^{-1}$	3.68	$0.770 \cdot 10^{+1}$	$0.356 \cdot 10^{-1}$	$0.375 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	25.37	15.50	-6.60
$0.775 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.235 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.958 \cdot 10^{+1}$	$0.353 \cdot 10^{-1}$	$0.382 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	12.36	23.54	2.94
$0.778 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.234 \cdot 10^{-1}$	3.04	$0.927 \cdot 10^{+1}$	$0.356 \cdot 10^{-1}$	$0.382 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	11.92	25.43	-0.56
$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.16	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.524 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	1.37	0.39	6.77
$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.25	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.526 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	1.37	0.39	6.39

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 25: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.260 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.818 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	4.28	0.74	-2.38
$0.281 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.938 \cdot 10^{-1}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	3.86	0.94	-2.42
$0.372 \cdot 10^{+0}$	$0.634 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.41	$0.258 \cdot 10^{+1}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	6.95	2.14	0.32
$0.371 \cdot 10^{+0}$	$0.698 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.38	$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	7.01	1.83	1.01
$0.577 \cdot 10^{+0}$	$0.469 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.558 \cdot 10^{+1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	9.66	3.12	7.19
$0.587 \cdot 10^{+0}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.557 \cdot 10^{+1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.342 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	9.50	2.93	8.44
$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.350 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.03	$0.753 \cdot 10^{+1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.377 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	4.72	4.36	7.68
$0.513 \cdot 10^{+0}$	$0.443 \cdot 10^{-1}$	-	$0.117 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.619 \cdot 10^{+1}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	12.08	3.31	-2.62
$0.516 \cdot 10^{+0}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	-	$0.117 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.608 \cdot 10^{+1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.321 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	11.78	3.16	-3.56
$0.158 \cdot 10^{+1}$	$0.347 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.01	$0.730 \cdot 10^{+1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.373 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	4.62	4.44	4.14
$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+0}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	5.42	$0.660 \cdot 10^{-1}$	$0.806 \cdot 10^{-1}$	$0.980 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	0.43	0.28	3.65
$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.279 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	5.44	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.784 \cdot 10^{-1}$	$0.991 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	0.54	0.28	7.51
$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	5.17	$0.289 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.90	0.58	1.65
$0.272 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	5.17	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	1.17	0.53	-2.68
$0.656 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.82	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.222 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	2.91	1.32	0.98
$0.652 \cdot 10^{+0}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.82	$0.195 \cdot 10^{+1}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	2.99	1.28	2.31

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 25: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.856 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.427 \cdot 10^{+1}$	$0.250 \cdot 10^{+0}$	$0.303 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	4.99	1.84	1.04
$0.871 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.423 \cdot 10^{+1}$	$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.293 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	4.86	1.90	0.94
$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.961 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.234 \cdot 10^{+0}$	4.16	$0.775 \cdot 10^{+1}$	$0.273 \cdot 10^{+0}$	$0.393 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	6.96	2.84	5.46
$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.972 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.234 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.775 \cdot 10^{+1}$	$0.273 \cdot 10^{+0}$	$0.388 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	7.02	2.81	5.04
$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.802 \cdot 10^{-1}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.855 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+0}$	$0.406 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	5.66	3.55	-0.51
$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.808 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.840 \cdot 10^{+1}$	$0.284 \cdot 10^{+0}$	$0.396 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	5.60	3.52	-2.10
$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.735 \cdot 10^{-1}$	-	$0.233 \cdot 10^{+0}$	3.29	$0.950 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+0}$	$0.403 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	4.23	3.89	-
$0.224 \cdot 10^{+1}$	$0.647 \cdot 10^{-1}$	-	$0.233 \cdot 10^{+0}$	3.30	$0.946 \cdot 10^{+1}$	$0.293 \cdot 10^{+0}$	$0.401 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	4.23	4.53	-
$0.475 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	5.51	$0.497 \cdot 10^{-1}$	$0.295 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.10	0.20	4.32
$0.466 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	5.52	$0.686 \cdot 10^{-1}$	$0.283 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.15	0.18	5.61
$0.949 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	5.30	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.512 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	0.19	0.39	-0.15
$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	5.39	$0.167 \cdot 10^{+0}$	$0.505 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	0.18	0.38	-1.31
$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	-	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.13	$0.335 \cdot 10^{+0}$	$0.849 \cdot 10^{+0}$	$0.167 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	0.21	0.82	3.93
$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	-	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.15	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.872 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	0.09	0.86	-1.61
$0.196 \cdot 10^{+1}$	$0.965 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.09	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.886 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	0.74	0.92	3.80
$0.196 \cdot 10^{+1}$	$0.973 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	5.10	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.872 \cdot 10^{+0}$	$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	0.66	0.90	-0.24

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 25: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.246 \cdot 10^{+1}$	$0.842 \cdot 10^{+0}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.88	$0.282 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.357 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	1.15	1.22	4.31
$0.248 \cdot 10^{+1}$	$0.838 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.88	$0.264 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.357 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	1.06	1.22	2.05
$0.263 \cdot 10^{+1}$	$0.794 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	4.60	$0.419 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.381 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	1.60	1.32	1.13
$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.844 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.61	$0.392 \cdot 10^{+1}$	$0.996 \cdot 10^{+0}$	$0.376 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	1.46	1.18	-1.72
$0.303 \cdot 10^{+1}$	$0.785 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.54	$0.475 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.398 \cdot 10^{+1}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	1.57	1.31	-0.59
$0.306 \cdot 10^{+1}$	$0.781 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.51	$0.465 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.397 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	1.52	1.32	-1.48
$0.347 \cdot 10^{+1}$	$0.775 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.18	$0.580 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.413 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	1.67	1.33	3.12
$0.343 \cdot 10^{+1}$	$0.791 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.16	$0.592 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.404 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	1.73	1.28	4.04
$0.402 \cdot 10^{+1}$	$0.754 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	3.90	$0.675 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.404 \cdot 10^{+1}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	1.68	1.37	6.28
$0.397 \cdot 10^{+1}$	$0.796 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	3.91	$0.699 \cdot 10^{+1}$	$0.991 \cdot 10^{+0}$	$0.415 \cdot 10^{+1}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	1.76	1.25	8.29
$0.523 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	-	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.59	$0.721 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.423 \cdot 10^{+1}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	1.38	1.44	-
$0.539 \cdot 10^{+1}$	$0.612 \cdot 10^{+0}$	-	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.58	$0.701 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.417 \cdot 10^{+1}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	1.30	1.88	-
$0.184 \cdot 10^{+1}$	$0.244 \cdot 10^{+1}$	$0.867 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	5.25	$0.323 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.231 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{+2}$	0.18	0.45	3.56
$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.246 \cdot 10^{+1}$	$0.856 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	5.24	$0.328 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{+2}$	0.18	0.44	3.41
$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.836 \cdot 10^{+0}$	$0.215 \cdot 10^{+1}$	5.00	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.388 \cdot 10^{+1}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.31	0.76	-5.92
$0.329 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+1}$	$0.817 \cdot 10^{+0}$	$0.215 \cdot 10^{+1}$	5.00	$0.740 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.387 \cdot 10^{+1}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.22	0.84	-4.83

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 25: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.378 \cdot 10^{+1}$	$0.188 \cdot 10^{+1}$	$0.809 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	4.82	$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.393 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	0.46	0.92	1.08
$0.380 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+1}$	$0.809 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	4.81	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.405 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	0.43	0.95	-0.19
$0.503 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.833 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	4.23	$0.398 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.429 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	0.79	0.95	6.27
$0.509 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.800 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	4.22	$0.373 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+1}$	$0.428 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	0.73	0.94	4.29

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 26: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{NO_3}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.854 \cdot 10^{-2}$	$0.111 \cdot 10^{-2}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.169 \cdot 10^{-1}$	5.33	$0.986 \cdot 10^{-2}$	$0.286 \cdot 10^{-1}$	$0.801 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.15	25.78	-11.85
$0.851 \cdot 10^{-2}$	$0.123 \cdot 10^{-2}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.169 \cdot 10^{-1}$	5.34	$0.125 \cdot 10^{-1}$	$0.284 \cdot 10^{-1}$	$0.802 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.47	23.04	-2.88
$0.640 \cdot 10^{-2}$	$0.646 \cdot 10^{-4}$	-	$0.101 \cdot 10^{-1}$	5.02	$0.319 \cdot 10^{-1}$	$0.176 \cdot 10^{-1}$	$0.837 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	4.98	271.88	2.18
$0.631 \cdot 10^{-2}$	$0.129 \cdot 10^{-3}$	-	$0.101 \cdot 10^{-1}$	5.02	$0.303 \cdot 10^{-1}$	$0.175 \cdot 10^{-1}$	$0.821 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	4.80	135.42	-2.26
$0.673 \cdot 10^{-2}$	$0.138 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	4.68	$0.821 \cdot 10^{-1}$	$0.156 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	12.19	11.34	-2.29
$0.646 \cdot 10^{-2}$	$0.226 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	4.70	$0.832 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	12.89	6.13	-0.74
$0.839 \cdot 10^{-2}$	$0.153 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.247 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{-1}$	$0.178 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	29.47	10.05	-9.41
$0.860 \cdot 10^{-2}$	$0.135 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{-1}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	26.69	11.65	-15.48
$0.966 \cdot 10^{-2}$	$0.192 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	4.26	$0.354 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{-1}$	$0.247 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	36.61	7.53	-23.90
$0.981 \cdot 10^{-2}$	$0.171 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	4.26	$0.378 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{-1}$	$0.247 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	38.48	8.67	-8.77
$0.137 \cdot 10^{-1}$	$0.263 \cdot 10^{-4}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.77	$0.481 \cdot 10^{+0}$	$0.174 \cdot 10^{-1}$	$0.298 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	34.98	660.32	-6.33
$0.139 \cdot 10^{-1}$	$0.279 \cdot 10^{-4}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.999 \cdot 10^{-2}$	3.77	$0.425 \cdot 10^{+0}$	$0.174 \cdot 10^{-1}$	$0.296 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	30.55	622.98	-4.53
$0.303 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.993 \cdot 10^{-2}$	3.00	$0.533 \cdot 10^{+0}$	$0.172 \cdot 10^{-1}$	$0.313 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	17.60	-	-3.67
$0.308 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.994 \cdot 10^{-2}$	3.01	$0.531 \cdot 10^{+0}$	$0.171 \cdot 10^{-1}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	17.25	-	-4.58
$0.204 \cdot 10^{-1}$	$0.751 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	5.47	$0.929 \cdot 10^{-2}$	$0.773 \cdot 10^{-1}$	$0.908 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.46	10.30	-3.77
$0.202 \cdot 10^{-1}$	$0.812 \cdot 10^{-2}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	5.46	$0.913 \cdot 10^{-2}$	$0.760 \cdot 10^{-1}$	$0.891 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.45	9.35	-4.71

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 26: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.260 \cdot 10^{-1}$	$0.273 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	5.16	$0.512 \cdot 10^{-1}$	$0.864 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.96	31.60	1.45
$0.261 \cdot 10^{-1}$	$0.301 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	5.15	$0.514 \cdot 10^{-1}$	$0.857 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.97	28.41	2.00
$0.251 \cdot 10^{-1}$	$0.781 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	5.00	$0.994 \cdot 10^{-1}$	$0.762 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	3.97	9.76	0.02
$0.253 \cdot 10^{-1}$	$0.702 \cdot 10^{-2}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	5.00	$0.831 \cdot 10^{-1}$	$0.777 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	3.28	11.06	-10.96
$0.286 \cdot 10^{-1}$	$0.160 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.508 \cdot 10^{-1}$	4.85	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.868 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	5.08	54.29	2.32
$0.284 \cdot 10^{-1}$	$0.165 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	4.85	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.869 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	5.10	52.71	1.80
$0.267 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{-1}$	4.65	$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.874 \cdot 10^{-1}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.17	60.98	18.62
$0.265 \cdot 10^{-1}$	$0.122 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.510 \cdot 10^{-1}$	4.75	$0.216 \cdot 10^{+0}$	$0.867 \cdot 10^{-1}$	$0.194 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	8.16	71.15	-8.71
$0.313 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	4.67	$0.331 \cdot 10^{+0}$	$0.861 \cdot 10^{-1}$	$0.215 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.60	74.57	0.46
$0.315 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.514 \cdot 10^{-1}$	4.65	$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.869 \cdot 10^{-1}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	10.84	75.34	2.25
$0.342 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{-1}$	4.65	$0.419 \cdot 10^{+0}$	$0.865 \cdot 10^{-1}$	$0.259 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	12.26	78.25	-1.59
$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.515 \cdot 10^{-1}$	4.63	$0.411 \cdot 10^{+0}$	$0.862 \cdot 10^{-1}$	$0.256 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	12.09	84.36	-2.90
$0.364 \cdot 10^{-1}$	$0.627 \cdot 10^{-3}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	4.48	$0.533 \cdot 10^{+0}$	$0.864 \cdot 10^{-1}$	$0.289 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	14.62	137.82	1.77
$0.364 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{-1}$	4.44	$0.510 \cdot 10^{+0}$	$0.872 \cdot 10^{-1}$	$0.288 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	13.99	-	-1.95
$0.406 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	4.25	$0.636 \cdot 10^{+0}$	$0.874 \cdot 10^{-1}$	$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	15.66	-	2.45
$0.398 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	4.29	$0.595 \cdot 10^{+0}$	$0.864 \cdot 10^{-1}$	$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	14.94	-	-2.78
$0.625 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.517 \cdot 10^{-1}$	3.61	$0.741 \cdot 10^{+0}$	$0.857 \cdot 10^{-1}$	$0.344 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.86	-	-4.56

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 26: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.617 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-5}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.519 \cdot 10^{-1}$	3.56	$0.777 \cdot 10^{+0}$	$0.856 \cdot 10^{-1}$	$0.343 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	12.60	-	-0.48
$0.118 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-5}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.504 \cdot 10^{-1}$	2.92	$0.611 \cdot 10^{+0}$	$0.844 \cdot 10^{-1}$	$0.357 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	5.18	-	-
$0.119 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-5}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	2.91	$0.652 \cdot 10^{+0}$	$0.846 \cdot 10^{-1}$	$0.355 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	5.50	-	-
$0.252 \cdot 10^{-1}$	$0.363 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.99	$0.652 \cdot 10^{-2}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.826 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.26	3.18	8.08
$0.248 \cdot 10^{-1}$	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	6.00	$0.716 \cdot 10^{-2}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.818 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.29	3.07	8.02
$0.392 \cdot 10^{-1}$	$0.187 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.38	$0.239 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.936 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.61	7.86	-2.13
$0.393 \cdot 10^{-1}$	$0.182 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.38	$0.240 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.903 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.61	8.14	-1.76
$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.566 \cdot 10^{-2}$	-	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.15	$0.536 \cdot 10^{-1}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	1.09	28.88	-17.64
$0.495 \cdot 10^{-1}$	$0.470 \cdot 10^{-2}$	-	$0.102 \cdot 10^{+0}$	5.14	$0.797 \cdot 10^{-1}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	1.61	35.16	-1.60
$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.167 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.95	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.158 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	3.88	8.85	-4.54
$0.488 \cdot 10^{-1}$	$0.174 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.95	$0.194 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	3.97	8.51	-3.69
$0.552 \cdot 10^{-1}$	$0.165 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.347 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.227 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	6.28	8.89	-8.64
$0.557 \cdot 10^{-1}$	$0.166 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.70	$0.350 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	6.28	8.90	-8.43
$0.696 \cdot 10^{-1}$	$0.763 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	4.34	$0.584 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	8.38	20.99	2.36
$0.704 \cdot 10^{-1}$	$0.748 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	4.34	$0.577 \cdot 10^{+0}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	8.19	21.53	1.21
$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.75	$0.733 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	7.26	49.66	1.06
$0.980 \cdot 10^{-1}$	$0.384 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.80	$0.719 \cdot 10^{+0}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	7.34	42.43	0.13

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 27: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.676 \cdot 10^{-2}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.382 \cdot 10^{-1}$	5.33	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.990 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	0.81	17.99	-11.85
$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.750 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.382 \cdot 10^{-1}$	5.34	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.990 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	1.02	16.08	-2.88
$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.400 \cdot 10^{-3}$	-	$0.232 \cdot 10^{-1}$	5.02	$0.416 \cdot 10^{+0}$	$0.751 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	3.44	187.72	2.18
$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.800 \cdot 10^{-3}$	-	$0.232 \cdot 10^{-1}$	5.02	$0.395 \cdot 10^{+0}$	$0.748 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	3.31	93.54	-2.26
$0.125 \cdot 10^{+0}$	$0.840 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{-1}$	4.68	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.657 \cdot 10^{-1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	8.41	7.82	-2.29
$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{-1}$	4.70	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.583 \cdot 10^{-1}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	8.88	4.23	-0.74
$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.930 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.308 \cdot 10^{+1}$	$0.626 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	19.71	6.73	-9.41
$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.820 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.641 \cdot 10^{-1}$	$0.210 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	17.90	7.81	-15.48
$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.117 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	4.26	$0.431 \cdot 10^{+1}$	$0.577 \cdot 10^{-1}$	$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	23.98	4.93	-23.90
$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	4.26	$0.458 \cdot 10^{+1}$	$0.589 \cdot 10^{-1}$	$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	25.14	5.66	-8.77
$0.255 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{-3}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{-1}$	3.77	$0.573 \cdot 10^{+1}$	$0.678 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	22.46	423.83	-6.33
$0.258 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{-3}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{-1}$	3.77	$0.510 \cdot 10^{+1}$	$0.684 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{+1}$	$0.279 \cdot 10^{+2}$	19.74	402.60	-4.53
$0.561 \cdot 10^{+0}$	$< \cdot 10^{-5}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.223 \cdot 10^{-1}$	3.00	$0.631 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{-1}$	$0.352 \cdot 10^{+1}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	11.24	-	-3.67
$0.570 \cdot 10^{+0}$	$< \cdot 10^{-5}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.224 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.628 \cdot 10^{+1}$	$0.664 \cdot 10^{-1}$	$0.360 \cdot 10^{+1}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	11.01	-	-4.58
$0.377 \cdot 10^{+0}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.47	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.328 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.32	7.20	-3.77
$0.374 \cdot 10^{+0}$	$0.494 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.46	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.323 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.32	6.53	-4.71

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 27: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.482 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.16	$0.657 \cdot 10^{+0}$	$0.364 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	1.36	21.93	1.45
$0.483 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.15	$0.661 \cdot 10^{+0}$	$0.361 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	1.37	19.72	2.00
$0.464 \cdot 10^{+0}$	$0.474 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.00	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	2.73	6.72	0.02
$0.469 \cdot 10^{+0}$	$0.426 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.00	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.325 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.296 \cdot 10^{+2}$	2.26	7.64	-10.96
$0.530 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.85	$0.184 \cdot 10^{+1}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{+2}$	3.47	37.08	2.32
$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.85	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.293 \cdot 10^{+2}$	3.48	36.02	1.80
$0.495 \cdot 10^{+0}$	$0.870 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.366 \cdot 10^{+1}$	$0.352 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+1}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	7.41	40.45	18.62
$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.740 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.75	$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.354 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	5.49	47.82	-8.71
$0.578 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-2}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.406 \cdot 10^{+1}$	$0.345 \cdot 10^{+0}$	$0.251 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	7.01	49.34	0.46
$0.582 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.417 \cdot 10^{+1}$	$0.348 \cdot 10^{+0}$	$0.251 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	7.16	49.78	2.25
$0.632 \cdot 10^{+0}$	$0.670 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.505 \cdot 10^{+1}$	$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.297 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	7.99	50.98	-1.59
$0.629 \cdot 10^{+0}$	$0.620 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.63	$0.496 \cdot 10^{+1}$	$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.294 \cdot 10^{+1}$	$0.279 \cdot 10^{+2}$	7.88	55.03	-2.90
$0.673 \cdot 10^{+0}$	$0.380 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.631 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{+1}$	$0.274 \cdot 10^{+2}$	9.37	88.32	1.77
$0.673 \cdot 10^{+0}$	$0.375 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.44	$0.605 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{+1}$	$0.274 \cdot 10^{+2}$	8.99	89.24	-1.95
$0.750 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-5}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	4.25	$0.741 \cdot 10^{+1}$	$0.334 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	9.89	-	2.45
$0.735 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-5}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.29	$0.697 \cdot 10^{+1}$	$0.332 \cdot 10^{+0}$	$0.354 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	9.48	-	-2.78
$0.115 \cdot 10^{+1}$	$< 10^{-5}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	3.61	$0.851 \cdot 10^{+1}$	$0.323 \cdot 10^{+0}$	$0.376 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	7.41	-	-4.56

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 27: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.113 \cdot 10^{+1}$	$< 10^{-5}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	3.56	$0.889 \cdot 10^{+1}$	$0.321 \cdot 10^{+0}$	$0.374 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	7.84	-	-0.48
$0.215 \cdot 10^{+1}$	$< 10^{-5}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	2.92	$0.711 \cdot 10^{+1}$	$0.322 \cdot 10^{+0}$	$0.396 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	3.31	-	-
$0.216 \cdot 10^{+1}$	$< 10^{-5}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	2.91	$0.756 \cdot 10^{+1}$	$0.322 \cdot 10^{+0}$	$0.392 \cdot 10^{+1}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	3.50	-	-
$0.466 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	5.99	$0.845 \cdot 10^{-1}$	$0.490 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	0.18	2.23	8.08
$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	6.00	$0.927 \cdot 10^{-1}$	$0.485 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	0.20	2.15	8.02
$0.722 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	5.38	$0.308 \cdot 10^{+0}$	$0.621 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	0.43	5.50	-2.13
$0.725 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	5.38	$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.626 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	0.43	5.69	-1.76
$0.915 \cdot 10^{+0}$	$0.347 \cdot 10^{-1}$	-	$0.230 \cdot 10^{+0}$	5.15	$0.691 \cdot 10^{+0}$	$0.692 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+2}$	0.76	19.93	-17.64
$0.925 \cdot 10^{+0}$	$0.288 \cdot 10^{-1}$	-	$0.231 \cdot 10^{+0}$	5.14	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.696 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	1.11	24.18	-1.60
$0.900 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.95	$0.238 \cdot 10^{+1}$	$0.609 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	2.64	6.02	-4.54
$0.899 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.95	$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.608 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	2.70	5.79	-3.69
$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.995 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.423 \cdot 10^{+1}$	$0.586 \cdot 10^{+0}$	$0.263 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	4.16	5.89	-8.64
$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.70	$0.426 \cdot 10^{+1}$	$0.589 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	4.16	5.89	-8.43
$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.459 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.232 \cdot 10^{+0}$	4.34	$0.686 \cdot 10^{+1}$	$0.617 \cdot 10^{+0}$	$0.321 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	5.37	13.45	2.36
$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.231 \cdot 10^{+0}$	4.34	$0.679 \cdot 10^{+1}$	$0.622 \cdot 10^{+0}$	$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	5.25	13.81	1.21
$0.184 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.231 \cdot 10^{+0}$	3.75	$0.844 \cdot 10^{+1}$	$0.627 \cdot 10^{+0}$	$0.341 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	4.58	31.36	1.06
$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.231 \cdot 10^{+0}$	3.80	$0.830 \cdot 10^{+1}$	$0.617 \cdot 10^{+0}$	$0.338 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	4.64	26.83	0.13

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 28: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.414 \cdot 10^{-1}$	$0.908 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	4.68	$0.545 \cdot 10^{+0}$	$0.554 \cdot 10^{-2}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	13.18	0.06	-1.39
$0.482 \cdot 10^{-1}$	$0.850 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	4.69	$0.546 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	11.32	0.15	-0.29
$0.859 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{-1}$	4.69	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.317 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	12.54	0.45	-3.24
$0.783 \cdot 10^{-1}$	$0.750 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{-1}$	4.61	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.255 \cdot 10^{-1}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	13.91	0.34	-3.00
$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.445 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	4.43	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.609 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	19.91	1.37	-1.62
$0.165 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	4.42	$0.329 \cdot 10^{+1}$	$0.603 \cdot 10^{-1}$	$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	19.94	1.34	-2.93
$0.237 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	4.27	$0.571 \cdot 10^{+1}$	$0.855 \cdot 10^{-1}$	$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	24.09	4.27	2.85
$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	4.27	$0.561 \cdot 10^{+1}$	$0.845 \cdot 10^{-1}$	$0.308 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	23.82	4.22	2.14
$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.469 \cdot 10^{-1}$	3.84	$0.796 \cdot 10^{+1}$	$0.936 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	23.35	10.40	4.38
$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.468 \cdot 10^{-1}$	3.88	$0.778 \cdot 10^{+1}$	$0.936 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	22.82	10.40	2.11
$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.81	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	4.60	0.11	-4.33
$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.84	$0.504 \cdot 10^{+0}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	4.74	0.11	-2.44
$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.381 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.62	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	4.93	0.31	3.16
$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.382 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.60	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	4.96	0.31	2.45
$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.308 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.221 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	8.90	0.51	0.42
$0.367 \cdot 10^{+0}$	$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.313 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	8.54	0.59	2.86

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 28: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.626 \cdot 10^{+0}$	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.243 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.510 \cdot 10^{+1}$	$0.325 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	8.15	1.52	0.68
$0.609 \cdot 10^{+0}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.243 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.505 \cdot 10^{+1}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	8.30	1.39	-0.64
$0.815 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.249 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.693 \cdot 10^{+1}$	$0.337 \cdot 10^{+0}$	$0.394 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	8.51	1.69	-0.71
$0.817 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.249 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.706 \cdot 10^{+1}$	$0.344 \cdot 10^{+0}$	$0.393 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	8.63	1.77	0.90
$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.233 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.780 \cdot 10^{+1}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	$0.403 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	7.18	3.98	-1.89
$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.233 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.778 \cdot 10^{+1}$	$0.403 \cdot 10^{+0}$	$0.401 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	7.35	3.99	-2.65
$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.870 \cdot 10^{+0}$	-	$0.458 \cdot 10^{+0}$	4.69	$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	2.14	0.12	3.59
$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.873 \cdot 10^{+0}$	-	$0.457 \cdot 10^{+0}$	4.69	$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	2.18	0.12	2.81
$0.338 \cdot 10^{+0}$	$0.764 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.830 \cdot 10^{+0}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	2.46	0.30	2.05
$0.325 \cdot 10^{+0}$	$0.770 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.59	$0.833 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	2.56	0.28	1.09
$0.550 \cdot 10^{+0}$	$0.652 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	4.68	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.363 \cdot 10^{+0}$	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	3.26	0.56	0.38
$0.564 \cdot 10^{+0}$	$0.643 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	4.68	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.373 \cdot 10^{+0}$	$0.190 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	3.20	0.58	1.74
$0.717 \cdot 10^{+0}$	$0.564 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{+0}$	4.58	$0.268 \cdot 10^{+1}$	$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.241 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	3.74	0.81	-1.49
$0.716 \cdot 10^{+0}$	$0.564 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{+0}$	4.57	$0.274 \cdot 10^{+1}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	3.83	0.81	0.15
$0.980 \cdot 10^{+0}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{+0}$	4.53	$0.458 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.343 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	4.67	1.26	-2.50
$0.986 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.463 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.459 \cdot 10^{+1}$	$0.578 \cdot 10^{+0}$	$0.349 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	4.66	1.31	-1.70

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 28: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.326 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.565 \cdot 10^{+1}$	$0.689 \cdot 10^{+0}$	$0.385 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	4.59	2.11	1.23
$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.463 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.530 \cdot 10^{+1}$	$0.681 \cdot 10^{+0}$	$0.385 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	4.35	2.03	-4.55
$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+0}$	-	$0.470 \cdot 10^{+0}$	4.32	$0.555 \cdot 10^{+1}$	$0.747 \cdot 10^{+0}$	$0.390 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	4.17	2.84	2.04
$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+0}$	-	$0.469 \cdot 10^{+0}$	4.33	$0.542 \cdot 10^{+1}$	$0.744 \cdot 10^{+0}$	$0.391 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	4.09	2.81	0.31

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 29: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{SO_4}$	$\Delta m_S/m_S$ [a] %
$0.414 \cdot 10^{-1}$	$0.908 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	4.68	$0.545 \cdot 10^{+0}$	$0.554 \cdot 10^{-2}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	13.18	0.06	-1.39
$0.482 \cdot 10^{-1}$	$0.850 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	4.69	$0.546 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	11.32	0.15	-0.29
$0.859 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{-1}$	4.69	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.317 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	12.54	0.45	-3.24
$0.783 \cdot 10^{-1}$	$0.750 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{-1}$	4.61	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.255 \cdot 10^{-1}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	13.91	0.34	-3.00
$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.445 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	4.43	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.609 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	19.91	1.37	-1.62
$0.165 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	4.42	$0.329 \cdot 10^{+1}$	$0.603 \cdot 10^{-1}$	$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	19.94	1.34	-2.93
$0.237 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	4.27	$0.571 \cdot 10^{+1}$	$0.855 \cdot 10^{-1}$	$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	24.09	4.27	2.85
$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	4.27	$0.561 \cdot 10^{+1}$	$0.845 \cdot 10^{-1}$	$0.308 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	23.82	4.22	2.14
$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.469 \cdot 10^{-1}$	3.84	$0.796 \cdot 10^{+1}$	$0.936 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	23.35	10.40	4.38
$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.468 \cdot 10^{-1}$	3.88	$0.778 \cdot 10^{+1}$	$0.936 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	22.82	10.40	2.11
$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.81	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	4.60	0.11	-4.33
$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.84	$0.504 \cdot 10^{+0}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	4.74	0.11	-2.44
$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.381 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.62	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	4.93	0.31	3.16
$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.382 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.60	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{+2}$	4.96	0.31	2.45
$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.308 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.221 \cdot 10^{+1}$	$0.288 \cdot 10^{+2}$	8.90	0.51	0.42
$0.367 \cdot 10^{+0}$	$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.313 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	8.54	0.59	2.86

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 29: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.626 \cdot 10^{+0}$	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.243 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.510 \cdot 10^{+1}$	$0.325 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	8.15	1.52	0.68
$0.609 \cdot 10^{+0}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.243 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.505 \cdot 10^{+1}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	8.30	1.39	-0.64
$0.815 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.249 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.693 \cdot 10^{+1}$	$0.337 \cdot 10^{+0}$	$0.394 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	8.51	1.69	-0.71
$0.817 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.249 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.706 \cdot 10^{+1}$	$0.344 \cdot 10^{+0}$	$0.393 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	8.63	1.77	0.90
$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.233 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.780 \cdot 10^{+1}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	$0.403 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	7.18	3.98	-1.89
$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.233 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.778 \cdot 10^{+1}$	$0.403 \cdot 10^{+0}$	$0.401 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	7.35	3.99	-2.65
$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.870 \cdot 10^{+0}$	-	$0.458 \cdot 10^{+0}$	4.69	$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	2.14	0.12	3.59
$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.873 \cdot 10^{+0}$	-	$0.457 \cdot 10^{+0}$	4.69	$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+2}$	2.18	0.12	2.81
$0.338 \cdot 10^{+0}$	$0.764 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.54	$0.830 \cdot 10^{+0}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	2.46	0.30	2.05
$0.325 \cdot 10^{+0}$	$0.770 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.59	$0.833 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	2.56	0.28	1.09
$0.550 \cdot 10^{+0}$	$0.652 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	4.68	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.363 \cdot 10^{+0}$	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	3.26	0.56	0.38
$0.564 \cdot 10^{+0}$	$0.643 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	4.68	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.373 \cdot 10^{+0}$	$0.190 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	3.20	0.58	1.74
$0.717 \cdot 10^{+0}$	$0.564 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{+0}$	4.58	$0.268 \cdot 10^{+1}$	$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.241 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	3.74	0.81	-1.49
$0.716 \cdot 10^{+0}$	$0.564 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{+0}$	4.57	$0.274 \cdot 10^{+1}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	3.83	0.81	0.15
$0.980 \cdot 10^{+0}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{+0}$	4.53	$0.458 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.343 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	4.67	1.26	-2.50
$0.986 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.463 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.459 \cdot 10^{+1}$	$0.578 \cdot 10^{+0}$	$0.349 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	4.66	1.31	-1.70

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 29: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.326 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.565 \cdot 10^{+1}$	$0.689 \cdot 10^{+0}$	$0.385 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	4.59	2.11	1.23
$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.463 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.530 \cdot 10^{+1}$	$0.681 \cdot 10^{+0}$	$0.385 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	4.35	2.03	-4.55
$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+0}$	-	$0.470 \cdot 10^{+0}$	4.32	$0.555 \cdot 10^{+1}$	$0.747 \cdot 10^{+0}$	$0.390 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	4.17	2.84	2.04
$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+0}$	-	$0.469 \cdot 10^{+0}$	4.33	$0.542 \cdot 10^{+1}$	$0.744 \cdot 10^{+0}$	$0.391 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	4.09	2.81	0.31

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 30: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Cit} mol/kg	m_{Citrat} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.815 \cdot 10^{-2}$	$0.115 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	5.18	$0.407 \cdot 10^{-1}$	$0.870 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	4.99	5.34
$0.789 \cdot 10^{-2}$	$0.115 \cdot 10^{-1}$	$0.964 \cdot 10^{-1}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	5.19	$0.398 \cdot 10^{-1}$	$0.875 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	5.05	3.69
$0.945 \cdot 10^{-2}$	$0.115 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	5.50	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.85	2.43
$0.948 \cdot 10^{-2}$	$0.115 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	4.92	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	12.06	4.11
$0.154 \cdot 10^{-1}$	$0.117 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{-1}$	4.55	$0.535 \cdot 10^{+0}$	$0.295 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	34.73	-4.09
$0.153 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.353 \cdot 10^{-1}$	4.55	$0.562 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	36.71	0.29
$0.175 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.338 \cdot 10^{-1}$	4.24	$0.630 \cdot 10^{+0}$	$0.309 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	36.05	-1.81
$0.173 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.339 \cdot 10^{-1}$	4.33	$0.621 \cdot 10^{+0}$	$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	35.92	-2.70
$0.302 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{-1}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.353 \cdot 10^{-1}$	3.75	$0.812 \cdot 10^{+0}$	$0.335 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	26.83	0.49
$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.355 \cdot 10^{-1}$	3.75	$0.836 \cdot 10^{+0}$	$0.338 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	27.06	3.58
$0.225 \cdot 10^{-1}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	5.16	$0.582 \cdot 10^{-1}$	$0.899 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	2.58	1.67
$0.235 \cdot 10^{-1}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	5.19	$0.573 \cdot 10^{-1}$	$0.886 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	2.44	2.55
$0.312 \cdot 10^{-1}$	$0.510 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	5.19	$0.225 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.22	-4.38
$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.511 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	5.00	$0.244 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.90	1.53
$0.361 \cdot 10^{-1}$	$0.514 \cdot 10^{-1}$	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	4.91	$0.401 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.10	-6.06
$0.362 \cdot 10^{-1}$	$0.516 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	4.96	$0.433 \cdot 10^{+0}$	$0.234 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	11.98	0.84

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 30: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Cit} mol/kg	m_{Citrat} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.480 \cdot 10^{-1}$	$0.586 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.176 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.591 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	12.31	1.48
$0.479 \cdot 10^{-1}$	$0.585 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.176 \cdot 10^{+0}$	4.68	$0.588 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	12.27	0.42
$0.492 \cdot 10^{-1}$	$0.522 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	4.84	$0.644 \cdot 10^{+0}$	$0.306 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	13.10	3.56
$0.464 \cdot 10^{-1}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	4.85	$0.615 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	13.26	-1.06
$0.921 \cdot 10^{-1}$	$0.589 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+0}$	3.95	$0.798 \cdot 10^{+0}$	$0.339 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	8.67	-1.96
$0.933 \cdot 10^{-1}$	$0.587 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.176 \cdot 10^{+0}$	3.98	$0.761 \cdot 10^{+0}$	$0.336 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	8.16	-5.49
$0.248 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	5.65	$0.500 \cdot 10^{-2}$	$0.750 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.20	-
$0.246 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	5.65	$0.531 \cdot 10^{-2}$	$0.766 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.22	-
$0.358 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	5.30	$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.806 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.95	-
$0.359 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	5.31	$0.336 \cdot 10^{-1}$	$0.798 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.94	-
$0.469 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.304 \cdot 10^{+0}$	5.03	$0.199 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	4.24	-4.71
$0.470 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.305 \cdot 10^{+0}$	5.03	$0.211 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	4.49	-0.46
$0.738 \cdot 10^{-1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{+0}$	4.81	$0.548 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.42	1.80
$0.744 \cdot 10^{-1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{+0}$	4.79	$0.552 \cdot 10^{+0}$	$0.278 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	7.41	2.12
$0.708 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.601 \cdot 10^{+0}$	$0.299 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	8.49	2.52
$0.711 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+0}$	4.71	$0.608 \cdot 10^{+0}$	$0.303 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	8.55	3.90

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 30: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Cit} mol/kg	m_{Citrat} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.523 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.959 \cdot 10^{-1}$	$0.605 \cdot 10^{+0}$	5.50	$0.171 \cdot 10^{-1}$	$0.738 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	0.33	-
$0.520 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+0}$	$0.605 \cdot 10^{+0}$	5.46	$0.176 \cdot 10^{-1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	0.34	-
$0.809 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.992 \cdot 10^{-1}$	$0.606 \cdot 10^{+0}$	5.08	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	1.76	-1.04
$0.816 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.982 \cdot 10^{-1}$	$0.606 \cdot 10^{+0}$	5.06	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1.70	-3.19
$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.234 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	4.92	$0.479 \cdot 10^{+0}$	$0.252 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	4.14	5.20
$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.234 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{-1}$	$0.701 \cdot 10^{+0}$	4.92	$0.477 \cdot 10^{+0}$	$0.251 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	4.06	2.95

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 31: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Cit} %	ξ_{Citrat} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.778 \cdot 10^{-1}$	5.18	$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	3.48	5.34
$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.215 \cdot 10^{+0}$	$0.952 \cdot 10^{+0}$	$0.783 \cdot 10^{-1}$	5.19	$0.516 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	3.51	3.69
$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.779 \cdot 10^{-1}$	5.50	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	8.15	2.43
$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.778 \cdot 10^{-1}$	4.92	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+2}$	8.29	4.11
$0.286 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.793 \cdot 10^{-1}$	4.55	$0.634 \cdot 10^{+1}$	$0.333 \cdot 10^{+1}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	22.21	-4.09
$0.284 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.795 \cdot 10^{-1}$	4.55	$0.665 \cdot 10^{+1}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.274 \cdot 10^{+2}$	23.42	0.29
$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.209 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.762 \cdot 10^{-1}$	4.24	$0.737 \cdot 10^{+1}$	$0.345 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	22.77	-1.81
$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.209 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.763 \cdot 10^{-1}$	4.33	$0.727 \cdot 10^{+1}$	$0.359 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	22.68	-2.70
$0.558 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+0}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.793 \cdot 10^{-1}$	3.75	$0.927 \cdot 10^{+1}$	$0.364 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	16.60	0.49
$0.571 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.797 \cdot 10^{-1}$	3.75	$0.952 \cdot 10^{+1}$	$0.367 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	16.67	3.58
$0.414 \cdot 10^{+0}$	$0.928 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.338 \cdot 10^{+0}$	5.16	$0.751 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.299 \cdot 10^{+2}$	1.82	1.67
$0.431 \cdot 10^{+0}$	$0.927 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.338 \cdot 10^{+0}$	5.19	$0.739 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	1.72	2.55
$0.573 \cdot 10^{+0}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.341 \cdot 10^{+0}$	5.19	$0.282 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	4.93	-4.38
$0.566 \cdot 10^{+0}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.341 \cdot 10^{+0}$	5.00	$0.304 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+2}$	5.38	1.53
$0.660 \cdot 10^{+0}$	$0.941 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.343 \cdot 10^{+0}$	4.91	$0.486 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	7.36	-6.06
$0.662 \cdot 10^{+0}$	$0.944 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.344 \cdot 10^{+0}$	4.96	$0.524 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	7.92	0.84

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 31: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Cit} %	ξ_{Citrat} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.877 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.390 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.696 \cdot 10^{+1}$	$0.335 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	7.94	1.48
$0.872 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.389 \cdot 10^{+0}$	4.68	$0.692 \cdot 10^{+1}$	$0.337 \cdot 10^{+1}$	$0.273 \cdot 10^{+2}$	7.93	0.42
$0.897 \cdot 10^{+0}$	$0.953 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.347 \cdot 10^{+0}$	4.84	$0.753 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	8.39	3.56
$0.846 \cdot 10^{+0}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.346 \cdot 10^{+0}$	4.85	$0.722 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	8.53	-1.06
$0.167 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.390 \cdot 10^{+0}$	3.95	$0.915 \cdot 10^{+1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	5.48	-1.96
$0.169 \cdot 10^{+1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.388 \cdot 10^{+0}$	3.98	$0.876 \cdot 10^{+1}$	$0.368 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	5.19	-5.49
$0.449 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{+0}$	5.65	$0.650 \cdot 10^{-1}$	$0.930 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	0.14	-
$0.446 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{+0}$	5.65	$0.691 \cdot 10^{-1}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+2}$	0.16	-
$0.649 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{+0}$	5.30	$0.440 \cdot 10^{+0}$	$0.995 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.68	-
$0.650 \cdot 10^{+0}$	$0.182 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{+0}$	5.31	$0.436 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.67	-
$0.848 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.667 \cdot 10^{+0}$	5.03	$0.250 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{+2}$	2.95	-4.71
$0.848 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.668 \cdot 10^{+0}$	5.03	$0.265 \cdot 10^{+1}$	$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+2}$	3.12	-0.46
$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.767 \cdot 10^{+0}$	4.81	$0.650 \cdot 10^{+1}$	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.274 \cdot 10^{+2}$	4.92	1.80
$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{+1}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.765 \cdot 10^{+0}$	4.79	$0.654 \cdot 10^{+1}$	$0.314 \cdot 10^{+1}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	4.92	2.12
$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.678 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.707 \cdot 10^{+1}$	$0.335 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	5.56	2.52
$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.679 \cdot 10^{+0}$	4.71	$0.714 \cdot 10^{+1}$	$0.339 \cdot 10^{+1}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	5.60	3.90

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 31: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Cit} %	ξ_{Citrat} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.922 \cdot 10^{+0}$	$0.356 \cdot 10^{+1}$	$0.896 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	5.50	$0.222 \cdot 10^{+0}$	$0.915 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+2}$	0.24	-
$0.916 \cdot 10^{+0}$	$0.355 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	5.46	$0.228 \cdot 10^{+0}$	$0.890 \cdot 10^{+0}$	$0.301 \cdot 10^{+2}$	0.25	-
$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.355 \cdot 10^{+1}$	$0.922 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	5.08	$0.182 \cdot 10^{+1}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+2}$	1.28	-1.04
$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.354 \cdot 10^{+1}$	$0.912 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	5.06	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.154 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+2}$	1.23	-3.19
$0.200 \cdot 10^{+1}$	$0.406 \cdot 10^{+1}$	$0.928 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	4.92	$0.575 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	2.88	5.20
$0.203 \cdot 10^{+1}$	$0.405 \cdot 10^{+1}$	$0.896 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	4.92	$0.574 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	2.82	2.95

[a] nach Gleichung 61

D.4.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz

Tab. D 32: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_S/m_S$ [a] %
$0.313 \cdot 10^{-1}$	$0.286 \cdot 10^{-1}$	-	$0.505 \cdot 10^{-1}$	4.89	$0.313 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{-1}$	$0.916 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	1.00	1.18	-
$0.312 \cdot 10^{-1}$	$0.287 \cdot 10^{-1}$	-	$0.505 \cdot 10^{-1}$	4.90	$0.315 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{-1}$	$0.909 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	1.01	1.18	-
$0.901 \cdot 10^{-1}$	$0.164 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	4.48	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.532 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	1.43	3.24	1.57
$0.886 \cdot 10^{-1}$	$0.167 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	4.50	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.528 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	1.46	3.16	0.86
$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.509 \cdot 10^{-1}$	4.25	$0.308 \cdot 10^{+0}$	$0.632 \cdot 10^{-1}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	2.03	5.88	2.49
$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.509 \cdot 10^{-1}$	4.26	$0.309 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	2.02	5.80	3.50
$0.337 \cdot 10^{+0}$	$0.570 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{-1}$	3.90	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{-1}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	3.13	11.68	3.05
$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.614 \cdot 10^{-2}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{-1}$	3.89	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.661 \cdot 10^{-1}$	$0.220 \cdot 10^{+1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	3.18	10.77	5.05
$0.715 \cdot 10^{+0}$	$0.561 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	3.92	$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.641 \cdot 10^{-1}$	$0.309 \cdot 10^{+1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	2.77	11.43	2.51
$0.719 \cdot 10^{+0}$	$0.572 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	3.51	$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.642 \cdot 10^{-1}$	$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	2.76	11.22	2.57
$0.373 \cdot 10^{-1}$	$0.696 \cdot 10^{-1}$	-	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.09	$0.251 \cdot 10^{-1}$	$0.484 \cdot 10^{-1}$	$0.981 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.67	0.70	-
$0.371 \cdot 10^{-1}$	$0.696 \cdot 10^{-1}$	-	$0.101 \cdot 10^{+0}$	5.10	$0.253 \cdot 10^{-1}$	$0.484 \cdot 10^{-1}$	$0.931 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.68	0.70	-
$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.462 \cdot 10^{-1}$	$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.73	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.855 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.01	1.85	2.21
$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.74	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.856 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.01	1.86	2.62
$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.52	$0.279 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.60	3.28	3.43
$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.325 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.52	$0.276 \cdot 10^{+0}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	1.57	3.26	3.73

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 32: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.372 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	4.17	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+0}$	$0.231 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	2.85	6.72	5.46
$0.369 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	4.17	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.228 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	2.90	5.50	5.54
$0.764 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.200 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.62	6.13	2.89
$0.762 \cdot 10^{+0}$	$0.205 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.79	$0.199 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.62	5.62	4.75
$0.480 \cdot 10^{-1}$	$0.461 \cdot 10^{+0}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{+0}$	5.63	$0.860 \cdot 10^{-2}$	$0.680 \cdot 10^{-1}$	$0.930 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.18	0.15	2.14
$0.479 \cdot 10^{-1}$	$0.461 \cdot 10^{+0}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{+0}$	5.64	$0.896 \cdot 10^{-2}$	$0.680 \cdot 10^{-1}$	$0.937 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.19	0.15	2.38
$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.511 \cdot 10^{+0}$	5.18	$0.539 \cdot 10^{-1}$	$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	0.39	0.44	-0.08
$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.511 \cdot 10^{+0}$	5.18	$0.442 \cdot 10^{-1}$	$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	0.32	0.44	-3.80
$0.241 \cdot 10^{+0}$	$0.336 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+0}$	$0.515 \cdot 10^{+0}$	4.98	$0.165 \cdot 10^{+0}$	$0.265 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.68	0.79	-0.29
$0.243 \cdot 10^{+0}$	$0.336 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.515 \cdot 10^{+0}$	4.99	$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.266 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.69	0.79	0.85
$0.581 \cdot 10^{+0}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.527 \cdot 10^{+0}$	4.55	$0.733 \cdot 10^{+0}$	$0.420 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	1.26	1.86	1.26
$0.588 \cdot 10^{+0}$	$0.221 \cdot 10^{+0}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.527 \cdot 10^{+0}$	4.55	$0.726 \cdot 10^{+0}$	$0.428 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	1.24	1.94	1.43
$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.530 \cdot 10^{+0}$	4.12	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.394 \cdot 10^{+0}$	$0.328 \cdot 10^{+1}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	1.44	1.71	-1.92
$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.532 \cdot 10^{+0}$	4.11	$0.154 \cdot 10^{+1}$	$0.398 \cdot 10^{+0}$	$0.331 \cdot 10^{+1}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	1.52	1.76	0.03

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 33: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	-	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.89	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.943 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.79	0.93	-
$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	-	$0.116 \cdot 10^{+0}$	4.90	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.943 \cdot 10^{-1}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.80	0.93	-
$0.521 \cdot 10^{+0}$	$0.569 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.592 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	1.14	2.58	1.57
$0.512 \cdot 10^{+0}$	$0.580 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.596 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	1.16	2.51	0.86
$0.875 \cdot 10^{+0}$	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.25	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.182 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	1.60	4.63	2.49
$0.882 \cdot 10^{+0}$	$0.374 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.26	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	1.59	4.58	3.50
$0.192 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.90	$0.459 \cdot 10^{+1}$	$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{+1}$	$0.187 \cdot 10^{+2}$	2.39	8.90	3.05
$0.194 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.89	$0.470 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.291 \cdot 10^{+1}$	$0.187 \cdot 10^{+2}$	2.42	8.20	5.05
$0.399 \cdot 10^{+1}$	$0.188 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.92	$0.816 \cdot 10^{+1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.389 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	2.05	8.47	2.51
$0.400 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.51	$0.818 \cdot 10^{+1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.387 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	2.04	8.31	2.57
$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.245 \cdot 10^{+0}$	-	$0.231 \cdot 10^{+0}$	5.09	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.53	0.55	-
$0.218 \cdot 10^{+0}$	$0.245 \cdot 10^{+0}$	-	$0.231 \cdot 10^{+0}$	5.10	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.54	0.55	-
$0.611 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.73	$0.493 \cdot 10^{+0}$	$0.236 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.81	1.48	2.21
$0.615 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.74	$0.494 \cdot 10^{+0}$	$0.236 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.80	1.48	2.62
$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.52	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.292 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	1.26	2.60	3.43
$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.52	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	1.25	2.58	3.73

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 33: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.211 \cdot 10^{+1}$	$0.625 \cdot 10^{-1}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.17	$0.459 \cdot 10^{+1}$	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.305 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+2}$	2.17	5.13	5.46
$0.210 \cdot 10^{+1}$	$0.736 \cdot 10^{-1}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.17	$0.463 \cdot 10^{+1}$	$0.309 \cdot 10^{+0}$	$0.301 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+2}$	2.21	4.20	5.54
$0.424 \cdot 10^{+1}$	$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.823 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+0}$	$0.391 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.94	4.55	2.89
$0.423 \cdot 10^{+1}$	$0.682 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	3.79	$0.822 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+0}$	$0.380 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.94	4.18	4.75
$0.275 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.63	$0.400 \cdot 10^{-1}$	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.15	0.12	2.14
$0.275 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.64	$0.417 \cdot 10^{-1}$	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.15	0.12	2.38
$0.789 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.18	$0.248 \cdot 10^{+0}$	$0.483 \cdot 10^{+0}$	$0.182 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.31	0.36	-0.08
$0.788 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.18	$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.483 \cdot 10^{+0}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.26	0.36	-3.80
$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.98	$0.750 \cdot 10^{+0}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	$0.228 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	0.55	0.64	-0.29
$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.99	$0.764 \cdot 10^{+0}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	$0.228 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	0.56	0.64	0.85
$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.751 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.55	$0.319 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.357 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+2}$	0.99	1.46	1.26
$0.326 \cdot 10^{+1}$	$0.734 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	4.55	$0.316 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.359 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+2}$	0.97	1.52	1.43
$0.552 \cdot 10^{+1}$	$0.746 \cdot 10^{+0}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.12	$0.615 \cdot 10^{+1}$	$0.991 \cdot 10^{+0}$	$0.419 \cdot 10^{+1}$	$0.176 \cdot 10^{+2}$	1.11	1.33	-1.92
$0.545 \cdot 10^{+1}$	$0.732 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.11	$0.641 \cdot 10^{+1}$	$0.998 \cdot 10^{+0}$	$0.422 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+2}$	1.18	1.36	0.03

