

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur englischen Originalausgabe IX

Vorwort zur deutschen Ausgabe XI

1	Einfache Werkzeuge oder: Was man weiß – was man wissen sollte	1
1.1	Umrechnung von Einheiten	1
1.2	Schätzung	3
1.3	Das ideale Gasgesetz	5
1.4	Stöchiometrie	9
1.5	Übungsaufgaben	10
2	Massebilanz und chemische Kinetik	13
2.1	Quasistationäre Massebilanz	13
2.1.1	Durchsatz, Beladung und Verweilzeiten	13
2.1.2	Die Berücksichtigung mehrerer Flüsse	19
2.1.3	Fluss und Flusssdichte	21
2.2	Massebilanz im nicht stationären Zustand	24
2.2.1	Die Produktbildung	25
2.2.2	Verbrauch der Edukte	28
2.2.3	Arbeiten mit realen Messdaten	30
2.3	Chemische Kinetik	35
2.3.1	Reaktionen erster Ordnung	35
2.3.2	Reaktionen zweiter Ordnung	36
2.3.3	<i>Michaelis-Menten-Kinetik</i>	38
2.4	Übungsaufgaben	41
	Literatur	45
3	Chemie der Atmosphäre	47
3.1	Struktur und Aufbau der Atmosphäre	47
3.2	Licht und Photochemie	49
3.3	Oxidantien in der Atmosphäre	53
3.4	Kinetik der Reaktionen in der Atmosphäre	54
3.4.1	Das Quasistationaritätsprinzip	54

3.4.2	Die Arrhenius-Gleichung	56
3.5	Ozon in der Stratosphäre	56
3.5.1	Bildung und Abbau von Ozon in der Atmosphäre	56
3.5.2	Der NO/NO ₂ -Zyklus	57
3.5.3	Der OH/OOH-Zyklus	58
3.5.4	Der Cl/OCl-Zyklus	58
3.5.5	Die Kinetik der <i>Chapman</i> -Reaktionen	61
3.6	Smog	64
3.7	Übungsaufgaben	69
	Literatur	74
4	Der Klimawandel	75
4.1	Historischer Zusammenhang	75
4.2	Strahlung eines schwarzen Körpers und die Oberflächentemperatur der Erde	77
4.3	Absorption von Infrarotstrahlung	80
4.4	Treibhauseffekt	81
4.5	Strahlungsbilanz der Erde	82
4.5.1	Treibhausgase	82
4.5.2	Albedo	84
4.5.3	Solarkonstante	84
4.5.4	Kombinierte Wirkung	85
4.6	Aerosole und Wolken	85
4.7	Strahlungsantrieb	87
4.8	Treibhauspotenzial	88
4.9	Schlussbemerkung	90
4.10	Übungsaufgaben	91
	Literatur	95
5	CO₂-Gleichgewichte	97
5.1	Reiner Regen	98
5.2	Verschmutzter Regen	101
5.3	Oberflächengewässer	106
5.4	Die Versauerung der Meere	109
5.5	Übungsaufgaben	113
	Literatur	117
6	Pestizide, Quecksilber und Blei	119
6.1	Pestizide	120
6.1.1	Diphenylmethananaloga	121
6.1.2	Hexachlorcyclohexan	122
6.1.3	Hexachlorcyclopentadien (HCCPD)	123
6.1.4	Phosphorbasierte Insektizide	126
6.1.5	Carbamate	128
6.1.6	Analoga natürlicher Substanzen	129

- 6.1.7 Phenoxyessigsäuren 130
- 6.1.8 Nitroaniline 131
- 6.1.9 Triazine 132
- 6.1.10 Chloracetamide 133
- 6.1.11 Fungizide 134
- 6.2 Quecksilber 135
- 6.3 Blei 138
- 6.4 Übungsaufgaben 140
- Literatur 144

- 7 Organische Verbindungen und ihr Abbau in der Umwelt 145**
- 7.1 Dampfdruck 146
- 7.2 Wasserlöslichkeit 147
- 7.3 *Henry-Konstante* 148
- 7.4 Verteilungskoeffizienten 148
- 7.5 Lipophilie 149
- 7.6 Bioakkumulation 150
- 7.7 Adsorption 151
- 7.8 Phasenübergang Wasser-Luft 152
- 7.9 Reaktiver Abbau organischer Substanzen 156
- 7.10 Verteilung und Persistenz 157
- 7.11 Übungsaufgaben 160
- Literatur 166

- 8 PCB, Dioxine und Flammschutzmittel 167**
- 8.1 Polychlorierte Biphenyle (PCB) 167
- 8.1.1 Nomenklatur der PCBs 168
- 8.1.2 Herstellung und Verwendung 169
- 8.1.3 PCBs im Hudson River 170
- 8.1.4 PCBs in Bloomington, Indiana 173
- 8.1.5 Die Yushō- und Yu-Cheng-Krankheit 175
- 8.1.6 Der Envio-PCB-Skandal 177
- 8.1.7 Schlussfolgerungen 178
- 8.2 Polychlorierte Dibenzo-*p*-Dioxine und Dibenzofurane 179
- 8.2.1 Nomenklatur der Dioxine 179
- 8.2.2 Die Ödemkrankheit bei Hühnerküken 180
- 8.2.3 Agent Orange 181
- 8.2.4 Der Times Beach-Skandal in Missouri 183
- 8.2.5 Der Störfall von Seveso, Italien 185
- 8.2.6 Kieselrot 188
- 8.2.7 Verbrennungsprozesse als Quelle von Dioxinen 189
- 8.2.8 Dioxin – Neubeurteilung 191
- 8.2.9 Dioxin – Schlussfolgerungen 191
- 8.3 Bromierte Flammschutzmittel 192
- 8.3.1 Polybromierte Biphenyle 192

VIII | *Inhaltsverzeichnis*

- 8.3.2 Polybromierte Diphenylether 194
- 8.4 Lehren 196
- Literatur 197

**Anhang A Eine kurze Einführung in die Struktur und Nomenklatur
organischer Verbindungen 199**

Anhang B Lösungen zu den Übungsaufgaben 213

Anhang C Periodensystem der Elemente 217

Stichwortverzeichnis 221