

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	VII
<b>1 Kinetische Gastheorie .....</b>	<b>1</b>
1.1 Grundlagen der kinetischen Gastheorie ( <i>Flint</i> ) .....	1
1.1.1 Die empirischen Gasgesetze .....	1
1.1.2 Modellvorstellungen zum Druck und zur kinetischen Energie der Gasteilchen .....	3
1.1.3 Zur Diffusion von Gasen .....	4
1.1.4 Zu den spezifischen Wärmekapazitäten der Gase .....	5
1.2 Geschichte der kinetischen Gastheorie ( <i>Flint</i> ) .....	8
1.2.1 Historische Entwicklung der Ansichten über Gase .....	8
1.2.2 Die Entdeckung der Gasgesetze .....	9
1.2.3 Der Satz von <i>Avogadro</i> .....	11
1.2.4 Die Entwicklung der Grundzüge einer kinetischen Theorie der Gase .....	13
1.2.5 Wiederentdeckung und moderne Ausprägung der kinetischen Gastheorie .....	14
1.3 Didaktische Überlegungen ( <i>Flint</i> ) .....	19
1.3.1 Zum Satz von <i>Avogadro</i> , den Gasgesetzen und den Grundzügen der kinetischen Gastheorie .....	19
1.3.2 Zur Ermittlung chemischer Formeln .....	21
1.4 Experimente mit Gasen ( <i>Flint</i> ) .....	23
1.4.1 Versuch zur Erarbeitung des Satzes von <i>Avogadro</i> .....	23
1.4.2 Experimente zur Ermittlung der Gasgesetze .....	25
1.4.3 Versuche zur Ermittlung von chemischen Formeln .....	30
1.4.4 Das Redox-System Kohlenstoffmonooxid/Kohlenstoffdioxid .....	38
1.4.5 Versuche zur unterschiedlichen Diffusionsgeschwindigkeit von Gasen .....	41
1.4.6 Versuche zur spezifischen Wärmekapazität von Gasen .....	45
<b>2 Reaktionskinetik .....</b>	<b>51</b>
2.1 Fachliche Grundlagen der Reaktionskinetik ( <i>Ralle</i> ) .....	51
2.1.1 Kennzeichen chemischer Reaktionen .....	51
2.1.2 Grundlegende Begriffe der Reaktionskinetik .....	53
2.1.3 Analyse kinetischer Ergebnisse .....	56
2.1.4 Experimentelle Methoden kinetischer Messungen .....	63
2.2 Geschichtliches zur Reaktionskinetik ( <i>Ralle</i> ) .....	66
2.3 Didaktische Überlegungen .....	71
2.3.1 Zur Behandlung reaktionskinetischer Fragestellungen ( <i>Ralle</i> ) .....	71
2.3.2 Computeranwendung bei der Durchführung kinetischer Experimente ( <i>Möllencamp</i> ) .....	76

2.4	Zur Verbindung von kinetischen Experimenten und mechanistischen Modellvorstellungen ( <i>Eilks</i> ) .....	84
2.4.1	Zur Geschichte von Reaktionsmechanismen .....	84
2.4.2	Reaktionskinetik und Reaktionsmechanismen .....	85
2.5	Experimente zur Reaktionskinetik ( <i>Eilks, Möllencamp, Ralle</i> ) .....	86
2.5.1	Einflussgrößen auf die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion .....	86
2.5.2	Reaktionen 0. Ordnung .....	99
2.5.3	Reaktionen 1. Ordnung .....	102
2.5.4	Reaktionen 2. Ordnung .....	117
2.6	Die Kinetik chemischer Reaktionen und die Bestimmung der Aktivierungsenergie ( <i>Eilks</i> ) .....	135
2.6.1	Grundlagen .....	135
2.6.2	Experimente .....	135
<b>3</b>	<b>Katalyse</b> .....	<b>140</b>
3.1	Grundlagen der homogenen und heterogenen Katalyse ( <i>Ralle</i> ) .....	140
3.1.1	Einführung .....	140
3.1.2	Heterogene Katalyse .....	143
3.1.3	Homogene Katalyse .....	147
3.1.4	Enzymatische Katalyse .....	148
3.2	Zur Geschichte der Katalyse ( <i>Ralle</i> ) .....	151
3.2.1	Definitionen .....	151
3.2.2	Vorstellungen vor <i>Priestley</i> .....	151
3.2.3	Erste systematische Untersuchungen zur heterogenen Katalyse .....	153
3.2.4	Zur industriellen Nutzung der Katalyse .....	158
3.3	Aktuelle Entwicklungen in der Katalyse ( <i>Eilks</i> ) .....	160
3.3.1	Charakterisierung von Katalysatoren und katalytischen Prozessen .....	161
3.3.2	Suche nach neuen Katalysatoren – Planung und Synthese nach Maß .....	161
3.3.3	Katalyse an Metallen, Metalloxiden und Metalloberflächen .....	161
3.3.4	Neue saure und basische Feststoffkatalysatoren .....	164
3.3.5	Heterogenisierte homogene Katalyse .....	165
3.3.6	Homogene Katalysatoren – Entwicklungen, Typen und Einsatzbereiche .....	166
3.3.7	Formselektive organische Katalysatoren .....	167
3.3.8	Weitere Entwicklungen .....	168
3.4	Didaktische Überlegungen ( <i>Wenck</i> ) .....	169
3.5	Experimente zur Katalyse ( <i>Eilks, Ralle, Wenck</i> ) .....	174
3.5.1	Experimente zur Einführung des Katalysatorbegriffs .....	174
3.5.2	Homogene und heterogene Katalyse .....	178
3.5.3	Festkörpersäuren als Katalysatoren .....	202
3.5.4	Katalyse bei großtechnischen Prozessen .....	214
3.5.5	Enzymatische Katalyse .....	241

<b>4</b>	<b>Chemisches Gleichgewicht</b> .....	<b>259</b>
4.1	Grundlagen des chemischen Gleichgewichts und des Massenwirkungsgesetzes ( <i>Eilks, Ralle</i> ) .....	259
4.1.1	Das chemische Gleichgewicht .....	259
4.1.2	Die Herleitung des Massenwirkungsgesetzes .....	260
4.1.3	Äußere Beeinflussungen der Gleichgewichtslage .....	261
4.1.4	Gleichgewichte bei der Auflösung von Salzen und das Löslichkeitsprodukt .....	262
4.1.5	Gleichgewichte bei Säuren und Basen und das Ionenprodukt des Wassers .....	264
4.1.6	Puffer und die Puffergleichung ( <i>Henderson-Hasselbalch-Gleichung</i> ) .....	266
4.2	Zur Geschichte des chemischen Gleichgewichts und des Massenwirkungsgesetzes ( <i>Ralle</i> ) .....	267
4.3	Didaktische Überlegungen ( <i>Ralle</i> ) .....	272
4.4	Experimente zum chemischen Gleichgewicht ( <i>Eilks, Flint, Möllencamp, Ralle</i> ) .....	276
4.4.1	Chemische Reaktionen laufen nicht zu Ende ab .....	276
4.4.2	Zur Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen .....	282
4.4.3	Kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes .....	290
4.4.4	Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes und das Prinzip von <i>Le Chatelier</i> .....	313
	Register .....	332