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 34: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{NO_3}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.252 \cdot 10^{-1}$	$0.269 \cdot 10^{-1}$	-	$0.507 \cdot 10^{-1}$	6.11	$0.198 \cdot 10^{-2}$	$0.361 \cdot 10^{-1}$	$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.08	1.34	-4.04
$0.252 \cdot 10^{-1}$	$0.267 \cdot 10^{-1}$	-	$0.507 \cdot 10^{-1}$	6.12	$0.154 \cdot 10^{-2}$	$0.373 \cdot 10^{-1}$	$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.06	1.40	-5.15
$0.610 \cdot 10^{-1}$	$0.426 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	5.21	$0.386 \cdot 10^{-1}$	$0.726 \cdot 10^{-1}$	$0.955 \cdot 10^{+0}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	0.63	17.05	0.94
$0.604 \cdot 10^{-1}$	$0.484 \cdot 10^{-2}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	5.23	$0.437 \cdot 10^{-1}$	$0.713 \cdot 10^{-1}$	$0.937 \cdot 10^{+0}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	0.72	14.73	4.20
$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.645 \cdot 10^{-3}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.509 \cdot 10^{-1}$	4.36	$0.313 \cdot 10^{+0}$	$0.773 \cdot 10^{-1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	2.15	119.80	2.45
$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.563 \cdot 10^{-3}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.509 \cdot 10^{-1}$	4.38	$0.314 \cdot 10^{+0}$	$0.775 \cdot 10^{-1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	2.15	137.64	2.78
$0.306 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{-3}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.515 \cdot 10^{-1}$	3.92	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.751 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	3.56	264.31	1.53
$0.277 \cdot 10^{+0}$	$0.234 \cdot 10^{-3}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	3.92	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.752 \cdot 10^{-1}$	$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	4.09	321.68	1.38
$0.611 \cdot 10^{+0}$	$0.324 \cdot 10^{-3}$	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	3.54	$0.193 \cdot 10^{+1}$	$0.713 \cdot 10^{-1}$	$0.294 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	3.15	220.35	-3.72
$0.603 \cdot 10^{+0}$	$0.324 \cdot 10^{-3}$	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.519 \cdot 10^{-1}$	3.55	$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.713 \cdot 10^{-1}$	$0.297 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	3.29	220.53	-2.25
$0.854 \cdot 10^{-1}$	$0.238 \cdot 10^{-1}$	-	$0.102 \cdot 10^{+0}$	5.79	$0.129 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.944 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.15	4.97	3.16
$0.844 \cdot 10^{-1}$	$0.245 \cdot 10^{-1}$	$0.921 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	5.77	$0.788 \cdot 10^{-2}$	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.946 \cdot 10^{+0}$	$0.712 \cdot 10^{+0}$	0.09	4.80	-1.53
$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	5.36	$0.263 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	0.23	12.53	-2.85
$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	5.35	$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	0.36	12.63	3.69
$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.539 \cdot 10^{-2}$	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.99	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.715 \cdot 10^{+0}$	0.73	27.67	6.37
$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.542 \cdot 10^{-2}$	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.98	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.715 \cdot 10^{+0}$	0.74	27.71	6.06

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 34: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{NO_3}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.193 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{-2}$	-	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.247 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.701 \cdot 10^{+0}$	1.28	68.09	5.22
$0.194 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{-2}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.240 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.715 \cdot 10^{+0}$	1.23	55.85	3.25
$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{-2}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	4.23	$0.966 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	2.44	132.24	0.04
$0.389 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{-2}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	4.24	$0.978 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	2.52	122.00	2.68
$0.776 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.89	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.299 \cdot 10^{+1}$	$0.715 \cdot 10^{+0}$	2.35	75.23	4.17
$0.775 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.87	$0.185 \cdot 10^{+1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{+1}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	2.39	76.93	4.16
$0.794 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{-2}$	$0.167 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.86	$0.188 \cdot 10^{+1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.37	85.50	2.12
$0.818 \cdot 10^{+0}$	$0.178 \cdot 10^{-2}$	$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.85	$0.193 \cdot 10^{+1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.309 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	2.36	80.28	4.02
$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.791 \cdot 10^{-1}$	-	$0.204 \cdot 10^{+0}$	5.98	$0.998 \cdot 10^{-2}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.699 \cdot 10^{+0}$	0.08	2.38	-2.25
$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.770 \cdot 10^{-1}$	-	$0.204 \cdot 10^{+0}$	5.98	$0.138 \cdot 10^{-1}$	$0.187 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.699 \cdot 10^{+0}$	0.10	2.43	1.26
$0.272 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{-1}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{+0}$	5.11	$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.285 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	0.63	17.90	5.81
$0.271 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{+0}$	5.11	$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.709 \cdot 10^{+0}$	0.64	18.23	5.91
$0.510 \cdot 10^{+0}$	$0.804 \cdot 10^{-2}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.208 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.870 \cdot 10^{+0}$	$0.288 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	$0.709 \cdot 10^{+0}$	1.71	35.79	2.03
$0.512 \cdot 10^{+0}$	$0.806 \cdot 10^{-2}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.208 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.868 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{+1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	1.69	35.99	1.75
$0.978 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.209 \cdot 10^{+0}$	4.08	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.268 \cdot 10^{+0}$	$0.291 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	1.62	23.89	-2.78
$0.975 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{-1}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{+0}$	$0.297 \cdot 10^{+1}$	$0.710 \cdot 10^{+0}$	1.64	25.11	-2.53

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 35: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{NO_3}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+0}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	6.11	$0.922 \cdot 10^{-2}$	$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.06	1.06	-4.04
$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	-	$0.116 \cdot 10^{+0}$	6.12	$0.718 \cdot 10^{-2}$	$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.05	1.11	-5.15
$0.353 \cdot 10^{+0}$	$0.259 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.21	$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.50	13.60	0.94
$0.349 \cdot 10^{+0}$	$0.294 \cdot 10^{-1}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.23	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.58	11.76	4.20
$0.837 \cdot 10^{+0}$	$0.390 \cdot 10^{-2}$	$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.36	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	1.70	94.46	2.45
$0.840 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{-2}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.38	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.369 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	1.70	108.61	2.78
$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{-2}$	$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.92	$0.472 \cdot 10^{+1}$	$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+1}$	$0.187 \cdot 10^{+2}$	2.71	200.89	1.53
$0.158 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{-2}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.92	$0.486 \cdot 10^{+1}$	$0.338 \cdot 10^{+0}$	$0.374 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{+2}$	3.07	241.29	1.38
$0.342 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.54	$0.797 \cdot 10^{+1}$	$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.371 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+2}$	2.33	162.91	-3.72
$0.337 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{-2}$	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.55	$0.818 \cdot 10^{+1}$	$0.309 \cdot 10^{+0}$	$0.373 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	2.42	162.55	-2.25
$0.500 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	-	$0.232 \cdot 10^{+0}$	5.79	$0.600 \cdot 10^{-1}$	$0.576 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	0.12	3.93	3.16
$0.490 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.906 \cdot 10^{+0}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	5.77	$0.364 \cdot 10^{-1}$	$0.571 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.07	3.83	-1.53
$0.659 \cdot 10^{+0}$	$0.679 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	5.36	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.679 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.18	10.00	-2.85
$0.658 \cdot 10^{+0}$	$0.680 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	5.35	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.685 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.29	10.08	3.69
$0.892 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{-1}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.99	$0.521 \cdot 10^{+0}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.58	22.00	6.37
$0.890 \cdot 10^{+0}$	$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.98	$0.523 \cdot 10^{+0}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.59	22.04	6.06

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 35: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{NO_3}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.132 \cdot 10^{-1}$	-	$0.232 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{+2}$	1.00	53.32	5.22
$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.72	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	$0.178 \cdot 10^{+1}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	0.98	44.17	3.25
$0.224 \cdot 10^{+1}$	$0.685 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.23	$0.419 \cdot 10^{+1}$	$0.693 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+2}$	1.87	101.23	0.04
$0.221 \cdot 10^{+1}$	$0.713 \cdot 10^{-2}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.24	$0.425 \cdot 10^{+1}$	$0.666 \cdot 10^{+0}$	$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+2}$	1.93	93.35	2.68
$0.431 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	3.89	$0.757 \cdot 10^{+1}$	$0.618 \cdot 10^{+0}$	$0.378 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.76	56.16	4.17
$0.430 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	3.87	$0.766 \cdot 10^{+1}$	$0.625 \cdot 10^{+0}$	$0.377 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.78	57.35	4.16
$0.440 \cdot 10^{+1}$	$0.960 \cdot 10^{-2}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	3.86	$0.776 \cdot 10^{+1}$	$0.613 \cdot 10^{+0}$	$0.378 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.77	63.81	2.12
$0.452 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	$0.161 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	3.85	$0.793 \cdot 10^{+1}$	$0.616 \cdot 10^{+0}$	$0.388 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.76	59.83	4.02
$0.763 \cdot 10^{+0}$	$0.482 \cdot 10^{+0}$	-	$0.461 \cdot 10^{+0}$	5.98	$0.461 \cdot 10^{-1}$	$0.913 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	0.06	1.89	-2.25
$0.777 \cdot 10^{+0}$	$0.469 \cdot 10^{+0}$	-	$0.461 \cdot 10^{+0}$	5.98	$0.637 \cdot 10^{-1}$	$0.905 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	0.08	1.93	1.26
$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.953 \cdot 10^{-1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{+0}$	5.11	$0.779 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	0.50	14.19	5.81
$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.943 \cdot 10^{-1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.457 \cdot 10^{+0}$	5.11	$0.787 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.194 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	0.51	14.47	5.91
$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.475 \cdot 10^{-1}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.377 \cdot 10^{+1}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+1}$	$0.184 \cdot 10^{+2}$	1.32	27.61	2.03
$0.288 \cdot 10^{+1}$	$0.476 \cdot 10^{-1}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.377 \cdot 10^{+1}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+1}$	$0.184 \cdot 10^{+2}$	1.31	27.76	1.75
$0.535 \cdot 10^{+1}$	$0.643 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.446 \cdot 10^{+0}$	4.08	$0.661 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	1.24	18.22	-2.78
$0.533 \cdot 10^{+1}$	$0.615 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.446 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.667 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.377 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+2}$	1.25	19.12	-2.53

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 36: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.926 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	4.66	$0.342 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{-1}$	$0.927 \cdot 10^{+0}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	1.04	0.14	0.92
$0.329 \cdot 10^{-1}$	$0.925 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.343 \cdot 10^{-1}$	$0.134 \cdot 10^{-1}$	$0.906 \cdot 10^{+0}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	1.04	0.14	1.08
$0.602 \cdot 10^{-1}$	$0.869 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	4.56	$0.731 \cdot 10^{-1}$	$0.224 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	1.21	0.26	-0.50
$0.605 \cdot 10^{-1}$	$0.868 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	4.55	$0.721 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.721 \cdot 10^{+0}$	1.19	0.26	-0.71
$0.962 \cdot 10^{-1}$	$0.808 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.323 \cdot 10^{-1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	1.34	0.40	3.93
$0.942 \cdot 10^{-1}$	$0.819 \cdot 10^{-1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.306 \cdot 10^{-1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	1.39	0.37	3.70
$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.590 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.205 \cdot 10^{+0}$	4.44	$0.303 \cdot 10^{+0}$	$0.659 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	1.61	1.12	0.99
$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.628 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.205 \cdot 10^{+0}$	4.42	$0.316 \cdot 10^{+0}$	$0.603 \cdot 10^{-1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.78	0.96	0.58
$0.462 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.245 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	2.28	10.27	4.01
$0.463 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.245 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	2.30	10.60	4.71
$0.888 \cdot 10^{+0}$	$0.479 \cdot 10^{-2}$	$0.167 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{+0}$	3.82	$0.188 \cdot 10^{+1}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{+1}$	$0.710 \cdot 10^{+0}$	2.12	31.06	4.37
$0.877 \cdot 10^{+0}$	$0.413 \cdot 10^{-2}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{+0}$	3.87	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.137 \cdot 10^{+0}$	$0.319 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	2.17	33.18	4.50
$0.333 \cdot 10^{-1}$	$0.192 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.316 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{-1}$	$0.955 \cdot 10^{+0}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	0.95	0.08	0.07
$0.324 \cdot 10^{-1}$	$0.192 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.332 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{-1}$	$0.912 \cdot 10^{+0}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	1.02	0.07	0.76
$0.612 \cdot 10^{-1}$	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.403 \cdot 10^{+0}$	4.59	$0.727 \cdot 10^{-1}$	$0.243 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.19	0.13	-0.47
$0.600 \cdot 10^{-1}$	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.403 \cdot 10^{+0}$	4.59	$0.737 \cdot 10^{-1}$	$0.232 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.23	0.12	-0.80

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 36: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.990 \cdot 10^{-1}$	$0.181 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.406 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.343 \cdot 10^{-1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	1.25	0.19	0.52
$0.989 \cdot 10^{-1}$	$0.181 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.406 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.125 \cdot 10^{+0}$	$0.341 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	1.26	0.19	0.84
$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.161 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.407 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.331 \cdot 10^{+0}$	$0.647 \cdot 10^{-1}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.715 \cdot 10^{+0}$	1.76	0.40	1.66
$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.407 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.714 \cdot 10^{+0}$	1.70	0.41	0.04
$0.472 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.414 \cdot 10^{+0}$	4.30	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	2.43	1.23	-2.57
$0.481 \cdot 10^{+0}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.414 \cdot 10^{+0}$	4.29	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	2.37	1.34	-1.90
$0.928 \cdot 10^{+0}$	$0.879 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.421 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.318 \cdot 10^{+1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	1.95	1.84	2.50
$0.929 \cdot 10^{+0}$	$0.897 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.422 \cdot 10^{+0}$	4.08	$0.186 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.325 \cdot 10^{+1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	2.00	1.79	3.81
$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.496 \cdot 10^{+0}$	$0.785 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	4.75	$0.313 \cdot 10^{-1}$	$0.151 \cdot 10^{-1}$	$0.954 \cdot 10^{+0}$	$0.714 \cdot 10^{+0}$	1.01	0.03	4.49
$0.303 \cdot 10^{-1}$	$0.497 \cdot 10^{+0}$	$0.767 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	4.75	$0.320 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{-1}$	$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.714 \cdot 10^{+0}$	1.06	0.03	4.59
$0.569 \cdot 10^{-1}$	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.769 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	4.65	$0.691 \cdot 10^{-1}$	$0.254 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.713 \cdot 10^{+0}$	1.21	0.05	4.69
$0.560 \cdot 10^{-1}$	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.764 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	4.65	$0.706 \cdot 10^{-1}$	$0.248 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.713 \cdot 10^{+0}$	1.26	0.05	4.64
$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.480 \cdot 10^{+0}$	$0.798 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	4.57	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.438 \cdot 10^{-1}$	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.712 \cdot 10^{+0}$	1.29	0.09	1.04
$0.955 \cdot 10^{-1}$	$0.483 \cdot 10^{+0}$	$0.791 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	4.56	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.391 \cdot 10^{-1}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.712 \cdot 10^{+0}$	1.47	0.08	0.58
$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.462 \cdot 10^{+0}$	$0.820 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	4.50	$0.344 \cdot 10^{+0}$	$0.787 \cdot 10^{-1}$	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.709 \cdot 10^{+0}$	1.82	0.17	-2.57
$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.462 \cdot 10^{+0}$	$0.810 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	4.50	$0.351 \cdot 10^{+0}$	$0.777 \cdot 10^{-1}$	$0.162 \cdot 10^{+1}$	$0.709 \cdot 10^{+0}$	1.87	0.17	-1.74

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 36: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.503 \cdot 10^{+0}$	$0.417 \cdot 10^{+0}$	$0.836 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	4.29	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.257 \cdot 10^{+1}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	2.57	0.38	1.47
$0.485 \cdot 10^{+0}$	$0.428 \cdot 10^{+0}$	$0.805 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	4.28	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.257 \cdot 10^{+1}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	2.73	0.33	0.98
$0.938 \cdot 10^{+0}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	$0.933 \cdot 10^{-1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.193 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.701 \cdot 10^{+0}$	2.05	0.42	4.78
$0.952 \cdot 10^{+0}$	$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.908 \cdot 10^{-1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.193 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.324 \cdot 10^{+1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	2.02	0.45	5.96

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 37: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{SO_4}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.864 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	4.66	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.84	0.12	0.92
$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.864 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.84	0.12	1.08
$0.345 \cdot 10^{+0}$	$0.810 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	4.56	$0.337 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.142 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.98	0.21	-0.50
$0.347 \cdot 10^{+0}$	$0.809 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	4.55	$0.333 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.96	0.21	-0.71
$0.550 \cdot 10^{+0}$	$0.752 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.592 \cdot 10^{+0}$	$0.241 \cdot 10^{+0}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	1.08	0.32	3.93
$0.539 \cdot 10^{+0}$	$0.762 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.51	$0.602 \cdot 10^{+0}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	1.12	0.30	3.70
$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.547 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.455 \cdot 10^{+0}$	4.44	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.485 \cdot 10^{+0}$	$0.205 \cdot 10^{+1}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	1.28	0.89	0.99
$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.582 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.454 \cdot 10^{+0}$	4.42	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.444 \cdot 10^{+0}$	$0.205 \cdot 10^{+1}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	1.41	0.76	0.58
$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.454 \cdot 10^{+1}$	$0.916 \cdot 10^{+0}$	$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+2}$	1.75	7.86	4.01
$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.459 \cdot 10^{+1}$	$0.920 \cdot 10^{+0}$	$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+2}$	1.76	8.10	4.71
$0.488 \cdot 10^{+1}$	$0.428 \cdot 10^{-1}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.455 \cdot 10^{+0}$	3.82	$0.775 \cdot 10^{+1}$	$0.996 \cdot 10^{+0}$	$0.395 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+2}$	1.59	23.25	4.37
$0.482 \cdot 10^{+1}$	$0.370 \cdot 10^{-1}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.455 \cdot 10^{+0}$	3.87	$0.783 \cdot 10^{+1}$	$0.917 \cdot 10^{+0}$	$0.400 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+2}$	1.63	24.82	4.50
$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.888 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.78	0.06	0.07
$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.888 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.84	0.06	0.76
$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.888 \cdot 10^{+0}$	4.59	$0.335 \cdot 10^{+0}$	$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.97	0.11	-0.47
$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.172 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.887 \cdot 10^{+0}$	4.59	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	1.00	0.10	-0.80

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 37: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{SO_4}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.559 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.893 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.569 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+0}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	1.02	0.15	0.52
$0.559 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.893 \cdot 10^{+0}$	4.50	$0.574 \cdot 10^{+0}$	$0.255 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	1.03	0.15	0.84
$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	$0.892 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.475 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	1.41	0.32	1.66
$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.892 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.480 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	1.36	0.33	0.04
$0.262 \cdot 10^{+1}$	$0.998 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.896 \cdot 10^{+0}$	4.30	$0.490 \cdot 10^{+1}$	$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+2}$	1.87	0.95	-2.57
$0.268 \cdot 10^{+1}$	$0.960 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.897 \cdot 10^{+0}$	4.29	$0.489 \cdot 10^{+1}$	$0.988 \cdot 10^{+0}$	$0.341 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+2}$	1.83	1.03	-1.90
$0.503 \cdot 10^{+1}$	$0.776 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.890 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.747 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.400 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+2}$	1.48	1.40	2.50
$0.504 \cdot 10^{+1}$	$0.792 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.892 \cdot 10^{+0}$	4.08	$0.765 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.408 \cdot 10^{+1}$	$0.174 \cdot 10^{+2}$	1.52	1.35	3.81
$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.441 \cdot 10^{+1}$	$0.728 \cdot 10^{+0}$	$0.215 \cdot 10^{+1}$	4.75	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.86	0.03	4.49
$0.166 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	$0.215 \cdot 10^{+1}$	4.75	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.90	0.02	4.59
$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.436 \cdot 10^{+1}$	$0.712 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	4.65	$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.191 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	1.03	0.04	4.69
$0.306 \cdot 10^{+0}$	$0.436 \cdot 10^{+1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	4.65	$0.326 \cdot 10^{+0}$	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	1.07	0.04	4.64
$0.556 \cdot 10^{+0}$	$0.426 \cdot 10^{+1}$	$0.738 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	4.57	$0.603 \cdot 10^{+0}$	$0.327 \cdot 10^{+0}$	$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	1.08	0.08	1.04
$0.520 \cdot 10^{+0}$	$0.429 \cdot 10^{+1}$	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	4.56	$0.645 \cdot 10^{+0}$	$0.292 \cdot 10^{+0}$	$0.178 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	1.24	0.07	0.58
$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.408 \cdot 10^{+1}$	$0.755 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	4.50	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.577 \cdot 10^{+0}$	$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	1.51	0.14	-2.57
$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.408 \cdot 10^{+1}$	$0.746 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	4.50	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.571 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	1.56	0.14	-1.74

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 37: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{SO_4}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.363 \cdot 10^{+1}$	$0.759 \cdot 10^{+0}$	$0.222 \cdot 10^{+1}$	4.29	$0.550 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+2}$	2.04	0.30	1.47
$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.373 \cdot 10^{+1}$	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.221 \cdot 10^{+1}$	4.28	$0.563 \cdot 10^{+1}$	$0.989 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+2}$	2.17	0.27	0.98
$0.491 \cdot 10^{+1}$	$0.342 \cdot 10^{+1}$	$0.828 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.792 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.397 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+2}$	1.61	0.33	4.78
$0.498 \cdot 10^{+1}$	$0.337 \cdot 10^{+1}$	$0.806 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.791 \cdot 10^{+1}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.405 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+2}$	1.59	0.35	5.96
$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.363 \cdot 10^{+1}$	$0.759 \cdot 10^{+0}$	$0.222 \cdot 10^{+1}$	4.29	$0.550 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+2}$	2.04	0.30	1.47
$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.373 \cdot 10^{+1}$	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.221 \cdot 10^{+1}$	4.28	$0.563 \cdot 10^{+1}$	$0.989 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+2}$	2.17	0.27	0.98
$0.491 \cdot 10^{+1}$	$0.342 \cdot 10^{+1}$	$0.828 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.792 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+1}$	$0.397 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+2}$	1.61	0.33	4.78
$0.498 \cdot 10^{+1}$	$0.337 \cdot 10^{+1}$	$0.806 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.791 \cdot 10^{+1}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.405 \cdot 10^{+1}$	$0.172 \cdot 10^{+2}$	1.59	0.35	5.96

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 38: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Ac} mol/kg	m_{Acetat} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.212 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	6.46	$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.818 \cdot 10^{+0}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.92	3.12
$0.210 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	6.48	$0.405 \cdot 10^{-1}$	$0.819 \cdot 10^{+0}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.93	2.18
$0.353 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.995 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	6.36	$0.513 \cdot 10^{-1}$	$0.819 \cdot 10^{+0}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	1.45	2.76
$0.293 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.999 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	6.38	$0.510 \cdot 10^{-1}$	$0.797 \cdot 10^{+0}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	1.74	1.00
$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	6.06	$0.929 \cdot 10^{-1}$	$0.820 \cdot 10^{+0}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.91	3.77
$0.479 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	6.04	$0.949 \cdot 10^{-1}$	$0.821 \cdot 10^{+0}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	1.98	4.13
$0.729 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	5.93	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.881 \cdot 10^{+0}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.24	0.39
$0.737 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	5.92	$0.163 \cdot 10^{+0}$	$0.888 \cdot 10^{+0}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.21	0.21
$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	5.66	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.76	-0.46
$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	5.67	$0.362 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	2.77	-
$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	5.34	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	3.71	-
$0.297 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	5.35	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	3.73	-
$0.655 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	5.01	$0.203 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	3.10	0.63
$0.653 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	5.01	$0.202 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	3.09	0.18

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 39: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Ac} %	ξ_{Acetat} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.545 \cdot 10^{+1}$	$0.920 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	6.46	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	1.65	3.12
$0.113 \cdot 10^{+0}$	$0.545 \cdot 10^{+1}$	$0.931 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	6.48	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	1.66	2.18
$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.545 \cdot 10^{+1}$	$0.910 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	6.36	$0.238 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	1.25	2.76
$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.545 \cdot 10^{+1}$	$0.914 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	6.38	$0.237 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	1.50	1.00
$0.263 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	6.06	$0.431 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	1.64	3.77
$0.258 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.951 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	6.04	$0.440 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	1.70	4.13
$0.392 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.924 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	5.93	$0.755 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	1.93	0.39
$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.919 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	5.92	$0.753 \cdot 10^{+0}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	1.90	0.21
$0.700 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.927 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	5.66	$0.164 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	2.34	-0.46
$0.701 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	5.67	$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	2.35	-
$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.543 \cdot 10^{+1}$	$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	5.34	$0.485 \cdot 10^{+1}$	$0.249 \cdot 10^{+1}$	$0.187 \cdot 10^{+2}$	3.05	-
$0.158 \cdot 10^{+1}$	$0.543 \cdot 10^{+1}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+1}$	5.35	$0.484 \cdot 10^{+1}$	$0.246 \cdot 10^{+1}$	$0.187 \cdot 10^{+2}$	3.07	-
$0.341 \cdot 10^{+1}$	$0.539 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{+1}$	5.01	$0.842 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	2.47	0.63
$0.340 \cdot 10^{+1}$	$0.539 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{+1}$	5.01	$0.838 \cdot 10^{+1}$	$0.335 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	2.47	0.18

[a] nach Gleichung 61

D.4.3 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz

Tab. D 40: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.842 \cdot 10^{-2}$	$0.529 \cdot 10^{-2}$	$0.558 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.50	$0.293 \cdot 10^{-1}$	$0.787 \cdot 10^{-2}$	$0.828 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	3.48	1.49	0.00
$0.836 \cdot 10^{-2}$	$0.529 \cdot 10^{-2}$	$0.427 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.55	$0.291 \cdot 10^{-1}$	$0.786 \cdot 10^{-2}$	$0.875 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	3.48	1.49	-0.55
$0.137 \cdot 10^{-1}$	$0.340 \cdot 10^{-2}$	$0.389 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.27	$0.775 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.66	3.26	-0.18
$0.131 \cdot 10^{-1}$	$0.368 \cdot 10^{-2}$	$0.506 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.31	$0.820 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{-1}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	6.25	2.88	3.25
$0.211 \cdot 10^{-1}$	$0.184 \cdot 10^{-2}$	$0.314 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	3.15	$0.247 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{-1}$	$0.322 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	11.66	7.31	6.87
$0.220 \cdot 10^{-1}$	$0.190 \cdot 10^{-2}$	$0.407 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	3.15	$0.246 \cdot 10^{+0}$	$0.134 \cdot 10^{-1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	11.20	7.07	6.90
$0.274 \cdot 10^{-1}$	$0.128 \cdot 10^{-2}$	$0.393 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.00	$0.413 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{-1}$	$0.558 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	15.07	11.05	2.48
$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{-2}$	$0.243 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.429 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.543 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	15.33	10.52	6.31
$0.375 \cdot 10^{-1}$	$0.881 \cdot 10^{-3}$	$0.352 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	2.79	$0.586 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{-1}$	$0.753 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	15.61	16.38	3.01
$0.376 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{-2}$	$0.430 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	2.76	$0.567 \cdot 10^{+0}$	$0.144 \cdot 10^{-1}$	$0.752 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	15.08	13.38	-2.01
$0.522 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{-2}$	$0.576 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	2.72	$0.668 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{-1}$	$0.763 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	12.78	13.93	4.00
$0.506 \cdot 10^{-1}$	$0.941 \cdot 10^{-3}$	$0.557 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	2.73	$0.667 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{-1}$	$0.760 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	13.17	15.39	3.24
$0.927 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{-2}$	$0.494 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	2.45	$0.720 \cdot 10^{+0}$	$0.141 \cdot 10^{-1}$	$0.876 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	7.77	12.57	-0.03
$0.937 \cdot 10^{-1}$	$0.776 \cdot 10^{-3}$	$0.627 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	2.44	$0.726 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{-1}$	$0.870 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	7.74	18.89	0.53
$0.182 \cdot 10^{-1}$	$0.392 \cdot 10^{-1}$	$0.480 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.93	$0.145 \cdot 10^{-1}$	$0.179 \cdot 10^{-1}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	0.80	0.45	1.72
$0.181 \cdot 10^{-1}$	$0.384 \cdot 10^{-1}$	$0.500 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.94	$0.138 \cdot 10^{-1}$	$0.194 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	0.76	0.51	-0.67

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 40: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.250 \cdot 10^{-1}$	$0.307 \cdot 10^{-1}$	$0.464 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.83	$0.462 \cdot 10^{-1}$	$0.320 \cdot 10^{-1}$	$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	1.85	1.04	0.28
$0.250 \cdot 10^{-1}$	$0.305 \cdot 10^{-1}$	$0.354 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.78	$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.321 \cdot 10^{-1}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	1.86	1.05	0.83
$0.378 \cdot 10^{-1}$	$0.189 \cdot 10^{-1}$	$0.388 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.62	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.505 \cdot 10^{-1}$	$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.83	2.67	-7.06
$0.383 \cdot 10^{-1}$	$0.182 \cdot 10^{-1}$	$0.477 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.60	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	$0.334 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.78	2.81	-6.31
$0.466 \cdot 10^{-1}$	$0.132 \cdot 10^{-1}$	$0.309 \cdot 10^{-2}$	$0.505 \cdot 10^{-1}$	3.54	$0.385 \cdot 10^{+0}$	$0.594 \cdot 10^{-1}$	$0.578 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	8.27	4.50	3.49
$0.467 \cdot 10^{-1}$	$0.131 \cdot 10^{-1}$	$0.555 \cdot 10^{-2}$	$0.505 \cdot 10^{-1}$	3.53	$0.385 \cdot 10^{+0}$	$0.597 \cdot 10^{-1}$	$0.586 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	8.25	4.54	3.14
$0.622 \cdot 10^{-1}$	$0.987 \cdot 10^{-2}$	$0.565 \cdot 10^{-2}$	$0.508 \cdot 10^{-1}$	3.25	$0.559 \cdot 10^{+0}$	$0.636 \cdot 10^{-1}$	$0.767 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	8.99	6.45	4.92
$0.618 \cdot 10^{-1}$	$0.927 \cdot 10^{-2}$	$0.599 \cdot 10^{-2}$	$0.508 \cdot 10^{-1}$	3.30	$0.567 \cdot 10^{+0}$	$0.646 \cdot 10^{-1}$	$0.763 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	9.18	6.97	6.07
$0.997 \cdot 10^{-1}$	$0.605 \cdot 10^{-2}$	$0.630 \cdot 10^{-2}$	$0.512 \cdot 10^{-1}$	2.97	$0.680 \cdot 10^{+0}$	$0.690 \cdot 10^{-1}$	$0.806 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	6.82	11.40	2.21
$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.625 \cdot 10^{-2}$	$0.611 \cdot 10^{-2}$	$0.514 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.702 \cdot 10^{+0}$	$0.686 \cdot 10^{-1}$	$0.794 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	6.97	10.97	5.21
$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.534 \cdot 10^{-2}$	$0.466 \cdot 10^{-2}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	2.56	$0.746 \cdot 10^{+0}$	$0.699 \cdot 10^{-1}$	$0.907 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.29	13.10	0.59
$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.655 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-2}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	2.76	$0.748 \cdot 10^{+0}$	$0.676 \cdot 10^{-1}$	$0.943 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.57	10.32	0.23
$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.678 \cdot 10^{-1}$	$0.537 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.157 \cdot 10^{-1}$	$0.528 \cdot 10^{-1}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.56	0.78	1.51
$0.284 \cdot 10^{-1}$	$0.684 \cdot 10^{-1}$	$0.226 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.158 \cdot 10^{-1}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.56	0.76	2.85
$0.515 \cdot 10^{-1}$	$0.449 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.89	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.890 \cdot 10^{-1}$	$0.343 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	2.74	1.98	3.09
$0.512 \cdot 10^{-1}$	$0.452 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.88	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.893 \cdot 10^{-1}$	$0.356 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	2.77	1.98	2.47

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 40: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.661 \cdot 10^{-1}$	$0.341 \cdot 10^{-1}$	$0.282 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.77	$0.283 \cdot 10^{+0}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.588 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.29	3.10	-2.28
$0.665 \cdot 10^{-1}$	$0.350 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.285 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.599 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.29	2.99	-1.64
$0.857 \cdot 10^{-1}$	$0.281 \cdot 10^{-1}$	$0.310 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	3.57	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.782 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.36	4.09	2.05
$0.867 \cdot 10^{-1}$	$0.275 \cdot 10^{-1}$	$0.242 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	3.58	$0.464 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.789 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.35	4.21	3.06
$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.203 \cdot 10^{-1}$	$0.253 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.23	$0.510 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.802 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.01	6.10	-1.57
$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.203 \cdot 10^{-1}$	$0.281 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.20	$0.535 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.797 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.22	6.10	1.66
$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	2.95	$0.596 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.879 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.27	6.89	1.52
$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{-1}$	$0.382 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	2.91	$0.628 \cdot 10^{+0}$	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.928 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.49	7.78	5.03
$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.297 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{-2}$	$0.508 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.279 \cdot 10^{-1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.422 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	0.22	1.11	2.61
$0.123 \cdot 10^{+0}$	$0.304 \cdot 10^{+0}$	$0.480 \cdot 10^{-2}$	$0.507 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.212 \cdot 10^{-1}$	$0.318 \cdot 10^{+0}$	$0.410 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	0.17	1.05	-2.38
$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.246 \cdot 10^{+0}$	$0.333 \cdot 10^{-2}$	$0.509 \cdot 10^{+0}$	4.06	$0.716 \cdot 10^{-1}$	$0.404 \cdot 10^{+0}$	$0.669 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	0.41	1.64	-2.53
$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.244 \cdot 10^{+0}$	$0.391 \cdot 10^{-2}$	$0.510 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.879 \cdot 10^{-1}$	$0.408 \cdot 10^{+0}$	$0.671 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	0.50	1.67	1.89
$0.209 \cdot 10^{+0}$	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{-2}$	$0.512 \cdot 10^{+0}$	3.88	$0.227 \cdot 10^{+0}$	$0.419 \cdot 10^{+0}$	$0.795 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	1.09	1.79	1.35
$0.216 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{-2}$	$0.513 \cdot 10^{+0}$	3.87	$0.221 \cdot 10^{+0}$	$0.447 \cdot 10^{+0}$	$0.856 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	1.02	2.07	2.08
$0.295 \cdot 10^{+0}$	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.293 \cdot 10^{-2}$	$0.517 \cdot 10^{+0}$	3.50	$0.343 \cdot 10^{+0}$	$0.487 \cdot 10^{+0}$	$0.975 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	1.16	2.64	1.76
$0.274 \cdot 10^{+0}$	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.299 \cdot 10^{-2}$	$0.515 \cdot 10^{+0}$	3.59	$0.349 \cdot 10^{+0}$	$0.489 \cdot 10^{+0}$	$0.976 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	1.27	2.68	-1.53

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 40: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.430 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.624 \cdot 10^{-2}$	$0.519 \cdot 10^{+0}$	3.20	$0.383 \cdot 10^{+0}$	$0.555 \cdot 10^{+0}$	$0.981 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	0.89	4.38	0.64
$0.420 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.636 \cdot 10^{-2}$	$0.517 \cdot 10^{+0}$	3.18	$0.378 \cdot 10^{+0}$	$0.556 \cdot 10^{+0}$	$0.979 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	0.90	4.36	-1.28
$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.583 \cdot 10^{+0}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	4.19	$0.321 \cdot 10^{-1}$	$0.663 \cdot 10^{+0}$	$0.761 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	0.13	1.14	1.41
$0.263 \cdot 10^{+0}$	$0.555 \cdot 10^{+0}$	$0.171 \cdot 10^{-2}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	4.24	$0.271 \cdot 10^{-1}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	$0.763 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.10	1.27	3.37
$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.534 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{-2}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	3.95	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.927 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.40	1.37	-4.61
$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.529 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{-2}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	4.03	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.740 \cdot 10^{+0}$	$0.963 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.42	1.40	-4.89
$0.430 \cdot 10^{+0}$	$0.505 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{-2}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	3.64	$0.207 \cdot 10^{+0}$	$0.769 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.48	1.52	-5.12
$0.431 \cdot 10^{+0}$	$0.493 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	3.64	$0.218 \cdot 10^{+0}$	$0.778 \cdot 10^{+0}$	$0.987 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.50	1.58	-3.49
$0.489 \cdot 10^{+0}$	$0.484 \cdot 10^{+0}$	$0.408 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	3.51	$0.222 \cdot 10^{+0}$	$0.787 \cdot 10^{+0}$	$0.989 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.46	1.63	-4.71
$0.487 \cdot 10^{+0}$	$0.477 \cdot 10^{+0}$	$0.332 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	3.51	$0.232 \cdot 10^{+0}$	$0.796 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.48	1.67	-3.99
$0.651 \cdot 10^{+0}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.597 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	3.12	$0.239 \cdot 10^{+0}$	$0.806 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.37	1.75	-4.99
$0.625 \cdot 10^{+0}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.622 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	3.12	$0.318 \cdot 10^{+0}$	$0.810 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.51	1.76	-1.60

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 41: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{Cl}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{-1}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	3.50	$0.394 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	2.48	1.06	0.00
$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{-1}$	$0.392 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	3.55	$0.392 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	2.48	1.06	-0.55
$0.258 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{-1}$	$0.357 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	3.27	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{-1}$	$0.194 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	4.01	2.31	-0.18
$0.247 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.232 \cdot 10^{-1}$	3.31	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{-1}$	$0.208 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	4.42	2.04	3.25
$0.398 \cdot 10^{+0}$	$0.650 \cdot 10^{-2}$	$0.288 \cdot 10^{-1}$	$0.233 \cdot 10^{-1}$	3.15	$0.321 \cdot 10^{+1}$	$0.329 \cdot 10^{-1}$	$0.399 \cdot 10^{+0}$	$0.274 \cdot 10^{+2}$	8.07	5.06	6.87
$0.413 \cdot 10^{+0}$	$0.670 \cdot 10^{-2}$	$0.373 \cdot 10^{-1}$	$0.233 \cdot 10^{-1}$	3.15	$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.409 \cdot 10^{+0}$	$0.274 \cdot 10^{+2}$	7.75	4.89	6.90
$0.515 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{-2}$	$0.360 \cdot 10^{-1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	3.00	$0.525 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{-1}$	$0.676 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	10.18	7.47	2.48
$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.470 \cdot 10^{-2}$	$0.223 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.334 \cdot 10^{-1}$	$0.656 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	10.34	7.10	6.31
$0.704 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{-2}$	$0.322 \cdot 10^{-1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	2.79	$0.726 \cdot 10^{+1}$	$0.336 \cdot 10^{-1}$	$0.890 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	10.32	10.82	3.01
$0.705 \cdot 10^{+0}$	$0.380 \cdot 10^{-2}$	$0.393 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{-1}$	2.76	$0.705 \cdot 10^{+1}$	$0.337 \cdot 10^{-1}$	$0.890 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	9.99	8.86	-2.01
$0.978 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{-2}$	$0.525 \cdot 10^{-1}$	$0.234 \cdot 10^{-1}$	2.72	$0.819 \cdot 10^{+1}$	$0.329 \cdot 10^{-1}$	$0.892 \cdot 10^{+0}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	8.38	9.14	4.00
$0.947 \cdot 10^{+0}$	$0.330 \cdot 10^{-2}$	$0.508 \cdot 10^{-1}$	$0.234 \cdot 10^{-1}$	2.73	$0.818 \cdot 10^{+1}$	$0.333 \cdot 10^{-1}$	$0.888 \cdot 10^{+0}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	8.64	10.09	3.24
$0.172 \cdot 10^{+1}$	$0.390 \cdot 10^{-2}$	$0.447 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	2.45	$0.877 \cdot 10^{+1}$	$0.321 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	5.09	8.24	-0.03
$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{-2}$	$0.567 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	2.44	$0.883 \cdot 10^{+1}$	$0.334 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	5.08	12.39	0.53
$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.439 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.196 \cdot 10^{+0}$	$0.451 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.57	0.33	1.72
$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.458 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.490 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.55	0.36	-0.67

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 41: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.468 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+0}$	$0.424 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.83	$0.619 \cdot 10^{+0}$	$0.804 \cdot 10^{-1}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	1.32	0.74	0.28
$0.469 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+0}$	$0.324 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.623 \cdot 10^{+0}$	$0.808 \cdot 10^{-1}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	1.33	0.75	0.83
$0.709 \cdot 10^{+0}$	$0.664 \cdot 10^{-1}$	$0.354 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.62	$0.240 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.433 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	3.39	1.87	-7.06
$0.717 \cdot 10^{+0}$	$0.640 \cdot 10^{-1}$	$0.435 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.60	$0.240 \cdot 10^{+1}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.417 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	3.35	1.97	-6.31
$0.872 \cdot 10^{+0}$	$0.463 \cdot 10^{-1}$	$0.282 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.54	$0.491 \cdot 10^{+1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	5.63	3.06	3.49
$0.873 \cdot 10^{+0}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.53	$0.490 \cdot 10^{+1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.711 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	5.62	3.09	3.14
$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.696 \cdot 10^{+1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.908 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	5.99	4.30	4.92
$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.324 \cdot 10^{-1}$	$0.544 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.30	$0.704 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.903 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	6.11	4.64	6.07
$0.185 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{-1}$	$0.568 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	2.97	$0.833 \cdot 10^{+1}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.940 \cdot 10^{+0}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	4.51	7.54	2.21
$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.217 \cdot 10^{-1}$	$0.551 \cdot 10^{-1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	3.01	$0.858 \cdot 10^{+1}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.923 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	4.60	7.24	5.21
$0.259 \cdot 10^{+1}$	$0.184 \cdot 10^{-1}$	$0.417 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	2.56	$0.906 \cdot 10^{+1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.254 \cdot 10^{+2}$	3.49	8.65	0.59
$0.247 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{-1}$	$0.448 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	2.76	$0.907 \cdot 10^{+1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.254 \cdot 10^{+2}$	3.67	6.80	0.23
$0.525 \cdot 10^{+0}$	$0.238 \cdot 10^{+0}$	$0.490 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.211 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.208 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.40	0.56	1.51
$0.532 \cdot 10^{+0}$	$0.240 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.213 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.40	0.54	2.85
$0.961 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.207 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	3.89	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.431 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	1.94	1.40	3.09
$0.955 \cdot 10^{+0}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	3.88	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.221 \cdot 10^{+0}$	$0.447 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	1.96	1.40	2.47

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 41: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	3.77	$0.365 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+0}$	$0.724 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	2.97	2.15	-2.28
$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.368 \cdot 10^{+1}$	$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.736 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	2.98	2.07	-1.64
$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.977 \cdot 10^{-1}$	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	3.57	$0.578 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+0}$	$0.938 \cdot 10^{+0}$	$0.263 \cdot 10^{+2}$	3.64	2.77	2.05
$0.161 \cdot 10^{+1}$	$0.956 \cdot 10^{-1}$	$0.219 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	3.58	$0.583 \cdot 10^{+1}$	$0.273 \cdot 10^{+0}$	$0.945 \cdot 10^{+0}$	$0.263 \cdot 10^{+2}$	3.63	2.85	3.06
$0.234 \cdot 10^{+1}$	$0.702 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{-1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	3.23	$0.638 \cdot 10^{+1}$	$0.291 \cdot 10^{+0}$	$0.955 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	2.72	4.14	-1.57
$0.233 \cdot 10^{+1}$	$0.702 \cdot 10^{-1}$	$0.252 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	3.20	$0.666 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{+0}$	$0.946 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	2.86	4.13	1.66
$0.331 \cdot 10^{+1}$	$0.626 \cdot 10^{-1}$	$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	2.95	$0.736 \cdot 10^{+1}$	$0.293 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	2.22	4.68	1.52
$0.328 \cdot 10^{+1}$	$0.566 \cdot 10^{-1}$	$0.339 \cdot 10^{-1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	2.91	$0.773 \cdot 10^{+1}$	$0.297 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	2.36	5.25	5.03
$0.228 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.273 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.18	$0.373 \cdot 10^{+0}$	$0.825 \cdot 10^{+0}$	$0.537 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	0.16	0.82	2.61
$0.223 \cdot 10^{+1}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.423 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.22	$0.284 \cdot 10^{+0}$	$0.798 \cdot 10^{+0}$	$0.522 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	0.13	0.77	-2.38
$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.827 \cdot 10^{+0}$	$0.291 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.06	$0.948 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.844 \cdot 10^{+0}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	0.30	1.21	-2.53
$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.819 \cdot 10^{+0}$	$0.342 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.07	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.844 \cdot 10^{+0}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	0.37	1.23	1.89
$0.373 \cdot 10^{+1}$	$0.785 \cdot 10^{+0}$	$0.240 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.88	$0.294 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.980 \cdot 10^{+0}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	0.79	1.30	1.35
$0.385 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.285 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	0.74	1.50	2.08
$0.519 \cdot 10^{+1}$	$0.608 \cdot 10^{+0}$	$0.251 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.50	$0.437 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.260 \cdot 10^{+2}$	0.84	1.91	1.76
$0.484 \cdot 10^{+1}$	$0.605 \cdot 10^{+0}$	$0.257 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.59	$0.443 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	0.92	1.93	-1.53

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 41: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.740 \cdot 10^{+1}$	$0.409 \cdot 10^{+0}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	3.20	$0.484 \cdot 10^{+1}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	0.65	3.21	0.64
$0.724 \cdot 10^{+1}$	$0.412 \cdot 10^{+0}$	$0.534 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	3.18	$0.479 \cdot 10^{+1}$	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	0.66	3.20	-1.28
$0.438 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{+1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	4.19	$0.426 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.963 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	0.10	0.87	1.41
$0.454 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.144 \cdot 10^{-1}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	4.24	$0.361 \cdot 10^{+0}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.965 \cdot 10^{+0}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	0.08	0.97	3.37
$0.554 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.218 \cdot 10^{+1}$	3.95	$0.169 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	0.30	1.04	-4.61
$0.548 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.166 \cdot 10^{-1}$	$0.219 \cdot 10^{+1}$	4.03	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	0.32	1.07	-4.89
$0.723 \cdot 10^{+1}$	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{-1}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	3.64	$0.268 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	0.37	1.17	-5.12
$0.726 \cdot 10^{+1}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.244 \cdot 10^{-1}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	3.64	$0.281 \cdot 10^{+1}$	$0.188 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	0.39	1.21	-3.49
$0.814 \cdot 10^{+1}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.331 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	3.51	$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	0.35	1.26	-4.71
$0.812 \cdot 10^{+1}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	3.51	$0.298 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	0.37	1.29	-3.99
$0.106 \cdot 10^{+2}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.472 \cdot 10^{-1}$	$0.209 \cdot 10^{+1}$	3.12	$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.194 \cdot 10^{+1}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	0.29	1.39	-4.99
$0.102 \cdot 10^{+2}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.494 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	3.12	$0.404 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.254 \cdot 10^{+2}$	0.40	1.37	-1.60

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 42: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.162 \cdot 10^{-2}$	$0.368 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	3.65	$0.383 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.93	8.79	-3.06
$0.132 \cdot 10^{-1}$	$0.178 \cdot 10^{-2}$	$0.445 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	3.59	$0.381 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.89	7.86	-3.23
$0.176 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{-2}$	$0.532 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	3.35	$0.212 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{-1}$	$0.305 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	12.03	11.26	-0.08
$0.169 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{-2}$	$0.511 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{-1}$	3.34	$0.213 \cdot 10^{+0}$	$0.145 \cdot 10^{-1}$	$0.321 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	12.59	10.80	-0.15
$0.225 \cdot 10^{-1}$	$0.812 \cdot 10^{-3}$	$0.541 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.15	$0.407 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{-1}$	$0.595 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	18.10	18.14	0.78
$0.224 \cdot 10^{-1}$	$0.861 \cdot 10^{-3}$	$0.494 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.18	$0.403 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{-1}$	$0.586 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	18.03	17.04	-0.12
$0.489 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-4}$	$0.547 \cdot 10^{-2}$	$0.106 \cdot 10^{-1}$	2.69	$0.649 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{-1}$	$0.846 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	13.26	-	0.96
$0.495 \cdot 10^{-1}$	$< 10^{-4}$	$0.556 \cdot 10^{-2}$	$0.105 \cdot 10^{-1}$	2.70	$0.640 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{-1}$	$0.853 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	12.92	-	-0.30
$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.833 \cdot 10^{-2}$	$0.493 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	4.38	$0.889 \cdot 10^{-2}$	$0.686 \cdot 10^{-1}$	$0.936 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.27	8.24	3.23
$0.317 \cdot 10^{-1}$	$0.732 \cdot 10^{-2}$	$0.545 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	4.34	$0.888 \cdot 10^{-2}$	$0.701 \cdot 10^{-1}$	$0.936 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.28	9.58	0.48
$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.896 \cdot 10^{-2}$	$0.438 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.07	$0.630 \cdot 10^{-1}$	$0.666 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	1.54	7.44	-0.92
$0.398 \cdot 10^{-1}$	$0.928 \cdot 10^{-2}$	$0.438 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	4.07	$0.656 \cdot 10^{-1}$	$0.661 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	1.65	7.12	-0.20
$0.482 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{-2}$	$0.469 \cdot 10^{-2}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	3.91	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.791 \cdot 10^{-1}$	$0.246 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	2.81	53.86	-1.77
$0.480 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{-2}$	$0.602 \cdot 10^{-2}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	3.91	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.790 \cdot 10^{-1}$	$0.287 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	2.91	56.93	0.09
$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.116 \cdot 10^{-2}$	$0.478 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.64	$0.329 \cdot 10^{+0}$	$0.785 \cdot 10^{-1}$	$0.532 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	6.73	67.82	-8.23
$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{-2}$	$0.632 \cdot 10^{-2}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	3.63	$0.361 \cdot 10^{+0}$	$0.779 \cdot 10^{-1}$	$0.476 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	7.42	71.19	-0.28

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 42: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.122 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-4}$	$0.837 \cdot 10^{-2}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	3.00	$0.530 \cdot 10^{+0}$	$0.785 \cdot 10^{-1}$	$0.750 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.34	-	0.85
$0.120 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-4}$	$0.823 \cdot 10^{-2}$	$0.504 \cdot 10^{-1}$	3.01	$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.785 \cdot 10^{-1}$	$0.759 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.37	-	0.00
$0.427 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{-1}$	-	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.85	$0.379 \cdot 10^{-2}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.781 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.09	12.69	-
$0.434 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{-1}$	-	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.88	$0.454 \cdot 10^{-2}$	$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.781 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.10	13.82	-
$0.618 \cdot 10^{-1}$	$0.118 \cdot 10^{-1}$	$0.501 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.43	$0.279 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.45	12.12	-1.30
$0.623 \cdot 10^{-1}$	$0.116 \cdot 10^{-1}$	$0.496 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.43	$0.314 \cdot 10^{-1}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.50	12.27	2.04
$0.749 \cdot 10^{-1}$	$0.803 \cdot 10^{-2}$	$0.549 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.973 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	1.30	18.42	0.31
$0.744 \cdot 10^{-1}$	$0.803 \cdot 10^{-2}$	$0.624 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.19	$0.984 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	1.32	18.46	0.32
$0.908 \cdot 10^{-1}$	$0.270 \cdot 10^{-2}$	$0.574 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.490 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.29	57.24	0.33
$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.270 \cdot 10^{-2}$	$0.539 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.31	57.07	0.32
$0.205 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{-2}$	$0.478 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.409 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.681 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	2.00	48.80	1.30
$0.199 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{-2}$	$0.515 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.22	$0.402 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.657 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.02	48.37	0.00

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 43: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.246 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{-1}$	$0.235 \cdot 10^{-1}$	3.65	$0.514 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	2.09	6.26	-3.06
$0.248 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{-1}$	$0.409 \cdot 10^{-1}$	$0.235 \cdot 10^{-1}$	3.59	$0.512 \cdot 10^{+0}$	$0.616 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	2.06	5.60	-3.23
$0.332 \cdot 10^{+0}$	$0.801 \cdot 10^{-2}$	$0.488 \cdot 10^{-1}$	$0.236 \cdot 10^{-1}$	3.35	$0.278 \cdot 10^{+1}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.380 \cdot 10^{+0}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	8.36	7.82	-0.08
$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.831 \cdot 10^{-2}$	$0.469 \cdot 10^{-1}$	$0.236 \cdot 10^{-1}$	3.34	$0.279 \cdot 10^{+1}$	$0.623 \cdot 10^{-1}$	$0.400 \cdot 10^{+0}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	8.74	7.50	-0.15
$0.423 \cdot 10^{+0}$	$0.501 \cdot 10^{-2}$	$0.496 \cdot 10^{-1}$	$0.231 \cdot 10^{-1}$	3.15	$0.517 \cdot 10^{+1}$	$0.614 \cdot 10^{-1}$	$0.720 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	12.22	12.25	0.78
$0.421 \cdot 10^{+0}$	$0.531 \cdot 10^{-2}$	$0.453 \cdot 10^{-1}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	3.18	$0.513 \cdot 10^{+1}$	$0.611 \cdot 10^{-1}$	$0.710 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	12.19	11.52	-0.12
$0.916 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-4}$	$0.499 \cdot 10^{-1}$	$0.240 \cdot 10^{-1}$	2.69	$0.797 \cdot 10^{+1}$	$0.663 \cdot 10^{-1}$	$0.990 \cdot 10^{+0}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	8.70	-	0.96
$0.927 \cdot 10^{+0}$	$< 10^{-4}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	$0.240 \cdot 10^{-1}$	2.70	$0.787 \cdot 10^{+1}$	$0.665 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	8.49	-	-0.30
$0.615 \cdot 10^{+0}$	$0.512 \cdot 10^{-1}$	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.38	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.303 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.19	5.92	3.23
$0.595 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.498 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.34	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.309 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.20	6.87	0.48
$0.765 \cdot 10^{+0}$	$0.550 \cdot 10^{-1}$	$0.400 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.842 \cdot 10^{+0}$	$0.292 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	1.10	5.31	-0.92
$0.746 \cdot 10^{+0}$	$0.570 \cdot 10^{-1}$	$0.400 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.876 \cdot 10^{+0}$	$0.289 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	1.17	5.07	-0.20
$0.902 \cdot 10^{+0}$	$0.901 \cdot 10^{-2}$	$0.427 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.343 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	1.99	38.02	-1.77
$0.898 \cdot 10^{+0}$	$0.851 \cdot 10^{-2}$	$0.549 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.184 \cdot 10^{+1}$	$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	2.05	40.14	0.09
$0.914 \cdot 10^{+0}$	$0.710 \cdot 10^{-2}$	$0.436 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.64	$0.422 \cdot 10^{+1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.650 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	4.61	46.50	-8.23
$0.910 \cdot 10^{+0}$	$0.671 \cdot 10^{-2}$	$0.576 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.63	$0.462 \cdot 10^{+1}$	$0.326 \cdot 10^{+0}$	$0.580 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	5.07	48.64	-0.28

