



Steffen Nasterlack (Autor)

**Bestimmung von Ausbeuten bei komplexbildenden
bimolekularen Reaktionen mittels laserinduzierter
Fluoreszenz**

Steffen Nasterlack

**Bestimmung von Ausbeuten bei
komplexbildenden bimolekularen Reaktionen
mittels laserinduzierter Fluoreszenz**



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3003>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

1. ZUSAMMENFASSUNG	1
2. EINLEITUNG	2
3. EXPERIMENTELLER TEIL	5
3.1. Die gesättigte laserinduzierte Fluoreszenz	7
3.2. Experimenteller Aufbau	11
3.2.1. Experimente unter Hochdruckbedingungen	11
Die Hochdruckzelle	14
3.2.2. Experimente unter Niederdruckbedingungen	16
Die Niederdruckzelle	18
3.2.3. Das Gasmischsystem	19
3.2.4. Das Lasersystem	20
3.2.5. Die elektronische Steuerung des Experiments	22
4. THEORETISCHE GRUNDLAGEN	26
4.1. Der Geschwindigkeitskoeffizient und seine Druckabhängigkeit	26
4.2. Der mikrokanonische Geschwindigkeitskoeffizient $k(E)$ und der Hochdruckgrenzwert $k_{\infty}(T)$	32
4.3. Der Niederdruckgrenzwert k_0	36
4.4. Der Verbreiterungsfaktor F_{cent}	41
5. DIE REAKTION $OH + NO_2 + M \rightarrow$ PRODUKTE + M	44
5.1. Einleitung	44
5.2. Experimentelles	47
5.2.1. Erzeugung und Nachweis der OH-Radikale	47
5.2.2. Bestimmung der NO_2 -Konzentration: Absorptionsmessungen	50
5.2.3. Experimentelle Bedingungen	53
5.3. Die Kinetik der Reaktion $OH + NO_2 + M \rightarrow$ Produkte + M	53
5.4. Ergebnisse	58
5.4.1. Experimente bei 300 und 400 K	58
5.4.2. Experimente von 430 bis 480K	59
5.4.3. Experimente bei 600 K	62
5.5. Diskussion der Ergebnisse	63
5.5.1. Experimente bei 300 und 400 K	63
5.5.2. Experimente von 400 bis 500K	63
5.5.3. Experimente bei 600 K	64
5.5.4. Falloff-Analyse	65
5.5.4.1. Der Hochdruckgrenzwert k_{∞}	65
5.5.4.2. Der Niederdruckgrenzwert k_0 und der Verbreiterungsfaktor F_{cent}	73
5.5.5. Auswirkungen der Bildung von HOONO auf die Atmosphäre	85
5.6. Zusammenfassung	87

6. DIE REAKTION OH + C₂H₄ + M → PRODUKTE + M	89
6.1. Einleitung	89
6.2. Experimentelles	92
6.2.1. Erzeugung und Nachweis der OH-Radikale	92
6.2.2. Nachweis von Formaldehyd	93
6.2.3. Experimentelle Bedingungen	98
6.2.4. Die Bestimmung von Teilchenkonzentrationen	99
6.3. Die Kinetik der Reaktion OH + C₂H₄ + M → Produkte + M	100
6.4. Ergebnisse	105
6.4.1. Druckabhängigkeit der Geschwindigkeitskoeffizienten bei 300 K	105
6.4.2. Bestimmung der Ausbeute an CH ₂ O + CH ₃	107
6.5. Diskussion der Ergebnisse	109
6.5.1. Die Ausbeuten an CH ₂ O + CH ₃ , CH ₃ CHO + H und CH ₂ CHOH + H	109
6.5.2. Geschwindigkeitskoeffizienten	122
6.5.3. Falloffanalyse	123
6.5.3.1. Die bimolekulare Rekombinationsreaktion OH + C ₂ H ₄ + M → β-C ₂ H ₄ OH + M	124
6.5.3.2. Die bimolekulare Rekombinationsreaktion OH + C ₂ H ₄ + M → Produkte + M	127
6.6. Zusammenfassung	131
7. ANHANG	133
7.1. Experimentelle Ergebnisse für die Reaktion OH + NO ₂ + M → Produkte + M	133
7.2. Parameter für die Analyse der Reaktion OH + NO ₂ + M → Produkte + M	136
7.2.1. Falloff-Parameter für die Reaktion OH + NO ₂ + M → HNO ₃ + M	136
7.2.2. Falloff-Parameter für die Reaktion OH + NO ₂ + M → HOONO + M	136
7.2.3. Verwendete Parameter für die „third law“-Analyse	137
7.2.4. Verwendete Parameter für die s-SACM Rechnung	138
7.2.5. Lennard-Jones-Parameter	138
7.3. Experimentelle Ergebnisse für die Reaktion OH + C ₂ H ₄ + M → Produkte + M	139
7.4. Vorhergesagte Ausbeuten für die Reaktion OH + C ₂ H ₄ + M → Produkte + M	140
7.5. Parameter für die Analyse der Reaktion OH + C ₂ H ₄ + M → Produkte + M	140
7.5.1. Falloff-Parameter bei 300 K	140
7.5.2. Verwendete Parameter für die s-SACM Rechnung	141
7.5.3. Lennard-Jones-Parameter	141
8. LITERATUR	142