

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 Flussdichte	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 Fotochemie	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	<i>Henry-Konstante</i>	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- <i>p</i> -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