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 43: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/ Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{NO_3}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.226 \cdot 10^{+1}$	$< 10^{-4}$	$0.752 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.00	$0.661 \cdot 10^{+1}$	$0.321 \cdot 10^{+0}$	$0.890 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	2.93	-	0.85
$0.222 \cdot 10^{+1}$	$< 10^{-4}$	$0.740 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.01	$0.656 \cdot 10^{+1}$	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{+0}$	$0.263 \cdot 10^{+2}$	2.95	-	0.00
$0.799 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	-	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.85	$0.510 \cdot 10^{-1}$	$0.639 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	0.06	9.12	-
$0.811 \cdot 10^{+0}$	$0.640 \cdot 10^{-1}$	-	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.88	$0.611 \cdot 10^{-1}$	$0.636 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+2}$	0.08	9.94	-
$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.719 \cdot 10^{-1}$	$0.455 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.43	$0.374 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	0.32	8.72	-1.30
$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.710 \cdot 10^{-1}$	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.43	$0.421 \cdot 10^{+0}$	$0.626 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+2}$	0.36	8.82	2.04
$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.497 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.642 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	0.93	13.13	0.31
$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.565 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.19	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.644 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	0.94	13.16	0.32
$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.164 \cdot 10^{-1}$	$0.518 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.384 \cdot 10^{+1}$	$0.651 \cdot 10^{+0}$	$0.600 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	2.28	39.71	0.33
$0.167 \cdot 10^{+1}$	$0.164 \cdot 10^{-1}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	3.93	$0.384 \cdot 10^{+1}$	$0.649 \cdot 10^{+0}$	$0.580 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	2.30	39.59	0.32
$0.371 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{-1}$	$0.423 \cdot 10^{-1}$	$0.224 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.517 \cdot 10^{+1}$	$0.629 \cdot 10^{+0}$	$0.820 \cdot 10^{+0}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	1.39	34.01	1.30
$0.362 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{-1}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{+0}$	3.22	$0.508 \cdot 10^{+1}$	$0.622 \cdot 10^{+0}$	$0.790 \cdot 10^{+0}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	1.40	33.63	0.00

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 44: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.122 \cdot 10^{-1}$	$0.623 \cdot 10^{-2}$	$0.558 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.46	$0.426 \cdot 10^{-1}$	$0.623 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	3.49	1.00	3.77
$0.119 \cdot 10^{-1}$	$0.714 \cdot 10^{-2}$	$0.425 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.49	$0.444 \cdot 10^{-1}$	$0.474 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	3.73	0.66	5.81
$0.220 \cdot 10^{-1}$	$0.334 \cdot 10^{-2}$	$0.546 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{-1}$	3.44	$0.193 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{-1}$	$0.304 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.78	3.27	5.23
$0.209 \cdot 10^{-1}$	$0.520 \cdot 10^{-2}$	$0.368 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{-1}$	3.44	$0.185 \cdot 10^{+0}$	$0.788 \cdot 10^{-2}$	$0.296 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.82	1.51	0.76
$0.286 \cdot 10^{-1}$	$0.168 \cdot 10^{-2}$	$0.438 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.28	$0.410 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{-1}$	$0.587 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	14.33	7.89	3.10
$0.293 \cdot 10^{-1}$	$0.180 \cdot 10^{-2}$	$0.483 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.32	$0.416 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.579 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	14.17	7.24	4.59
$0.686 \cdot 10^{-1}$	$0.137 \cdot 10^{-2}$	$0.446 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.85	$0.584 \cdot 10^{+0}$	$0.136 \cdot 10^{-1}$	$0.839 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.51	9.91	-3.52
$0.670 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{-2}$	$0.401 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.00	$0.596 \cdot 10^{+0}$	$0.133 \cdot 10^{-1}$	$0.780 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.89	8.68	-1.71
$0.224 \cdot 10^{-1}$	$0.899 \cdot 10^{-1}$	$0.442 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.242 \cdot 10^{-1}$	$0.174 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	1.08	0.19	-2.21
$0.214 \cdot 10^{-1}$	$0.911 \cdot 10^{-1}$	$0.377 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{+0}$	3.98	$0.260 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	1.21	0.17	-2.03
$0.436 \cdot 10^{-1}$	$0.803 \cdot 10^{-1}$	$0.358 \cdot 10^{-2}$	$0.199 \cdot 10^{+0}$	3.66	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.308 \cdot 10^{-1}$	$0.366 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.33	0.38	-1.89
$0.455 \cdot 10^{-1}$	$0.775 \cdot 10^{-1}$	$0.421 \cdot 10^{-2}$	$0.199 \cdot 10^{+0}$	3.66	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.351 \cdot 10^{-1}$	$0.358 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	3.04	0.45	-3.32
$0.622 \cdot 10^{-1}$	$0.716 \cdot 10^{-1}$	$0.391 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	3.62	$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.657 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.50	0.65	-0.08
$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.716 \cdot 10^{-1}$	$0.407 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	3.62	$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.657 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.44	0.65	-0.23
$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.581 \cdot 10^{-1}$	$0.445 \cdot 10^{-2}$	$0.204 \cdot 10^{+0}$	3.39	$0.566 \cdot 10^{+0}$	$0.671 \cdot 10^{-1}$	$0.924 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.27	1.15	2.56
$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.613 \cdot 10^{-1}$	$0.388 \cdot 10^{-2}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	3.38	$0.542 \cdot 10^{+0}$	$0.625 \cdot 10^{-1}$	$0.930 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.14	1.02	-2.01

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 44: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P^{(m)}_{Cit}$	$P^{(m)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.292 \cdot 10^{-1}$	$0.179 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{-2}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	3.97	$0.149 \cdot 10^{-1}$	$0.350 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.51	0.20	0.47
$0.301 \cdot 10^{-1}$	$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.341 \cdot 10^{-2}$	$0.402 \cdot 10^{+0}$	3.99	$0.115 \cdot 10^{-1}$	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	0.38	0.21	-2.62
$0.630 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.325 \cdot 10^{-2}$	$0.405 \cdot 10^{+0}$	3.68	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.766 \cdot 10^{-1}$	$0.470 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	1.92	0.50	-0.22
$0.647 \cdot 10^{-1}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.359 \cdot 10^{-2}$	$0.405 \cdot 10^{+0}$	3.68	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.812 \cdot 10^{-1}$	$0.477 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	1.79	0.54	-1.25
$0.907 \cdot 10^{-1}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.342 \cdot 10^{-2}$	$0.407 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.318 \cdot 10^{+0}$	$0.993 \cdot 10^{-1}$	$0.830 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.51	0.71	1.67
$0.935 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.161 \cdot 10^{-2}$	$0.407 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.306 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	$0.845 \cdot 10^{+0}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.28	0.77	-0.05
$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.304 \cdot 10^{-2}$	$0.411 \cdot 10^{+0}$	3.43	$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.57	1.05	3.59
$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{-2}$	$0.412 \cdot 10^{+0}$	3.42	$0.538 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	3.60	1.07	5.81

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 45: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.596 \cdot 10^{-1}$	$0.512 \cdot 10^{-1}$	$0.459 \cdot 10^{-1}$	3.46	$0.572 \cdot 10^{+0}$	$0.425 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	2.48	0.71	3.77
$0.224 \cdot 10^{+0}$	$0.683 \cdot 10^{-1}$	$0.390 \cdot 10^{-1}$	$0.459 \cdot 10^{-1}$	3.49	$0.595 \cdot 10^{+0}$	$0.323 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	2.66	0.47	5.81
$0.414 \cdot 10^{+0}$	$0.319 \cdot 10^{-1}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.462 \cdot 10^{-1}$	3.44	$0.253 \cdot 10^{+1}$	$0.727 \cdot 10^{-1}$	$0.380 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	6.12	2.28	5.23
$0.394 \cdot 10^{+0}$	$0.497 \cdot 10^{-1}$	$0.337 \cdot 10^{-1}$	$0.461 \cdot 10^{-1}$	3.44	$0.243 \cdot 10^{+1}$	$0.526 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	6.16	1.06	0.76
$0.537 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{-1}$	$0.401 \cdot 10^{-1}$	$0.458 \cdot 10^{-1}$	3.28	$0.521 \cdot 10^{+1}$	$0.854 \cdot 10^{-1}$	$0.710 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	9.69	5.34	3.10
$0.551 \cdot 10^{+0}$	$0.172 \cdot 10^{-1}$	$0.442 \cdot 10^{-1}$	$0.459 \cdot 10^{-1}$	3.32	$0.528 \cdot 10^{+1}$	$0.841 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	$0.267 \cdot 10^{+2}$	9.58	4.89	4.59
$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.130 \cdot 10^{-1}$	$0.405 \cdot 10^{-1}$	$0.455 \cdot 10^{-1}$	2.85	$0.723 \cdot 10^{+1}$	$0.856 \cdot 10^{-1}$	$0.990 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	5.65	6.59	-3.52
$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.145 \cdot 10^{-1}$	$0.364 \cdot 10^{-1}$	$0.456 \cdot 10^{-1}$	3.00	$0.738 \cdot 10^{+1}$	$0.835 \cdot 10^{-1}$	$0.920 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	5.90	5.76	-1.71
$0.417 \cdot 10^{+0}$	$0.848 \cdot 10^{+0}$	$0.400 \cdot 10^{-1}$	$0.454 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.325 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.78	0.14	-2.21
$0.398 \cdot 10^{+0}$	$0.860 \cdot 10^{+0}$	$0.341 \cdot 10^{-1}$	$0.454 \cdot 10^{+0}$	3.98	$0.349 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.88	0.12	-2.03
$0.808 \cdot 10^{+0}$	$0.755 \cdot 10^{+0}$	$0.323 \cdot 10^{-1}$	$0.448 \cdot 10^{+0}$	3.66	$0.191 \cdot 10^{+1}$	$0.206 \cdot 10^{+0}$	$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	2.37	0.27	-1.89
$0.843 \cdot 10^{+0}$	$0.729 \cdot 10^{+0}$	$0.380 \cdot 10^{-1}$	$0.448 \cdot 10^{+0}$	3.66	$0.183 \cdot 10^{+1}$	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	2.17	0.32	-3.32
$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.671 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{-1}$	$0.455 \cdot 10^{+0}$	3.62	$0.438 \cdot 10^{+1}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	$0.800 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	3.81	0.45	-0.08
$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.671 \cdot 10^{+0}$	$0.366 \cdot 10^{-1}$	$0.454 \cdot 10^{+0}$	3.62	$0.437 \cdot 10^{+1}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	$0.800 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	3.77	0.45	-0.23
$0.197 \cdot 10^{+1}$	$0.541 \cdot 10^{+0}$	$0.398 \cdot 10^{-1}$	$0.456 \cdot 10^{+0}$	3.39	$0.701 \cdot 10^{+1}$	$0.422 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	3.56	0.78	2.56
$0.193 \cdot 10^{+1}$	$0.571 \cdot 10^{+0}$	$0.347 \cdot 10^{-1}$	$0.454 \cdot 10^{+0}$	3.38	$0.673 \cdot 10^{+1}$	$0.394 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.260 \cdot 10^{+2}$	3.48	0.69	-2.01

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 45: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P^{(\xi)}_{Cit}$	$P^{(\xi)}_{SO_4}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.535 \cdot 10^{+0}$	$0.167 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{-1}$	$0.894 \cdot 10^{+0}$	3.97	$0.201 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	0.38	0.14	0.47
$0.551 \cdot 10^{+0}$	$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.304 \cdot 10^{-1}$	$0.894 \cdot 10^{+0}$	3.99	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.254 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.282 \cdot 10^{+2}$	0.28	0.15	-2.62
$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.289 \cdot 10^{-1}$	$0.898 \cdot 10^{+0}$	3.68	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.513 \cdot 10^{+0}$	$0.590 \cdot 10^{+0}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	1.39	0.36	-0.22
$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.319 \cdot 10^{-1}$	$0.898 \cdot 10^{+0}$	3.68	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.544 \cdot 10^{+0}$	$0.600 \cdot 10^{+0}$	$0.275 \cdot 10^{+2}$	1.29	0.39	-1.25
$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.303 \cdot 10^{-1}$	$0.900 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.407 \cdot 10^{+1}$	$0.645 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	2.47	0.50	1.67
$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.143 \cdot 10^{-1}$	$0.900 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.392 \cdot 10^{+1}$	$0.679 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.266 \cdot 10^{+2}$	2.31	0.54	-0.05
$0.265 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{-1}$	$0.901 \cdot 10^{+0}$	3.43	$0.651 \cdot 10^{+1}$	$0.799 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	2.46	0.72	3.59
$0.269 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.316 \cdot 10^{-1}$	$0.903 \cdot 10^{+0}$	3.42	$0.665 \cdot 10^{+1}$	$0.805 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	2.47	0.73	5.81

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 46: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Cit} mol/kg	m_{Citrat} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.211 \cdot 10^{-1}$	$0.999 \cdot 10^{-2}$	$0.386 \cdot 10^{-2}$	$0.300 \cdot 10^{-1}$	3.74	$0.511 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.42	-1.37
$0.217 \cdot 10^{-1}$	$0.999 \cdot 10^{-2}$	$0.464 \cdot 10^{-2}$	$0.300 \cdot 10^{-1}$	3.78	$0.513 \cdot 10^{-1}$	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.37	-0.14
$0.287 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.361 \cdot 10^{-2}$	$0.302 \cdot 10^{-1}$	3.62	$0.222 \cdot 10^{+0}$	$0.321 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	7.72	2.24
$0.279 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.400 \cdot 10^{-2}$	$0.302 \cdot 10^{-1}$	3.57	$0.224 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.02	2.29
$0.321 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.362 \cdot 10^{-2}$	$0.302 \cdot 10^{-1}$	3.46	$0.407 \cdot 10^{+0}$	$0.566 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	12.65	3.24
$0.324 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	$0.373 \cdot 10^{-2}$	$0.300 \cdot 10^{-1}$	3.45	$0.397 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	12.26	-2.76
$0.429 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.482 \cdot 10^{-2}$	$0.303 \cdot 10^{-1}$	3.21	$0.563 \cdot 10^{+0}$	$0.726 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	13.13	1.05
$0.432 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.547 \cdot 10^{-2}$	$0.303 \cdot 10^{-1}$	3.24	$0.573 \cdot 10^{+0}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	13.26	0.99
$0.769 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	-	$0.304 \cdot 10^{-1}$	2.81	$0.684 \cdot 10^{+0}$	$0.815 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.90	-0.29
$0.771 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	-	$0.304 \cdot 10^{-1}$	2.79	$0.688 \cdot 10^{+0}$	$0.806 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	8.92	0.31
$0.462 \cdot 10^{-1}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.303 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.114 \cdot 10^{-1}$	$0.584 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	0.25	-1.38
$0.452 \cdot 10^{-1}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.187 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.113 \cdot 10^{-1}$	$0.778 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	0.25	-3.12
$0.641 \cdot 10^{-1}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.295 \cdot 10^{-2}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	4.02	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.11	-9.41
$0.781 \cdot 10^{-1}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	$0.223 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	3.95	$0.326 \cdot 10^{+0}$	$0.494 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.18	1.22
$0.780 \cdot 10^{-1}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	$0.532 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	3.97	$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.465 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.15	0.54
$0.902 \cdot 10^{-1}$	$0.504 \cdot 10^{-1}$	$0.420 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	3.84	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.656 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.44	0.76
$0.906 \cdot 10^{-1}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	-	$0.151 \cdot 10^{+0}$	3.95	$0.480 \cdot 10^{+0}$	$0.642 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	5.30	-0.90

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 46: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Cit} mol/kg	m_{Citrat} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.504 \cdot 10^{-1}$	-	$0.151 \cdot 10^{+0}$	3.15	$0.732 \cdot 10^{+0}$	$0.837 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.11	-0.13
$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.504 \cdot 10^{-1}$	-	$0.151 \cdot 10^{+0}$	3.17	$0.735 \cdot 10^{+0}$	$0.837 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	4.17	-0.47
$0.877 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.371 \cdot 10^{-2}$	$0.300 \cdot 10^{+0}$	4.41	$0.323 \cdot 10^{-1}$	$0.781 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	0.37	-4.34
$0.864 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.585 \cdot 10^{-2}$	$0.300 \cdot 10^{+0}$	4.41	$0.321 \cdot 10^{-1}$	$0.781 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	0.37	-5.57
$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.530 \cdot 10^{-2}$	$0.301 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.179 \cdot 10^{+0}$	$0.263 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	1.56	-0.55
$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.579 \cdot 10^{-2}$	$0.301 \cdot 10^{+0}$	4.25	$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	1.55	-0.66
$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.476 \cdot 10^{-2}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.354 \cdot 10^{+0}$	$0.516 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.74	1.61
$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.593 \cdot 10^{-2}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	4.15	$0.344 \cdot 10^{+0}$	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.46	2.88
$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.409 \cdot 10^{-2}$	$0.304 \cdot 10^{+0}$	3.96	$0.584 \cdot 10^{+0}$	$0.770 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	3.17	4.27
$0.185 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.483 \cdot 10^{-2}$	$0.303 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.561 \cdot 10^{+0}$	$0.742 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	3.04	1.80
$0.352 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.558 \cdot 10^{-2}$	$0.303 \cdot 10^{+0}$	3.08	$0.798 \cdot 10^{+0}$	$0.932 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.26	0.44
$0.343 \cdot 10^{+0}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.510 \cdot 10^{-2}$	$0.303 \cdot 10^{+0}$	3.08	$0.800 \cdot 10^{+0}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	2.34	0.06

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 47: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Cit} %	ξ_{Citrat} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.353 \cdot 10^{-1}$	$0.684 \cdot 10^{-1}$	3.74	$0.685 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	1.73	-1.37
$0.407 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.425 \cdot 10^{-1}$	$0.684 \cdot 10^{-1}$	3.78	$0.688 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	1.69	-0.14
$0.539 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.330 \cdot 10^{-1}$	$0.688 \cdot 10^{-1}$	3.62	$0.290 \cdot 10^{+1}$	$0.400 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	5.38	2.24
$0.523 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.366 \cdot 10^{-1}$	$0.688 \cdot 10^{-1}$	3.57	$0.292 \cdot 10^{+1}$	$0.390 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{+2}$	5.59	2.29
$0.602 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.331 \cdot 10^{-1}$	$0.687 \cdot 10^{-1}$	3.46	$0.517 \cdot 10^{+1}$	$0.686 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	8.59	3.24
$0.607 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.685 \cdot 10^{-1}$	3.45	$0.506 \cdot 10^{+1}$	$0.660 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{+2}$	8.33	-2.76
$0.802 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.439 \cdot 10^{-1}$	$0.688 \cdot 10^{-1}$	3.21	$0.701 \cdot 10^{+1}$	$0.860 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	8.74	1.05
$0.807 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.498 \cdot 10^{-1}$	$0.688 \cdot 10^{-1}$	3.24	$0.712 \cdot 10^{+1}$	$0.855 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	8.81	0.99
$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	-	$0.686 \cdot 10^{-1}$	2.81	$0.838 \cdot 10^{+1}$	$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	5.86	-0.29
$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	-	$0.687 \cdot 10^{-1}$	2.79	$0.842 \cdot 10^{+1}$	$0.940 \cdot 10^{+0}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	5.87	0.31
$0.854 \cdot 10^{+0}$	$0.925 \cdot 10^{+0}$	$0.273 \cdot 10^{-1}$	$0.337 \cdot 10^{+0}$	4.47	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.750 \cdot 10^{-1}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.18	-1.38
$0.837 \cdot 10^{+0}$	$0.925 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{-1}$	$0.337 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.18	-3.12
$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.922 \cdot 10^{+0}$	$0.265 \cdot 10^{-1}$	$0.336 \cdot 10^{+0}$	4.02	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.279 \cdot 10^{+2}$	1.51	-9.41
$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.926 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{+0}$	3.95	$0.419 \cdot 10^{+1}$	$0.605 \cdot 10^{+0}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	2.92	1.22
$0.143 \cdot 10^{+1}$	$0.925 \cdot 10^{+0}$	$0.477 \cdot 10^{-1}$	$0.337 \cdot 10^{+0}$	3.97	$0.417 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	2.91	0.54
$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.924 \cdot 10^{+0}$	$0.376 \cdot 10^{-1}$	$0.337 \cdot 10^{+0}$	3.84	$0.617 \cdot 10^{+1}$	$0.785 \cdot 10^{+0}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	3.73	0.76
$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.923 \cdot 10^{+0}$	-	$0.337 \cdot 10^{+0}$	3.95	$0.604 \cdot 10^{+1}$	$0.770 \cdot 10^{+0}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	3.64	-0.90

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 47: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Cit} %	ξ_{Citrat} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.321 \cdot 10^{+1}$	$0.910 \cdot 10^{+0}$	-	$0.332 \cdot 10^{+0}$	3.15	$0.891 \cdot 10^{+1}$	$0.970 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	2.77	-0.13
$0.319 \cdot 10^{+1}$	$0.910 \cdot 10^{+0}$	-	$0.332 \cdot 10^{+0}$	3.17	$0.894 \cdot 10^{+1}$	$0.970 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	2.81	-0.47
$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.661 \cdot 10^{+0}$	4.41	$0.434 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.283 \cdot 10^{+2}$	0.27	-4.34
$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.517 \cdot 10^{-1}$	$0.661 \cdot 10^{+0}$	4.41	$0.431 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.284 \cdot 10^{+2}$	0.28	-5.57
$0.207 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.466 \cdot 10^{-1}$	$0.659 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.235 \cdot 10^{+1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	1.14	-0.55
$0.207 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.509 \cdot 10^{-1}$	$0.659 \cdot 10^{+0}$	4.25	$0.234 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{+0}$	$0.277 \cdot 10^{+2}$	1.13	-0.66
$0.232 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.417 \cdot 10^{-1}$	$0.661 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.453 \cdot 10^{+1}$	$0.630 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	1.95	1.61
$0.251 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.519 \cdot 10^{-1}$	$0.660 \cdot 10^{+0}$	4.15	$0.441 \cdot 10^{+1}$	$0.600 \cdot 10^{+0}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	1.76	2.88
$0.328 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.355 \cdot 10^{-1}$	$0.658 \cdot 10^{+0}$	3.96	$0.724 \cdot 10^{+1}$	$0.910 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	2.21	4.27
$0.329 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.419 \cdot 10^{-1}$	$0.656 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.698 \cdot 10^{+1}$	$0.880 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+2}$	2.12	1.80
$0.609 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.470 \cdot 10^{-1}$	$0.637 \cdot 10^{+0}$	3.08	$0.961 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.254 \cdot 10^{+2}$	1.58	0.44
$0.593 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.430 \cdot 10^{-1}$	$0.638 \cdot 10^{+0}$	3.08	$0.964 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.254 \cdot 10^{+2}$	1.63	0.06

[a] nach Gleichung 61

D.4.4 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz

Tab. D 48: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/10% TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.589 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.65	$0.469 \cdot 10^{-1}$	$0.174 \cdot 10^{-1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.30	0.43	-0.10
$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.394 \cdot 10^{-1}$	$0.674 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.71	$0.478 \cdot 10^{-1}$	$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.31	0.41	-0.66
$0.371 \cdot 10^{+0}$	$0.275 \cdot 10^{-1}$	$0.638 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.46	$0.179 \cdot 10^{+0}$	$0.288 \cdot 10^{-1}$	$0.686 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.48	1.05	1.64
$0.361 \cdot 10^{+0}$	$0.278 \cdot 10^{-1}$	$0.776 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.47	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.686 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.47	1.01	-1.30
$0.561 \cdot 10^{+0}$	$0.275 \cdot 10^{-1}$	$0.896 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.30	$0.335 \cdot 10^{+0}$	$0.279 \cdot 10^{-1}$	$0.881 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.60	1.01	-0.41
$0.556 \cdot 10^{+0}$	$0.269 \cdot 10^{-1}$	$0.797 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.29	$0.348 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{-1}$	$0.945 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.63	1.07	0.36
$0.772 \cdot 10^{+0}$	$0.242 \cdot 10^{-1}$	$0.934 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.20	$0.506 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.65	1.30	1.35
$0.770 \cdot 10^{+0}$	$0.249 \cdot 10^{-1}$	$0.897 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.18	$0.506 \cdot 10^{+0}$	$0.306 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.66	1.23	1.23
$0.998 \cdot 10^{+0}$	$0.235 \cdot 10^{-1}$	$0.923 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.08	$0.634 \cdot 10^{+0}$	$0.318 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.63	1.36	1.35
$0.999 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	$0.933 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.09	$0.628 \cdot 10^{+0}$	$0.325 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.63	1.41	1.01
$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.802 \cdot 10^{-1}$	$0.675 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.422 \cdot 10^{-1}$	$0.255 \cdot 10^{-1}$	$0.433 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.29	0.32	0.70
$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.804 \cdot 10^{-1}$	$0.608 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.90	$0.415 \cdot 10^{-1}$	$0.251 \cdot 10^{-1}$	$0.495 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.29	0.31	0.37
$0.364 \cdot 10^{+0}$	$0.687 \cdot 10^{-1}$	$0.794 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.67	$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.394 \cdot 10^{-1}$	$0.811 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.46	0.57	-0.68
$0.367 \cdot 10^{+0}$	$0.668 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.67	$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.419 \cdot 10^{-1}$	$0.811 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.48	0.63	0.97
$0.569 \cdot 10^{+0}$	$0.577 \cdot 10^{-1}$	$0.736 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.45	$0.313 \cdot 10^{+0}$	$0.525 \cdot 10^{-1}$	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	0.55	0.91	-2.18
$0.558 \cdot 10^{+0}$	$0.567 \cdot 10^{-1}$	$0.735 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.46	$0.317 \cdot 10^{+0}$	$0.538 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	0.57	0.95	-3.13

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 48: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/10% TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.878 \cdot 10^{+0}$	$0.572 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.463 \cdot 10^{+0}$	$0.515 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.53	0.90	4.91
$0.859 \cdot 10^{+0}$	$0.605 \cdot 10^{-1}$	$0.904 \cdot 10^{-2}$	$0.999 \cdot 10^{-1}$	3.30	$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.474 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.55	0.78	4.20
$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.409 \cdot 10^{-2}$	$0.999 \cdot 10^{+0}$	4.41	$0.236 \cdot 10^{-1}$	$0.797 \cdot 10^{-1}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	0.15	0.09	-3.98
$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.935 \cdot 10^{+0}$	$0.353 \cdot 10^{-2}$	$0.999 \cdot 10^{+0}$	4.42	$0.250 \cdot 10^{-1}$	$0.797 \cdot 10^{-1}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{+0}$	0.16	0.09	-3.99
$0.376 \cdot 10^{+0}$	$0.896 \cdot 10^{+0}$	$0.404 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.15	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.27	0.15	-1.33
$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.892 \cdot 10^{+0}$	$0.431 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.26	$0.891 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.24	0.15	-4.99
$0.671 \cdot 10^{+0}$	$0.857 \cdot 10^{+0}$	$0.425 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	3.96	$0.252 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+0}$	0.37	0.21	-1.38
$0.686 \cdot 10^{+0}$	$0.857 \cdot 10^{+0}$	$0.460 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.226 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+0}$	0.33	0.21	-2.02
$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.869 \cdot 10^{+0}$	$0.520 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	3.67	$0.433 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+0}$	0.41	0.18	-0.32
$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.864 \cdot 10^{+0}$	$0.582 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	3.80	$0.420 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+0}$	0.38	0.19	1.53

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 49: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/10% TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.908 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.536 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.248 \cdot 10^{+0}$	$0.554 \cdot 10^{-1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.998 \cdot 10^{+1}$	0.27	0.39	-0.10
$0.897 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.614 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.513 \cdot 10^{-1}$	$0.000 \cdot 10^{+0}$	$0.998 \cdot 10^{+1}$	0.28	0.37	-0.66
$0.214 \cdot 10^{+1}$	$0.950 \cdot 10^{-1}$	$0.573 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	3.46	$0.938 \cdot 10^{+0}$	$0.909 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.988 \cdot 10^{+1}$	0.44	0.96	1.64
$0.208 \cdot 10^{+1}$	$0.962 \cdot 10^{-1}$	$0.698 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	3.47	$0.894 \cdot 10^{+0}$	$0.884 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.988 \cdot 10^{+1}$	0.43	0.92	-1.30
$0.320 \cdot 10^{+1}$	$0.941 \cdot 10^{-1}$	$0.797 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+0}$	3.30	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.872 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.979 \cdot 10^{+1}$	0.55	0.93	-0.41
$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.919 \cdot 10^{-1}$	$0.709 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+0}$	3.29	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.896 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+1}$	0.57	0.97	0.36
$0.435 \cdot 10^{+1}$	$0.817 \cdot 10^{-1}$	$0.820 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	3.20	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.976 \cdot 10^{-1}$	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.60	1.19	1.35
$0.434 \cdot 10^{+1}$	$0.843 \cdot 10^{-1}$	$0.788 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	3.18	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.946 \cdot 10^{-1}$	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.60	1.12	1.23
$0.555 \cdot 10^{+1}$	$0.783 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+0}$	3.08	$0.325 \cdot 10^{+1}$	$0.979 \cdot 10^{-1}$	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.963 \cdot 10^{+1}$	0.59	1.25	1.35
$0.555 \cdot 10^{+1}$	$0.768 \cdot 10^{-1}$	$0.809 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+0}$	3.09	$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.999 \cdot 10^{-1}$	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.963 \cdot 10^{+1}$	0.58	1.30	1.01
$0.844 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+0}$	$0.613 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	3.91	$0.223 \cdot 10^{+0}$	$0.811 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{+1}$	0.26	0.29	0.70
$0.843 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+0}$	$0.552 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	3.90	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.799 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.995 \cdot 10^{+1}$	0.26	0.28	0.37
$0.209 \cdot 10^{+1}$	$0.237 \cdot 10^{+0}$	$0.712 \cdot 10^{-1}$	$0.224 \cdot 10^{+0}$	3.67	$0.886 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.987 \cdot 10^{+1}$	0.42	0.52	-0.68
$0.211 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.632 \cdot 10^{-1}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	3.67	$0.921 \cdot 10^{+0}$	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.986 \cdot 10^{+1}$	0.44	0.57	0.97
$0.323 \cdot 10^{+1}$	$0.197 \cdot 10^{+0}$	$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{+0}$	3.45	$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+1}$	0.50	0.83	-2.18
$0.317 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+0}$	$0.652 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{+0}$	3.46	$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+1}$	0.52	0.87	-3.13

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 49: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/10% TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.490 \cdot 10^{+1}$	$0.192 \cdot 10^{+0}$	$0.938 \cdot 10^{-1}$	$0.217 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.239 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.49	0.83	4.91
$0.480 \cdot 10^{+1}$	$0.203 \cdot 10^{+0}$	$0.788 \cdot 10^{-1}$	$0.217 \cdot 10^{+0}$	3.30	$0.244 \cdot 10^{+1}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.51	0.72	4.20
$0.882 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+1}$	$0.353 \cdot 10^{-1}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	4.41	$0.125 \cdot 10^{+0}$	$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	$0.990 \cdot 10^{+1}$	0.14	0.08	-3.98
$0.876 \cdot 10^{+0}$	$0.311 \cdot 10^{+1}$	$0.305 \cdot 10^{-1}$	$0.216 \cdot 10^{+1}$	4.42	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.253 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	$0.990 \cdot 10^{+1}$	0.15	0.08	-3.99
$0.206 \cdot 10^{+1}$	$0.295 \cdot 10^{+1}$	$0.346 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	4.15	$0.528 \cdot 10^{+0}$	$0.410 \cdot 10^{+0}$	$0.260 \cdot 10^{+0}$	$0.981 \cdot 10^{+1}$	0.26	0.14	-1.33
$0.202 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+1}$	$0.369 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	4.26	$0.468 \cdot 10^{+0}$	$0.420 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+0}$	$0.981 \cdot 10^{+1}$	0.23	0.14	-4.99
$0.362 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+1}$	$0.358 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	3.96	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.553 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.969 \cdot 10^{+1}$	0.36	0.20	-1.38
$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.277 \cdot 10^{+1}$	$0.387 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.118 \cdot 10^{+1}$	$0.552 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.32	0.20	-2.02
$0.557 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+1}$	$0.428 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	3.67	$0.223 \cdot 10^{+1}$	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.961 \cdot 10^{+1}$	0.40	0.18	-0.32
$0.576 \cdot 10^{+1}$	$0.274 \cdot 10^{+1}$	$0.479 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	3.80	$0.217 \cdot 10^{+1}$	$0.512 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.961 \cdot 10^{+1}$	0.38	0.19	1.53

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 50: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/20% TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.694 \cdot 10^{-2}$	$0.473 \cdot 10^{-1}$	-	$0.500 \cdot 10^{-1}$	4.48	$0.181 \cdot 10^{-2}$	$0.406 \cdot 10^{-2}$	$0.431 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.26	0.09	-
$0.718 \cdot 10^{-2}$	$0.472 \cdot 10^{-1}$	$0.970 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	4.49	$0.147 \cdot 10^{-2}$	$0.420 \cdot 10^{-2}$	$0.465 \cdot 10^{-1}$	$0.708 \cdot 10^{+0}$	0.21	0.09	-
$0.267 \cdot 10^{-1}$	$0.439 \cdot 10^{-1}$	$0.403 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.14	$0.103 \cdot 10^{-1}$	$0.893 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.38	0.20	-
$0.260 \cdot 10^{-1}$	$0.435 \cdot 10^{-1}$	$0.480 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.10	$0.112 \cdot 10^{-1}$	$0.943 \cdot 10^{-2}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.43	0.22	-
$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.417 \cdot 10^{-1}$	$0.284 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.96	$0.313 \cdot 10^{-1}$	$0.122 \cdot 10^{-1}$	$0.529 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.48	0.29	-
$0.639 \cdot 10^{-1}$	$0.407 \cdot 10^{-1}$	$0.382 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.94	$0.334 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{-1}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.52	0.33	-
$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.365 \cdot 10^{-1}$	$0.252 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.81	$0.680 \cdot 10^{-1}$	$0.196 \cdot 10^{-1}$	$0.593 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.57	0.54	-
$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.365 \cdot 10^{-1}$	$0.329 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.81	$0.726 \cdot 10^{-1}$	$0.196 \cdot 10^{-1}$	$0.614 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.62	0.54	-
$0.305 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{-1}$	$0.454 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	3.61	$0.233 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.76	1.30	-5.85
$0.299 \cdot 10^{+0}$	$0.264 \cdot 10^{-1}$	$0.354 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.60	$0.250 \cdot 10^{+0}$	$0.338 \cdot 10^{-1}$	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.83	1.28	-4.84
$0.464 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{-1}$	$0.458 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.50	$0.533 \cdot 10^{+0}$	$0.413 \cdot 10^{-1}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	1.15	2.00	0.63
$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{-1}$	$0.458 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.52	$0.525 \cdot 10^{+0}$	$0.405 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{+0}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	1.14	1.93	-0.45
$0.110 \cdot 10^{-1}$	$0.929 \cdot 10^{-1}$	$0.393 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.61	$-0.413 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	$0.493 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	-0.38	0.11	-
$0.756 \cdot 10^{-2}$	$0.964 \cdot 10^{-1}$	$0.317 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.62	$-0.233 \cdot 10^{-3}$	$0.519 \cdot 10^{-2}$	$0.472 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	-0.03	0.05	-
$0.293 \cdot 10^{-1}$	$0.921 \cdot 10^{-1}$	$0.339 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.43	$0.818 \cdot 10^{-2}$	$0.119 \cdot 10^{-1}$	$0.528 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.28	0.13	-
$0.299 \cdot 10^{-1}$	$0.920 \cdot 10^{-1}$	$0.558 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.38	$0.729 \cdot 10^{-2}$	$0.119 \cdot 10^{-1}$	$0.542 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.24	0.13	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 50: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/20% TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.656 \cdot 10^{-1}$	$0.854 \cdot 10^{-1}$	$0.208 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.251 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{-1}$	$0.550 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.38	0.27	-0.53
$0.656 \cdot 10^{-1}$	$0.842 \cdot 10^{-1}$	$0.482 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.19	$0.255 \cdot 10^{-1}$	$0.232 \cdot 10^{-1}$	$0.529 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.39	0.28	-0.27
$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.784 \cdot 10^{-1}$	$0.451 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.639 \cdot 10^{-1}$	$0.354 \cdot 10^{-1}$	$0.677 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.50	0.45	0.57
$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.773 \cdot 10^{-1}$	$0.330 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.660 \cdot 10^{-1}$	$0.331 \cdot 10^{-1}$	$0.648 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.53	0.43	-0.14
$0.321 \cdot 10^{+0}$	$0.608 \cdot 10^{-1}$	$0.378 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.80	$0.278 \cdot 10^{+0}$	$0.559 \cdot 10^{-1}$	$0.124 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.87	0.92	0.46
$0.306 \cdot 10^{+0}$	$0.725 \cdot 10^{-1}$	$0.311 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.294 \cdot 10^{+0}$	$0.394 \cdot 10^{-1}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.96	0.54	-0.36
$0.470 \cdot 10^{+0}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	$0.381 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.72	$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.668 \cdot 10^{-1}$	$0.179 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	1.12	1.28	0.97
$0.468 \cdot 10^{+0}$	$0.533 \cdot 10^{-1}$	$0.482 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.535 \cdot 10^{+0}$	$0.673 \cdot 10^{-1}$	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	1.14	1.26	0.25
$0.460 \cdot 10^{-1}$	$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.165 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	5.04	$0.485 \cdot 10^{-2}$	$0.411 \cdot 10^{-1}$	$0.556 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.11	0.09	2.41
$0.445 \cdot 10^{-1}$	$0.473 \cdot 10^{+0}$	$0.253 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	5.06	$0.570 \cdot 10^{-2}$	$0.396 \cdot 10^{-1}$	$0.556 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.13	0.08	-3.50
$0.742 \cdot 10^{-1}$	$0.468 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	4.78	$0.106 \cdot 10^{-1}$	$0.481 \cdot 10^{-1}$	$0.835 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.14	0.10	-5.20
$0.757 \cdot 10^{-1}$	$0.468 \cdot 10^{+0}$	$0.381 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	4.75	$0.111 \cdot 10^{-1}$	$0.477 \cdot 10^{-1}$	$0.842 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.15	0.10	-3.07
$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.441 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.384 \cdot 10^{-1}$	$0.848 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.27	0.19	-
$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.439 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.348 \cdot 10^{-1}$	$0.883 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.24	0.20	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 50: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/20% TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.352 \cdot 10^{+0}$	$0.395 \cdot 10^{+0}$	$0.352 \cdot 10^{-2}$	$0.504 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.196 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.259 \cdot 10^{+0}$	$0.701 \cdot 10^{+0}$	0.56	0.39	-4.66
$0.352 \cdot 10^{+0}$	$0.393 \cdot 10^{+0}$	$0.250 \cdot 10^{-2}$	$0.504 \cdot 10^{+0}$	4.22	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.254 \cdot 10^{+0}$	$0.701 \cdot 10^{+0}$	0.57	0.39	-3.86
$0.541 \cdot 10^{+0}$	$0.378 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{+0}$	4.15	$0.388 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+0}$	$0.307 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.72	0.52	-2.89
$0.540 \cdot 10^{+0}$	$0.378 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{+0}$	4.14	$0.390 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+0}$	$0.307 \cdot 10^{+0}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.72	0.52	-2.68

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 51: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/20% TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.167 \cdot 10^{+0}$	-	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.854 \cdot 10^{-2}$	$0.115 \cdot 10^{-1}$	$0.620 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.21	0.07	-
$0.422 \cdot 10^{-1}$	$0.167 \cdot 10^{+0}$	$0.890 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.695 \cdot 10^{-2}$	$0.119 \cdot 10^{-1}$	$0.670 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.16	0.07	-
$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.370 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.14	$0.484 \cdot 10^{-1}$	$0.253 \cdot 10^{-1}$	$0.720 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.31	0.16	-
$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.440 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	4.10	$0.528 \cdot 10^{-1}$	$0.267 \cdot 10^{-1}$	$0.730 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.35	0.17	-
$0.383 \cdot 10^{+0}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.260 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.96	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	$0.760 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.39	0.23	-
$0.374 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.350 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.94	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.382 \cdot 10^{-1}$	$0.720 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.42	0.27	-
$0.701 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.81	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.553 \cdot 10^{-1}$	$0.850 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.46	0.43	-
$0.683 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	3.81	$0.341 \cdot 10^{+0}$	$0.552 \cdot 10^{-1}$	$0.880 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.50	0.43	-
$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.910 \cdot 10^{-1}$	$0.410 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.61	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.952 \cdot 10^{-1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.61	1.05	-5.85
$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.917 \cdot 10^{-1}$	$0.320 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	3.60	$0.116 \cdot 10^{+1}$	$0.946 \cdot 10^{-1}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.67	1.03	-4.84
$0.266 \cdot 10^{+1}$	$0.710 \cdot 10^{-1}$	$0.410 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	3.50	$0.245 \cdot 10^{+1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.92	1.60	0.63
$0.263 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{-1}$	$0.410 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	3.52	$0.241 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.92	1.55	-0.45
$0.644 \cdot 10^{-1}$	$0.327 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.61	$-0.195 \cdot 10^{-1}$	$0.288 \cdot 10^{-1}$	$0.710 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	-0.30	0.09	-
$0.443 \cdot 10^{-1}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.62	$-0.110 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{-1}$	$0.680 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	-0.02	0.04	-
$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.43	$0.386 \cdot 10^{-1}$	$0.336 \cdot 10^{-1}$	$0.760 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.22	0.10	-
$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.510 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.38	$0.344 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{-1}$	$0.780 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.20	0.10	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 51: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/20% TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.384 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.190 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.18	$0.118 \cdot 10^{+0}$	$0.648 \cdot 10^{-1}$	$0.790 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.31	0.22	-0.53
$0.384 \cdot 10^{+0}$	$0.296 \cdot 10^{+0}$	$0.440 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.19	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.655 \cdot 10^{-1}$	$0.760 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.31	0.22	-0.27
$0.741 \cdot 10^{+0}$	$0.274 \cdot 10^{+0}$	$0.410 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.999 \cdot 10^{-1}$	$0.970 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.40	0.36	0.57
$0.725 \cdot 10^{+0}$	$0.271 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.933 \cdot 10^{-1}$	$0.930 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.43	0.34	-0.14
$0.185 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	3.80	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.70	0.74	0.46
$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.251 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.77	0.44	-0.36
$0.268 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.224 \cdot 10^{+0}$	3.72	$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.251 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.90	1.03	0.97
$0.267 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.430 \cdot 10^{-1}$	$0.224 \cdot 10^{+0}$	3.71	$0.245 \cdot 10^{+1}$	$0.185 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.92	1.01	0.25
$0.263 \cdot 10^{+0}$	$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.147 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	5.04	$0.229 \cdot 10^{-1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.09	0.07	2.41
$0.255 \cdot 10^{+0}$	$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.226 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	5.06	$0.269 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.11	0.07	-3.50
$0.424 \cdot 10^{+0}$	$0.161 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.78	$0.501 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{+0}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.12	0.08	-5.20
$0.432 \cdot 10^{+0}$	$0.161 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	4.75	$0.524 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.12	0.08	-3.07
$0.814 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+1}$	$0.290 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.48	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.22	0.16	-
$0.828 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.49	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.249 \cdot 10^{+0}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.20	0.17	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 51: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/20% TnOA/ Natriumchlorid bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.198 \cdot 10^{+1}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.310 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.20	$0.910 \cdot 10^{+0}$	$0.425 \cdot 10^{+0}$	$0.367 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	0.46	0.32	-4.66
$0.199 \cdot 10^{+1}$	$0.133 \cdot 10^{+1}$	$0.220 \cdot 10^{-1}$	$0.111 \cdot 10^{+1}$	4.22	$0.937 \cdot 10^{+0}$	$0.430 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	0.47	0.32	-3.86
$0.302 \cdot 10^{+1}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.250 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	4.15	$0.178 \cdot 10^{+1}$	$0.537 \cdot 10^{+0}$	$0.430 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.59	0.42	-2.89
$0.302 \cdot 10^{+1}$	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	4.14	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.537 \cdot 10^{+0}$	$0.430 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.59	0.42	-2.68

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 52: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{NO_3}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.316 \cdot 10^{-1}$	$0.240 \cdot 10^{-1}$	$0.552 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	5.14	$0.253 \cdot 10^{-2}$	$0.379 \cdot 10^{-1}$	$0.452 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.08	1.58	0.07
$0.308 \cdot 10^{-1}$	$0.246 \cdot 10^{-1}$	$0.590 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	5.19	$0.345 \cdot 10^{-2}$	$0.370 \cdot 10^{-1}$	$0.452 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.11	1.50	-0.47
$0.688 \cdot 10^{-1}$	$0.998 \cdot 10^{-2}$	$0.721 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.61	$0.226 \cdot 10^{-1}$	$0.580 \cdot 10^{-1}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.33	5.81	0.09
$0.684 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	$0.580 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.63	$0.229 \cdot 10^{-1}$	$0.580 \cdot 10^{-1}$	$0.488 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.34	5.76	-0.09
$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.524 \cdot 10^{-2}$	$0.521 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.35	$0.510 \cdot 10^{-1}$	$0.650 \cdot 10^{-1}$	$0.593 \cdot 10^{-1}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.38	12.39	0.28
$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.590 \cdot 10^{-2}$	$0.535 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.35	$0.524 \cdot 10^{-1}$	$0.640 \cdot 10^{-1}$	$0.628 \cdot 10^{-1}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.40	10.85	-0.33
$0.216 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{-2}$	$0.275 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	4.05	$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.668 \cdot 10^{-1}$	$0.948 \cdot 10^{-1}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.82	21.32	-0.06
$0.223 \cdot 10^{+0}$	$0.318 \cdot 10^{-2}$	$0.353 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	4.05	$0.176 \cdot 10^{+0}$	$0.667 \cdot 10^{-1}$	$0.984 \cdot 10^{-1}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.79	21.01	1.61
$0.476 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{-2}$	$0.539 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.78	$0.506 \cdot 10^{+0}$	$0.672 \cdot 10^{-1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	1.06	33.70	-0.17
$0.479 \cdot 10^{+0}$	$0.209 \cdot 10^{-2}$	$0.656 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{-1}$	3.75	$0.503 \cdot 10^{+0}$	$0.685 \cdot 10^{-1}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	1.05	32.71	-0.89
$0.329 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{-1}$	$0.302 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	5.22	$0.153 \cdot 10^{-2}$	$0.432 \cdot 10^{-1}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.05	0.61	0.21
$0.322 \cdot 10^{-1}$	$0.715 \cdot 10^{-1}$	$0.381 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	5.22	$0.391 \cdot 10^{-2}$	$0.419 \cdot 10^{-1}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.12	0.59	2.86
$0.780 \cdot 10^{-1}$	$0.396 \cdot 10^{-1}$	$0.384 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	5.22	$0.999 \cdot 10^{-2}$	$0.880 \cdot 10^{-1}$	$0.628 \cdot 10^{-1}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	0.13	2.22	0.32
$0.788 \cdot 10^{-1}$	$0.393 \cdot 10^{-1}$	$0.427 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.91	$0.868 \cdot 10^{-2}$	$0.882 \cdot 10^{-1}$	$0.593 \cdot 10^{-1}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.11	2.24	0.12
$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.224 \cdot 10^{-1}$	$0.452 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.63	$0.312 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.769 \cdot 10^{-1}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	0.21	5.01	0.16
$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.214 \cdot 10^{-1}$	$0.429 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.64	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.113 \cdot 10^{+0}$	$0.769 \cdot 10^{-1}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.19	5.30	-0.19

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 52: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{NO_3} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{NO_3}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.262 \cdot 10^{+0}$	$0.981 \cdot 10^{-2}$	$0.245 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.36	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.128 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.38	13.05	-4.66
$0.258 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	$0.299 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	4.36	$0.111 \cdot 10^{+0}$	$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.43	12.70	-3.56
$0.500 \cdot 10^{+0}$	$0.591 \cdot 10^{-2}$	$0.491 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.98	$0.372 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.74	22.13	-0.39
$0.500 \cdot 10^{+0}$	$0.576 \cdot 10^{-2}$	$0.556 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.99	$0.367 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.167 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.73	22.77	-0.80
$0.339 \cdot 10^{-1}$	$0.177 \cdot 10^{+0}$	-	$0.197 \cdot 10^{+0}$	5.75	$0.525 \cdot 10^{-3}$	$0.280 \cdot 10^{-1}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.02	0.16	-2.03
$0.331 \cdot 10^{-1}$	$0.178 \cdot 10^{+0}$	-	$0.197 \cdot 10^{+0}$	5.78	$0.181 \cdot 10^{-2}$	$0.264 \cdot 10^{-1}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.05	0.15	-1.70
$0.982 \cdot 10^{-1}$	$0.127 \cdot 10^{+0}$	-	$0.198 \cdot 10^{+0}$	5.54	$0.657 \cdot 10^{-2}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.628 \cdot 10^{-1}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.07	0.81	-3.47
$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	-	$0.198 \cdot 10^{+0}$	5.55	$0.544 \cdot 10^{-2}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	$0.663 \cdot 10^{-1}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	0.05	0.82	-1.96
$0.161 \cdot 10^{+0}$	$0.911 \cdot 10^{-1}$	-	$0.200 \cdot 10^{+0}$	5.32	$0.149 \cdot 10^{-1}$	$0.153 \cdot 10^{+0}$	$0.979 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	0.09	1.68	0.26
$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.903 \cdot 10^{-1}$	-	$0.200 \cdot 10^{+0}$	5.31	$0.914 \cdot 10^{-2}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.769 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	0.06	1.72	-0.43
$0.300 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{-1}$	$0.252 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.426 \cdot 10^{-1}$	$0.221 \cdot 10^{+0}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.698 \cdot 10^{+0}$	0.14	5.00	0.25
$0.306 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{-1}$	$0.298 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.393 \cdot 10^{-1}$	$0.221 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.698 \cdot 10^{+0}$	0.13	4.99	1.27
$0.402 \cdot 10^{+0}$	$0.216 \cdot 10^{-1}$	-	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.44	$0.197 \cdot 10^{+0}$	$0.245 \cdot 10^{+0}$	$0.163 \cdot 10^{+0}$	$0.696 \cdot 10^{+0}$	0.49	11.36	0.44
$0.398 \cdot 10^{+0}$	$0.225 \cdot 10^{-1}$	-	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.201 \cdot 10^{+0}$	$0.244 \cdot 10^{+0}$	$0.177 \cdot 10^{+0}$	$0.696 \cdot 10^{+0}$	0.51	10.86	0.32

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 53: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{NO_3}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.14	$0.119 \cdot 10^{-1}$	$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.650 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.06	1.27	0.07
$0.181 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.541 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	5.19	$0.163 \cdot 10^{-1}$	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.650 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.09	1.20	-0.47
$0.403 \cdot 10^{+0}$	$0.615 \cdot 10^{-1}$	$0.660 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.61	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{+0}$	$0.750 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.26	4.66	0.09
$0.402 \cdot 10^{+0}$	$0.620 \cdot 10^{-1}$	$0.531 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.63	$0.108 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.27	4.62	-0.09
$0.780 \cdot 10^{+0}$	$0.322 \cdot 10^{-1}$	$0.475 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.35	$0.239 \cdot 10^{+0}$	$0.321 \cdot 10^{+0}$	$0.850 \cdot 10^{-1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.31	9.96	0.28
$0.774 \cdot 10^{+0}$	$0.362 \cdot 10^{-1}$	$0.488 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.35	$0.246 \cdot 10^{+0}$	$0.316 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.32	8.72	-0.33
$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.191 \cdot 10^{-1}$	$0.250 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.05	$0.827 \cdot 10^{+0}$	$0.327 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.66	17.09	-0.06
$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.194 \cdot 10^{-1}$	$0.320 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	4.05	$0.820 \cdot 10^{+0}$	$0.327 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.63	16.85	1.61
$0.273 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{-1}$	$0.482 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	3.78	$0.232 \cdot 10^{+1}$	$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.85	26.99	-0.17
$0.274 \cdot 10^{+1}$	$0.126 \cdot 10^{-1}$	$0.586 \cdot 10^{-1}$	$0.112 \cdot 10^{+0}$	3.75	$0.231 \cdot 10^{+1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.240 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.84	26.20	-0.89
$0.193 \cdot 10^{+0}$	$0.434 \cdot 10^{+0}$	$0.276 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	5.22	$0.720 \cdot 10^{-2}$	$0.214 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.04	0.49	0.21
$0.188 \cdot 10^{+0}$	$0.439 \cdot 10^{+0}$	$0.348 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	5.22	$0.184 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.10	0.47	2.86
$0.456 \cdot 10^{+0}$	$0.243 \cdot 10^{+0}$	$0.350 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	5.22	$0.470 \cdot 10^{-1}$	$0.434 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.10	1.79	0.32
$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.242 \cdot 10^{+0}$	$0.390 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+0}$	4.91	$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.850 \cdot 10^{-1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.09	1.80	0.12
$0.863 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+0}$	$0.411 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.63	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.552 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.17	4.03	0.16
$0.872 \cdot 10^{+0}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.390 \cdot 10^{-1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	4.64	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.559 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.15	4.26	-0.19

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 53: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{NO_3} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{NO_3}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.597 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.36	$0.468 \cdot 10^{+0}$	$0.628 \cdot 10^{+0}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.31	10.52	-4.66
$0.150 \cdot 10^{+1}$	$0.611 \cdot 10^{-1}$	$0.270 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+0}$	4.36	$0.518 \cdot 10^{+0}$	$0.625 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+2}$	0.35	10.22	-3.56
$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.355 \cdot 10^{-1}$	$0.438 \cdot 10^{-1}$	$0.223 \cdot 10^{+0}$	3.98	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.633 \cdot 10^{+0}$	$0.240 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.60	17.83	-0.39
$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	$0.496 \cdot 10^{-1}$	$0.223 \cdot 10^{+0}$	3.99	$0.169 \cdot 10^{+1}$	$0.634 \cdot 10^{+0}$	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.194 \cdot 10^{+2}$	0.59	18.36	-0.80
$0.197 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	-	$0.445 \cdot 10^{+0}$	5.75	$0.248 \cdot 10^{-2}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.01	0.13	-2.03
$0.192 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	-	$0.445 \cdot 10^{+0}$	5.78	$0.853 \cdot 10^{-2}$	$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.04	0.12	-1.70
$0.569 \cdot 10^{+0}$	$0.771 \cdot 10^{+0}$	-	$0.448 \cdot 10^{+0}$	5.54	$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.504 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.05	0.65	-3.47
$0.584 \cdot 10^{+0}$	$0.766 \cdot 10^{+0}$	-	$0.448 \cdot 10^{+0}$	5.55	$0.256 \cdot 10^{-1}$	$0.510 \cdot 10^{+0}$	$0.950 \cdot 10^{-1}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.04	0.67	-1.96
$0.933 \cdot 10^{+0}$	$0.554 \cdot 10^{+0}$	-	$0.450 \cdot 10^{+0}$	5.32	$0.698 \cdot 10^{-1}$	$0.755 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.07	1.36	0.26
$0.950 \cdot 10^{+0}$	$0.549 \cdot 10^{+0}$	-	$0.450 \cdot 10^{+0}$	5.31	$0.428 \cdot 10^{-1}$	$0.764 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.05	1.39	-0.43
$0.173 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+0}$	$0.226 \cdot 10^{-1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.67	$0.199 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	0.12	4.05	0.25
$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.267 \cdot 10^{+0}$	$0.268 \cdot 10^{-1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.65	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.195 \cdot 10^{+2}$	0.10	4.05	1.27
$0.231 \cdot 10^{+1}$	$0.130 \cdot 10^{+0}$	-	$0.447 \cdot 10^{+0}$	4.44	$0.909 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	0.39	9.16	0.44
$0.228 \cdot 10^{+1}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	-	$0.447 \cdot 10^{+0}$	4.45	$0.930 \cdot 10^{+0}$	$0.119 \cdot 10^{+1}$	$0.250 \cdot 10^{+0}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	0.41	8.76	0.32

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 54: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.246 \cdot 10^{-1}$	$0.986 \cdot 10^{-1}$	$0.262 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.111 \cdot 10^{-1}$	$0.220 \cdot 10^{-2}$	$0.591 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.45	0.02	-4.86
$0.243 \cdot 10^{-1}$	$0.987 \cdot 10^{-1}$	$0.324 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.08	$0.114 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{-2}$	$0.695 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.47	0.02	-5.12
$0.590 \cdot 10^{-1}$	$0.955 \cdot 10^{-1}$	$0.360 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.02	$0.312 \cdot 10^{-1}$	$0.679 \cdot 10^{-2}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.53	0.07	-5.05
$0.598 \cdot 10^{-1}$	$0.953 \cdot 10^{-1}$	$0.405 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.03	$0.298 \cdot 10^{-1}$	$0.701 \cdot 10^{-2}$	$0.557 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.50	0.07	-5.22
$0.109 \cdot 10^{+0}$	$0.915 \cdot 10^{-1}$	$0.289 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.05	$0.696 \cdot 10^{-1}$	$0.126 \cdot 10^{-1}$	$0.872 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.64	0.14	-7.60
$0.111 \cdot 10^{+0}$	$0.916 \cdot 10^{-1}$	$0.675 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.696 \cdot 10^{-1}$	$0.125 \cdot 10^{-1}$	$0.942 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.63	0.14	-6.61
$0.210 \cdot 10^{+0}$	$0.870 \cdot 10^{-1}$	$0.371 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	3.84	$0.167 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{-1}$	$0.126 \cdot 10^{+0}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.80	0.22	-0.98
$0.215 \cdot 10^{+0}$	$0.864 \cdot 10^{-1}$	$0.394 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	3.81	$0.163 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{+0}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.76	0.23	-0.58
$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.790 \cdot 10^{-1}$	$0.493 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{+0}$	3.63	$0.554 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{-1}$	$0.258 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	1.27	0.38	-1.89
$0.426 \cdot 10^{+0}$	$0.790 \cdot 10^{-1}$	$0.448 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.552 \cdot 10^{+0}$	$0.301 \cdot 10^{-1}$	$0.265 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	1.29	0.38	-3.07
$0.400 \cdot 10^{-1}$	$0.496 \cdot 10^{+0}$	$0.149 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.13	$0.224 \cdot 10^{-1}$	$0.685 \cdot 10^{-2}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.56	0.01	3.49
$0.391 \cdot 10^{-1}$	$0.496 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.14	$0.209 \cdot 10^{-1}$	$0.678 \cdot 10^{-2}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.707 \cdot 10^{+0}$	0.54	0.01	-0.14
$0.653 \cdot 10^{-1}$	$0.494 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.03	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.967 \cdot 10^{-2}$	$0.557 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.57	0.02	0.59
$0.631 \cdot 10^{-1}$	$0.494 \cdot 10^{+0}$	$0.288 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.03	$0.362 \cdot 10^{-1}$	$0.940 \cdot 10^{-2}$	$0.557 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.57	0.02	-2.64
$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.488 \cdot 10^{+0}$	$0.440 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	3.90	$0.773 \cdot 10^{-1}$	$0.194 \cdot 10^{-1}$	$0.978 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.64	0.04	0.22
$0.121 \cdot 10^{+0}$	$0.487 \cdot 10^{+0}$	$0.159 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	3.91	$0.721 \cdot 10^{-1}$	$0.203 \cdot 10^{-1}$	$0.977 \cdot 10^{-1}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.60	0.04	-2.25

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 54: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{SO_4} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{SO_4}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.232 \cdot 10^{+0}$	$0.476 \cdot 10^{+0}$	$0.213 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.376 \cdot 10^{-1}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.78	0.08	0.99
$0.227 \cdot 10^{+0}$	$0.477 \cdot 10^{+0}$	$0.189 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.356 \cdot 10^{-1}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.78	0.07	-1.28
$0.435 \cdot 10^{+0}$	$0.471 \cdot 10^{+0}$	$0.242 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	3.85	$0.576 \cdot 10^{+0}$	$0.434 \cdot 10^{-1}$	$0.294 \cdot 10^{+0}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	1.32	0.09	-2.64
$0.449 \cdot 10^{+0}$	$0.475 \cdot 10^{+0}$	$0.225 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+1}$	3.83	$0.618 \cdot 10^{+0}$	$0.428 \cdot 10^{-1}$	$0.302 \cdot 10^{+0}$	$0.703 \cdot 10^{+0}$	1.38	0.09	-2.47
$0.300 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{+0}$	$0.124 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.137 \cdot 10^{-1}$	$0.690 \cdot 10^{-2}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.46	0.01	3.90
$0.293 \cdot 10^{-1}$	$0.997 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.137 \cdot 10^{-1}$	$0.652 \cdot 10^{-2}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.47	0.01	2.18
$0.679 \cdot 10^{-1}$	$0.995 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	3.88	$0.401 \cdot 10^{-1}$	$0.992 \cdot 10^{-2}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.59	0.01	0.67
$0.703 \cdot 10^{-1}$	$0.995 \cdot 10^{+0}$	$0.135 \cdot 10^{-2}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.388 \cdot 10^{-1}$	$0.963 \cdot 10^{-2}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{+0}$	0.55	0.01	3.16
$0.125 \cdot 10^{+0}$	$0.986 \cdot 10^{+0}$	$0.684 \cdot 10^{-3}$	$0.201 \cdot 10^{+1}$	3.84	$0.842 \cdot 10^{-1}$	$0.241 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.67	0.02	-2.94
$0.127 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+0}$	$0.792 \cdot 10^{-3}$	$0.201 \cdot 10^{+1}$	3.84	$0.798 \cdot 10^{-1}$	$0.257 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.705 \cdot 10^{+0}$	0.63	0.03	-3.58
$0.198 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+0}$	$0.686 \cdot 10^{-3}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.152 \cdot 10^{+0}$	$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.77	0.03	-8.21
$0.198 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+0}$	$0.794 \cdot 10^{-3}$	$0.200 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.172 \cdot 10^{+0}$	$0.316 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{+0}$	0.87	0.03	-3.75
$0.444 \cdot 10^{+0}$	$0.967 \cdot 10^{+0}$	$0.959 \cdot 10^{-3}$	$0.201 \cdot 10^{+1}$	3.86	$0.625 \cdot 10^{+0}$	$0.531 \cdot 10^{-1}$	$0.324 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	1.41	0.05	-5.10
$0.440 \cdot 10^{+0}$	$0.966 \cdot 10^{+0}$	$0.116 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{+1}$	3.88	$0.636 \cdot 10^{+0}$	$0.550 \cdot 10^{-1}$	$0.339 \cdot 10^{+0}$	$0.702 \cdot 10^{+0}$	1.44	0.06	-4.67

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 55: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{SO_4}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.932 \cdot 10^{+0}$	$0.237 \cdot 10^{-1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.526 \cdot 10^{-1}$	$0.169 \cdot 10^{-1}$	$0.850 \cdot 10^{-1}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.37	0.02	-4.86
$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.933 \cdot 10^{+0}$	$0.294 \cdot 10^{-1}$	$0.453 \cdot 10^{+0}$	4.08	$0.537 \cdot 10^{-1}$	$0.159 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{+2}$	0.38	0.02	-5.12
$0.343 \cdot 10^{+0}$	$0.901 \cdot 10^{+0}$	$0.326 \cdot 10^{-1}$	$0.452 \cdot 10^{+0}$	4.02	$0.147 \cdot 10^{+0}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.43	0.06	-5.05
$0.347 \cdot 10^{+0}$	$0.899 \cdot 10^{+0}$	$0.367 \cdot 10^{-1}$	$0.452 \cdot 10^{+0}$	4.03	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.538 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.41	0.06	-5.22
$0.630 \cdot 10^{+0}$	$0.862 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{-1}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	4.05	$0.327 \cdot 10^{+0}$	$0.962 \cdot 10^{-1}$	$0.125 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.52	0.11	-7.60
$0.640 \cdot 10^{+0}$	$0.862 \cdot 10^{+0}$	$0.609 \cdot 10^{-1}$	$0.451 \cdot 10^{+0}$	4.07	$0.327 \cdot 10^{+0}$	$0.952 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.51	0.11	-6.61
$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.815 \cdot 10^{+0}$	$0.333 \cdot 10^{-1}$	$0.449 \cdot 10^{+0}$	3.84	$0.781 \cdot 10^{+0}$	$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.65	0.18	-0.98
$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.809 \cdot 10^{+0}$	$0.354 \cdot 10^{-1}$	$0.449 \cdot 10^{+0}$	3.81	$0.761 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.190 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.62	0.19	-0.58
$0.247 \cdot 10^{+1}$	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.437 \cdot 10^{-1}$	$0.445 \cdot 10^{+0}$	3.63	$0.254 \cdot 10^{+1}$	$0.225 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	1.03	0.31	-1.89
$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.731 \cdot 10^{+0}$	$0.397 \cdot 10^{-1}$	$0.445 \cdot 10^{+0}$	3.65	$0.253 \cdot 10^{+1}$	$0.224 \cdot 10^{+0}$	$0.370 \cdot 10^{+0}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	1.04	0.31	-3.07
$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.444 \cdot 10^{+1}$	$0.128 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	4.13	$0.106 \cdot 10^{+0}$	$0.525 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.48	0.01	3.49
$0.215 \cdot 10^{+0}$	$0.444 \cdot 10^{+1}$	$0.269 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	4.14	$0.986 \cdot 10^{-1}$	$0.520 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.46	0.01	-0.14
$0.359 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	4.03	$0.175 \cdot 10^{+0}$	$0.741 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.49	0.02	0.59
$0.347 \cdot 10^{+0}$	$0.442 \cdot 10^{+1}$	$0.247 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	4.03	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.720 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.49	0.02	-2.64
$0.664 \cdot 10^{+0}$	$0.435 \cdot 10^{+1}$	$0.376 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	3.90	$0.363 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.55	0.03	0.22
$0.662 \cdot 10^{+0}$	$0.434 \cdot 10^{+1}$	$0.136 \cdot 10^{-1}$	$0.214 \cdot 10^{+1}$	3.91	$0.339 \cdot 10^{+0}$	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.140 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.51	0.04	-2.25

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 55: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{SO_4} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{SO_4}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.126 \cdot 10^{+1}$	$0.422 \cdot 10^{+1}$	$0.181 \cdot 10^{-1}$	$0.213 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.846 \cdot 10^{+0}$	$0.285 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.67	0.07	0.99
$0.124 \cdot 10^{+1}$	$0.423 \cdot 10^{+1}$	$0.161 \cdot 10^{-1}$	$0.213 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.830 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.67	0.06	-1.28
$0.235 \cdot 10^{+1}$	$0.414 \cdot 10^{+1}$	$0.204 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	3.85	$0.263 \cdot 10^{+1}$	$0.322 \cdot 10^{+0}$	$0.410 \cdot 10^{+0}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	1.12	0.08	-2.64
$0.242 \cdot 10^{+1}$	$0.416 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	3.83	$0.282 \cdot 10^{+1}$	$0.317 \cdot 10^{+0}$	$0.420 \cdot 10^{+0}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	1.16	0.08	-2.47
$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.837 \cdot 10^{+1}$	$0.997 \cdot 10^{-2}$	$0.403 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.644 \cdot 10^{-1}$	$0.529 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.42	0.01	3.90
$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.837 \cdot 10^{+1}$	$0.927 \cdot 10^{-2}$	$0.403 \cdot 10^{+1}$	3.97	$0.645 \cdot 10^{-1}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.43	0.01	2.18
$0.350 \cdot 10^{+0}$	$0.834 \cdot 10^{+1}$	$0.126 \cdot 10^{-1}$	$0.402 \cdot 10^{+1}$	3.88	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.760 \cdot 10^{-1}$	$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.54	0.01	0.67
$0.362 \cdot 10^{+0}$	$0.834 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{-1}$	$0.402 \cdot 10^{+1}$	3.87	$0.183 \cdot 10^{+0}$	$0.738 \cdot 10^{-1}$	$0.900 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{+2}$	0.50	0.01	3.16
$0.644 \cdot 10^{+0}$	$0.825 \cdot 10^{+1}$	$0.549 \cdot 10^{-2}$	$0.402 \cdot 10^{+1}$	3.84	$0.395 \cdot 10^{+0}$	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.61	0.02	-2.94
$0.654 \cdot 10^{+0}$	$0.824 \cdot 10^{+1}$	$0.635 \cdot 10^{-2}$	$0.402 \cdot 10^{+1}$	3.84	$0.375 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+0}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.198 \cdot 10^{+2}$	0.57	0.02	-3.58
$0.101 \cdot 10^{+1}$	$0.816 \cdot 10^{+1}$	$0.549 \cdot 10^{-2}$	$0.399 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.710 \cdot 10^{+0}$	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.70	0.03	-8.21
$0.102 \cdot 10^{+1}$	$0.816 \cdot 10^{+1}$	$0.635 \cdot 10^{-2}$	$0.400 \cdot 10^{+1}$	3.92	$0.804 \cdot 10^{+0}$	$0.240 \cdot 10^{+0}$	$0.210 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{+2}$	0.79	0.03	-3.75
$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.797 \cdot 10^{+1}$	$0.758 \cdot 10^{-2}$	$0.397 \cdot 10^{+1}$	3.86	$0.284 \cdot 10^{+1}$	$0.393 \cdot 10^{+0}$	$0.450 \cdot 10^{+0}$	$0.192 \cdot 10^{+2}$	1.26	0.05	-5.10
$0.223 \cdot 10^{+1}$	$0.796 \cdot 10^{+1}$	$0.918 \cdot 10^{-2}$	$0.397 \cdot 10^{+1}$	3.88	$0.289 \cdot 10^{+1}$	$0.407 \cdot 10^{+0}$	$0.470 \cdot 10^{+0}$	$0.191 \cdot 10^{+2}$	1.30	0.05	-4.67

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 56: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Ac} mol/kg	m_{Acetat} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.181 \cdot 10^{+0}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.433 \cdot 10^{-2}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	4.20	$0.707 \cdot 10^{-1}$	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.39	1.65
$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.486 \cdot 10^{-1}$	$0.683 \cdot 10^{-2}$	$0.486 \cdot 10^{-1}$	4.29	$0.679 \cdot 10^{-1}$	$0.434 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.38	-0.47
$0.497 \cdot 10^{+0}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	$0.967 \cdot 10^{-2}$	$0.487 \cdot 10^{-1}$	3.68	$0.304 \cdot 10^{+0}$	$0.753 \cdot 10^{-1}$	$0.315 \cdot 10^{+0}$	0.61	2.63
$0.476 \cdot 10^{+0}$	$0.486 \cdot 10^{-1}$	$0.899 \cdot 10^{-2}$	$0.486 \cdot 10^{-1}$	3.84	$0.294 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.62	-1.31
$0.764 \cdot 10^{+0}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	$0.891 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.50	$0.525 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.69	0.48
$0.763 \cdot 10^{+0}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	$0.983 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{-1}$	3.62	$0.524 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{+0}$	0.69	0.25
$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.744 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.561 \cdot 10^{-1}$	$0.371 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.39	4.24
$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.667 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.542 \cdot 10^{-1}$	$0.371 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.37	3.37
$0.461 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.803 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.277 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.60	0.94
$0.460 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.660 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	4.01	$0.276 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.60	0.72
$0.785 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.849 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.72	$0.547 \cdot 10^{+0}$	$0.954 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.70	4.25
$0.777 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.918 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	3.72	$0.534 \cdot 10^{+0}$	$0.953 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.69	2.73
$0.171 \cdot 10^{+0}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	$0.796 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	5.16	$0.631 \cdot 10^{-1}$	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.37	5.30
$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	$0.599 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	5.21	$0.562 \cdot 10^{-1}$	$0.619 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.36	-3.45
$0.469 \cdot 10^{+0}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	$0.603 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	4.69	$0.280 \cdot 10^{+0}$	$0.690 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.60	-3.74
$0.471 \cdot 10^{+0}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	$0.727 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	4.70	$0.280 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.59	-3.48

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 56: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase				
m_{Ac} mol/kg	m_{Acetat} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.812 \cdot 10^{+0}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	$0.775 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	4.40	$0.551 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.68	4.27
$0.809 \cdot 10^{+0}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	$0.818 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{+0}$	4.39	$0.546 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.67	3.65
$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.363 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	5.55	$0.509 \cdot 10^{-1}$	$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.34	2.41
$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.493 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	5.57	$0.480 \cdot 10^{-1}$	$0.309 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.33	-1.15
$0.483 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.583 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	5.04	$0.282 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.58	-0.35
$0.486 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.618 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	5.04	$0.284 \cdot 10^{+0}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.58	0.04
$0.838 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.712 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.73	$0.558 \cdot 10^{+0}$	$0.955 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.67	3.60
$0.848 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.755 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	4.74	$0.556 \cdot 10^{+0}$	$0.954 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.66	4.19

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 57: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/ Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Ac} %	ξ_{Acetat} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+0}$	$0.393 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	4.20	$0.374 \cdot 10^{+0}$	$0.600 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{+1}$	0.35	1.65
$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.283 \cdot 10^{+0}$	$0.620 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	4.29	$0.359 \cdot 10^{+0}$	$0.700 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{+1}$	0.35	-0.47
$0.284 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+0}$	$0.861 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+0}$	3.68	$0.159 \cdot 10^{+1}$	$0.120 \cdot 10^{+0}$	$0.984 \cdot 10^{+1}$	0.56	2.63
$0.272 \cdot 10^{+1}$	$0.278 \cdot 10^{+0}$	$0.802 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+0}$	3.84	$0.154 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.984 \cdot 10^{+1}$	0.57	-1.31
$0.429 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+0}$	$0.781 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	3.50	$0.271 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.972 \cdot 10^{+1}$	0.63	0.48
$0.429 \cdot 10^{+1}$	$0.281 \cdot 10^{+0}$	$0.862 \cdot 10^{-1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	3.62	$0.270 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.972 \cdot 10^{+1}$	0.63	0.25
$0.844 \cdot 10^{+0}$	$0.581 \cdot 10^{+0}$	$0.674 \cdot 10^{-1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	4.48	$0.297 \cdot 10^{+0}$	$0.600 \cdot 10^{-1}$	$0.997 \cdot 10^{+1}$	0.35	4.24
$0.843 \cdot 10^{+0}$	$0.581 \cdot 10^{+0}$	$0.604 \cdot 10^{-1}$	$0.226 \cdot 10^{+0}$	4.49	$0.287 \cdot 10^{+0}$	$0.600 \cdot 10^{-1}$	$0.997 \cdot 10^{+1}$	0.34	3.37
$0.262 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.714 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{+0}$	4.04	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.55	0.94
$0.262 \cdot 10^{+1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.586 \cdot 10^{-1}$	$0.222 \cdot 10^{+0}$	4.01	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.55	0.72
$0.439 \cdot 10^{+1}$	$0.561 \cdot 10^{+0}$	$0.741 \cdot 10^{-1}$	$0.219 \cdot 10^{+0}$	3.72	$0.282 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.971 \cdot 10^{+1}$	0.64	4.25
$0.434 \cdot 10^{+1}$	$0.561 \cdot 10^{+0}$	$0.801 \cdot 10^{-1}$	$0.218 \cdot 10^{+0}$	3.72	$0.275 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.971 \cdot 10^{+1}$	0.63	2.73
$0.957 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+1}$	$0.697 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	5.16	$0.334 \cdot 10^{+0}$	$0.600 \cdot 10^{-1}$	$0.997 \cdot 10^{+1}$	0.35	5.30
$0.883 \cdot 10^{+0}$	$0.281 \cdot 10^{+1}$	$0.525 \cdot 10^{-1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	5.21	$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.997 \cdot 10^{+1}$	0.34	-3.45
$0.259 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+1}$	$0.519 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	4.69	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.57	-3.74
$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.276 \cdot 10^{+1}$	$0.626 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	4.70	$0.146 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.56	-3.48

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 57: Fortsetzung: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase				
ξ_{Ac} %	ξ_{Acetat} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.440 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+1}$	$0.655 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	4.40	$0.284 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.65	4.27
$0.438 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+1}$	$0.691 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	4.39	$0.281 \cdot 10^{+1}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.971 \cdot 10^{+1}$	0.64	3.65
$0.815 \cdot 10^{+0}$	$0.541 \cdot 10^{+1}$	$0.306 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	5.55	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.997 \cdot 10^{+1}$	0.33	2.41
$0.791 \cdot 10^{+0}$	$0.541 \cdot 10^{+1}$	$0.416 \cdot 10^{-1}$	$0.211 \cdot 10^{+1}$	5.57	$0.254 \cdot 10^{+0}$	$0.500 \cdot 10^{-1}$	$0.997 \cdot 10^{+1}$	0.32	-1.15
$0.257 \cdot 10^{+1}$	$0.532 \cdot 10^{+1}$	$0.483 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	5.04	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.57	-0.35
$0.258 \cdot 10^{+1}$	$0.532 \cdot 10^{+1}$	$0.512 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	5.04	$0.148 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.57	0.04
$0.437 \cdot 10^{+1}$	$0.523 \cdot 10^{+1}$	$0.579 \cdot 10^{-1}$	$0.204 \cdot 10^{+1}$	4.73	$0.287 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.66	3.60
$0.442 \cdot 10^{+1}$	$0.523 \cdot 10^{+1}$	$0.614 \cdot 10^{-1}$	$0.204 \cdot 10^{+1}$	4.74	$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.970 \cdot 10^{+1}$	0.65	4.19

[a] nach Gleichung 61

D.5 Reaktivextraktion von Gemischen aus Karbonsäure und Salzsäure

Tab. D 58: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.172 \cdot 10^{-4}$	$0.276 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	3.29	$0.402 \cdot 10^{-1}$	$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	2331.4	63.09	4.98
$0.283 \cdot 10^{-4}$	$0.276 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	3.35	$0.401 \cdot 10^{-1}$	$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	1419.5	63.03	5.05
$0.252 \cdot 10^{-3}$	$0.258 \cdot 10^{-2}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	3.33	$0.191 \cdot 10^{+0}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	$0.201 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	757.75	67.33	3.38
$0.149 \cdot 10^{-3}$	$0.249 \cdot 10^{-2}$	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	3.37	$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	$0.199 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	1266.5	69.58	2.71
$0.507 \cdot 10^{-3}$	$0.242 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	3.31	$0.444 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{+1}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	875.50	70.10	-1.63
$0.507 \cdot 10^{-3}$	$0.242 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	3.31	$0.497 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.313 \cdot 10^{+1}$	$0.122 \cdot 10^{+1}$	980.30	70.12	10.12
$0.318 \cdot 10^{-4}$	$0.123 \cdot 10^{-2}$	$0.139 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	3.14	$0.523 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+0}$	$0.188 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	1644.6	301.00	31.85
$0.434 \cdot 10^{-4}$	$0.129 \cdot 10^{-2}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	3.21	$0.477 \cdot 10^{-1}$	$0.372 \cdot 10^{+0}$	$0.187 \cdot 10^{+1}$	$0.125 \cdot 10^{+1}$	1099.2	288.32	20.02
$0.253 \cdot 10^{-3}$	$0.143 \cdot 10^{-2}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.206 \cdot 10^{+0}$	3.20	$0.204 \cdot 10^{+0}$	$0.358 \cdot 10^{+0}$	$0.257 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	804.34	250.29	9.16
$0.298 \cdot 10^{-3}$	$0.140 \cdot 10^{-2}$	$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.205 \cdot 10^{+0}$	3.17	$0.213 \cdot 10^{+0}$	$0.359 \cdot 10^{+0}$	$0.261 \cdot 10^{+1}$	$0.124 \cdot 10^{+1}$	716.62	255.73	9.10
$0.103 \cdot 10^{-2}$	$0.332 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+0}$	2.90	$0.498 \cdot 10^{+0}$	$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.355 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	481.20	103.05	10.39
$0.109 \cdot 10^{-2}$	$0.332 \cdot 10^{-2}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.212 \cdot 10^{+0}$	2.90	$0.491 \cdot 10^{+0}$	$0.342 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{+1}$	$0.121 \cdot 10^{+1}$	451.04	102.89	9.17
$0.121 \cdot 10^{-1}$	$0.727 \cdot 10^{-2}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.548 \cdot 10^{+0}$	2.26	$0.254 \cdot 10^{+0}$	$0.838 \cdot 10^{+0}$	$0.413 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	21.04	115.22	1.56
$0.121 \cdot 10^{-1}$	$0.845 \cdot 10^{-2}$	$0.122 \cdot 10^{+0}$	$0.548 \cdot 10^{+0}$	2.34	$0.272 \cdot 10^{+0}$	$0.836 \cdot 10^{+0}$	$0.406 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	22.43	98.89	8.31
$0.455 \cdot 10^{-1}$	$0.195 \cdot 10^{-1}$	$0.132 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+0}$	1.83	$0.372 \cdot 10^{+0}$	$0.805 \cdot 10^{+0}$	$0.417 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+1}$	8.19	41.36	9.39
$0.447 \cdot 10^{-1}$	$0.183 \cdot 10^{-1}$	$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+0}$	1.88	$0.381 \cdot 10^{+0}$	$0.807 \cdot 10^{+0}$	$0.416 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	8.53	44.01	11.09
$0.179 \cdot 10^{+0}$	$0.345 \cdot 10^{-1}$	$0.129 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+0}$	1.65	$0.479 \cdot 10^{+0}$	$0.766 \cdot 10^{+0}$	$0.420 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	2.68	22.18	4.89
$0.187 \cdot 10^{+0}$	$0.317 \cdot 10^{-1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{+0}$	1.62	$0.459 \cdot 10^{+0}$	$0.774 \cdot 10^{+0}$	$0.433 \cdot 10^{+1}$	$0.118 \cdot 10^{+1}$	2.46	24.44	3.44

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 59: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.322 \cdot 10^{-3}$	$0.970 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	3.29	$0.517 \cdot 10^{+0}$	$0.421 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.293 \cdot 10^{+2}$	1605.6	43.36	4.98
$0.529 \cdot 10^{-3}$	$0.970 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	3.35	$0.516 \cdot 10^{+0}$	$0.420 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.293 \cdot 10^{+2}$	975.54	43.32	5.05
$0.470 \cdot 10^{-2}$	$0.900 \cdot 10^{-2}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	3.33	$0.239 \cdot 10^{+1}$	$0.406 \cdot 10^{+0}$	$0.239 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	507.88	45.13	3.38
$0.279 \cdot 10^{-2}$	$0.870 \cdot 10^{-2}$	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.102 \cdot 10^{-1}$	3.37	$0.237 \cdot 10^{+1}$	$0.406 \cdot 10^{+0}$	$0.238 \cdot 10^{+1}$	$0.287 \cdot 10^{+2}$	848.71	46.63	2.71
$0.949 \cdot 10^{-2}$	$0.850 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{-1}$	3.31	$0.532 \cdot 10^{+1}$	$0.381 \cdot 10^{+0}$	$0.354 \cdot 10^{+1}$	$0.273 \cdot 10^{+2}$	560.41	44.87	-1.63
$0.949 \cdot 10^{-2}$	$0.850 \cdot 10^{-2}$	$0.100 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{-1}$	3.31	$0.592 \cdot 10^{+1}$	$0.379 \cdot 10^{+0}$	$0.355 \cdot 10^{+1}$	$0.271 \cdot 10^{+2}$	623.29	44.58	10.12
$0.593 \cdot 10^{-3}$	$0.430 \cdot 10^{-2}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.14	$0.661 \cdot 10^{+0}$	$0.877 \cdot 10^{+0}$	$0.227 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+2}$	1114.7	203.91	31.85
$0.808 \cdot 10^{-3}$	$0.450 \cdot 10^{-2}$	$0.149 \cdot 10^{+1}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	3.21	$0.603 \cdot 10^{+0}$	$0.880 \cdot 10^{+0}$	$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.294 \cdot 10^{+2}$	745.56	195.56	20.02
$0.472 \cdot 10^{-2}$	$0.500 \cdot 10^{-2}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.204 \cdot 10^{-1}$	3.20	$0.251 \cdot 10^{+1}$	$0.826 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{+1}$	$0.286 \cdot 10^{+2}$	530.63	165.12	9.16
$0.555 \cdot 10^{-2}$	$0.490 \cdot 10^{-2}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.204 \cdot 10^{-1}$	3.17	$0.262 \cdot 10^{+1}$	$0.825 \cdot 10^{+0}$	$0.306 \cdot 10^{+1}$	$0.285 \cdot 10^{+2}$	471.82	168.37	9.10
$0.193 \cdot 10^{-1}$	$0.116 \cdot 10^{-1}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{-1}$	2.90	$0.588 \cdot 10^{+1}$	$0.758 \cdot 10^{+0}$	$0.400 \cdot 10^{+1}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	305.06	65.33	10.39
$0.203 \cdot 10^{-1}$	$0.116 \cdot 10^{-1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.210 \cdot 10^{-1}$	2.90	$0.580 \cdot 10^{+1}$	$0.757 \cdot 10^{+0}$	$0.405 \cdot 10^{+1}$	$0.268 \cdot 10^{+2}$	285.90	65.22	9.17
$0.225 \cdot 10^{+0}$	$0.254 \cdot 10^{-1}$	$0.115 \cdot 10^{+1}$	$0.544 \cdot 10^{-1}$	2.26	$0.306 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{+1}$	$0.475 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	13.62	74.60	1.56
$0.226 \cdot 10^{+0}$	$0.295 \cdot 10^{-1}$	$0.120 \cdot 10^{+1}$	$0.544 \cdot 10^{-1}$	2.34	$0.328 \cdot 10^{+1}$	$0.189 \cdot 10^{+1}$	$0.466 \cdot 10^{+1}$	$0.264 \cdot 10^{+2}$	14.50	63.96	8.31
$0.841 \cdot 10^{+0}$	$0.674 \cdot 10^{-1}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.536 \cdot 10^{-1}$	1.83	$0.442 \cdot 10^{+1}$	$0.179 \cdot 10^{+1}$	$0.472 \cdot 10^{+1}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	5.26	26.59	9.39
$0.825 \cdot 10^{+0}$	$0.635 \cdot 10^{-1}$	$0.135 \cdot 10^{+1}$	$0.536 \cdot 10^{-1}$	1.88	$0.452 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+1}$	$0.470 \cdot 10^{+1}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	5.48	28.27	11.09
$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.123 \cdot 10^{+1}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	1.65	$0.562 \cdot 10^{+1}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.469 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	1.74	14.44	4.89
$0.336 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+0}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.521 \cdot 10^{-1}$	1.62	$0.539 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.484 \cdot 10^{+1}$	$0.259 \cdot 10^{+2}$	1.61	15.96	3.44

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 60: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{MIBK} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.181 \cdot 10^{+0}$	$0.810 \cdot 10^{-3}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{-1}$	3.35	$0.595 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{-1}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	3.29	39.55	-4.34
$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.869 \cdot 10^{-3}$	$0.158 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{-1}$	3.36	$0.590 \cdot 10^{+0}$	$0.320 \cdot 10^{-1}$	$0.166 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	3.24	36.86	-4.83
$0.343 \cdot 10^{+0}$	$0.655 \cdot 10^{-3}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{-1}$	3.11	$0.128 \cdot 10^{+1}$	$0.314 \cdot 10^{-1}$	$0.238 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	3.72	47.94	0.13
$0.344 \cdot 10^{+0}$	$0.819 \cdot 10^{-3}$	$0.166 \cdot 10^{+0}$	$0.222 \cdot 10^{-1}$	3.10	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.314 \cdot 10^{-1}$	$0.237 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	3.52	38.27	-3.66
$0.533 \cdot 10^{+0}$	$0.828 \cdot 10^{-3}$	$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{-1}$	2.92	$0.162 \cdot 10^{+1}$	$0.304 \cdot 10^{-1}$	$0.288 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	3.04	36.73	-4.12
$0.526 \cdot 10^{+0}$	$0.769 \cdot 10^{-3}$	$0.165 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{-1}$	2.93	$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.304 \cdot 10^{-1}$	$0.289 \cdot 10^{+1}$	$0.722 \cdot 10^{+0}$	3.09	39.51	-4.05
$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.223 \cdot 10^{-2}$	$0.157 \cdot 10^{+0}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.643 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{+0}$	$0.208 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	3.41	66.56	0.45
$0.189 \cdot 10^{+0}$	$0.148 \cdot 10^{-2}$	$0.160 \cdot 10^{+0}$	$0.103 \cdot 10^{+0}$	3.25	$0.627 \cdot 10^{+0}$	$0.151 \cdot 10^{+0}$	$0.207 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	3.32	101.99	-1.44
$0.396 \cdot 10^{+0}$	$0.197 \cdot 10^{-2}$	$0.164 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	2.96	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.145 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	3.25	73.71	-0.19
$0.399 \cdot 10^{+0}$	$0.130 \cdot 10^{-2}$	$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	2.97	$0.127 \cdot 10^{+1}$	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.279 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	3.18	112.54	-1.37
$0.573 \cdot 10^{+0}$	$0.220 \cdot 10^{-2}$	$0.173 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	2.86	$0.162 \cdot 10^{+1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{+1}$	$0.718 \cdot 10^{+0}$	2.82	64.69	-0.91
$0.582 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{-2}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.104 \cdot 10^{+0}$	2.83	$0.161 \cdot 10^{+1}$	$0.142 \cdot 10^{+0}$	$0.307 \cdot 10^{+1}$	$0.717 \cdot 10^{+0}$	2.76	97.61	-0.45
$0.306 \cdot 10^{+0}$	$0.673 \cdot 10^{-1}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.560 \cdot 10^{+0}$	1.25	$0.315 \cdot 10^{+0}$	$0.674 \cdot 10^{+0}$	$0.343 \cdot 10^{+1}$	$0.694 \cdot 10^{+0}$	1.03	10.02	-5.85
$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.704 \cdot 10^{-1}$	$0.162 \cdot 10^{+0}$	$0.559 \cdot 10^{+0}$	1.24	$0.311 \cdot 10^{+0}$	$0.674 \cdot 10^{+0}$	$0.334 \cdot 10^{+1}$	$0.694 \cdot 10^{+0}$	1.00	9.57	-5.77
$0.632 \cdot 10^{+0}$	$0.681 \cdot 10^{-1}$	$0.178 \cdot 10^{+0}$	$0.562 \cdot 10^{+0}$	1.23	$0.766 \cdot 10^{+0}$	$0.658 \cdot 10^{+0}$	$0.356 \cdot 10^{+1}$	$0.696 \cdot 10^{+0}$	1.21	9.66	1.54
$0.625 \cdot 10^{+0}$	$0.748 \cdot 10^{-1}$	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.562 \cdot 10^{+0}$	1.24	$0.784 \cdot 10^{+0}$	$0.649 \cdot 10^{+0}$	$0.353 \cdot 10^{+1}$	$0.696 \cdot 10^{+0}$	1.25	8.68	2.02
$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.111 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+0}$	$0.562 \cdot 10^{+0}$	1.21	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.579 \cdot 10^{+0}$	$0.377 \cdot 10^{+1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	1.25	5.20	-0.27
$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.116 \cdot 10^{+0}$	$0.196 \cdot 10^{+0}$	$0.562 \cdot 10^{+0}$	1.20	$0.132 \cdot 10^{+1}$	$0.573 \cdot 10^{+0}$	$0.381 \cdot 10^{+1}$	$0.700 \cdot 10^{+0}$	1.28	4.96	-0.19

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 61: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{MIBK} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{-2}$	$0.147 \cdot 10^{+1}$	$0.217 \cdot 10^{-2}$	3.35	$0.266 \cdot 10^{+1}$	$0.859 \cdot 10^{-1}$	$0.229 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	2.55	30.69	-4.34
$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.300 \cdot 10^{-2}$	$0.155 \cdot 10^{+1}$	$0.217 \cdot 10^{-2}$	3.36	$0.263 \cdot 10^{+1}$	$0.859 \cdot 10^{-1}$	$0.227 \cdot 10^{+1}$	$0.193 \cdot 10^{+2}$	2.52	28.63	-4.83
$0.195 \cdot 10^{+1}$	$0.224 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.217 \cdot 10^{-2}$	3.11	$0.548 \cdot 10^{+1}$	$0.809 \cdot 10^{-1}$	$0.312 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+2}$	2.80	36.12	0.13
$0.196 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{-2}$	$0.160 \cdot 10^{+1}$	$0.216 \cdot 10^{-2}$	3.10	$0.522 \cdot 10^{+1}$	$0.810 \cdot 10^{-1}$	$0.311 \cdot 10^{+1}$	$0.186 \cdot 10^{+2}$	2.66	28.93	-3.66
$0.300 \cdot 10^{+1}$	$0.280 \cdot 10^{-2}$	$0.161 \cdot 10^{+1}$	$0.215 \cdot 10^{-2}$	2.92	$0.681 \cdot 10^{+1}$	$0.767 \cdot 10^{-1}$	$0.369 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+2}$	2.27	27.41	-4.12
$0.296 \cdot 10^{+1}$	$0.260 \cdot 10^{-2}$	$0.158 \cdot 10^{+1}$	$0.215 \cdot 10^{-2}$	2.93	$0.683 \cdot 10^{+1}$	$0.766 \cdot 10^{-1}$	$0.370 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+2}$	2.31	29.45	-4.05
$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.770 \cdot 10^{-2}$	$0.153 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.25	$0.285 \cdot 10^{+1}$	$0.394 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{+2}$	2.62	51.21	0.45
$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.510 \cdot 10^{-2}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	3.25	$0.278 \cdot 10^{+1}$	$0.401 \cdot 10^{+0}$	$0.279 \cdot 10^{+1}$	$0.190 \cdot 10^{+2}$	2.56	78.55	-1.44
$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.670 \cdot 10^{-2}$	$0.158 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	2.96	$0.549 \cdot 10^{+1}$	$0.370 \cdot 10^{+0}$	$0.364 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+2}$	2.44	55.30	-0.19
$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.443 \cdot 10^{-2}$	$0.162 \cdot 10^{+1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	2.97	$0.540 \cdot 10^{+1}$	$0.375 \cdot 10^{+0}$	$0.363 \cdot 10^{+1}$	$0.183 \cdot 10^{+2}$	2.39	84.56	-1.37
$0.322 \cdot 10^{+1}$	$0.740 \cdot 10^{-2}$	$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	2.86	$0.677 \cdot 10^{+1}$	$0.356 \cdot 10^{+0}$	$0.401 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+2}$	2.10	48.17	-0.91
$0.326 \cdot 10^{+1}$	$0.491 \cdot 10^{-2}$	$0.162 \cdot 10^{+1}$	$0.100 \cdot 10^{-1}$	2.83	$0.673 \cdot 10^{+1}$	$0.357 \cdot 10^{+0}$	$0.391 \cdot 10^{+1}$	$0.180 \cdot 10^{+2}$	2.06	72.80	-0.45
$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{+1}$	$0.545 \cdot 10^{-1}$	1.25	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.458 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+2}$	0.79	7.70	-5.85
$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.241 \cdot 10^{+0}$	$0.156 \cdot 10^{+1}$	$0.544 \cdot 10^{-1}$	1.24	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.177 \cdot 10^{+1}$	$0.446 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+2}$	0.77	7.37	-5.77
$0.353 \cdot 10^{+1}$	$0.228 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+1}$	$0.537 \cdot 10^{-1}$	1.23	$0.328 \cdot 10^{+1}$	$0.169 \cdot 10^{+1}$	$0.465 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	0.93	7.41	1.54
$0.348 \cdot 10^{+1}$	$0.251 \cdot 10^{+0}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.536 \cdot 10^{-1}$	1.24	$0.335 \cdot 10^{+1}$	$0.167 \cdot 10^{+1}$	$0.461 \cdot 10^{+1}$	$0.178 \cdot 10^{+2}$	0.96	6.65	2.02
$0.567 \cdot 10^{+1}$	$0.363 \cdot 10^{+0}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.522 \cdot 10^{-1}$	1.21	$0.544 \cdot 10^{+1}$	$0.145 \cdot 10^{+1}$	$0.480 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+2}$	0.96	4.00	-0.27
$0.561 \cdot 10^{+1}$	$0.377 \cdot 10^{+0}$	$0.181 \cdot 10^{+1}$	$0.523 \cdot 10^{-1}$	1.20	$0.550 \cdot 10^{+1}$	$0.144 \cdot 10^{+1}$	$0.484 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+2}$	0.98	3.80	-0.19

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 62: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{Na} mol/kg	pH	m_{Cit} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Cit}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.749 \cdot 10^{-2}$	$0.155 \cdot 10^{-2}$	$0.599 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.75	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.300 \cdot 10^{-1}$	$0.263 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	20.63	19.29	-1.53
$0.758 \cdot 10^{-2}$	$0.161 \cdot 10^{-2}$	$0.660 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.76	$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.299 \cdot 10^{-1}$	$0.255 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	20.46	18.57	-1.07
$0.202 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{-2}$	$0.706 \cdot 10^{-2}$	$0.196 \cdot 10^{-1}$	2.45	$0.299 \cdot 10^{+0}$	$0.291 \cdot 10^{-1}$	$0.464 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	14.82	20.52	-9.88
$0.125 \cdot 10^{-1}$	$0.136 \cdot 10^{-2}$	$0.746 \cdot 10^{-2}$	$0.194 \cdot 10^{-1}$	2.71	$0.345 \cdot 10^{+0}$	$0.287 \cdot 10^{-1}$	$0.499 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	27.53	21.11	-0.80
$0.240 \cdot 10^{-1}$	$0.133 \cdot 10^{-2}$	$0.856 \cdot 10^{-2}$	$0.205 \cdot 10^{-1}$	2.49	$0.483 \cdot 10^{+0}$	$0.302 \cdot 10^{-1}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	20.17	22.62	-9.35
$0.240 \cdot 10^{-1}$	$0.128 \cdot 10^{-2}$	$0.826 \cdot 10^{-2}$	$0.207 \cdot 10^{-1}$	2.50	$0.535 \cdot 10^{+0}$	$0.304 \cdot 10^{-1}$	$0.740 \cdot 10^{+0}$	$0.113 \cdot 10^{+1}$	22.26	23.75	-0.77
$0.694 \cdot 10^{-2}$	$0.140 \cdot 10^{-1}$	$0.617 \cdot 10^{-2}$	$0.523 \cdot 10^{+0}$	2.17	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.746 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	21.58	53.27	0.23
$0.731 \cdot 10^{-2}$	$0.136 \cdot 10^{-1}$	$0.514 \cdot 10^{-2}$	$0.524 \cdot 10^{+0}$	2.18	$0.154 \cdot 10^{+0}$	$0.747 \cdot 10^{+0}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	21.02	54.82	2.92
$0.819 \cdot 10^{-1}$	$0.142 \cdot 10^{-1}$	$0.616 \cdot 10^{-2}$	$0.524 \cdot 10^{+0}$	1.78	$0.285 \cdot 10^{+0}$	$0.732 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	3.47	51.45	2.55
$0.826 \cdot 10^{-1}$	$0.144 \cdot 10^{-1}$	$0.706 \cdot 10^{-2}$	$0.524 \cdot 10^{+0}$	1.78	$0.282 \cdot 10^{+0}$	$0.734 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	3.41	50.84	2.02
$0.155 \cdot 10^{+0}$	$0.158 \cdot 10^{-1}$	$0.727 \cdot 10^{-2}$	$0.518 \cdot 10^{+0}$	1.66	$0.322 \cdot 10^{+0}$	$0.715 \cdot 10^{+0}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	2.07	45.27	0.81
$0.156 \cdot 10^{+0}$	$0.157 \cdot 10^{-1}$	$0.702 \cdot 10^{-2}$	$0.518 \cdot 10^{+0}$	1.68	$0.316 \cdot 10^{+0}$	$0.716 \cdot 10^{+0}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	$0.108 \cdot 10^{+1}$	2.03	45.74	0.00
$0.888 \cdot 10^{-1}$	$0.318 \cdot 10^{+0}$	$0.456 \cdot 10^{-2}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.61	$0.372 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	0.42	3.31	3.88
$0.902 \cdot 10^{-1}$	$0.319 \cdot 10^{+0}$	$0.530 \cdot 10^{-2}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.62	$0.390 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.141 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	0.43	3.27	6.35
$0.229 \cdot 10^{+0}$	$0.310 \cdot 10^{+0}$	$0.643 \cdot 10^{-2}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.60	$0.787 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	0.34	3.36	2.75
$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.309 \cdot 10^{+0}$	$0.436 \cdot 10^{-2}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.62	$0.799 \cdot 10^{-1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.140 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	0.35	3.37	3.29
$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.294 \cdot 10^{+0}$	$0.885 \cdot 10^{-2}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.59	$0.990 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.138 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	0.30	3.58	3.05
$0.329 \cdot 10^{+0}$	$0.295 \cdot 10^{+0}$	$0.960 \cdot 10^{-2}$	$0.107 \cdot 10^{+1}$	0.60	$0.105 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.137 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	0.32	3.55	3.80

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 63: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{Na} %	pH	ξ_{Cit} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Cit}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Cit}/m_{Cit}$ [a] %
$0.141 \cdot 10^{+0}$	$0.550 \cdot 10^{-2}$	$0.551 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{-2}$	2.75	$0.204 \cdot 10^{+1}$	$0.742 \cdot 10^{-1}$	$0.330 \cdot 10^{+0}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	14.42	13.49	-1.53
$0.143 \cdot 10^{+0}$	$0.570 \cdot 10^{-2}$	$0.607 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{-2}$	2.76	$0.205 \cdot 10^{+1}$	$0.740 \cdot 10^{-1}$	$0.320 \cdot 10^{+0}$	$0.278 \cdot 10^{+2}$	14.30	12.98	-1.07
$0.380 \cdot 10^{+0}$	$0.500 \cdot 10^{-2}$	$0.647 \cdot 10^{-1}$	$0.197 \cdot 10^{-2}$	2.45	$0.386 \cdot 10^{+1}$	$0.703 \cdot 10^{-1}$	$0.570 \cdot 10^{+0}$	$0.272 \cdot 10^{+2}$	10.16	14.07	-9.88
$0.236 \cdot 10^{+0}$	$0.480 \cdot 10^{-2}$	$0.685 \cdot 10^{-1}$	$0.195 \cdot 10^{-2}$	2.71	$0.442 \cdot 10^{+1}$	$0.689 \cdot 10^{-1}$	$0.610 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+2}$	18.73	14.36	-0.80
$0.451 \cdot 10^{+0}$	$0.470 \cdot 10^{-2}$	$0.784 \cdot 10^{-1}$	$0.206 \cdot 10^{-2}$	2.49	$0.607 \cdot 10^{+1}$	$0.710 \cdot 10^{-1}$	$0.860 \cdot 10^{+0}$	$0.265 \cdot 10^{+2}$	13.47	15.11	-9.35
$0.452 \cdot 10^{+0}$	$0.451 \cdot 10^{-2}$	$0.757 \cdot 10^{-1}$	$0.207 \cdot 10^{-2}$	2.50	$0.668 \cdot 10^{+1}$	$0.711 \cdot 10^{-1}$	$0.880 \cdot 10^{+0}$	$0.263 \cdot 10^{+2}$	14.77	15.76	-0.77
$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.495 \cdot 10^{-1}$	$0.567 \cdot 10^{-1}$	$0.526 \cdot 10^{-1}$	2.17	$0.195 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+1}$	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	14.87	36.70	0.23
$0.138 \cdot 10^{+0}$	$0.482 \cdot 10^{-1}$	$0.472 \cdot 10^{-1}$	$0.526 \cdot 10^{-1}$	2.18	$0.199 \cdot 10^{+1}$	$0.182 \cdot 10^{+1}$	$0.139 \cdot 10^{+1}$	$0.261 \cdot 10^{+2}$	14.47	37.74	2.92
$0.152 \cdot 10^{+1}$	$0.496 \cdot 10^{-1}$	$0.558 \cdot 10^{-1}$	$0.519 \cdot 10^{-1}$	1.78	$0.363 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.134 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	2.38	35.33	2.55
$0.154 \cdot 10^{+1}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	$0.639 \cdot 10^{-1}$	$0.519 \cdot 10^{-1}$	1.78	$0.360 \cdot 10^{+1}$	$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	2.35	34.94	2.02
$0.285 \cdot 10^{+1}$	$0.543 \cdot 10^{-1}$	$0.649 \cdot 10^{-1}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	1.66	$0.409 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.130 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	1.44	31.39	0.81
$0.286 \cdot 10^{+1}$	$0.538 \cdot 10^{-1}$	$0.627 \cdot 10^{-1}$	$0.506 \cdot 10^{-1}$	1.68	$0.402 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.131 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	1.41	31.73	0.00
$0.163 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.408 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	0.61	$0.488 \cdot 10^{+0}$	$0.258 \cdot 10^{+1}$	$0.175 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	0.30	2.36	3.88
$0.165 \cdot 10^{+1}$	$0.110 \cdot 10^{+1}$	$0.474 \cdot 10^{-1}$	$0.105 \cdot 10^{+0}$	0.62	$0.511 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{+1}$	$0.176 \cdot 10^{+1}$	$0.258 \cdot 10^{+2}$	0.31	2.34	6.35
$0.410 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.560 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	0.60	$0.103 \cdot 10^{+1}$	$0.255 \cdot 10^{+1}$	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	0.25	2.45	2.75
$0.412 \cdot 10^{+1}$	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.380 \cdot 10^{-1}$	$0.102 \cdot 10^{+0}$	0.62	$0.104 \cdot 10^{+1}$	$0.255 \cdot 10^{+1}$	$0.174 \cdot 10^{+1}$	$0.257 \cdot 10^{+2}$	0.25	2.46	3.29
$0.580 \cdot 10^{+1}$	$0.969 \cdot 10^{+0}$	$0.757 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	0.59	$0.129 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+1}$	$0.171 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	0.22	2.65	3.05
$0.577 \cdot 10^{+1}$	$0.973 \cdot 10^{+0}$	$0.822 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	0.60	$0.136 \cdot 10^{+1}$	$0.255 \cdot 10^{+1}$	$0.170 \cdot 10^{+1}$	$0.256 \cdot 10^{+2}$	0.24	2.62	3.80

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 64: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Molalität.

wässrige Phase					organische Phase						
m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{Toluol} mol/kg	m_{sfd} mol/kg	pH	m_{Ac} mol/kg	m_{Cl} mol/kg	m_{H_2O} mol/kg	m_{TnOA} mol/kg	$P_{Ac}^{(m)}$	$P_{Cl}^{(m)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.131 \cdot 10^{+0}$	$0.415 \cdot 10^{-2}$	$0.555 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.42	$0.456 \cdot 10^{-1}$	$0.206 \cdot 10^{-1}$	$0.495 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.35	4.95	-1.01
$0.130 \cdot 10^{+0}$	$0.432 \cdot 10^{-2}$	$0.624 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.45	$0.450 \cdot 10^{-1}$	$0.204 \cdot 10^{-1}$	$0.495 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.35	4.72	-2.11
$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.354 \cdot 10^{-2}$	$0.707 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.38	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.208 \cdot 10^{-1}$	$0.624 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.52	5.86	-0.32
$0.359 \cdot 10^{+0}$	$0.416 \cdot 10^{-2}$	$0.723 \cdot 10^{-2}$	$0.201 \cdot 10^{-1}$	2.37	$0.186 \cdot 10^{+0}$	$0.200 \cdot 10^{-1}$	$0.624 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.52	4.82	-0.60
$0.786 \cdot 10^{+0}$	$0.222 \cdot 10^{-2}$	$0.862 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{-1}$	2.26	$0.475 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{-1}$	$0.114 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.60	9.84	0.44
$0.767 \cdot 10^{+0}$	$0.228 \cdot 10^{-2}$	$0.934 \cdot 10^{-2}$	$0.202 \cdot 10^{-1}$	2.27	$0.504 \cdot 10^{+0}$	$0.217 \cdot 10^{-1}$	$0.108 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.66	9.55	0.84
$0.135 \cdot 10^{+0}$	$0.848 \cdot 10^{-2}$	$0.602 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	2.17	$0.444 \cdot 10^{-1}$	$0.117 \cdot 10^{+0}$	$0.168 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.33	13.79	-1.50
$0.134 \cdot 10^{+0}$	$0.729 \cdot 10^{-2}$	$0.507 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	2.16	$0.459 \cdot 10^{-1}$	$0.119 \cdot 10^{+0}$	$0.174 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.34	16.31	-1.36
$0.368 \cdot 10^{+0}$	$0.861 \cdot 10^{-2}$	$0.661 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	2.14	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.46	13.35	-0.59
$0.371 \cdot 10^{+0}$	$0.900 \cdot 10^{-2}$	$0.661 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	2.13	$0.182 \cdot 10^{+0}$	$0.115 \cdot 10^{+0}$	$0.169 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.49	12.73	1.71
$0.828 \cdot 10^{+0}$	$0.973 \cdot 10^{-2}$	$0.905 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	2.01	$0.422 \cdot 10^{+0}$	$0.109 \cdot 10^{+0}$	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.51	11.25	-0.39
$0.852 \cdot 10^{+0}$	$0.988 \cdot 10^{-2}$	$0.946 \cdot 10^{-2}$	$0.101 \cdot 10^{+0}$	2.01	$0.423 \cdot 10^{+0}$	$0.110 \cdot 10^{+0}$	$0.184 \cdot 10^{+0}$	$0.312 \cdot 10^{+0}$	0.50	11.09	1.55
$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.254 \cdot 10^{+0}$	$0.511 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{+0}$	0.67	$0.470 \cdot 10^{-1}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.32	1.24	-
$0.144 \cdot 10^{+0}$	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.601 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{+0}$	0.66	$0.489 \cdot 10^{-1}$	$0.338 \cdot 10^{+0}$	$0.346 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.34	1.44	-
$0.397 \cdot 10^{+0}$	$0.318 \cdot 10^{+0}$	$0.566 \cdot 10^{-2}$	$0.502 \cdot 10^{+0}$	0.73	$0.146 \cdot 10^{+0}$	$0.230 \cdot 10^{+0}$	$0.308 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.37	0.72	-
$0.394 \cdot 10^{+0}$	$0.262 \cdot 10^{+0}$	$0.619 \cdot 10^{-2}$	$0.503 \cdot 10^{+0}$	0.68	$0.150 \cdot 10^{+0}$	$0.299 \cdot 10^{+0}$	$0.309 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.38	1.14	-
$0.998 \cdot 10^{+0}$	$0.202 \cdot 10^{+0}$	$0.105 \cdot 10^{-1}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	0.67	$0.235 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.315 \cdot 10^{+0}$	0.24	1.78	-
$0.992 \cdot 10^{+0}$	$0.218 \cdot 10^{+0}$	$0.739 \cdot 10^{-2}$	$0.501 \cdot 10^{+0}$	0.66	$0.242 \cdot 10^{+0}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{+0}$	$0.314 \cdot 10^{+0}$	0.24	1.56	-

[a] nach Gleichung 61

Tab. D 65: Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K; Konzentrationsmaß: Massenanteil.

wässrige Phase					organische Phase						
ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{Toluol} %	ξ_{fds} %	pH	ξ_{Ac} %	ξ_{Cl} %	ξ_{H_2O} %	ξ_{TnOA} %	$P_{Ac}^{(\xi)}$	$P_{Cl}^{(\xi)}$	$\Delta m_{Ac}/m_{Ac}$ [a] %
$0.766 \cdot 10^{+0}$	$0.146 \cdot 10^{-1}$	$0.507 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{-2}$	2.42	$0.241 \cdot 10^{+0}$	$0.654 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{+1}$	0.31	4.48	-1.01
$0.758 \cdot 10^{+0}$	$0.152 \cdot 10^{-1}$	$0.570 \cdot 10^{-1}$	$0.202 \cdot 10^{-2}$	2.45	$0.238 \cdot 10^{+0}$	$0.648 \cdot 10^{-1}$	$0.800 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{+1}$	0.31	4.27	-2.11
$0.208 \cdot 10^{+1}$	$0.123 \cdot 10^{-1}$	$0.637 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{-2}$	2.38	$0.976 \cdot 10^{+0}$	$0.655 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.988 \cdot 10^{+1}$	0.47	5.33	-0.32
$0.207 \cdot 10^{+1}$	$0.144 \cdot 10^{-1}$	$0.651 \cdot 10^{-1}$	$0.199 \cdot 10^{-2}$	2.37	$0.978 \cdot 10^{+0}$	$0.632 \cdot 10^{-1}$	$0.100 \cdot 10^{+0}$	$0.988 \cdot 10^{+1}$	0.47	4.38	-0.60
$0.443 \cdot 10^{+1}$	$0.750 \cdot 10^{-2}$	$0.757 \cdot 10^{-1}$	$0.194 \cdot 10^{-2}$	2.26	$0.245 \cdot 10^{+1}$	$0.677 \cdot 10^{-1}$	$0.180 \cdot 10^{+0}$	$0.972 \cdot 10^{+1}$	0.55	9.02	0.44
$0.432 \cdot 10^{+1}$	$0.771 \cdot 10^{-2}$	$0.822 \cdot 10^{-1}$	$0.194 \cdot 10^{-2}$	2.27	$0.260 \cdot 10^{+1}$	$0.674 \cdot 10^{-1}$	$0.170 \cdot 10^{+0}$	$0.971 \cdot 10^{+1}$	0.60	8.74	0.84
$0.789 \cdot 10^{+0}$	$0.298 \cdot 10^{-1}$	$0.550 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	2.17	$0.234 \cdot 10^{+0}$	$0.370 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.30	12.42	-1.50
$0.784 \cdot 10^{+0}$	$0.256 \cdot 10^{-1}$	$0.463 \cdot 10^{-1}$	$0.101 \cdot 10^{-1}$	2.16	$0.242 \cdot 10^{+0}$	$0.376 \cdot 10^{+0}$	$0.280 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+1}$	0.31	14.68	-1.36
$0.212 \cdot 10^{+1}$	$0.298 \cdot 10^{-1}$	$0.595 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{-2}$	2.14	$0.892 \cdot 10^{+0}$	$0.361 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.979 \cdot 10^{+1}$	0.42	12.11	-0.59
$0.214 \cdot 10^{+1}$	$0.312 \cdot 10^{-1}$	$0.595 \cdot 10^{-1}$	$0.996 \cdot 10^{-2}$	2.13	$0.954 \cdot 10^{+0}$	$0.360 \cdot 10^{+0}$	$0.270 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+1}$	0.45	11.54	1.71
$0.465 \cdot 10^{+1}$	$0.328 \cdot 10^{-1}$	$0.793 \cdot 10^{-1}$	$0.969 \cdot 10^{-2}$	2.01	$0.218 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{+0}$	$0.967 \cdot 10^{+1}$	0.47	10.34	-0.39
$0.478 \cdot 10^{+1}$	$0.333 \cdot 10^{-1}$	$0.829 \cdot 10^{-1}$	$0.969 \cdot 10^{-2}$	2.01	$0.219 \cdot 10^{+1}$	$0.340 \cdot 10^{+0}$	$0.290 \cdot 10^{+0}$	$0.967 \cdot 10^{+1}$	0.46	10.21	1.55
$0.846 \cdot 10^{+0}$	$0.884 \cdot 10^{+0}$	$0.462 \cdot 10^{-1}$	$0.498 \cdot 10^{-1}$	0.67	$0.245 \cdot 10^{+0}$	$0.985 \cdot 10^{+0}$	$0.550 \cdot 10^{+0}$	$0.982 \cdot 10^{+1}$	0.29	1.11	-
$0.837 \cdot 10^{+0}$	$0.819 \cdot 10^{+0}$	$0.544 \cdot 10^{-1}$	$0.498 \cdot 10^{-1}$	0.66	$0.255 \cdot 10^{+0}$	$0.106 \cdot 10^{+1}$	$0.550 \cdot 10^{+0}$	$0.982 \cdot 10^{+1}$	0.30	1.29	-
$0.226 \cdot 10^{+1}$	$0.109 \cdot 10^{+1}$	$0.503 \cdot 10^{-1}$	$0.490 \cdot 10^{-1}$	0.73	$0.761 \cdot 10^{+0}$	$0.719 \cdot 10^{+0}$	$0.490 \cdot 10^{+0}$	$0.981 \cdot 10^{+1}$	0.34	0.66	-
$0.225 \cdot 10^{+1}$	$0.899 \cdot 10^{+0}$	$0.552 \cdot 10^{-1}$	$0.491 \cdot 10^{-1}$	0.68	$0.780 \cdot 10^{+0}$	$0.934 \cdot 10^{+0}$	$0.490 \cdot 10^{+0}$	$0.978 \cdot 10^{+1}$	0.35	1.04	-
$0.551 \cdot 10^{+1}$	$0.669 \cdot 10^{+0}$	$0.907 \cdot 10^{-1}$	$0.474 \cdot 10^{-1}$	0.67	$0.121 \cdot 10^{+1}$	$0.112 \cdot 10^{+1}$	$0.470 \cdot 10^{+0}$	$0.973 \cdot 10^{+1}$	0.22	1.67	-
$0.548 \cdot 10^{+1}$	$0.723 \cdot 10^{+0}$	$0.637 \cdot 10^{-1}$	$0.474 \cdot 10^{-1}$	0.66	$0.125 \cdot 10^{+1}$	$0.105 \cdot 10^{+1}$	$0.470 \cdot 10^{+0}$	$0.972 \cdot 10^{+1}$	0.23	1.46	-

[a] nach Gleichung 61

E Ergänzende Abbildungen

Dieses Kapitel enthält ergänzende Abbildungen zu den in den Kapiteln 4.4 bis 4.7 diskutierten Systemen. Im Kapitel E.1 werden für die Systeme Karbonsäure/Wasser/organisches Lösungsmittel/TnOA die Ergebnisse der Korrelationen von Kirsch [15] (Korrelation 1) mit denen dieser Arbeit (Korrelation 2) in Abbildungen verglichen. Im Kapitel E.2 sind die ergänzenden Abbildungen zu den Systemen Mineralsäure/Wasser/organische Lösungsmittel/TnOA zusammengestellt. In den Kapiteln E.3.1 bis E.4 sind die ergänzenden Abbildungen zum Einfluss der Salze und von Salzsäure zusammengestellt. In diesen Abbildungen sind teilweise sowohl die Ergebnisse einer Vorhersage als auch einer Korrelation dargestellt. Auf die Darstellung einer Vorhersage wurde verzichtet, wenn die Ergebnisse der Korrelation mit den Ergebnissen der Vorhersage nahezu identisch waren. Bei der Darstellung der Molalität von Wasser in der organischen Phase natriumacetat- bzw. -citrathaltiger Systeme wurde das Ergebnis der Vorhersage nicht eingezeichnet, da kein Unterschied zum salzfreien System besteht. Bei der Darstellung der Molalität von Toluol in der wässrigen Phase wurde auf eine Darstellung von Rechenwerten verzichtet, da die experimentellen Ergebnisse mit zu großen Fehlern behaftet sind.

E.1 Karbonsäure/Wasser/MIBK/TnOA

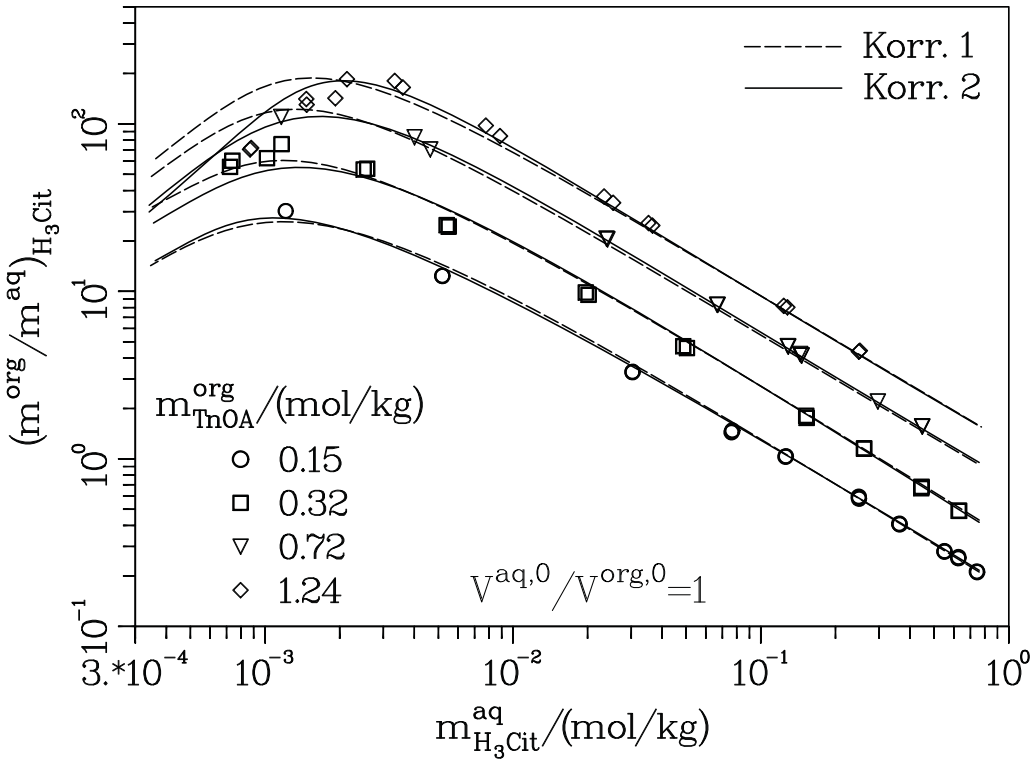

Abb. E 1: Verteilungskoeffizient von Zitronensäure im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Korrelation 2 (diese Arbeit).

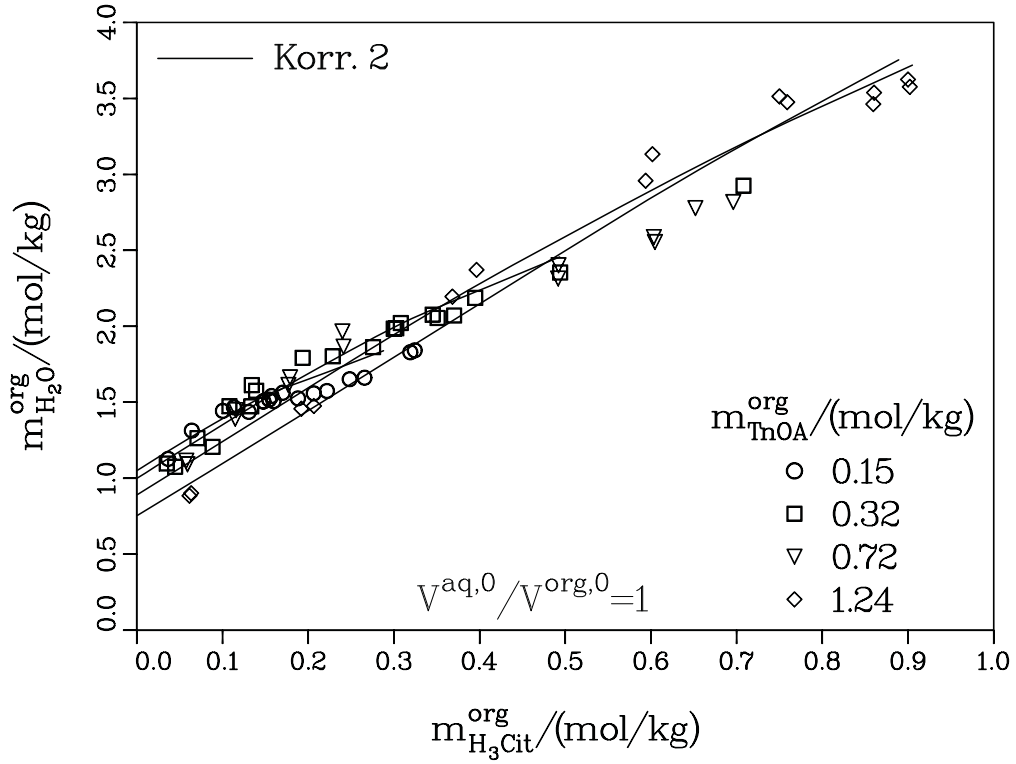

Abb. E 2: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Korrelation 2 (diese Arbeit).

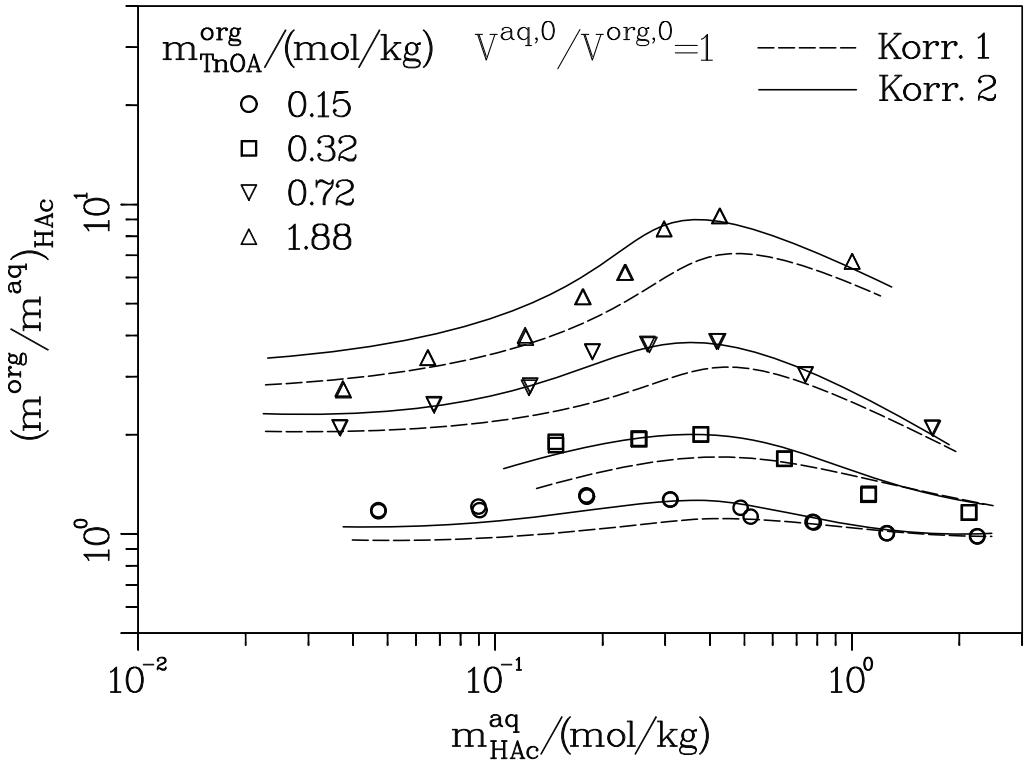

Abb. E 3: Verteilungskoeffizient von Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Vergleich der Korrelation 1 [15] mit der Korrelation 2 (diese Arbeit).

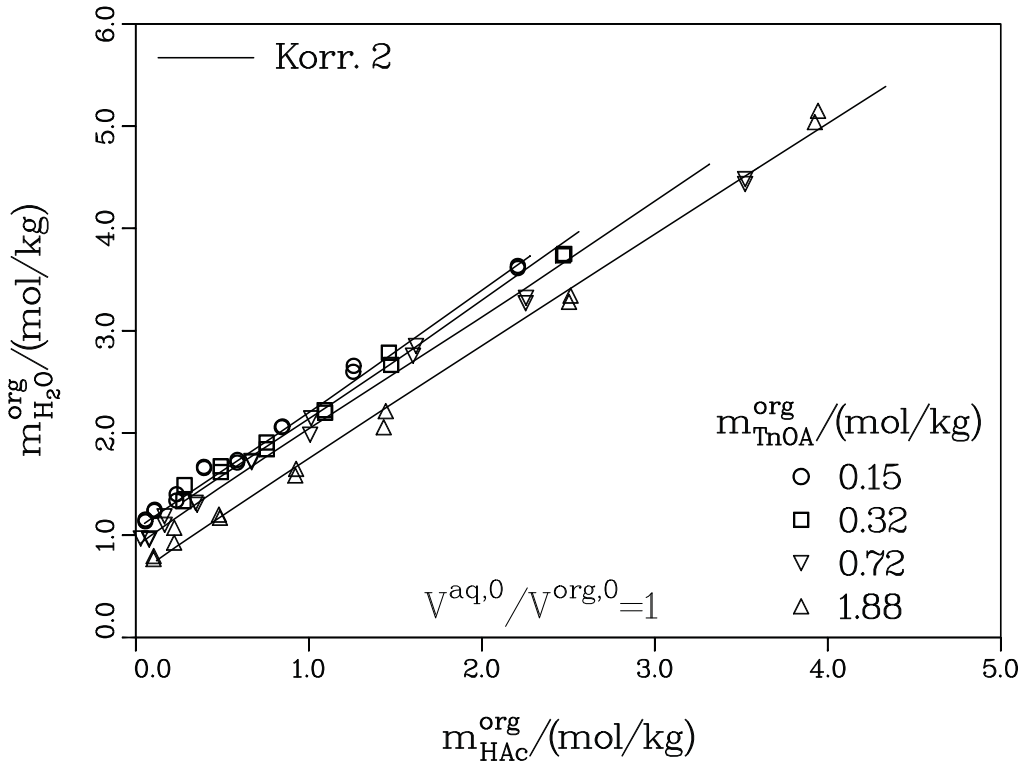

Abb. E 4: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/ Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K; Korrelation 2 (diese Arbeit).

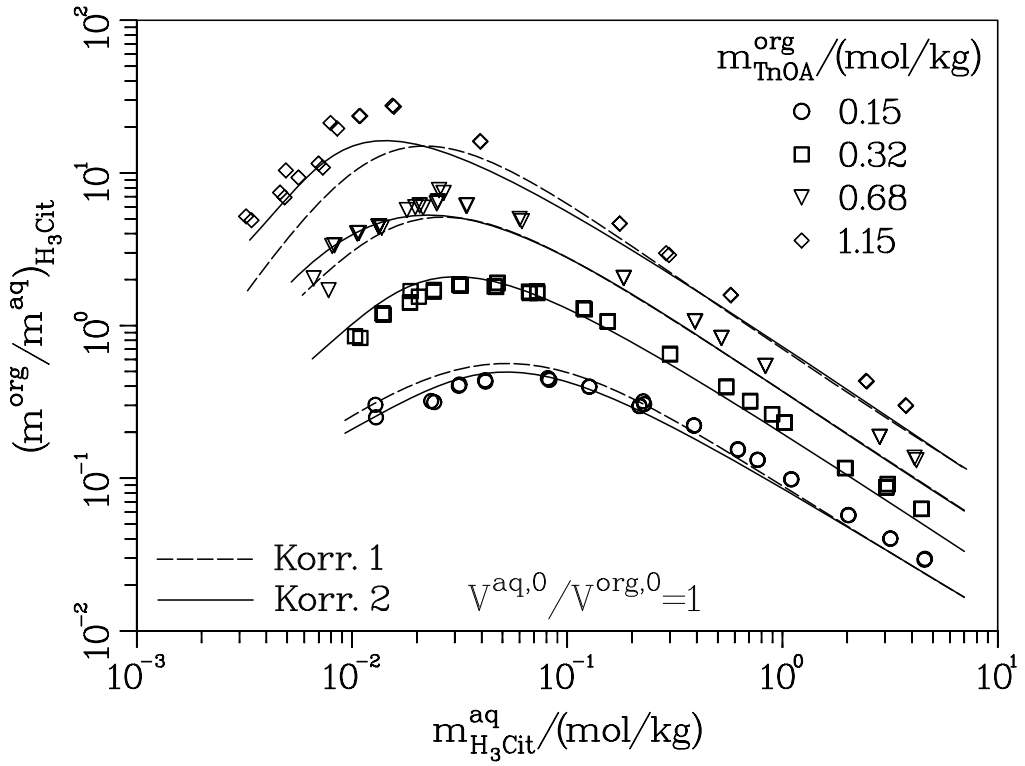

Abb. E 5: Verteilungskoeffizient von Zitronensäure im System Zitronensäure/ Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Korrelation 2 (diese Arbeit).

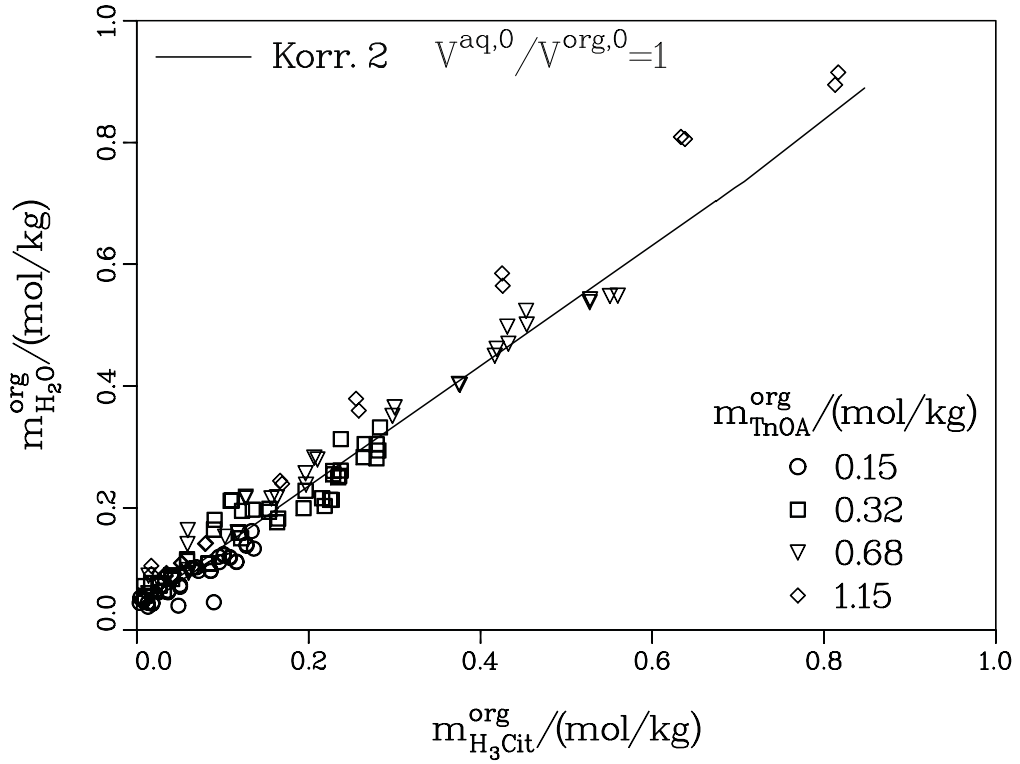

Abb. E 6: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Korrelation 2 (diese Arbeit).

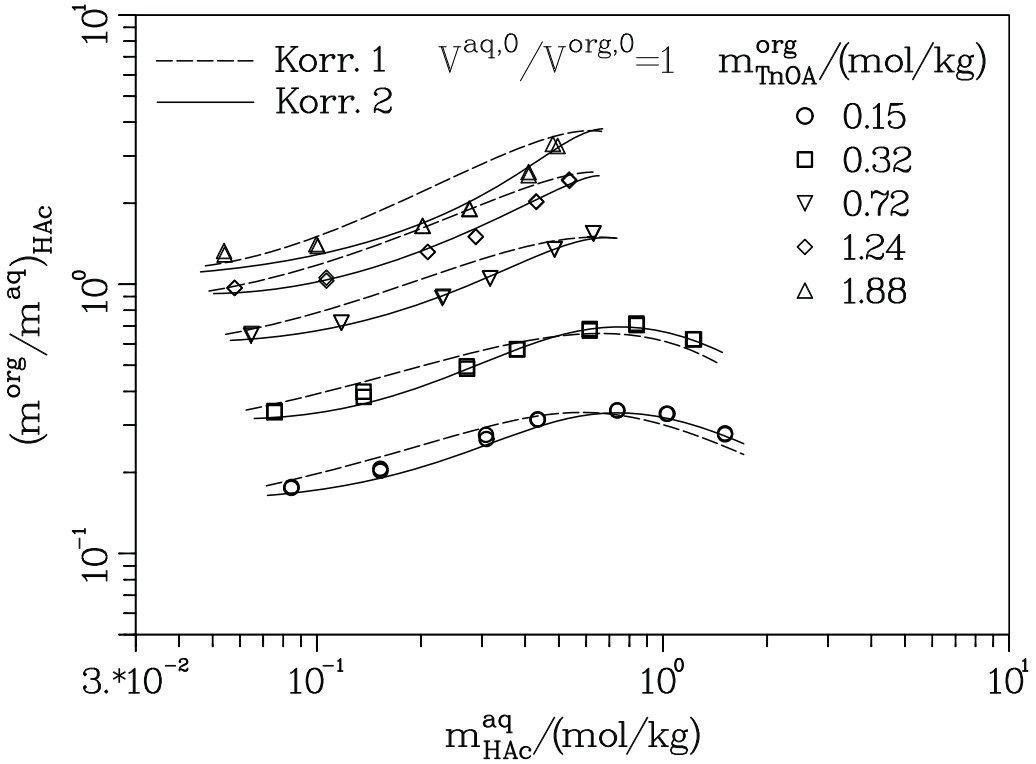

Abb. E 7: Verteilungskoeffizient von Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/ Toluol/TnOA bei 298.15 K; Vergleich der Korrelation 1 [15] mit der Korrelation 2 (diese Arbeit).

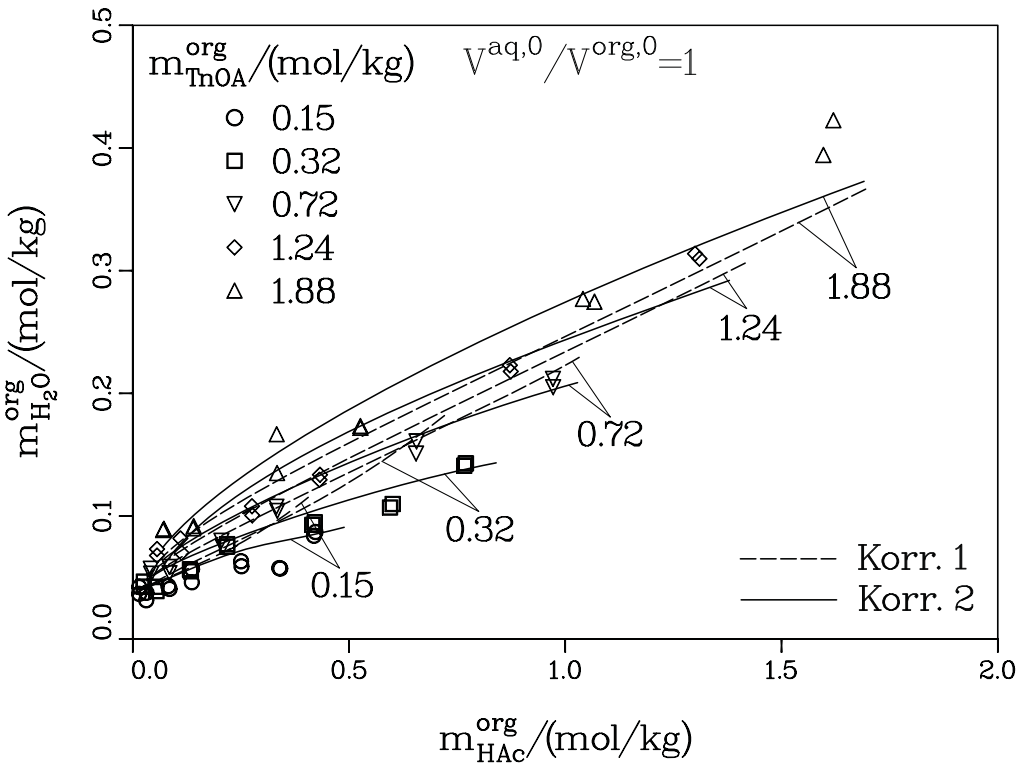

Abb. E 8: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K; Vergleich der Korrelation 1 [15] mit der Korrelation 2 (diese Arbeit).

E.2 Reaktivextraktion von Mineralsäuren

E.2.1 Lösungsmittel MIBK

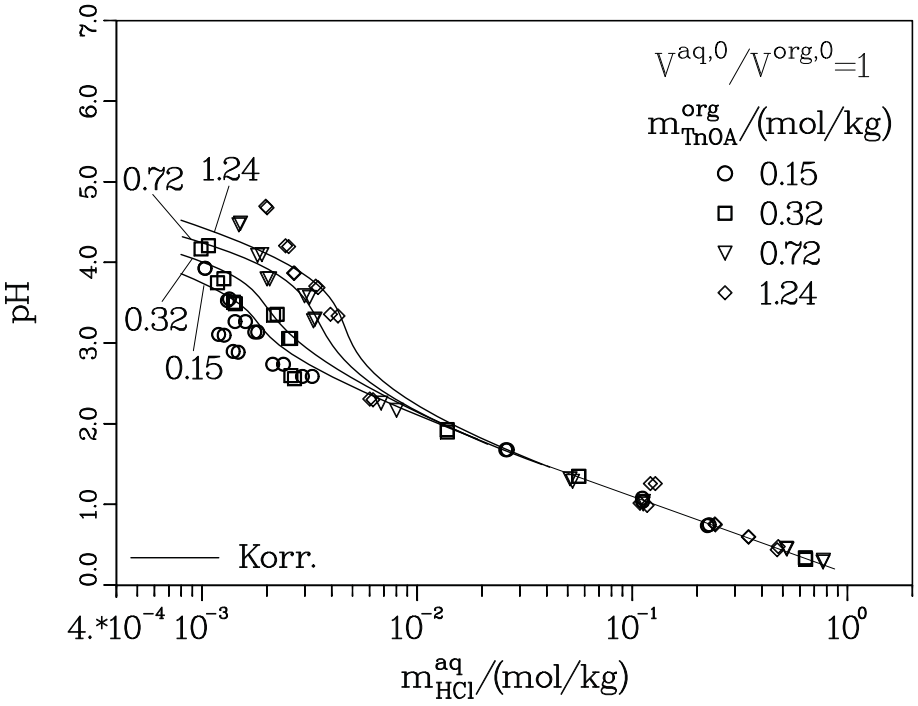

Abb. E 9: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

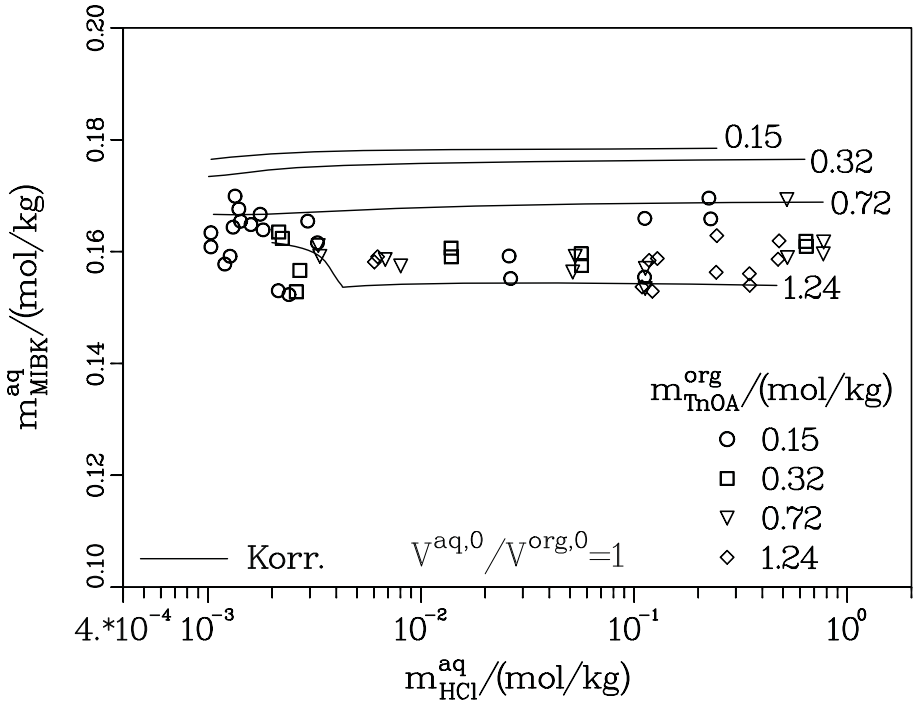

Abb. E 10: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Salzsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

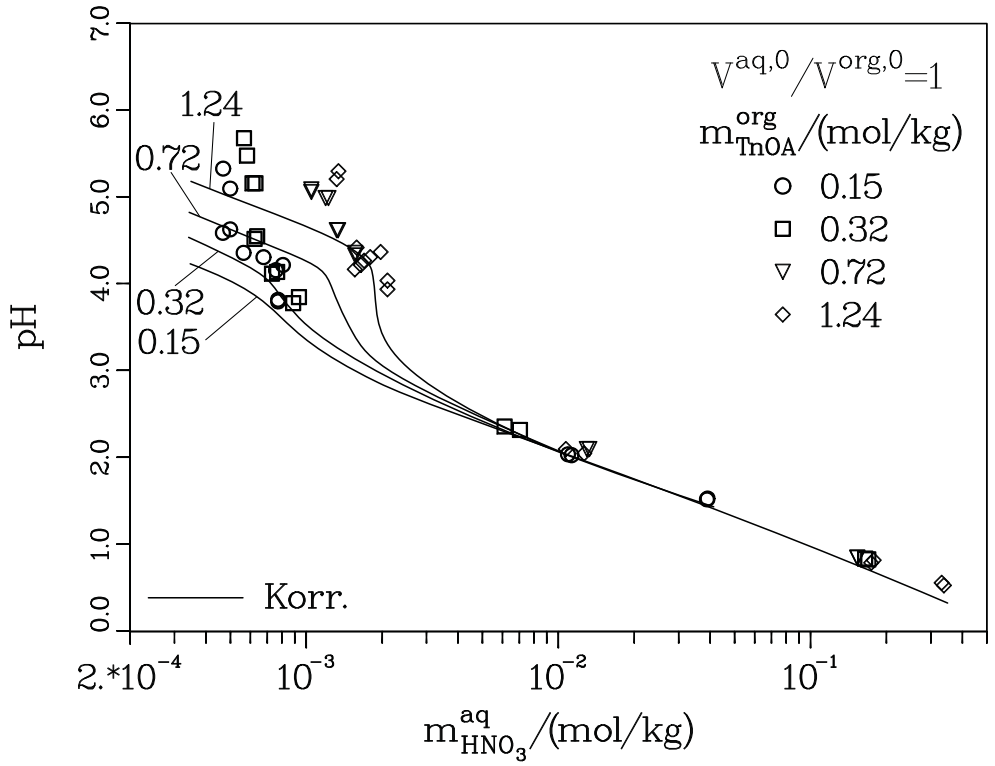

Abb. E 11: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

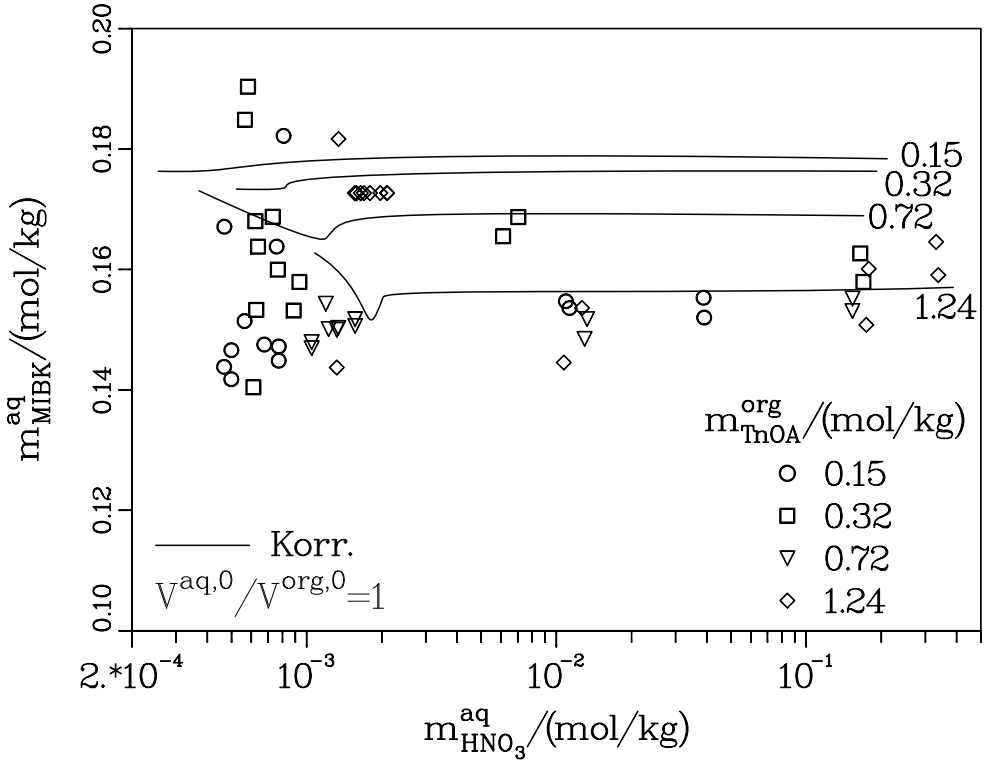

Abb. E 12: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Salpetersäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

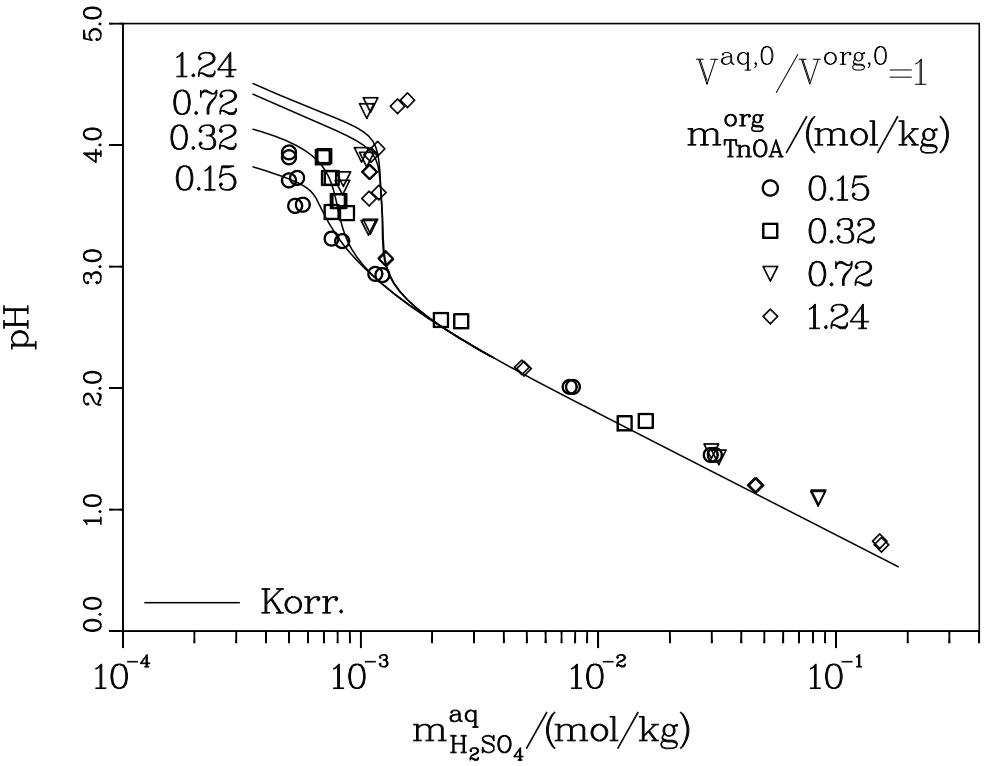

Abb. E 13: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

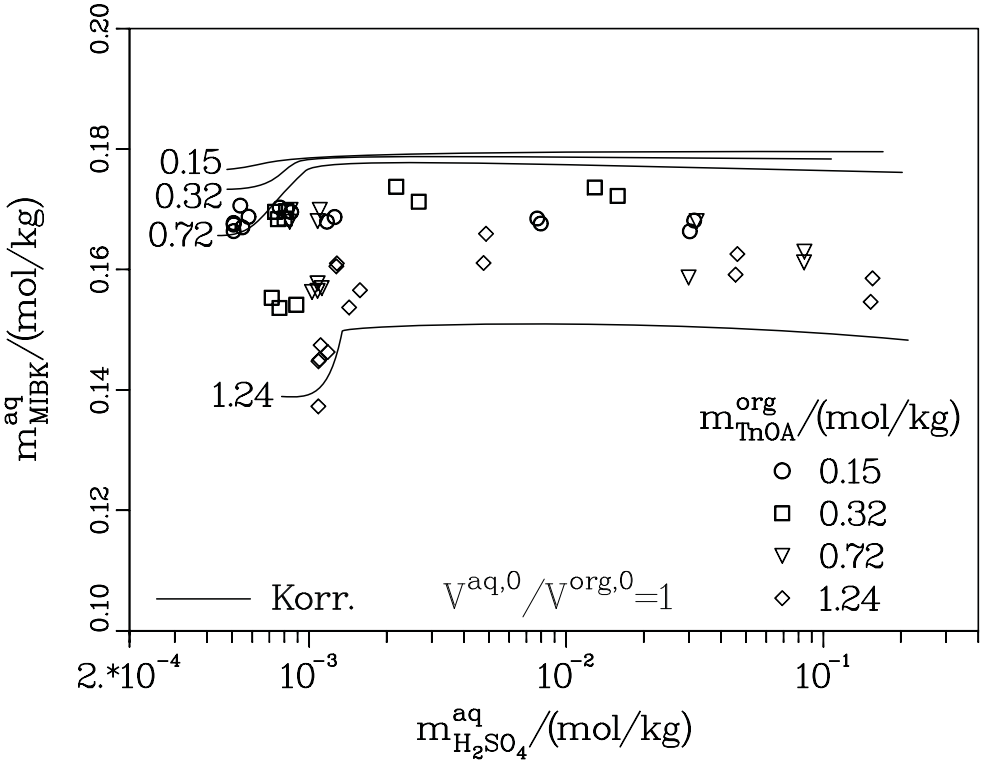

Abb. E 14: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Schwefelsäure/Wasser/MIBK/TnOA bei 298.15 K.

E.2.2 Lösungsmittel Toluol

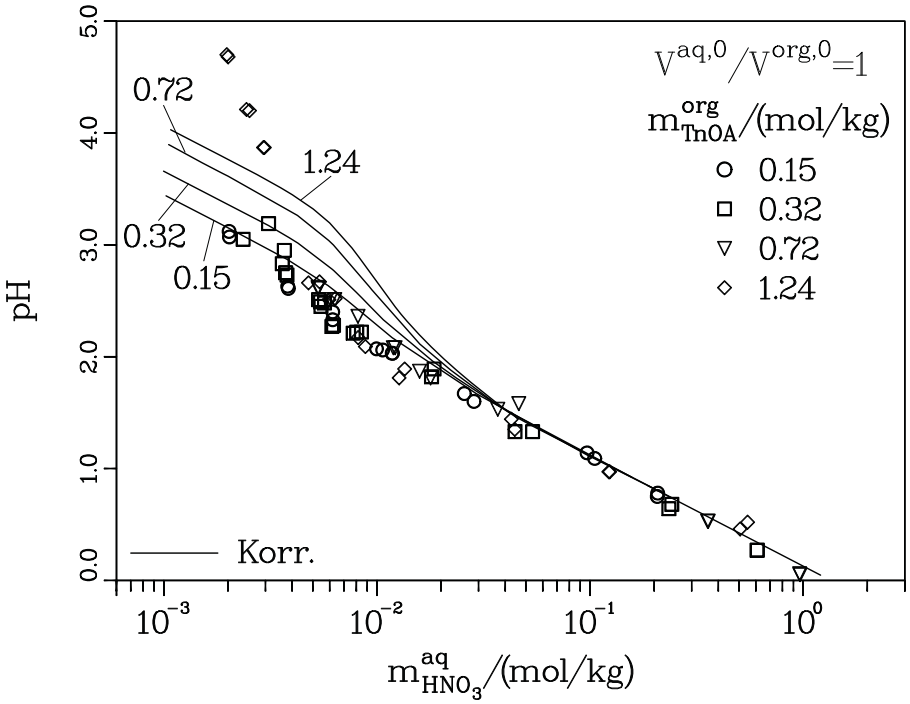

Abb. E 15: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

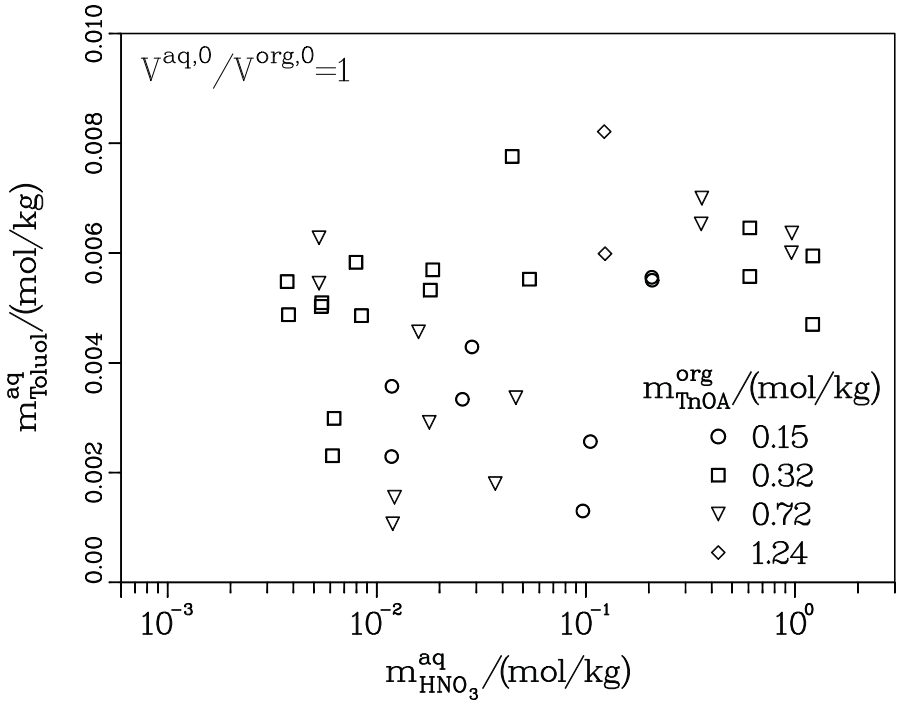

Abb. E 16: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Salzsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

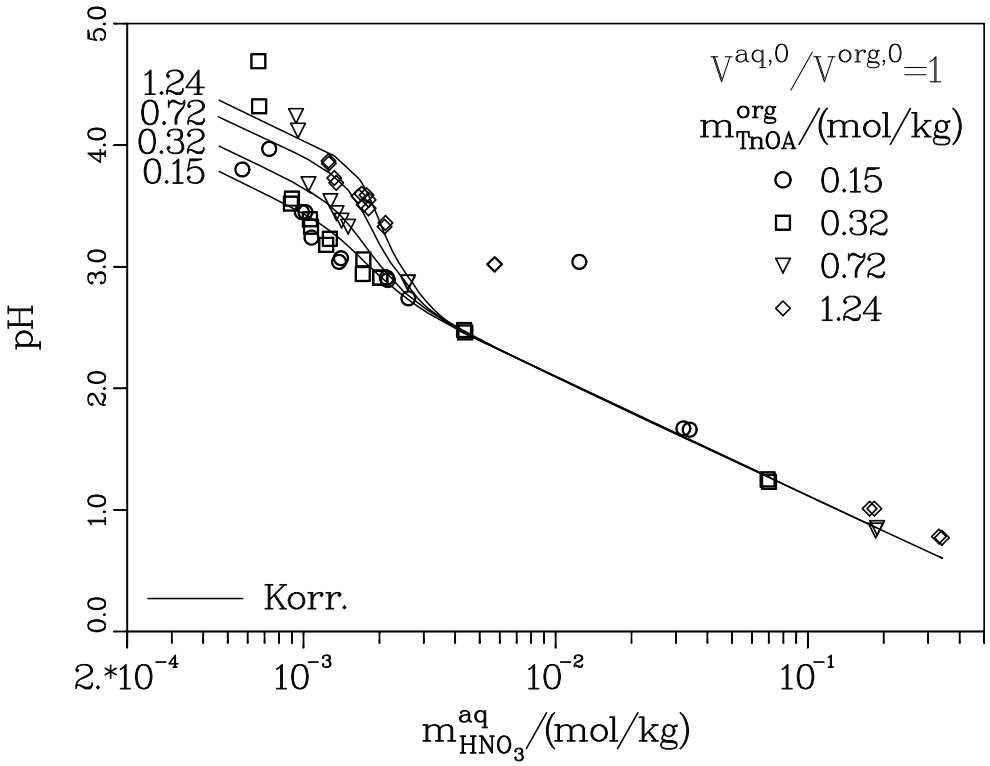

Abb. E 17: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

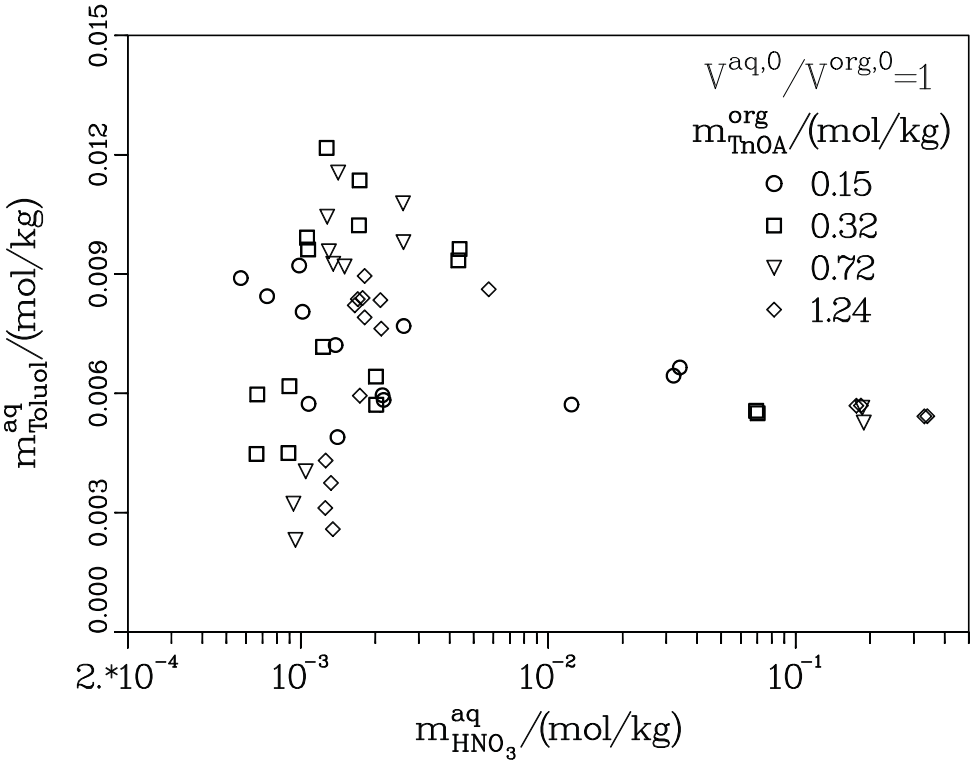

Abb. E 18: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Salpetersäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

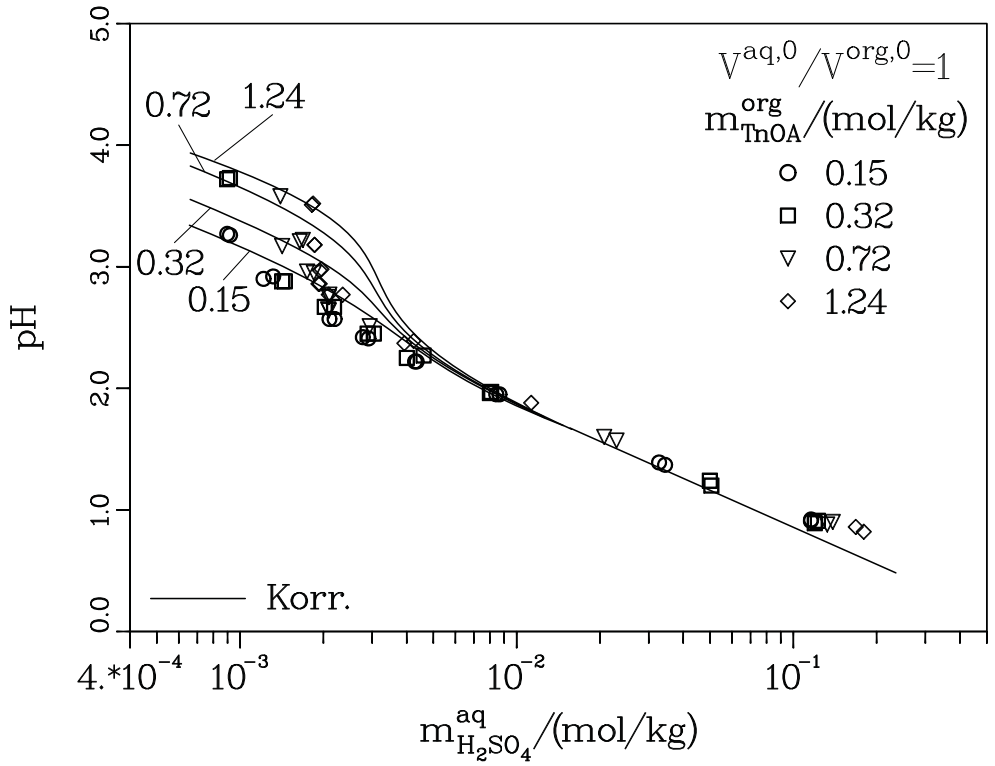

Abb. E 19: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

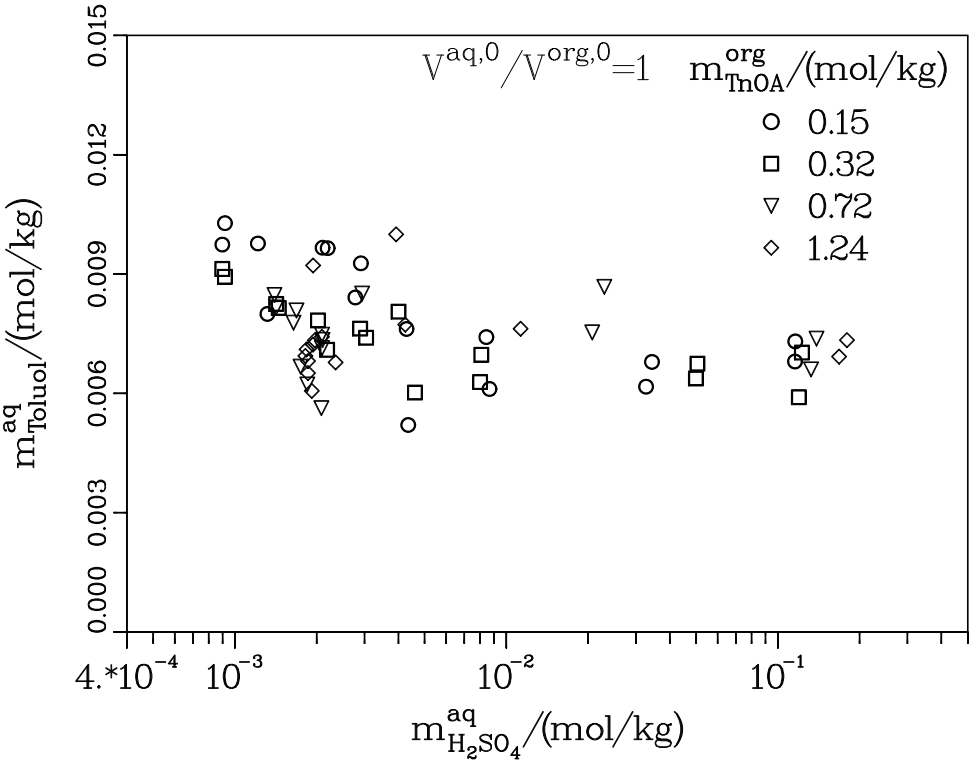

Abb. E 20: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Schwefelsäure/Wasser/Toluol/TnOA bei 298.15 K.

E.3 Einfluss von Salzen

E.3.1 Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz

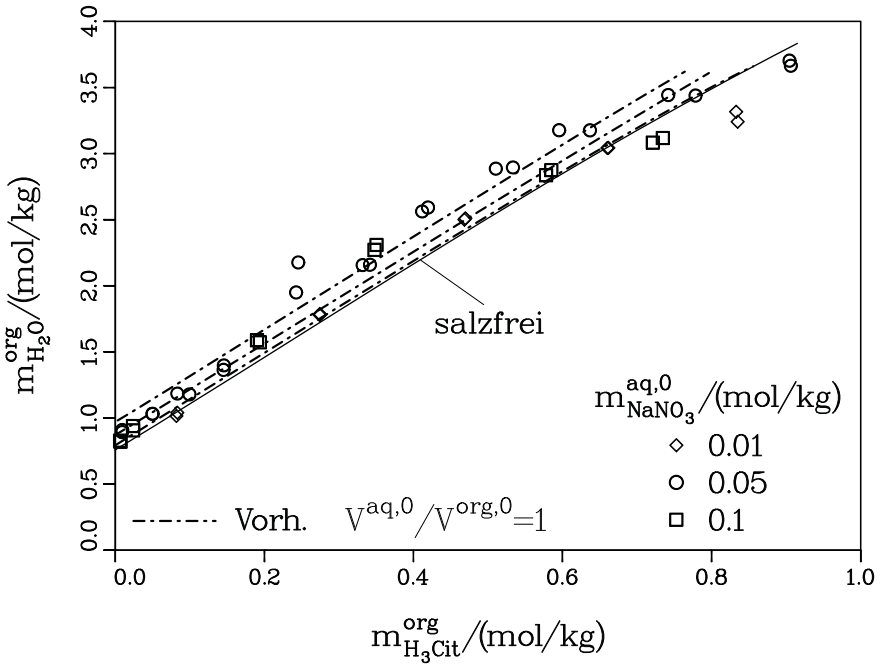

Abb. E 21: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

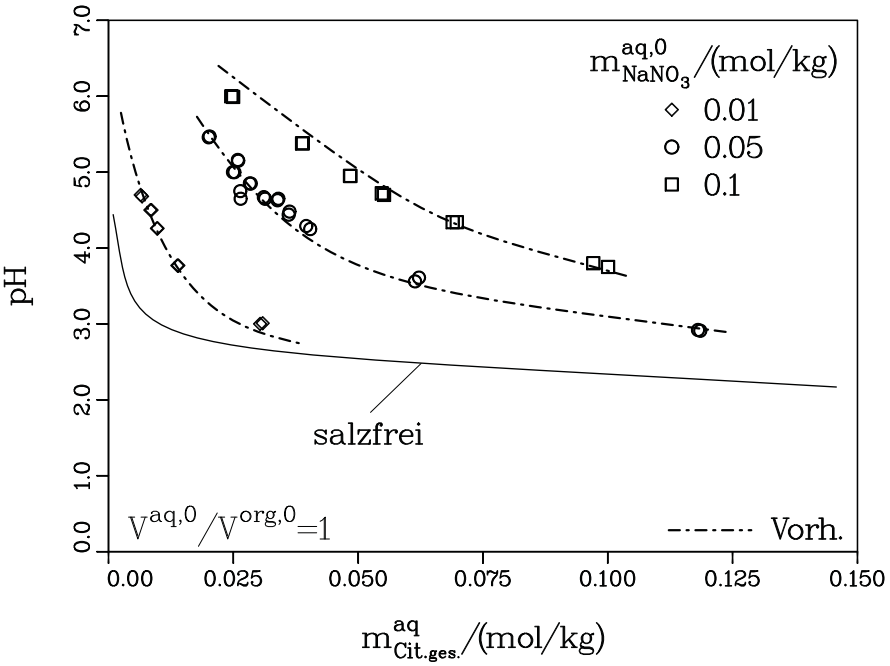

Abb. E 22: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

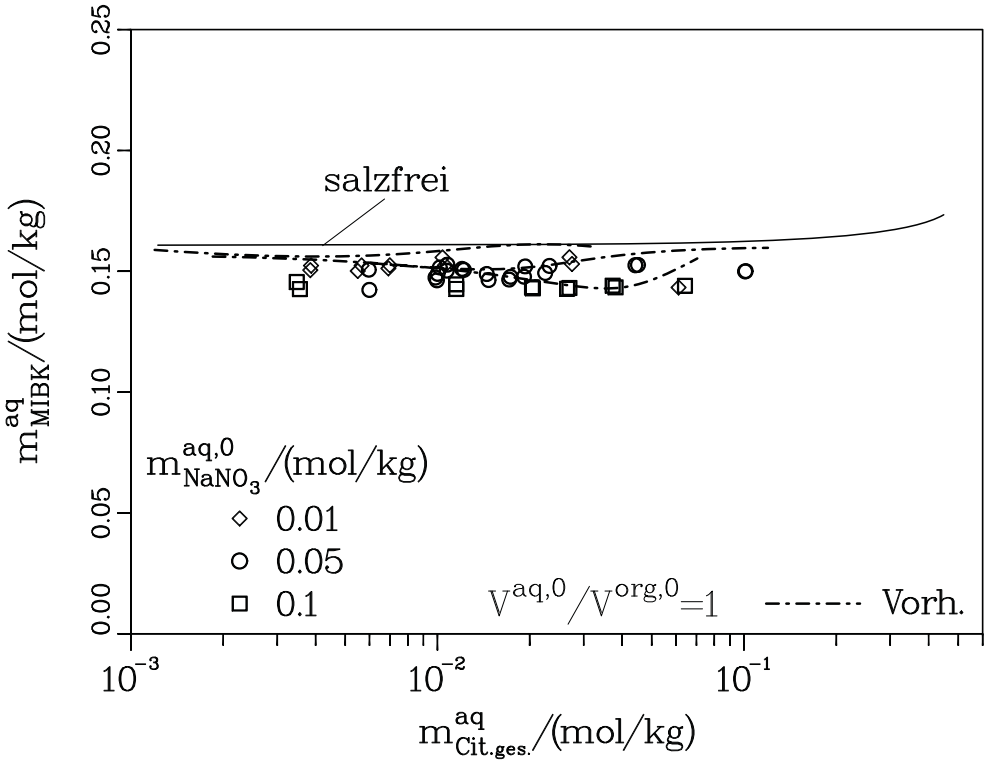

Abb. E 23: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

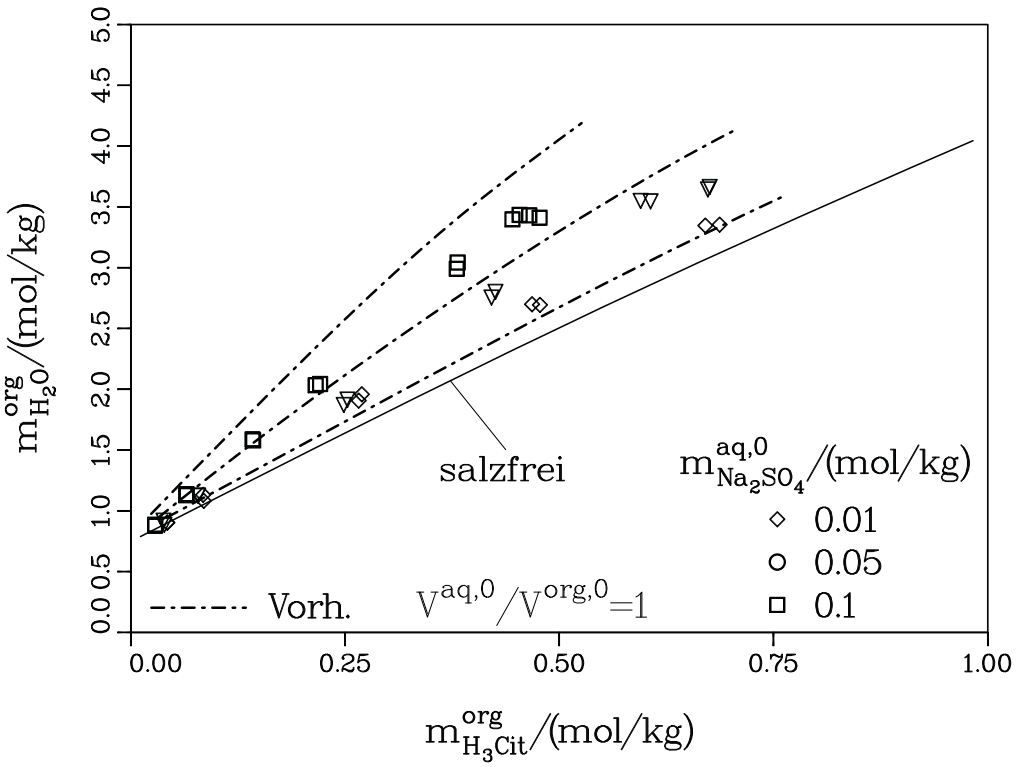

Abb. E 24: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

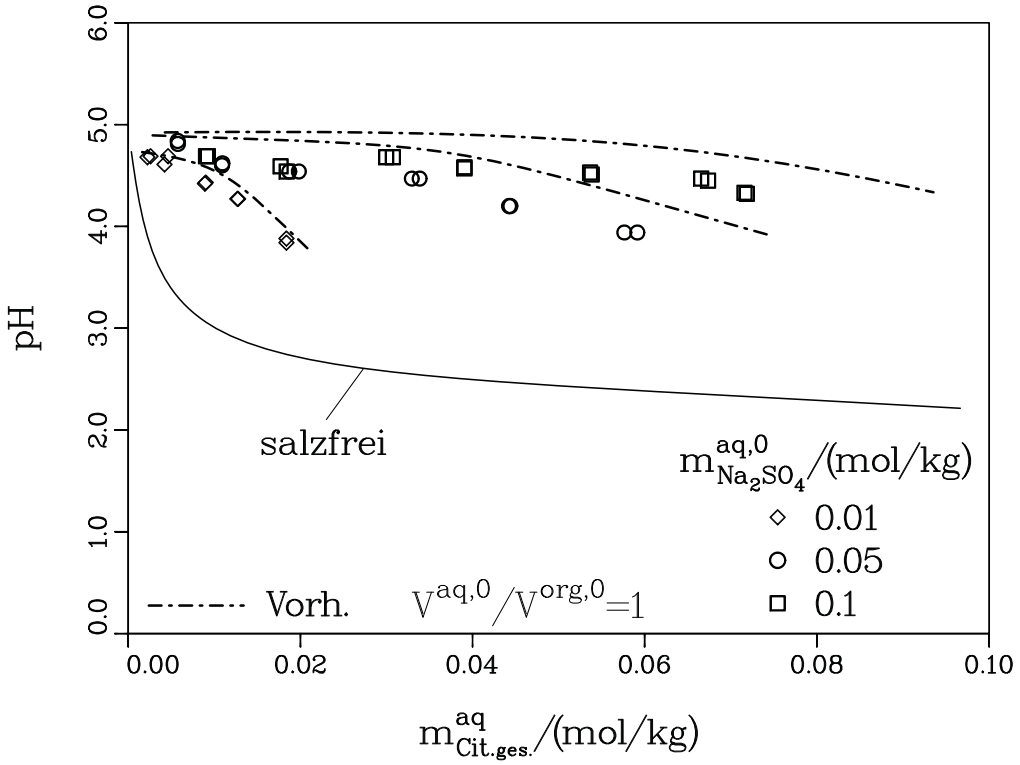

Abb. E 25: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

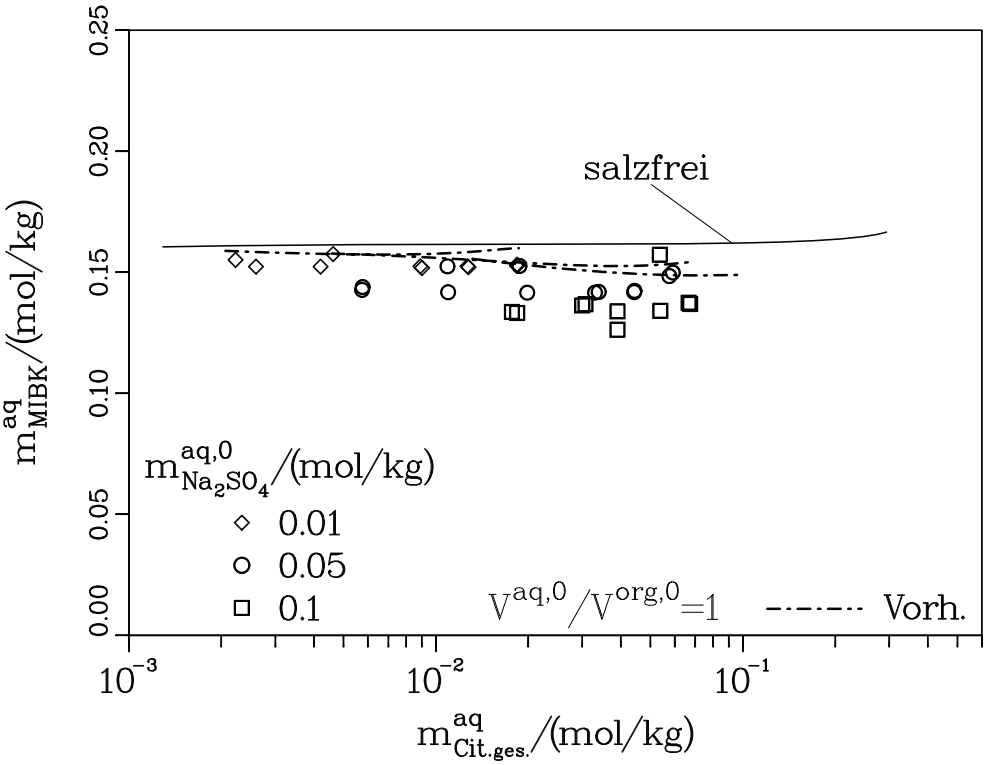

Abb. E 26: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

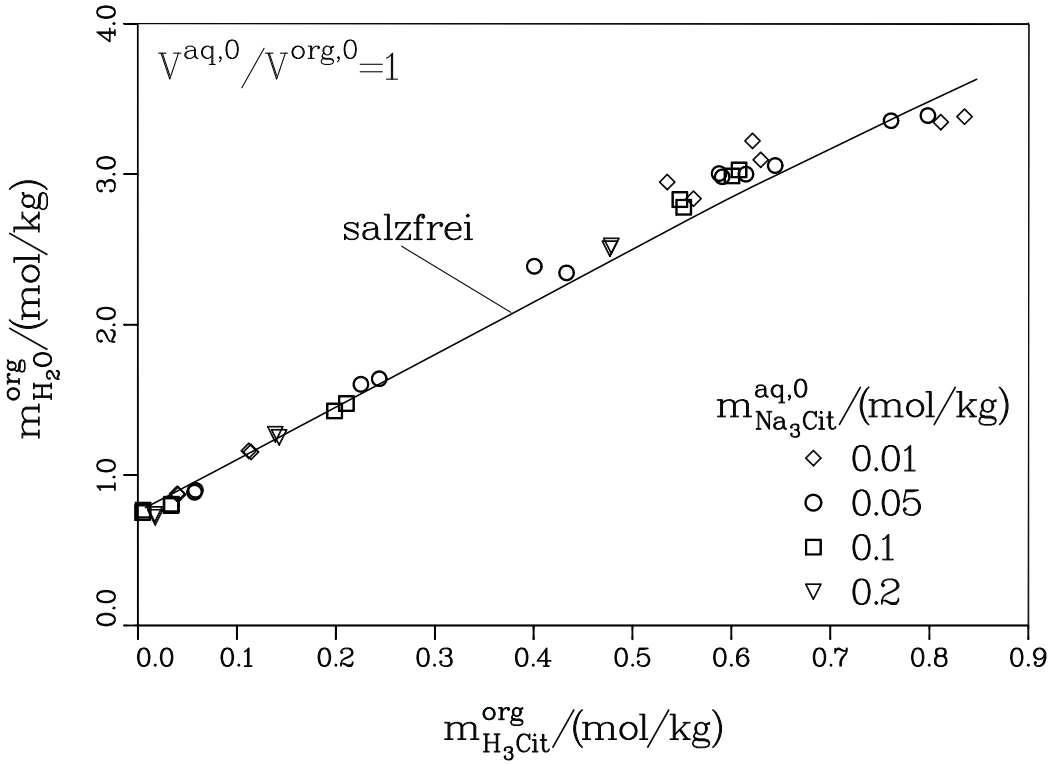

Abb. E 27: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

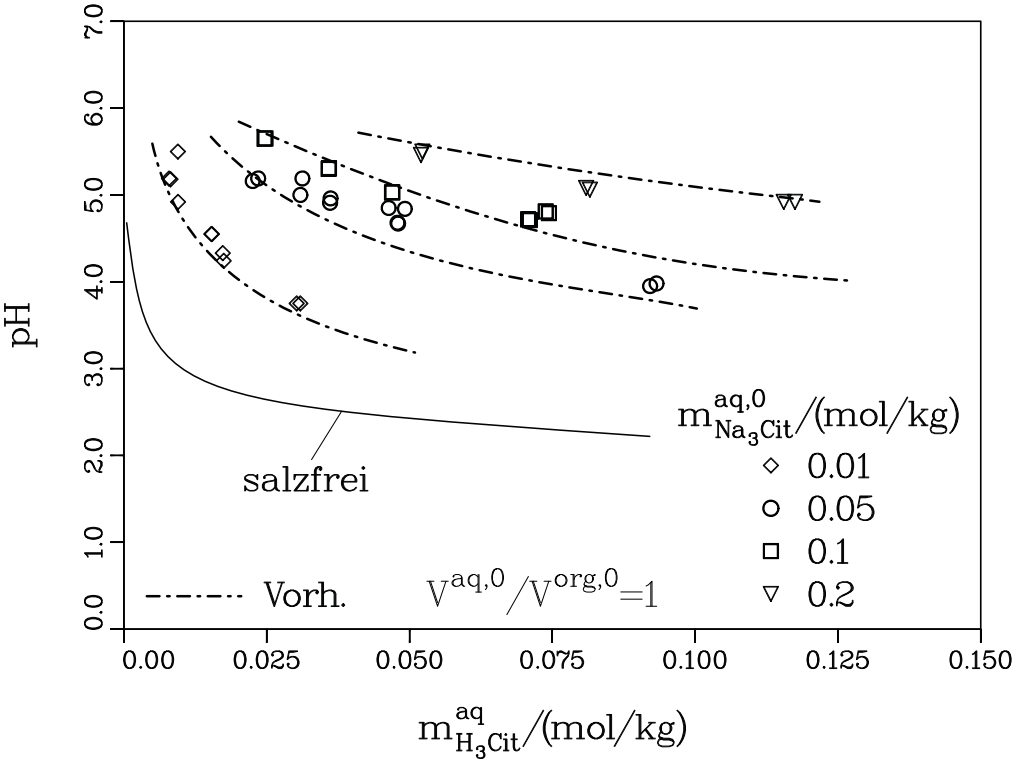

Abb. E 28: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

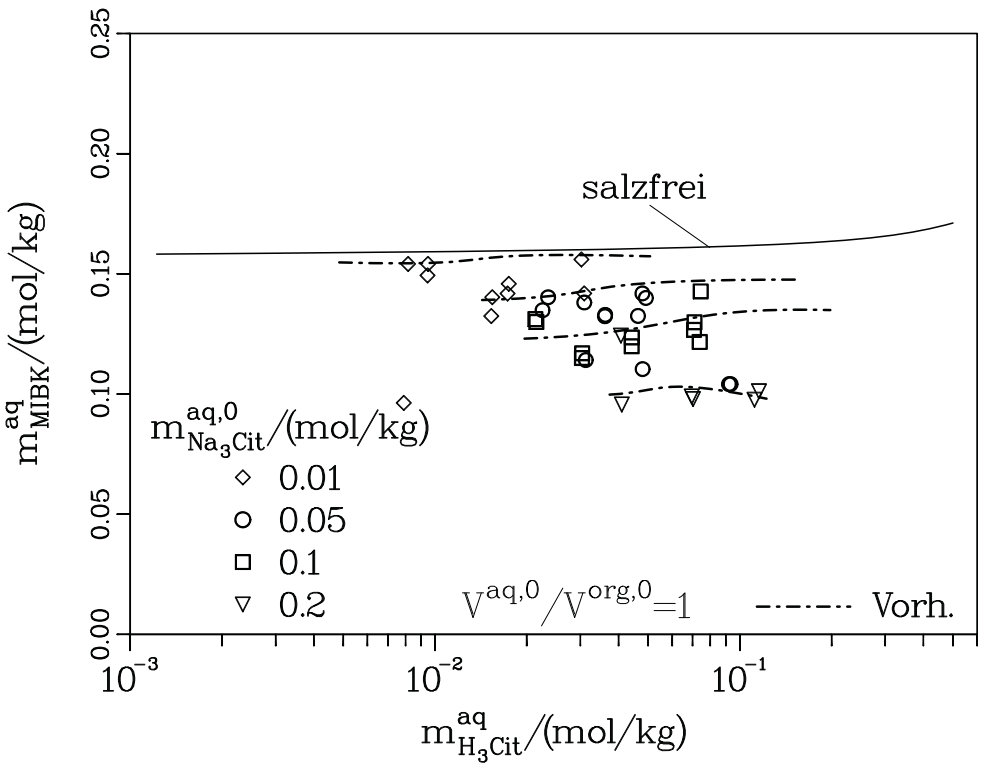

Abb. E 29: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

E.3.2 Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salz

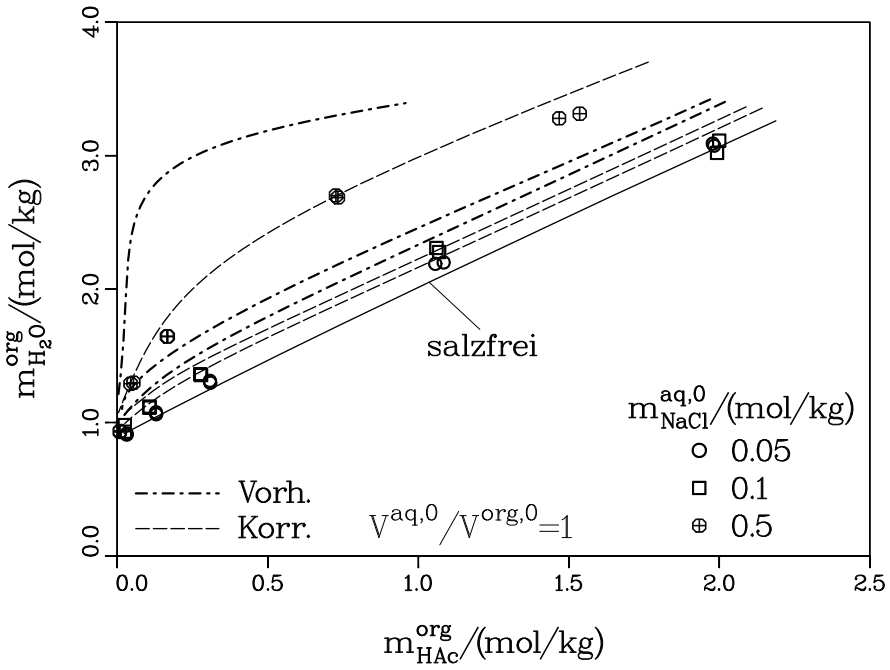

Abb. E 30: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

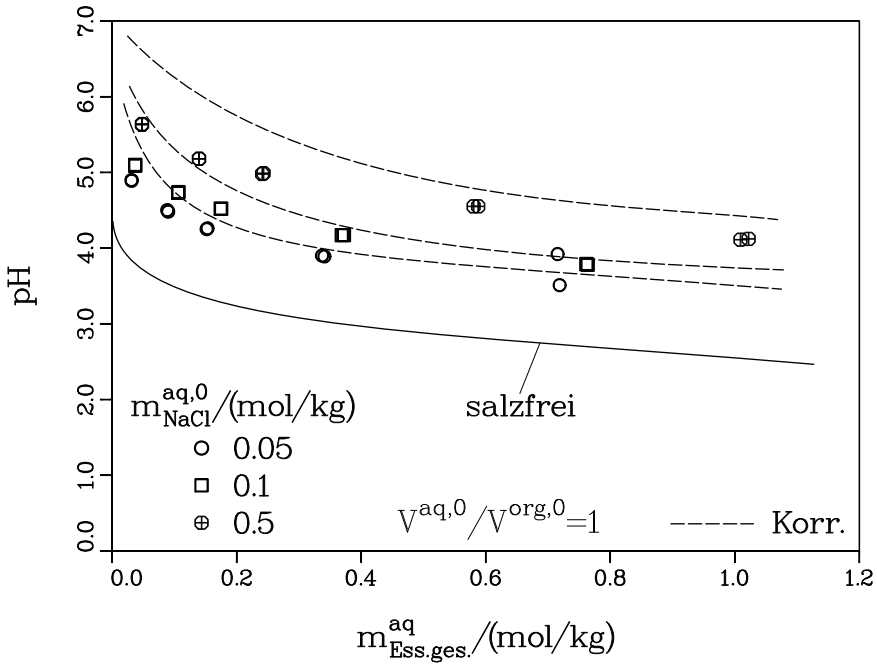

Abb. E 31: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

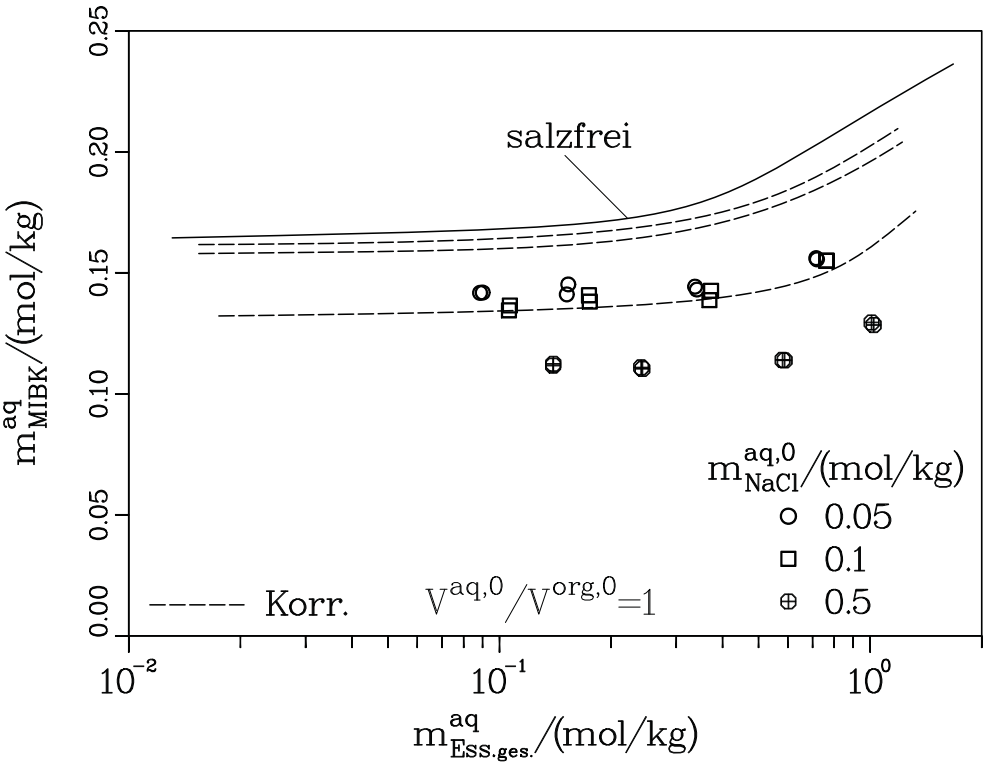

Abb. E 32: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

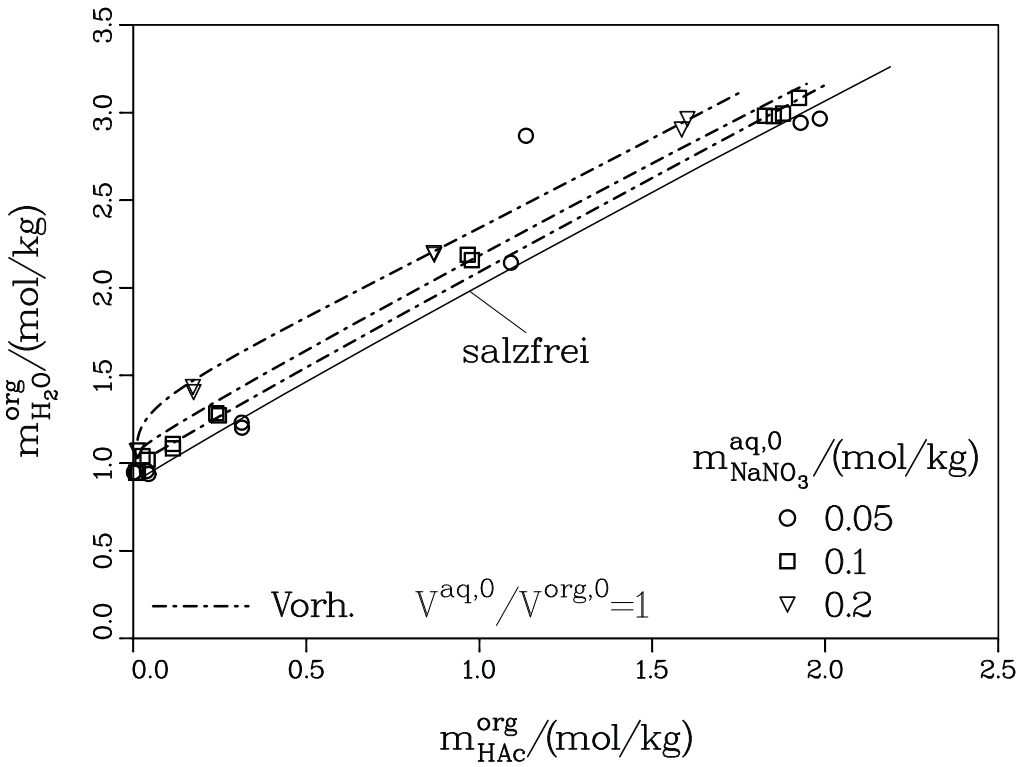

Abb. E 33: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

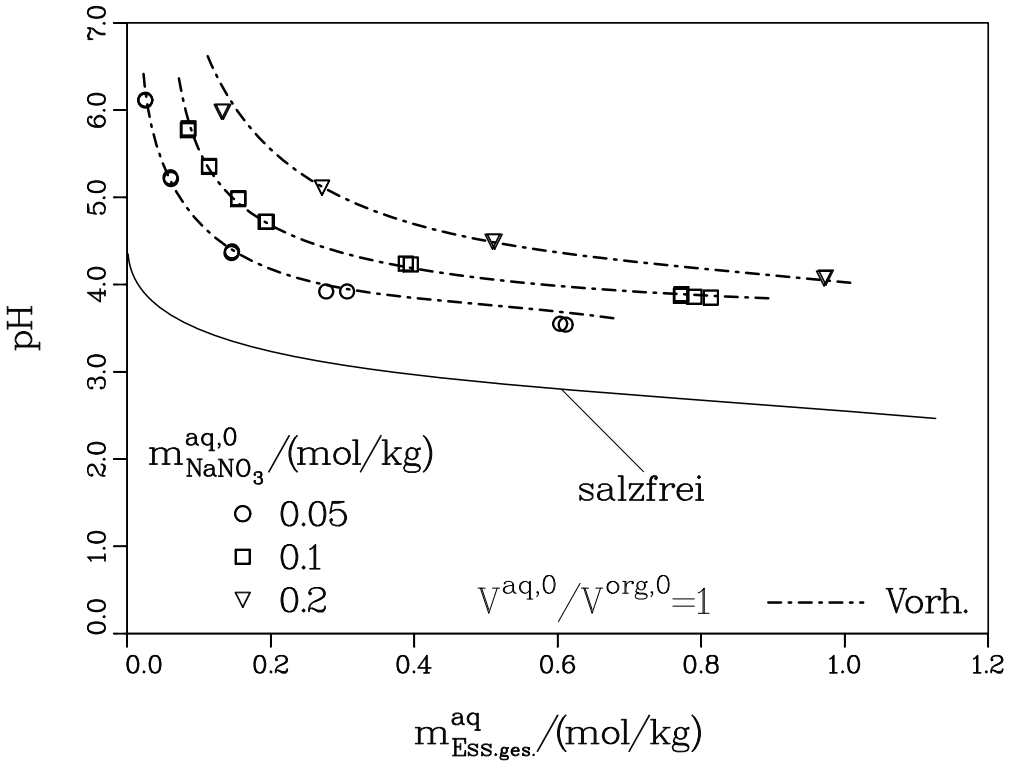

Abb. E 34: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

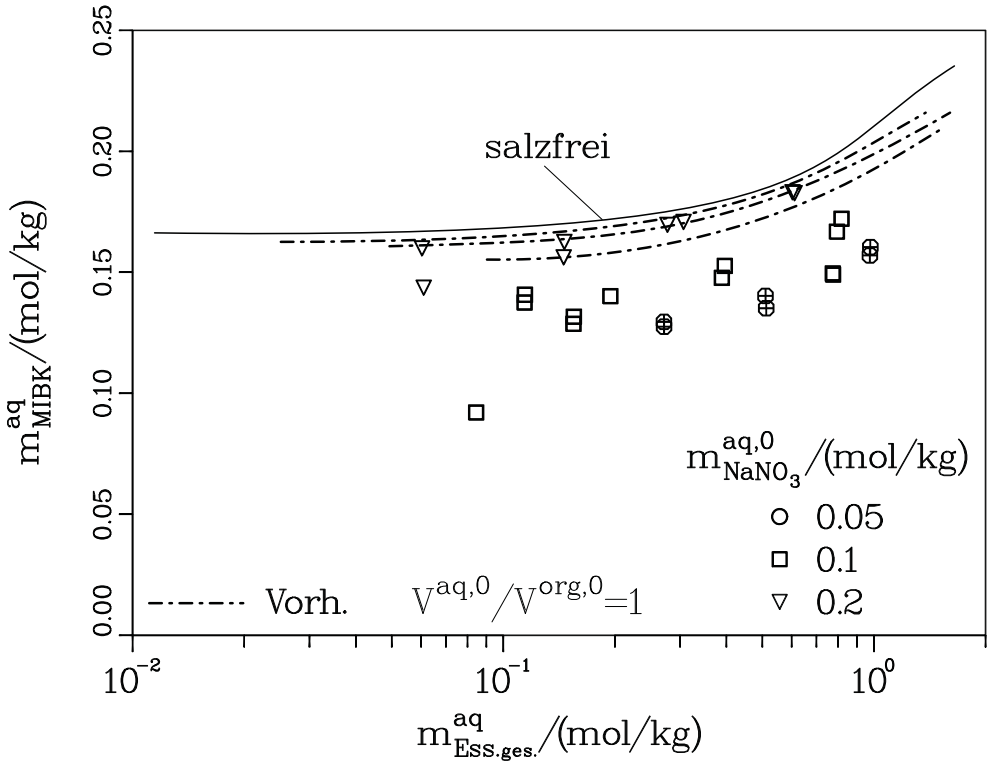

Abb. E 35: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

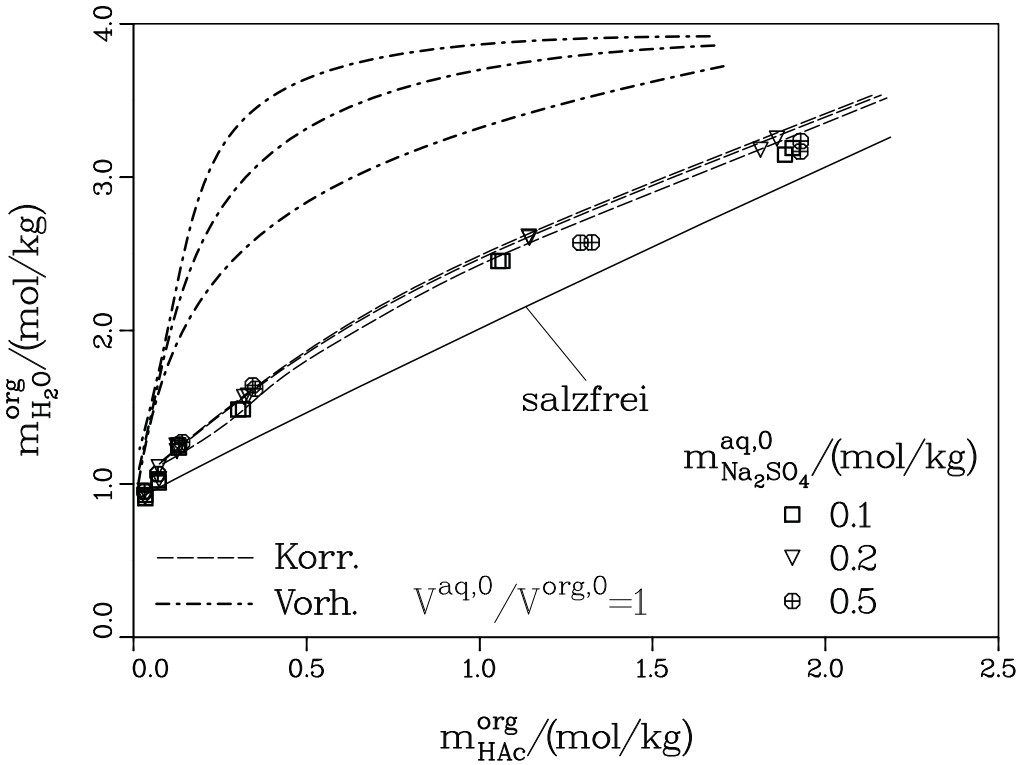

Abb. E 36: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

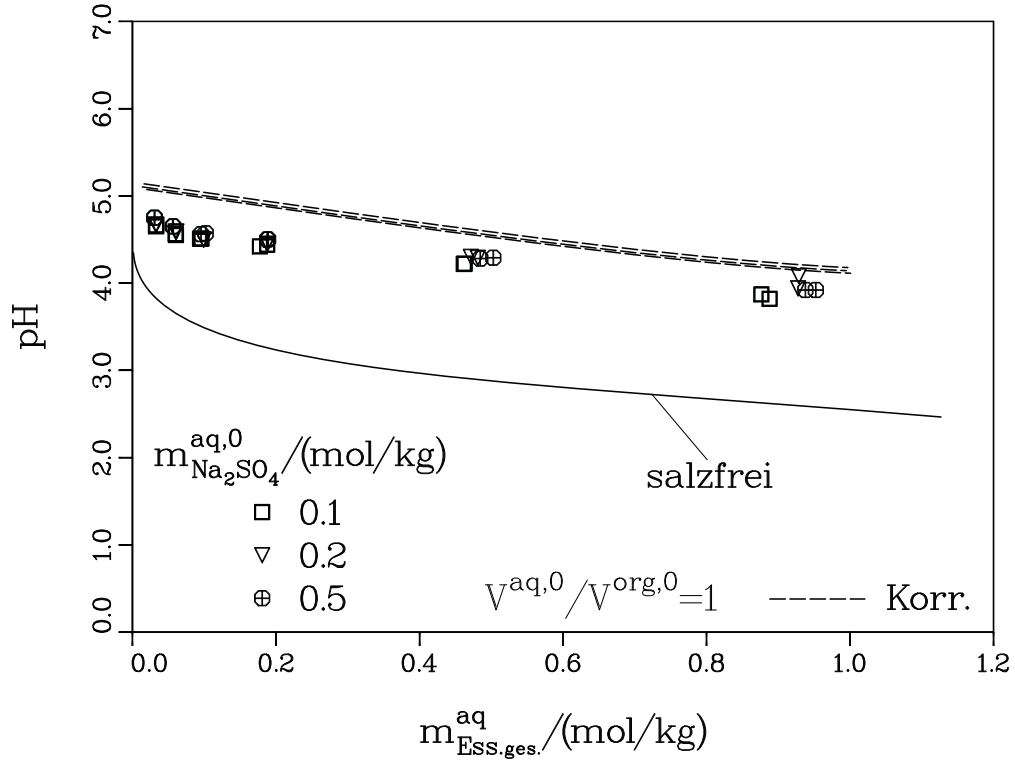

Abb. E 37: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

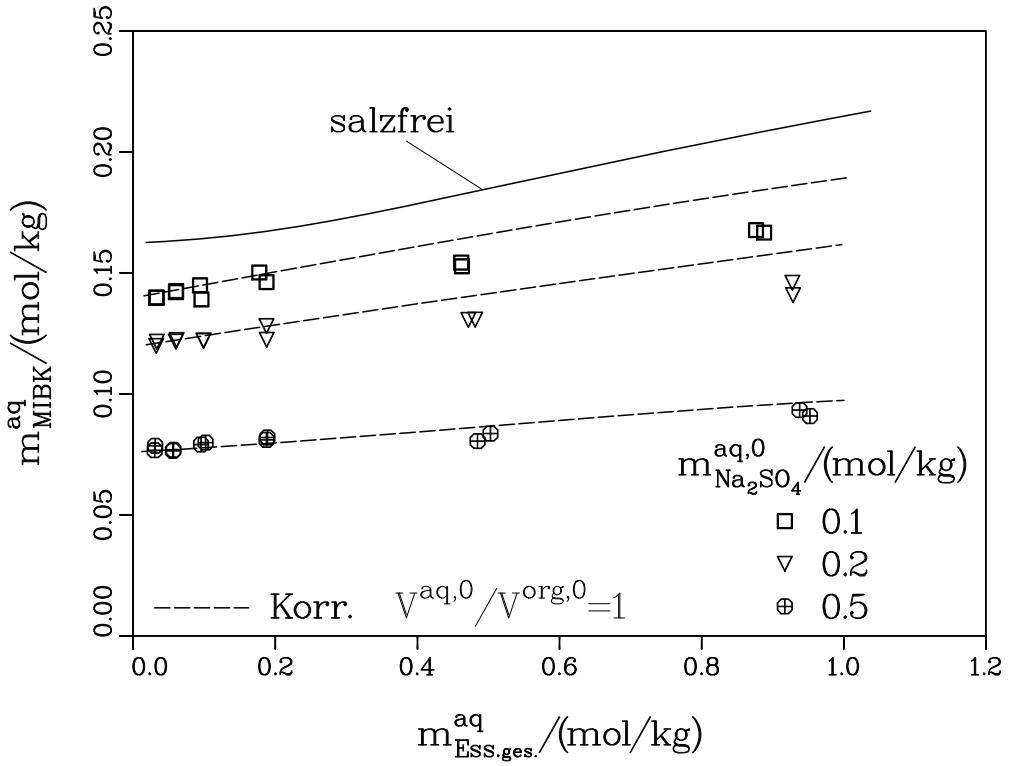

Abb. E 38: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

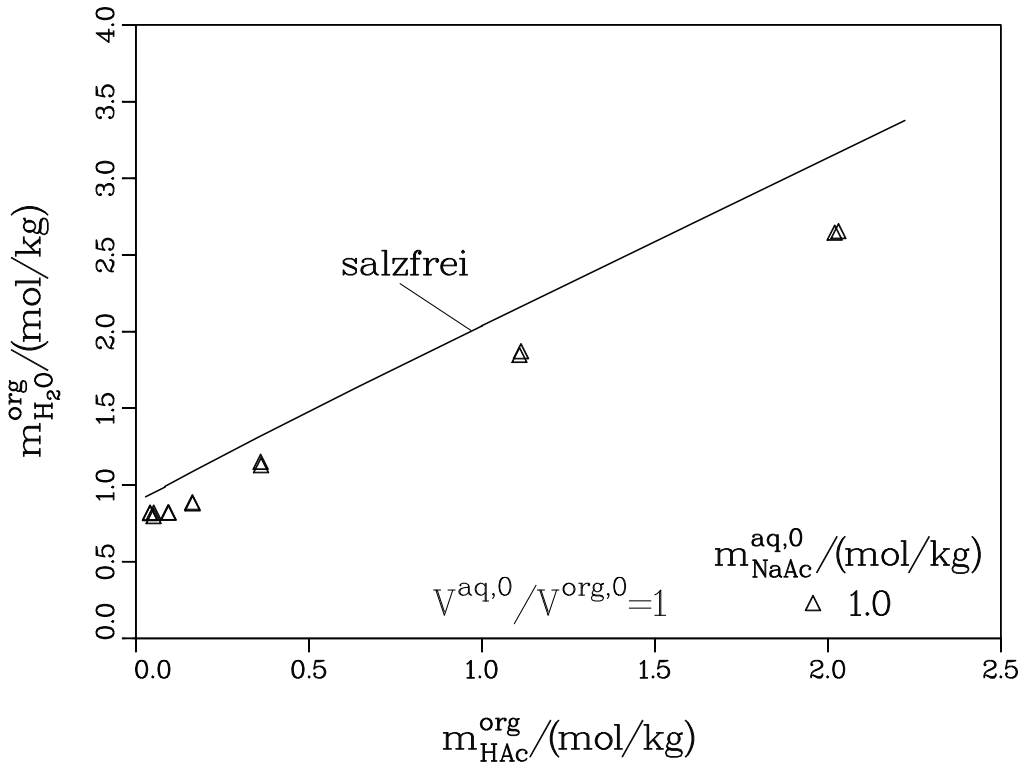

Abb. E 39: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

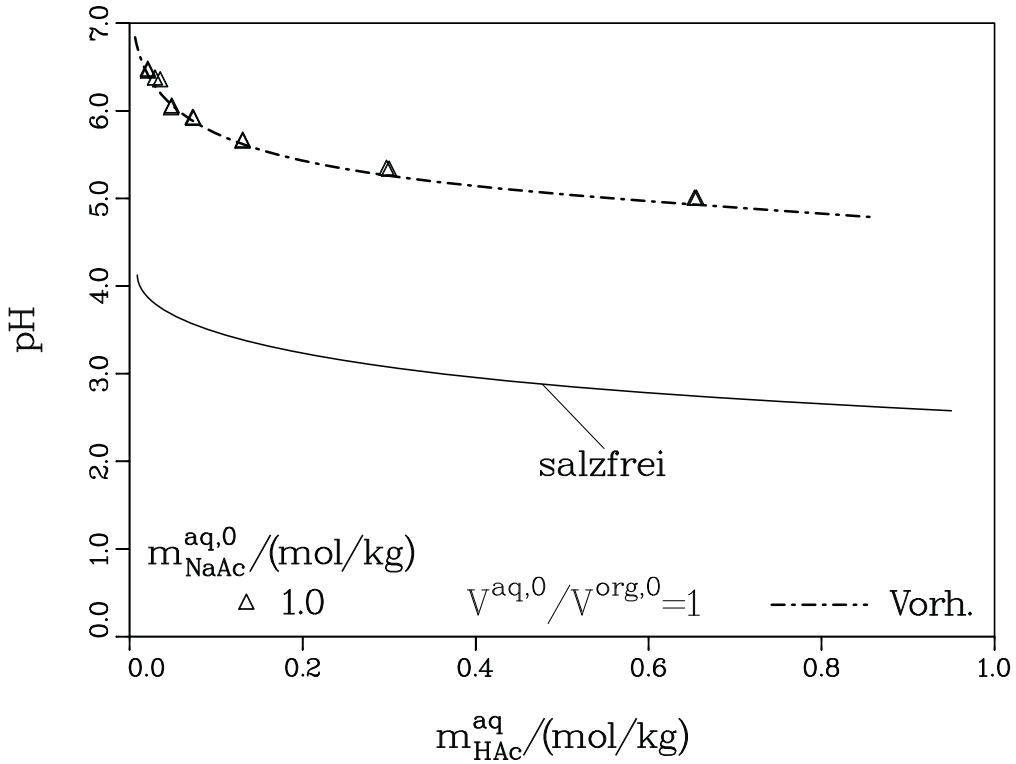

Abb. E 40: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

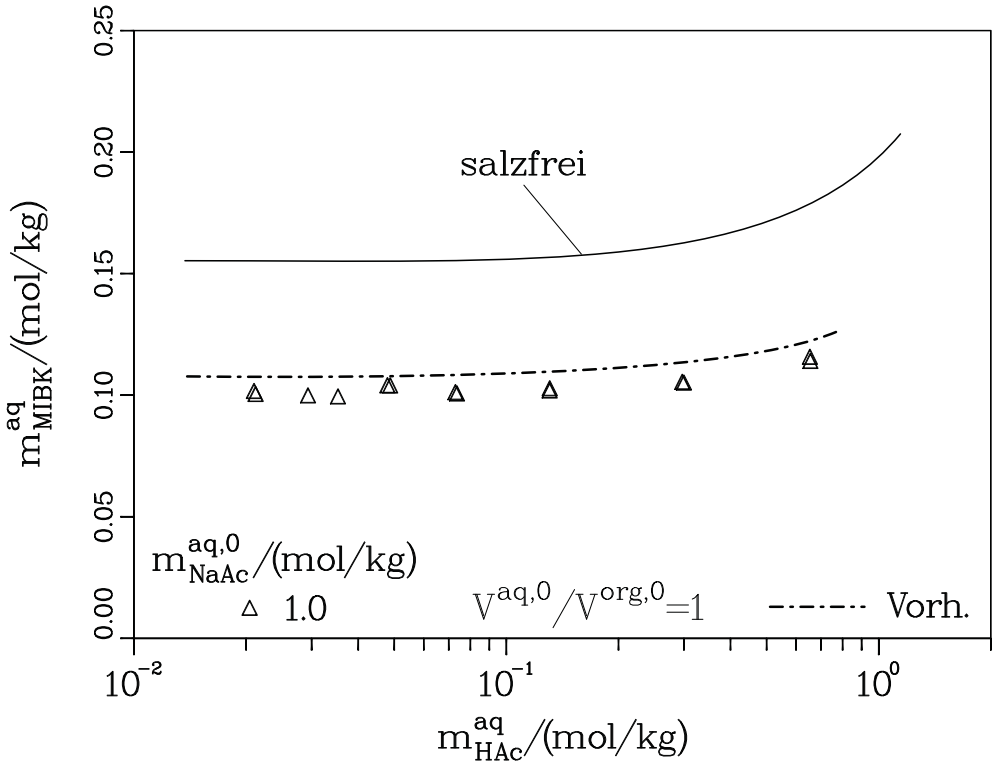

Abb. E 41: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

E.3.3 Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz

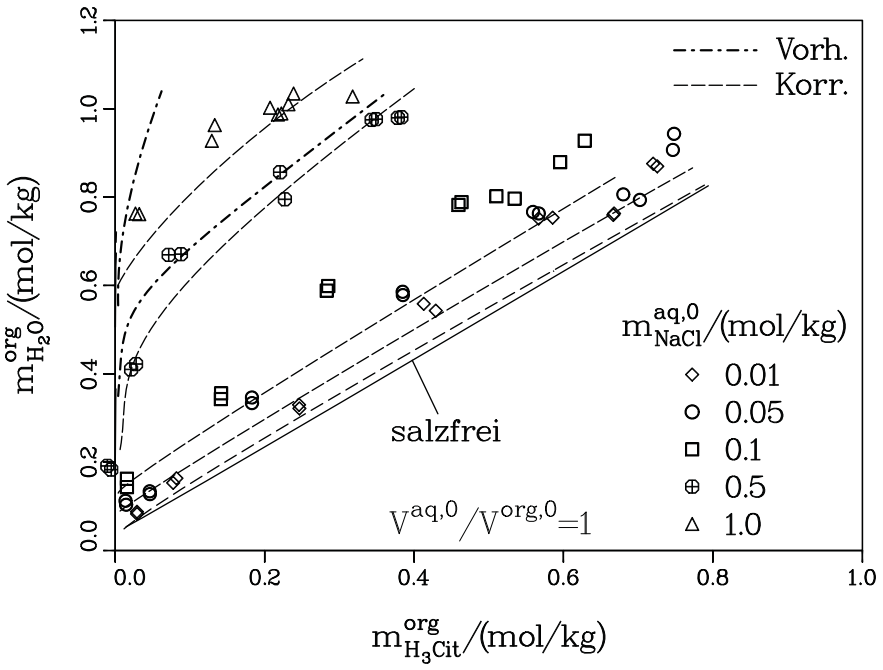

Abb. E 42: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/ Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

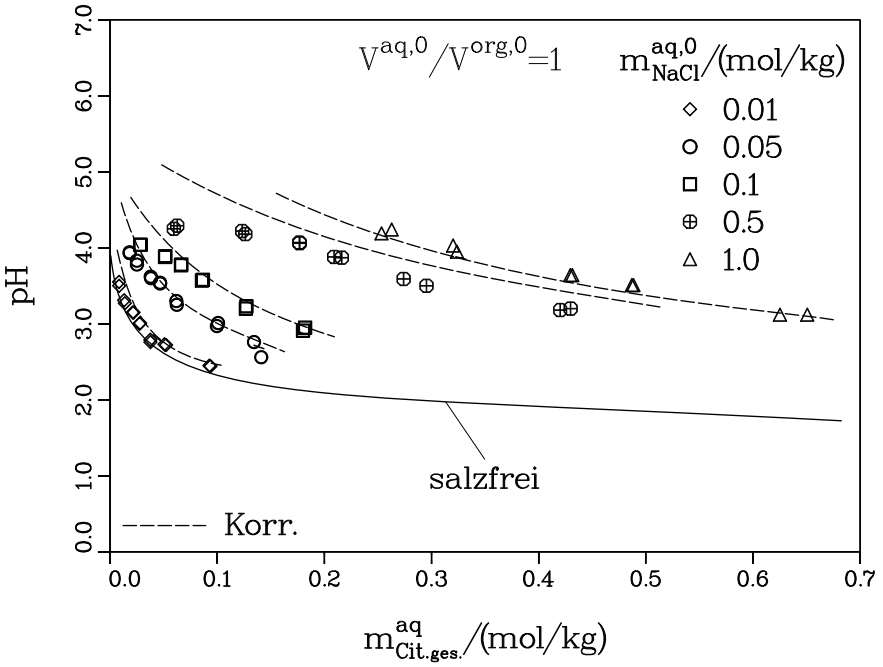

Abb. E 43: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/ Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

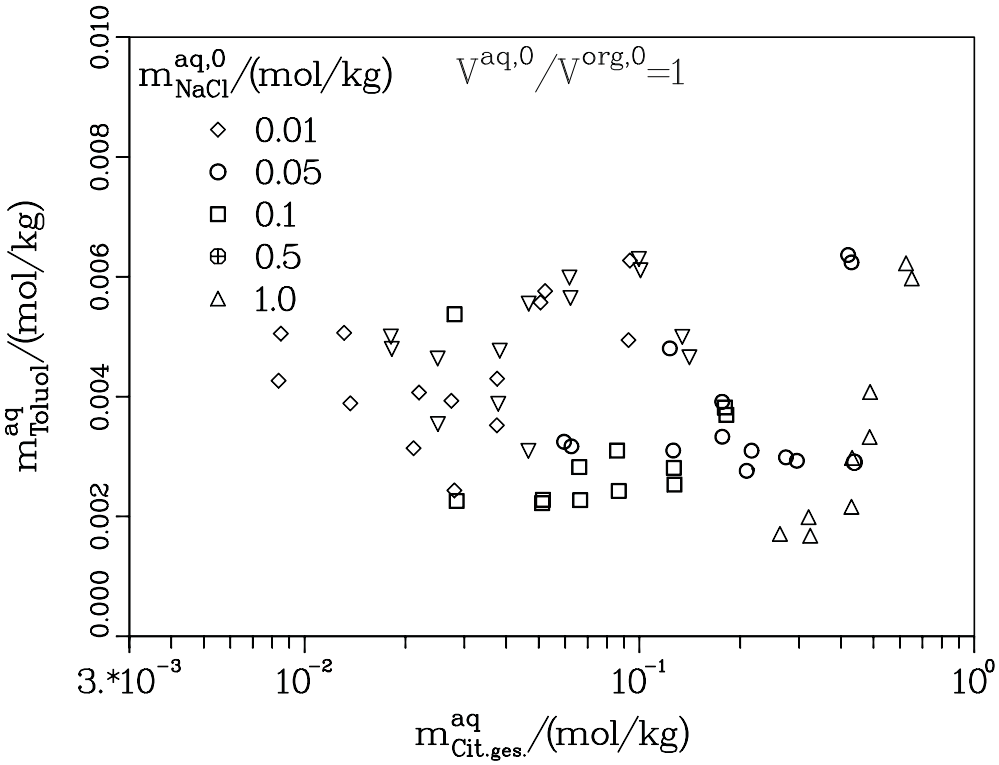

Abb. E 44: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

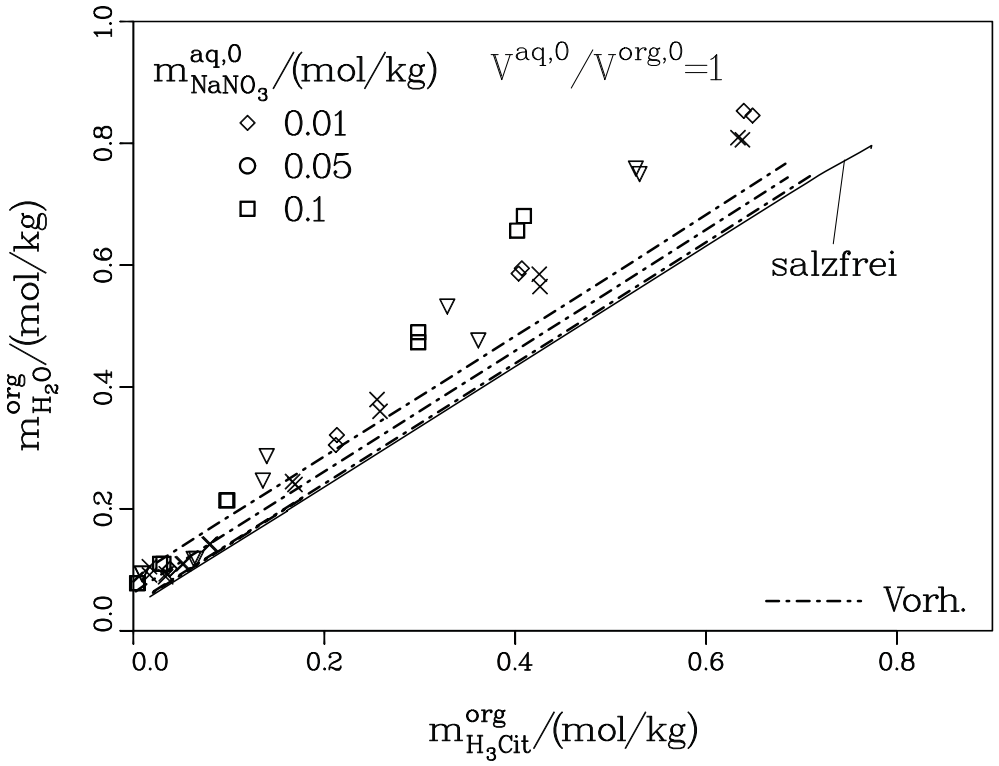

Abb. E 45: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

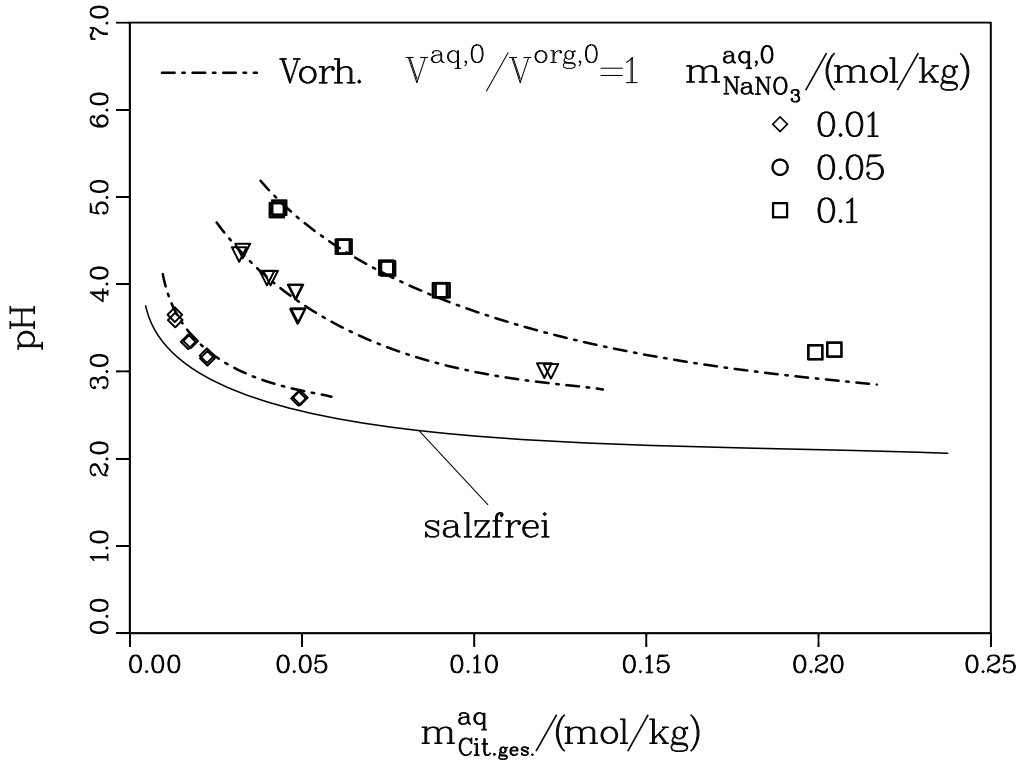

Abb. E 46: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

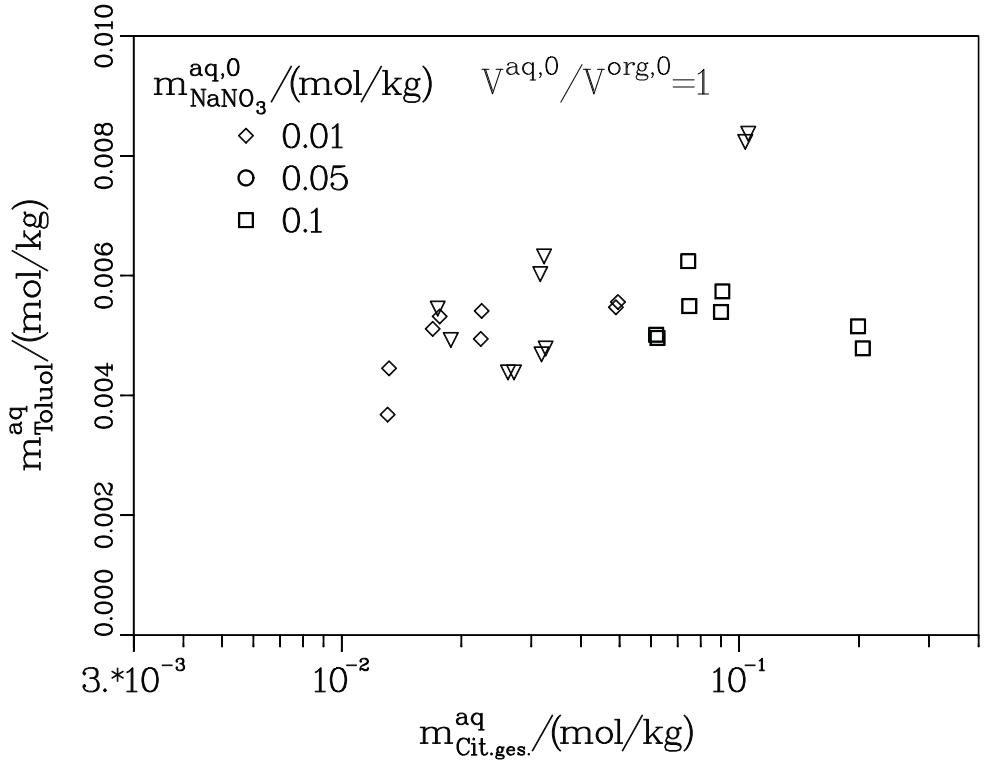

Abb. E 47: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

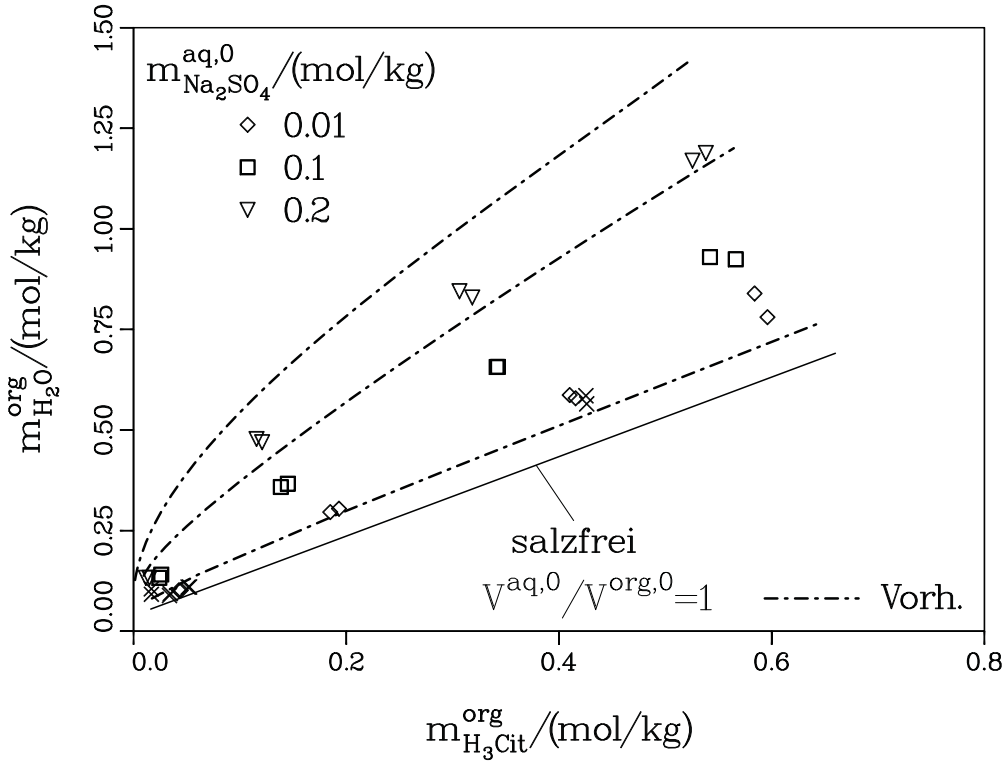

Abb. E 48: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

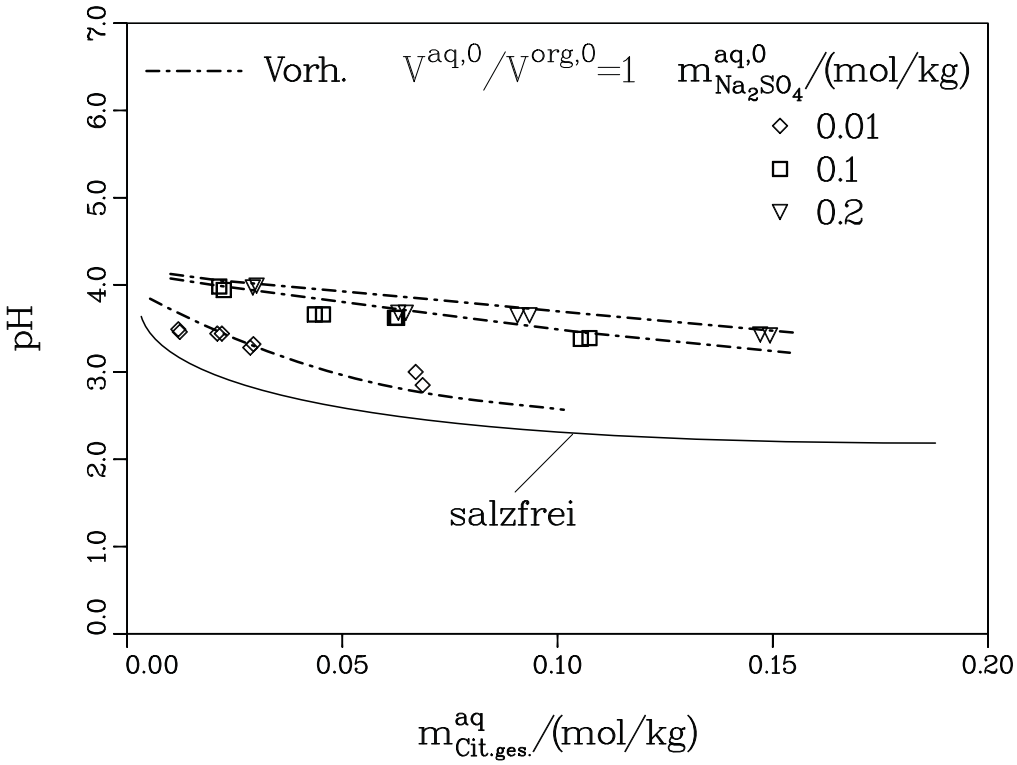

Abb. E 49: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

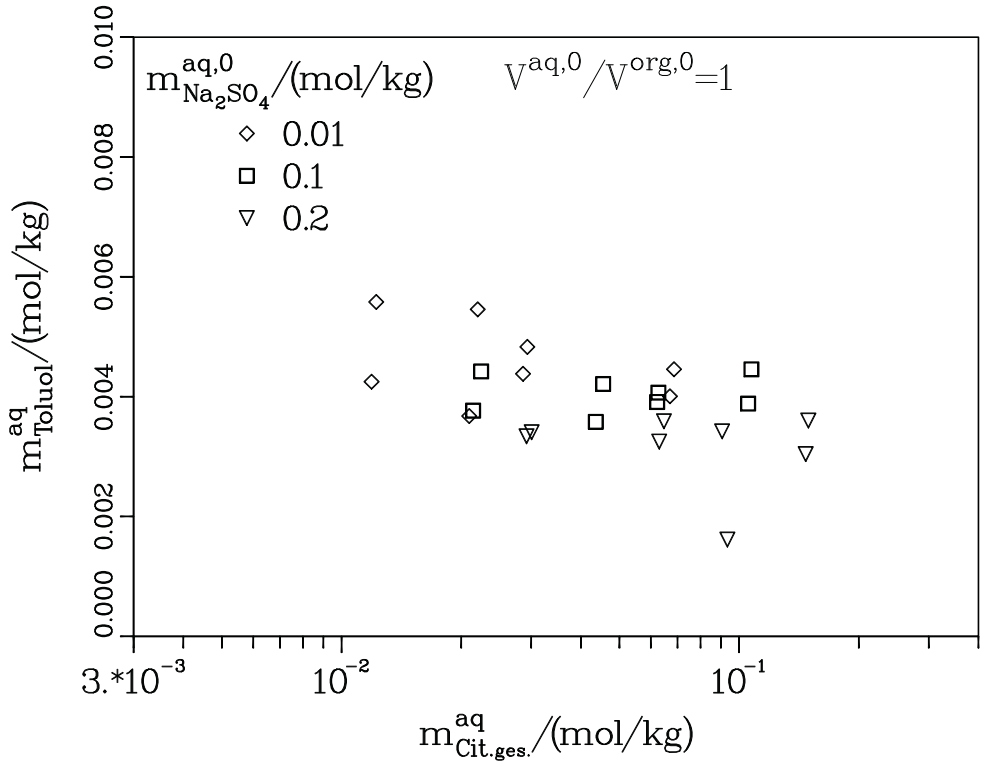

Abb. E 50: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

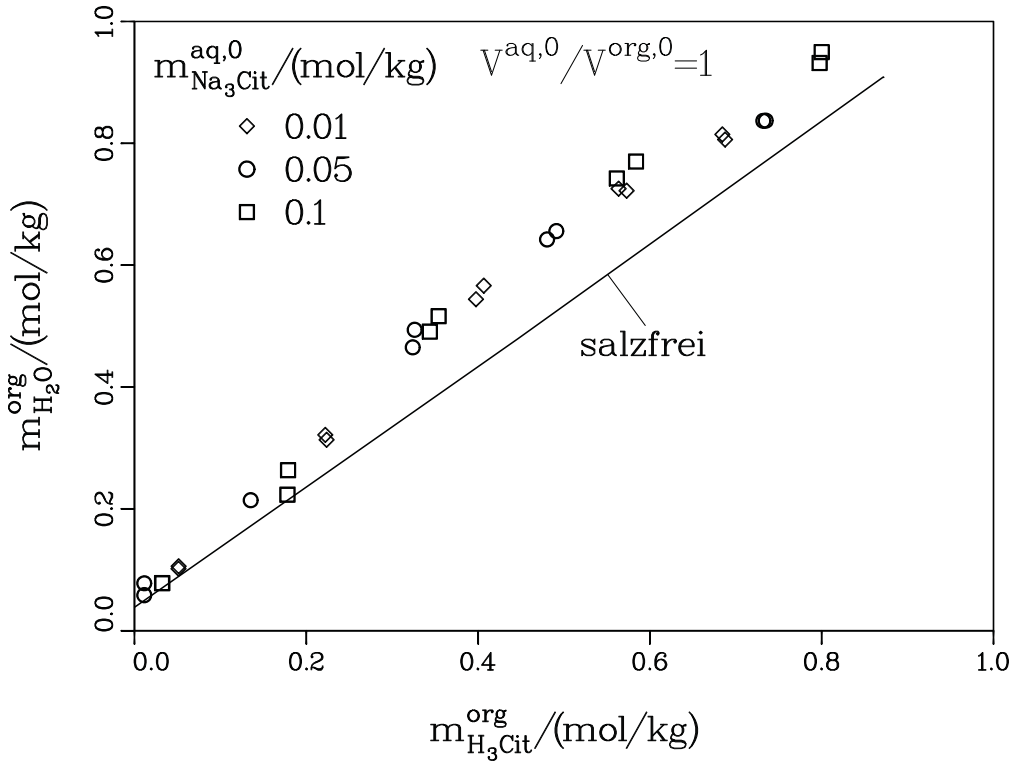

Abb. E 51: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

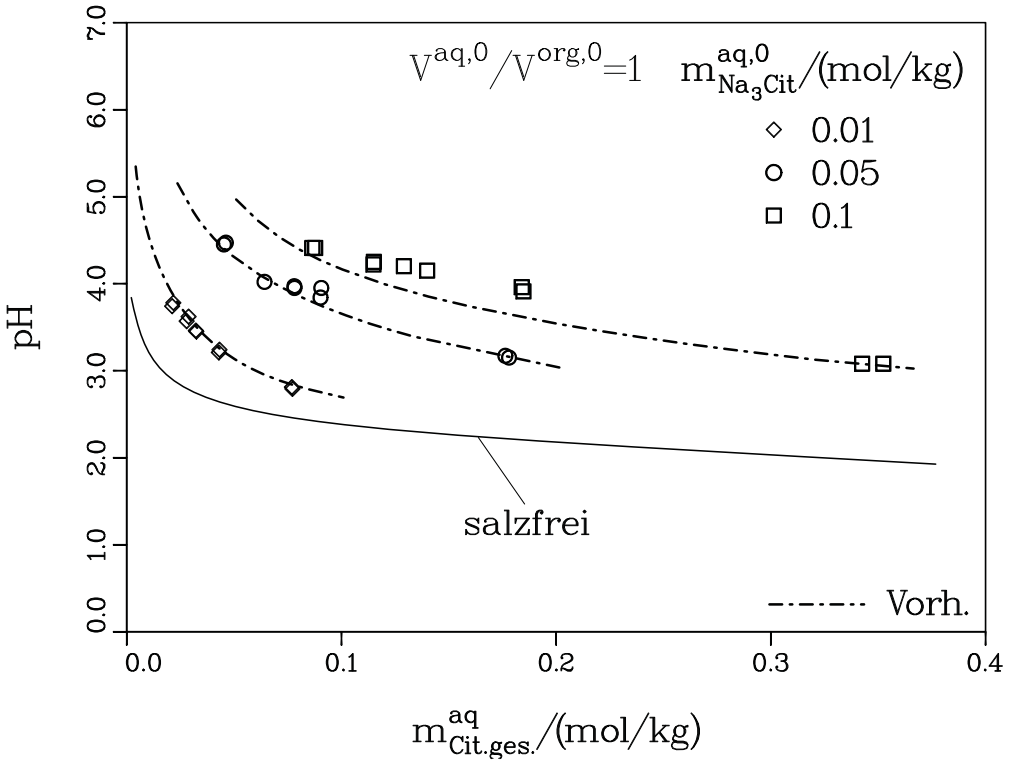

Abb. E 52: pH-Wert der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

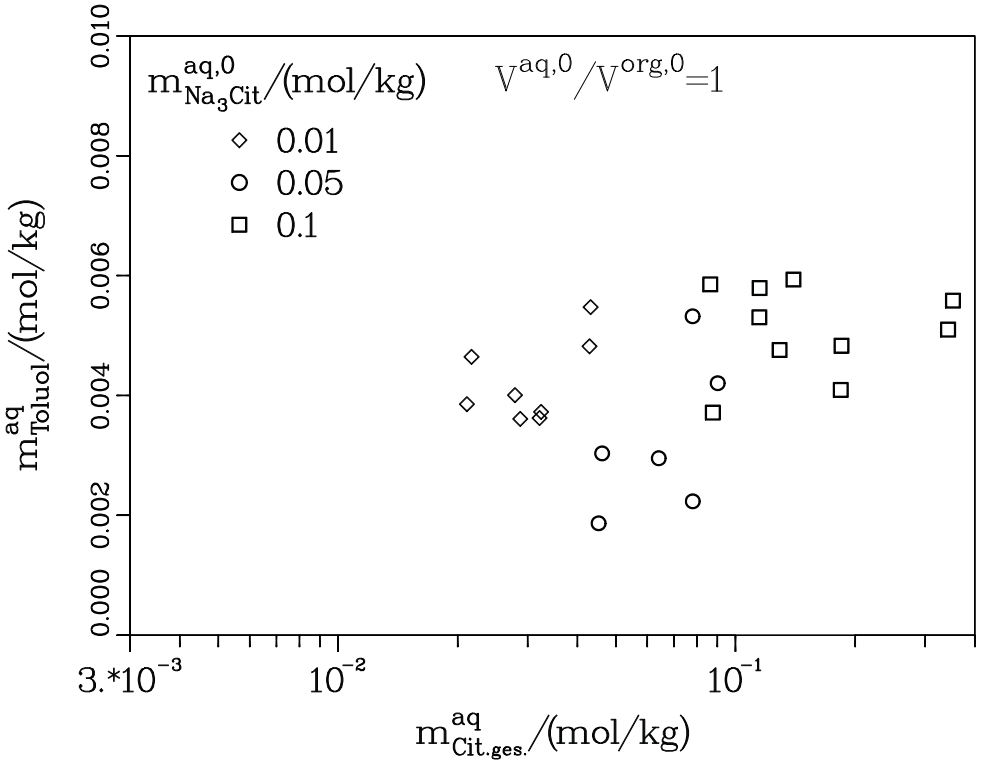

Abb. E 53: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumcitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.13 mol/kg).

E.3.4 Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salz

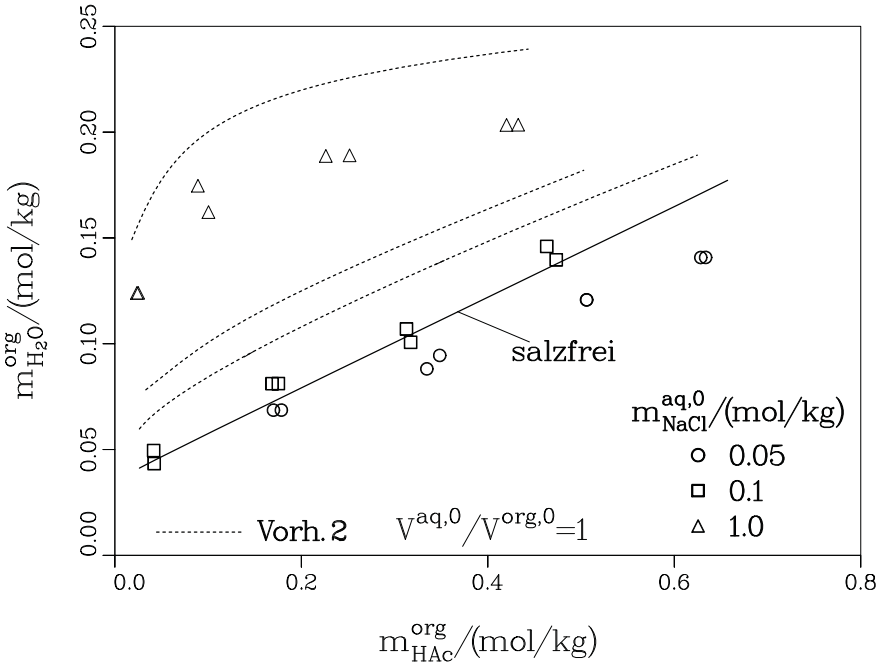

Abb. E 54: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.31 mol/kg).

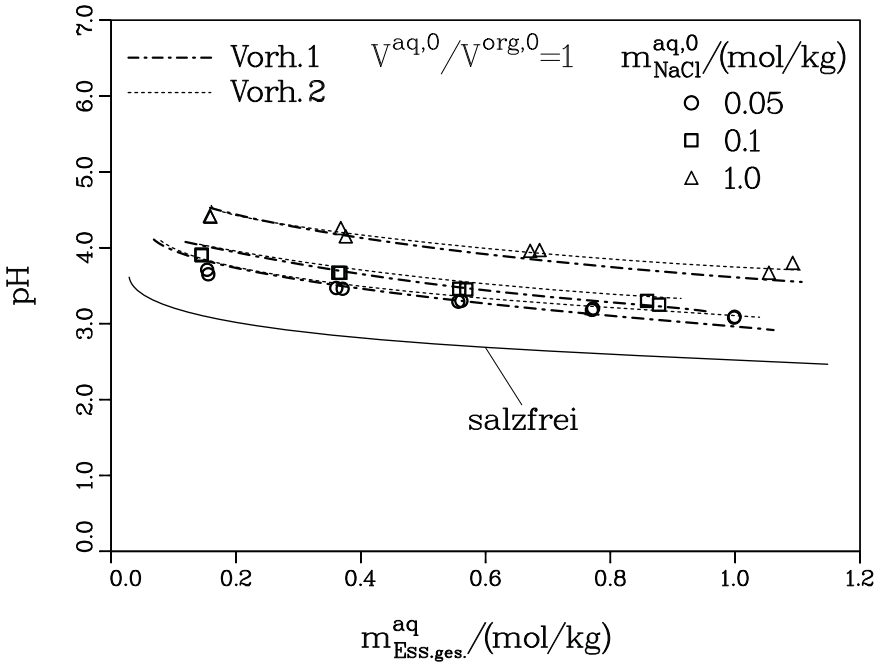

Abb. E 55: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.31 mol/kg).

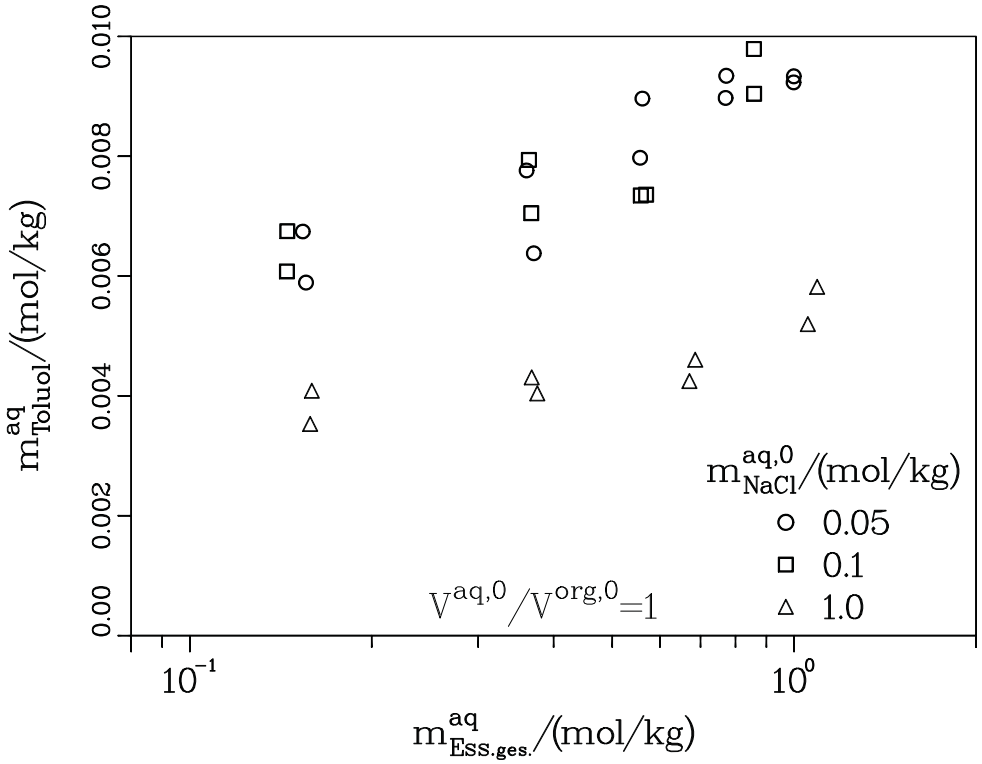

Abb. E 56: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.31 mol/kg).

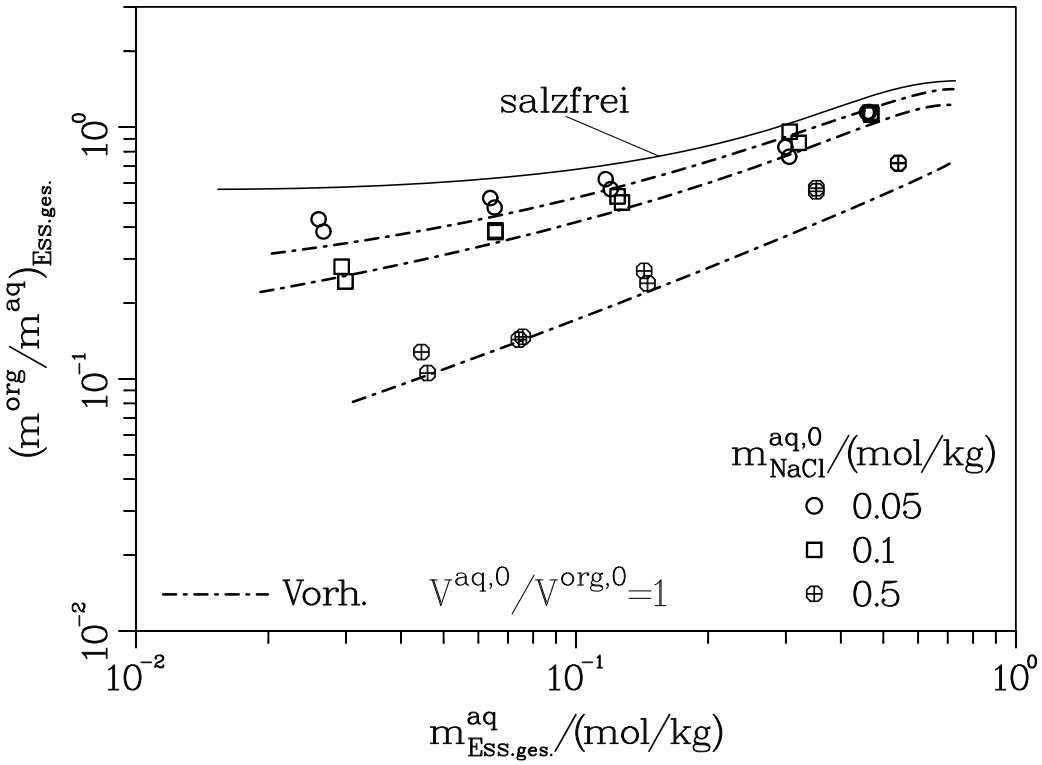

Abb. E 57: Verteilungskoeffizient der gesamten Essigsäure im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

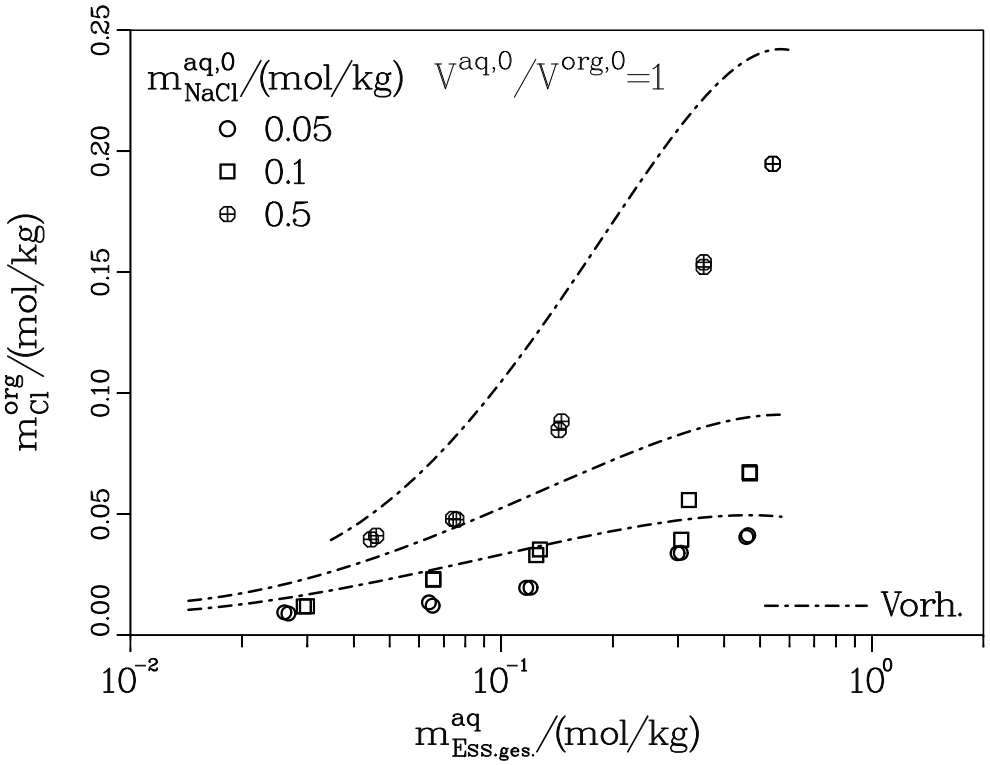

Abb. E 58: Molalität von Chlorid in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

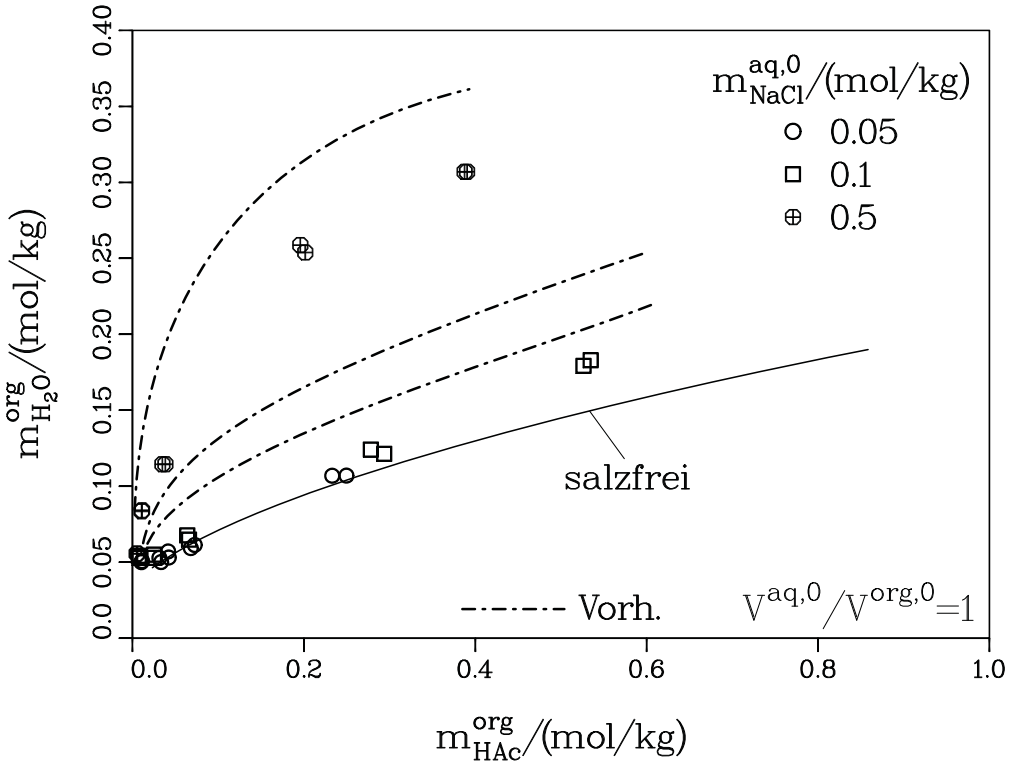

Abb. E 59: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

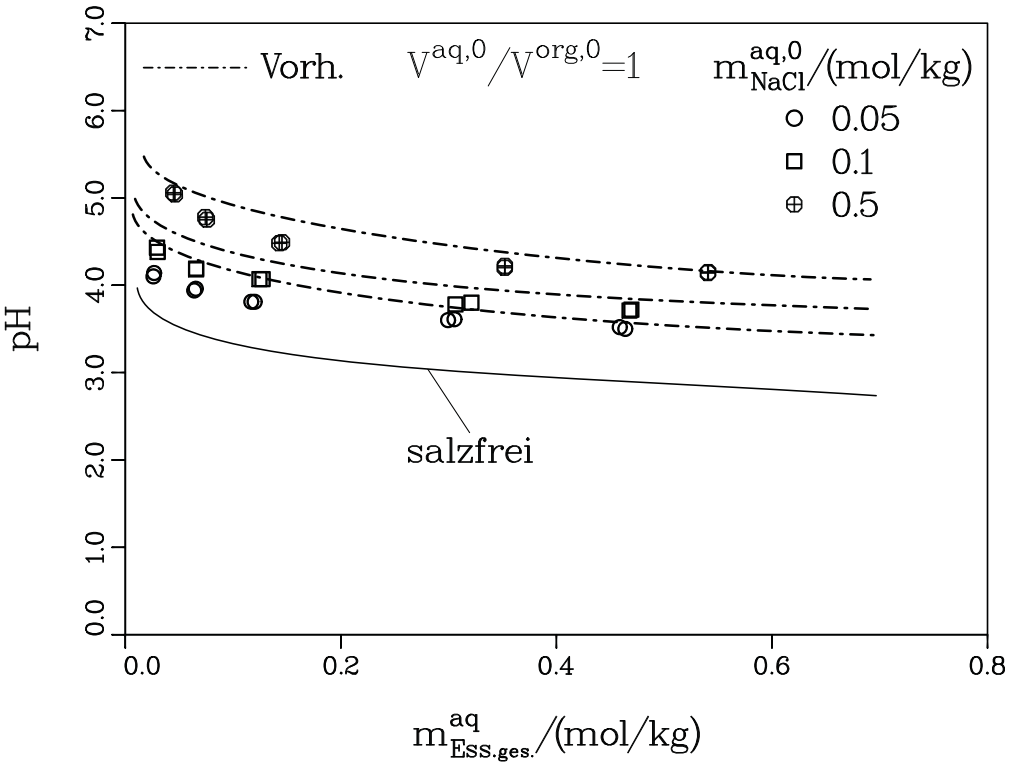

Abb. E 60: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

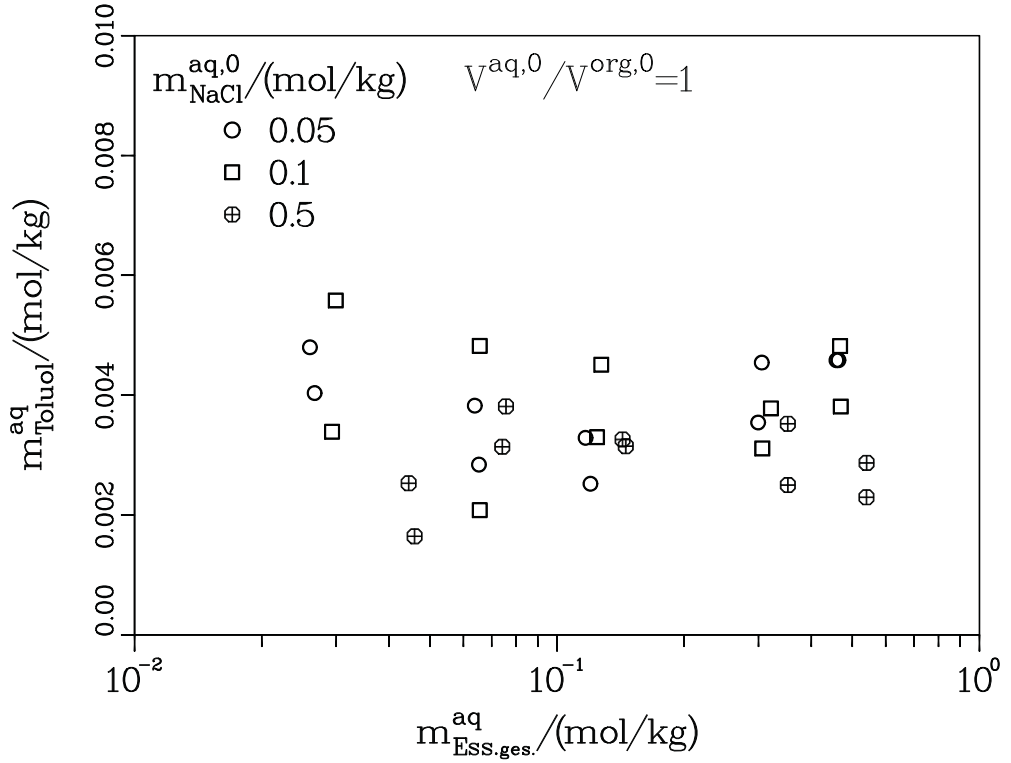

Abb. E 61: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumchlorid bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

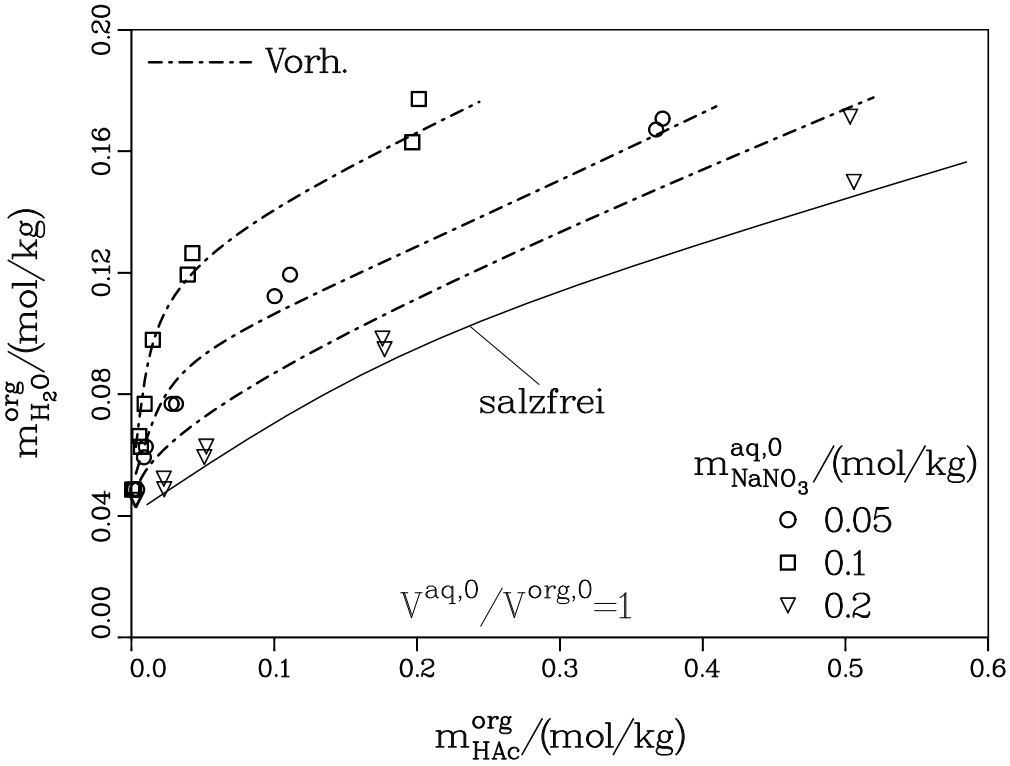

Abb. E 62: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

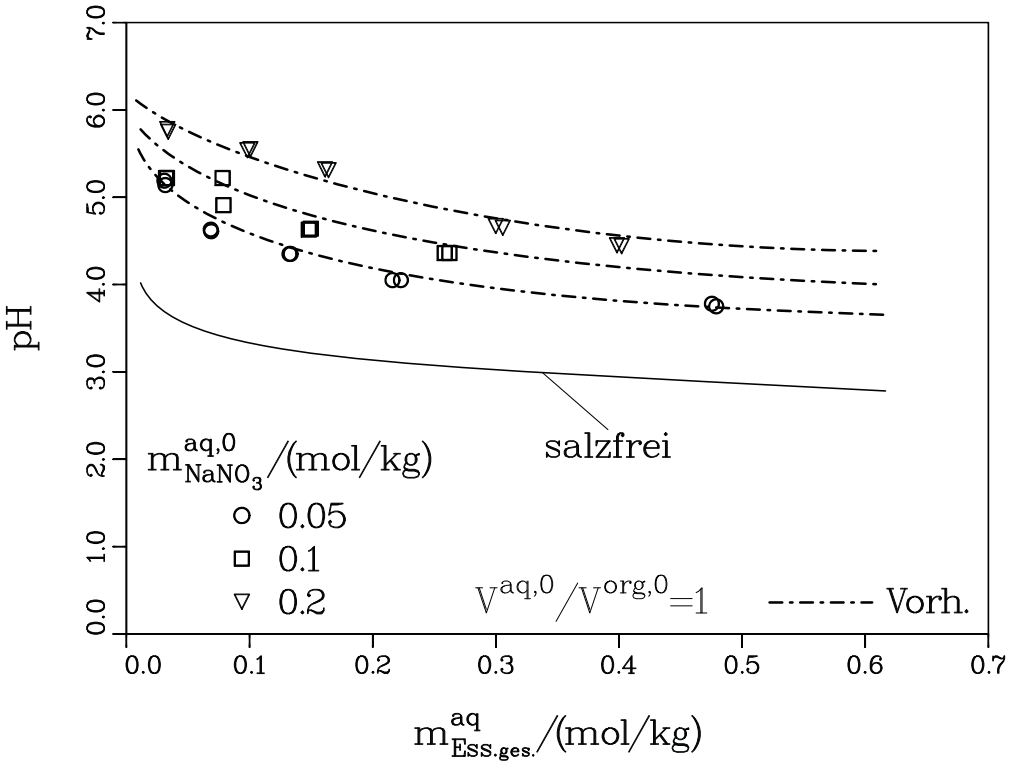

Abb. E 63: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

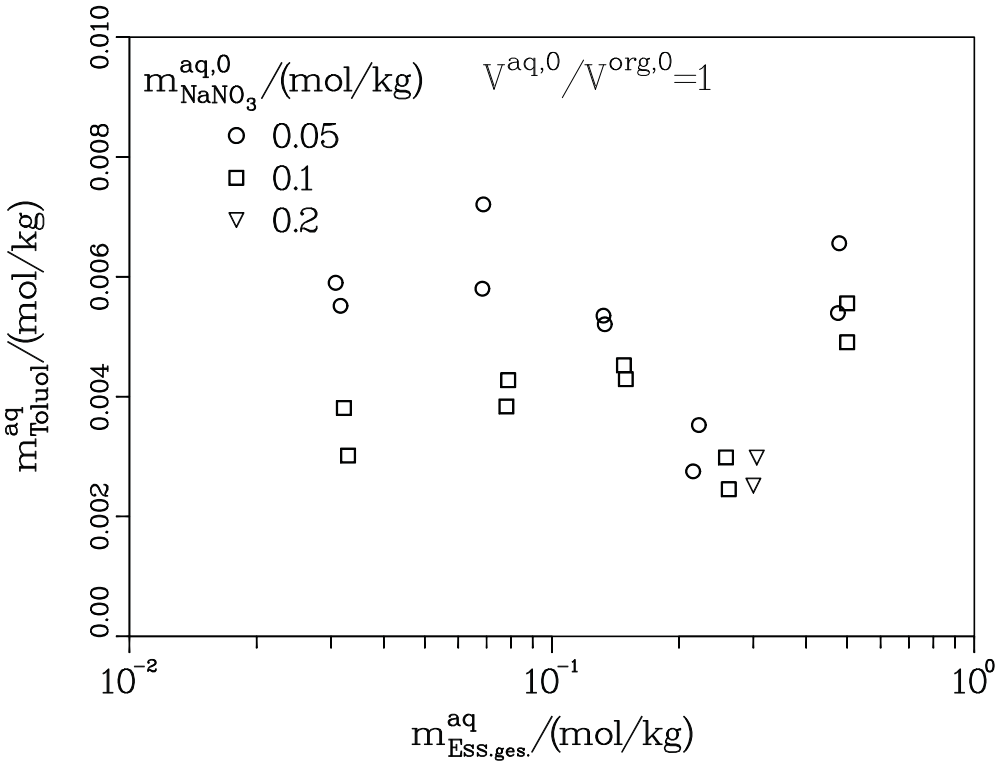

Abb. E 64: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumnitrat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

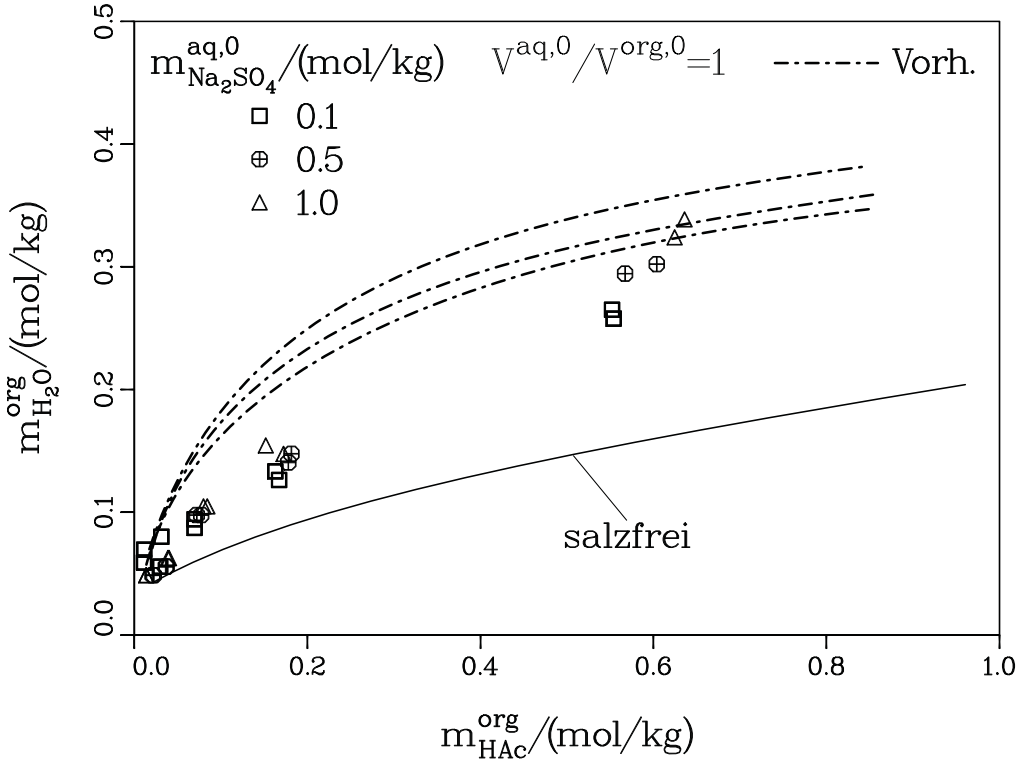

Abb. E 65: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

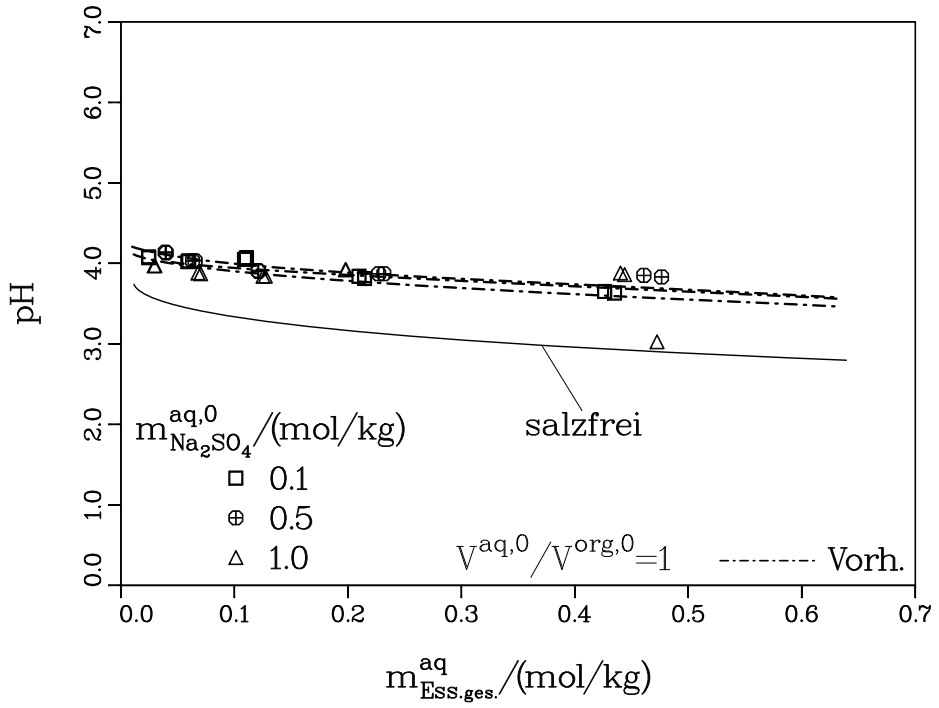

Abb. E 66: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

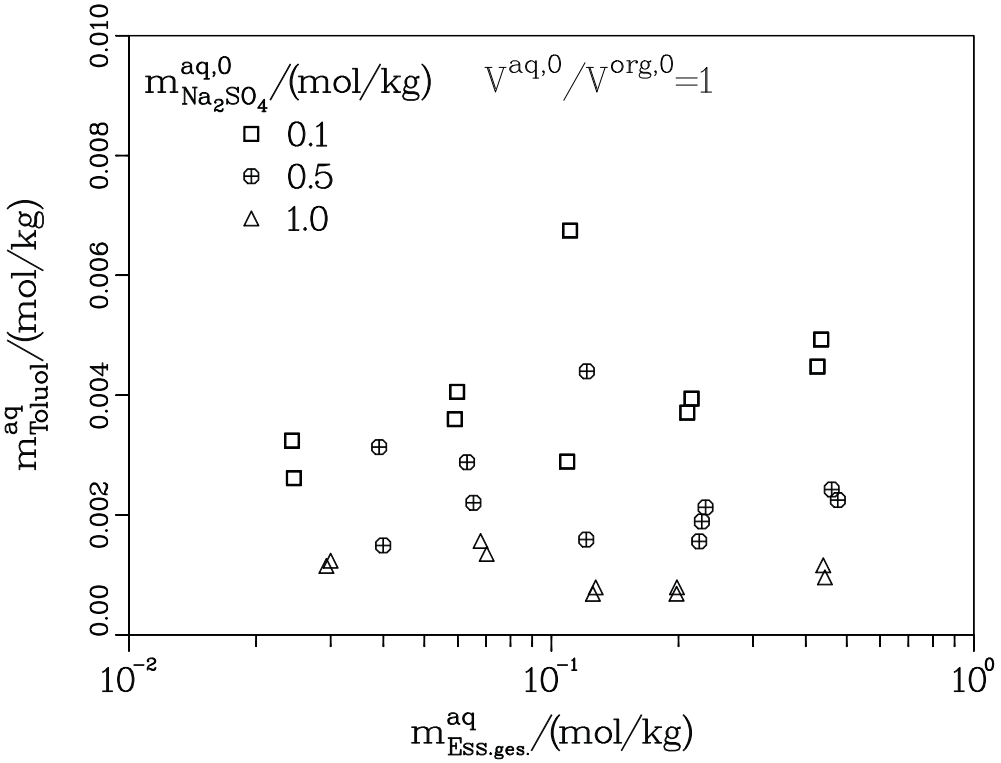

Abb. E 67: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumsulfat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

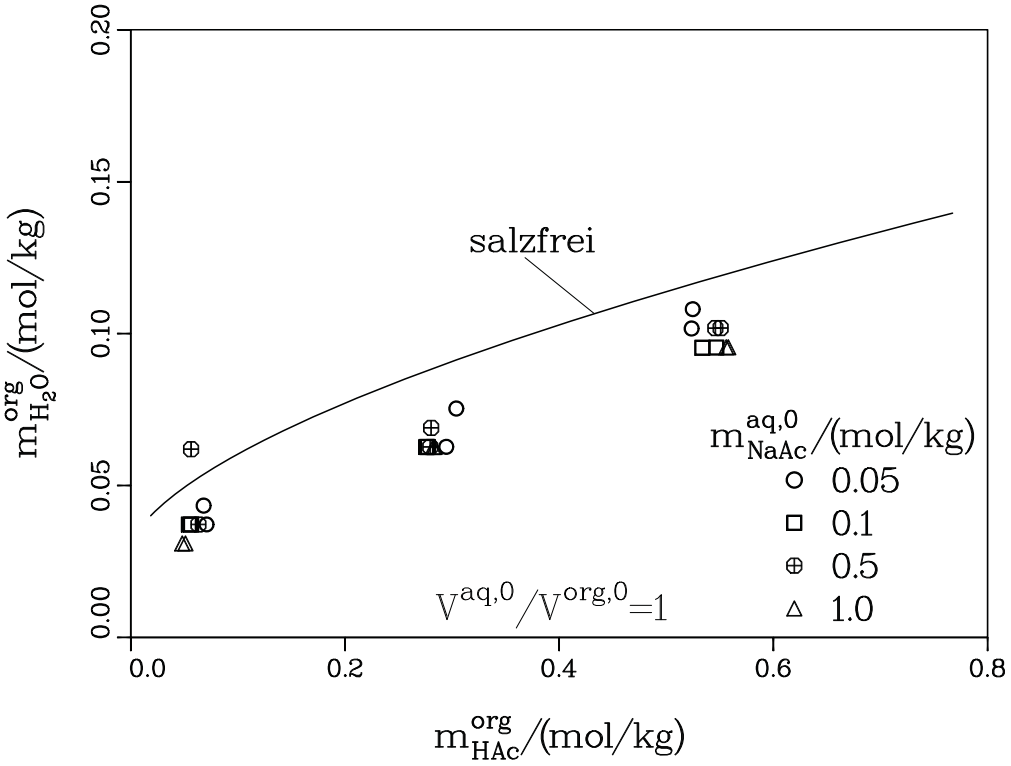

Abb. E 68: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

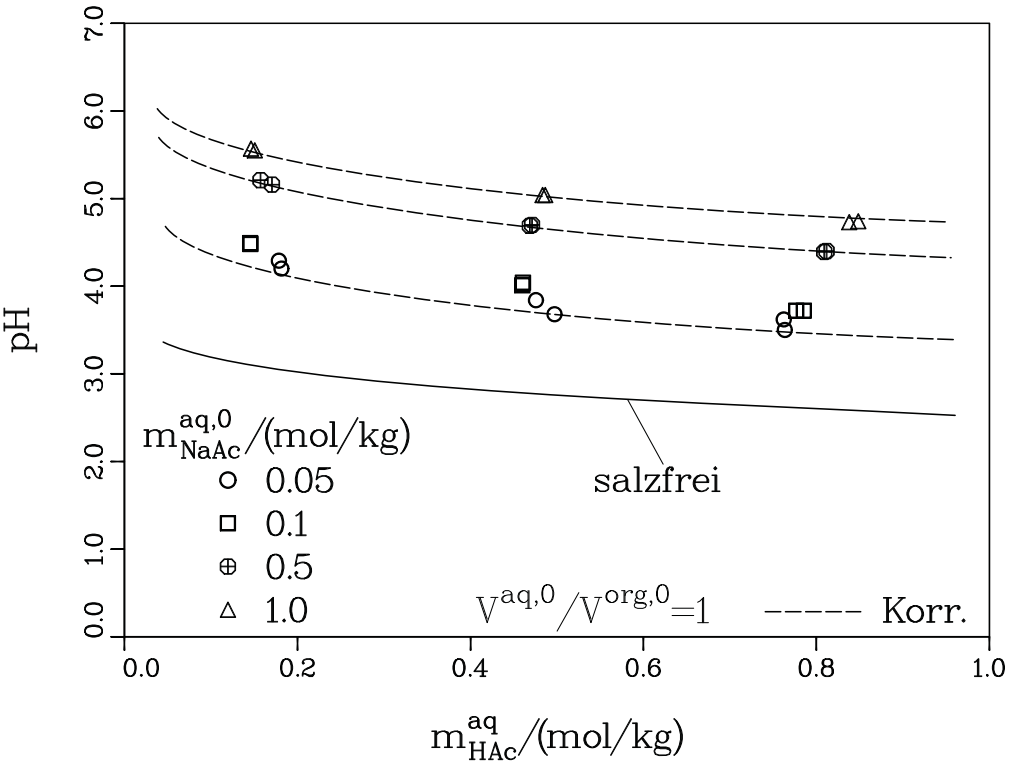

Abb. E 69: pH-Wert der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

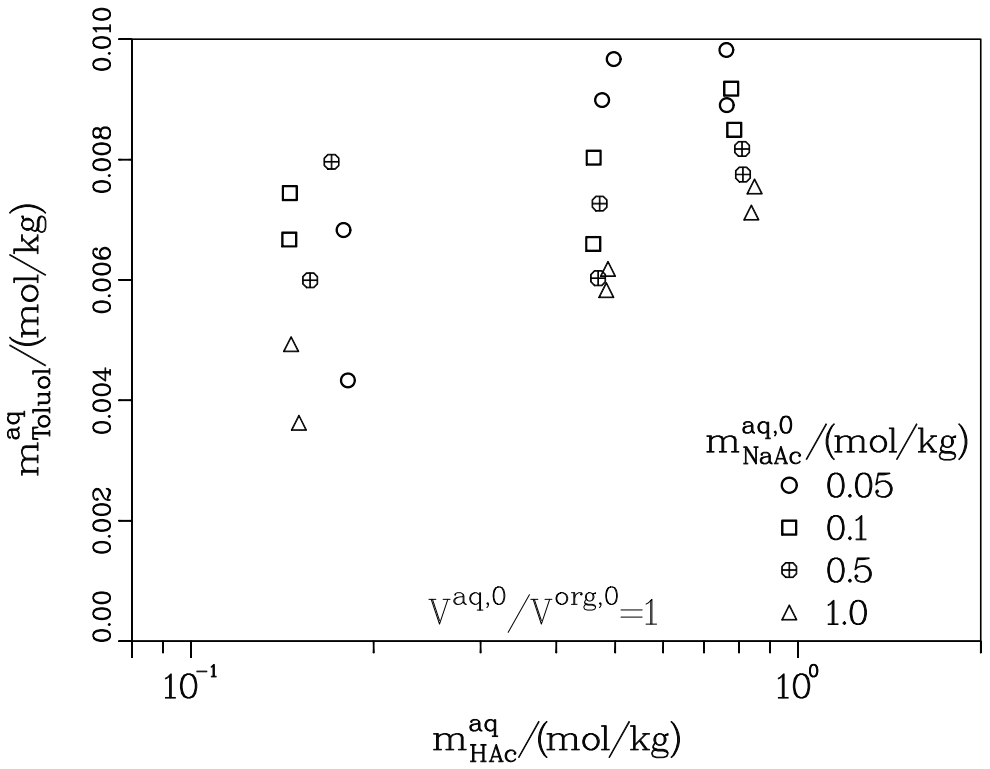

Abb. E 70: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Natriumacetat bei 298.15 K ($m^{org}_{TnOA} = 0.72$ mol/kg).

E.4 Reaktivextraktion von Gemischen aus Karbonsäure und Salzsäure

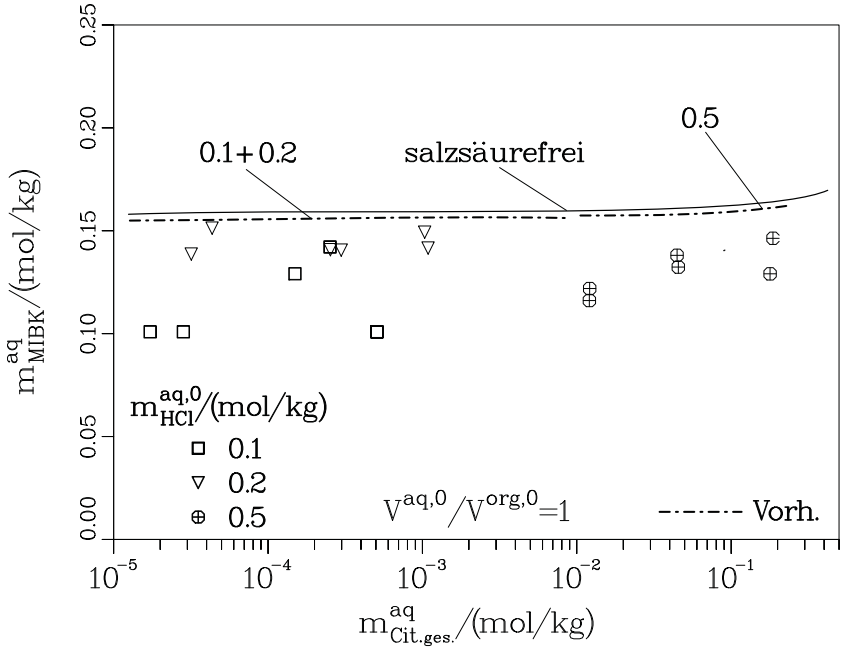

Abb. E 71: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.24 mol/kg).

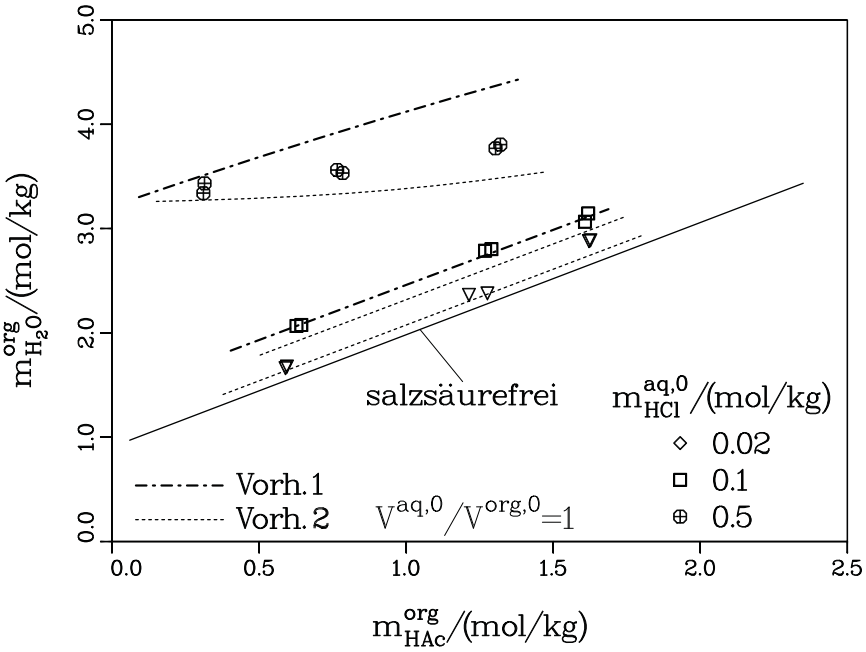

Abb. E 72: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

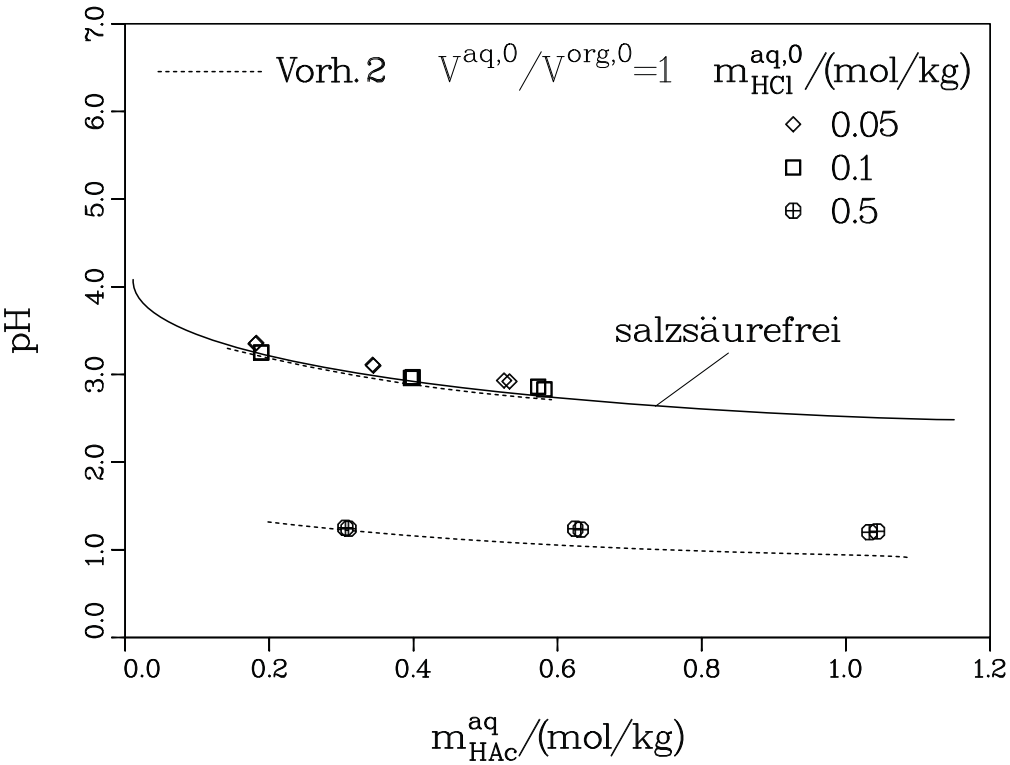

Abb. E 73: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

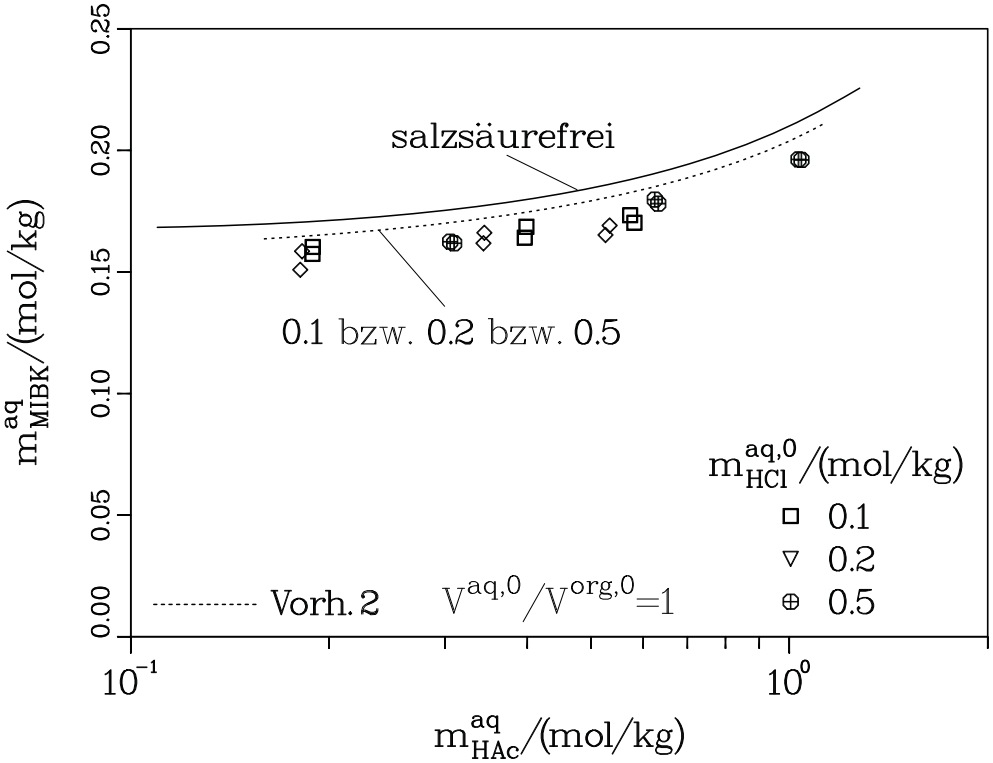

Abb. E 74: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/MIBK/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.72 mol/kg).

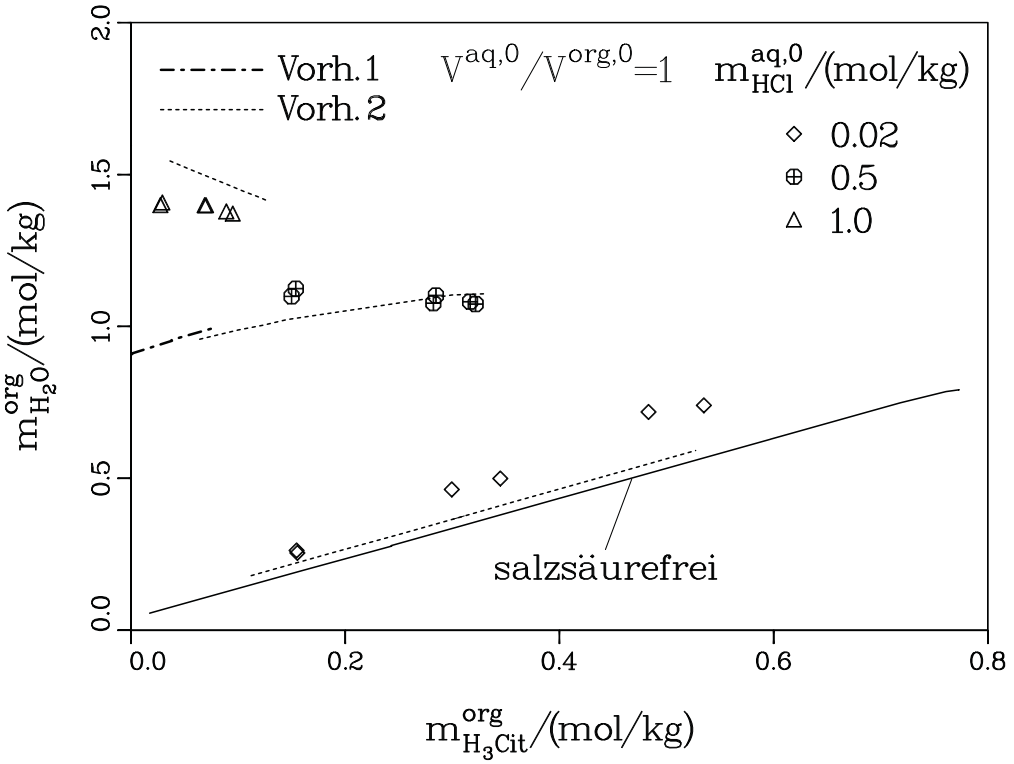

Abb. E 75: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.18 mol/kg).

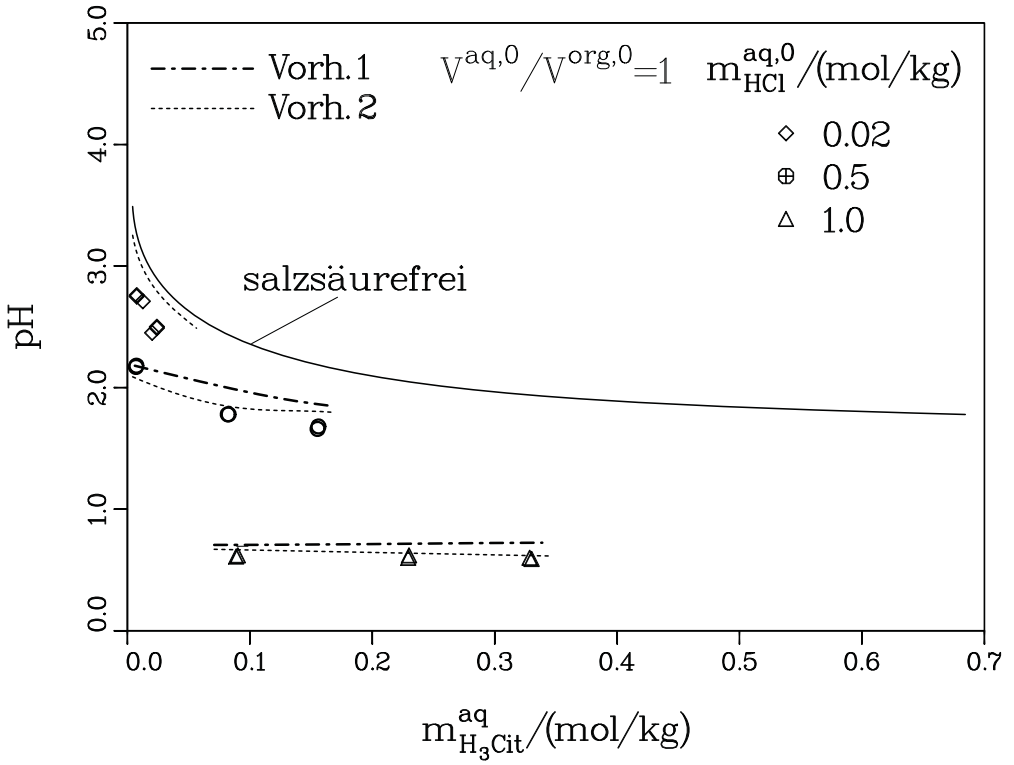

Abb. E 76: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.18 mol/kg).

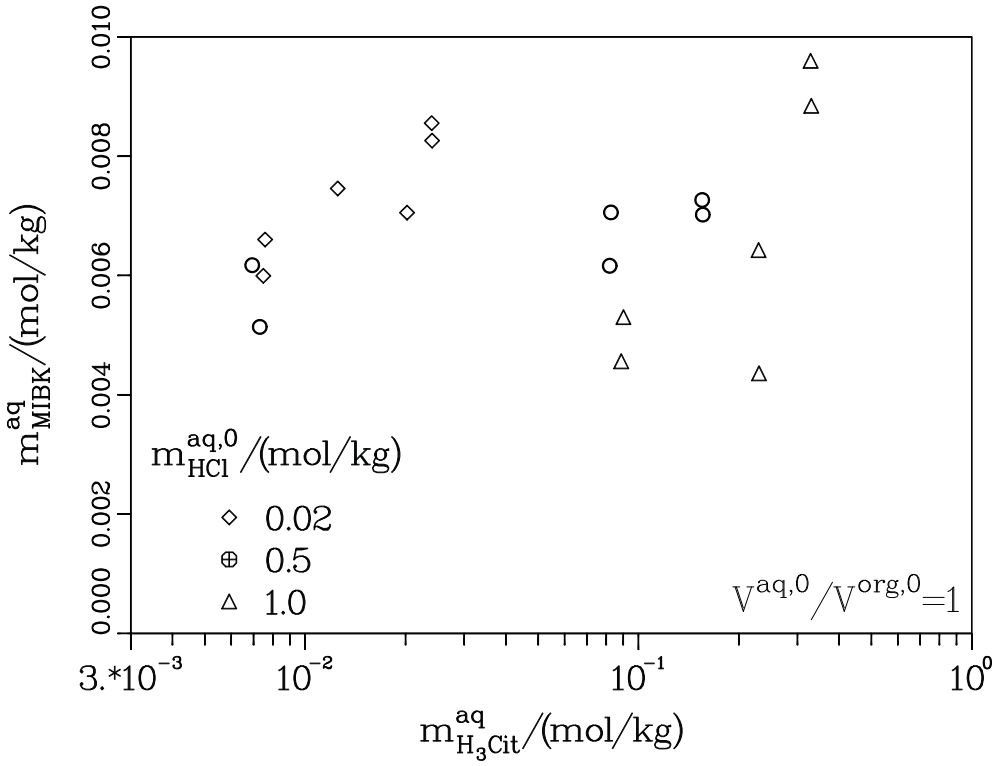

Abb. E 77: Molalität von Toluol in der wässrigen Phase im System Zitronensäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 1.18 mol/kg).

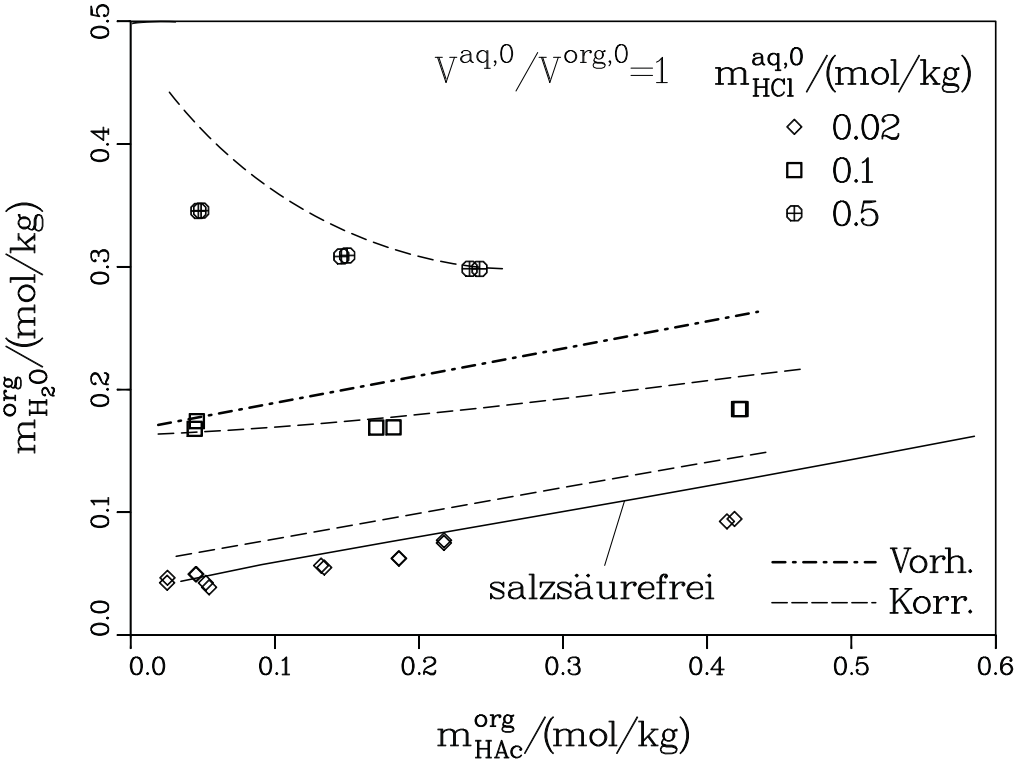

Abb. E 78: Molalität von Wasser in der organischen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.32 mol/kg).

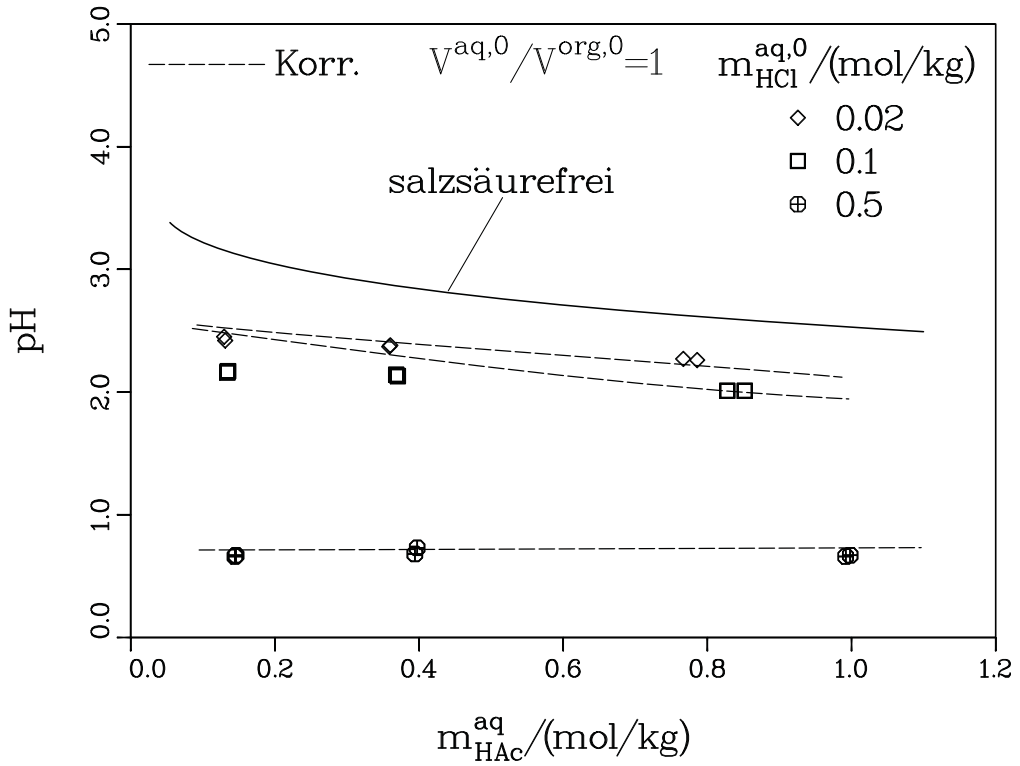

Abb. E 79: pH-Wert in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.32 mol/kg).

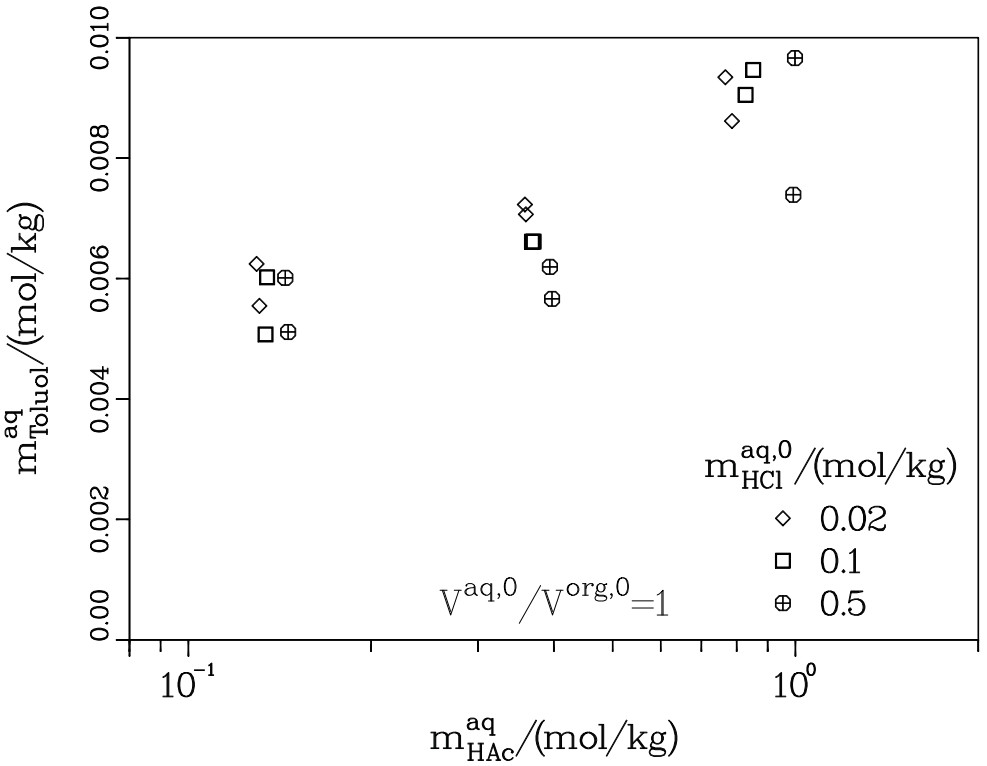

Abb. E 80: Molalität von MIBK in der wässrigen Phase im System Essigsäure/Wasser/Toluol/TnOA/Salzsäure bei 298.15 K (m^{org}_{TnOA} = 0.32 mol/kg).

Lebenslauf

Geburtsdatum:	22.02.1969
Geburtsort:	Neunkirchen
Familienstand:	ledig
Staatsangehörigkeit:	deutsch

Schulbildung

1975 - 1981	Grund- und Hauptschule in Waldmohr
1981 - 1988	Gymnasium Johanneum, Homburg Abschluss: Allgemeine Hochschulreife (Juni 1988)

Bundeswehr

1988 - 1989	Grundwehrdienst

Studium

10/1989 - 03/1995	Studium an der Universität Kaiserslautern Studiengang: Maschinenwesen Vertiefungsrichtung: Allgemeine Verfahrenstechnik Abschluss: Dipl.-Ing. (März 1995)
04/1993 - 09/1995	Hilfswissenschaftliche Tätigkeit am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik der Universität Kaiserslautern

Berufliche Tätigkeit

10/1995 - 07/2000	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Technische Thermodynamik Prof. Dr.-Ing. G. Maurer Universität Kaiserslautern
seit 01/2001	Entwicklungsingenieur bei Hydac Filtertechnik GmbH in Sulzbach