

Inhaltsverzeichnis

1	Zahlen, Gleichungen und Funktionen	7
1.1	Potenzieren	7
1.2	Radizieren (Wurzelziehen)	9
1.3	Logarithmieren	10
1.4	Gleichungen	11
1.5	Funktionen	14
1.5.1	Lineare Funktionen	14
1.5.2	Exponentialfunktionen und logarithmische Funktionen	21
1.6	Grundgrößen der Statistik und Gauß'sche Normalverteilung	27
1.7	Rechnen mit Vorteil	35
1.8	Runden	35
2	Stöchiometrie	38
2.1	Stoffmenge und Molare Masse	38
2.2	Stöchiometrie bei Verbindungen und chemischen Reaktionen	44
2.2.1	Chemische Formeln und Stoffmengenverhältnis	44
2.2.2	Reaktionsgleichung und Stoffmengenverhältnis	47
2.2.3	Aufstellung von Reaktionsgleichungen	49
2.2.4	Summengleichungen	49
3	Gehaltsgrößen	51
3.1	Anteile	51
3.1.1	Massenanteil $w(X)$	51
3.1.2	Stoffmengenanteil $\chi(X)$	55
3.1.3	Volumenanteil $\varphi(X)$	56
3.1.4	Gehaltsangaben für Anteile und Stoffreinheit	56
3.2	Konzentrationen	62
3.2.1	Massenkonzentration β	62
3.2.2	Stoffmengenkonzentration c	62
3.2.3	Volumenkonzentration σ (σ griech. Sigma)	63
3.3	Molalität b	66
3.4	Umrechnung von Gehaltsgrößen	67
3.4.1	Umrechnung einer Stoffmengenkonzentration $c(X)$ in die Massenkonzentration $\beta(X)$	67
3.4.2	Umrechnung eines Massenanteils in eine Massenkonzentration bei gegebener Dichte der Mischphase	68
3.4.3	Umrechnung eines Massenanteils in eine Volumenkonzentration bei gegebener Dichte des Stoffes X und der Dichte der Mischphase	69
4	Berechnungen zu Grundgrößen der Physikalischen Chemie	71
4.1	Dichte	71
4.2	Kraft und Druck	76
4.3	Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	78
4.4	Viskosität	79
4.5	Oberflächenspannung	81
4.6	Allgemeine Gasgleichung für ideale Gase	82
4.7	Gasgemische und Dampfdruck von Lösungen	90
4.7.1	Gesamtdruck und Partialdruck	90

4.7.2	Dampfdruckerniedrigung in verdünnten Lösungen	92
4.7.3	Wasserdampfdestillation	93
4.8	Thermische Ausdehnung von Stoffen	95
4.8.1	Volumenausdehnung bei Gasen	95
4.8.2	Ausdehnung bei Feststoffen und Flüssigkeiten	96
4.9	Osmotischer Druck	99
5	Mischungsrechnen	103
5.1	Verdünnen und Konzentrieren von Lösungen	103
5.2	Mischungen aus mehreren Komponenten	107
6	Umsatzberechnungen	115
6.1	Umsatzberechnungen bei reinen Stoffen	116
6.2	Umsatzberechnungen bei unreinen Stoffen und Lösungen	118
6.3	Umsatzberechnungen bei Gasen	121
6.4	Überschuss, Ausbeute und Verlust	123
7	Chemisches Gleichgewicht	132
7.1	Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante	132
7.2	Umsatzberechnung bei Gleichgewichtsreaktionen	135
7.3	pH-Wert Berechnungen	140
7.3.1	pH-Werte von starken Säuren und starken Basen	142
7.3.2	pH-Werte von schwachen Säuren und schwachen Basen	146
7.3.3	pH-Werte von Salzlösungen	151
7.3.4	pH-Werte von Pufferlösungen	152
7.4	Löslichkeitsprodukt	158
7.5	Komplexbildungskonstanten	163
8	Wärmeenergie	167
8.1	Wärmemenge und spezifische Wärmekapazität	167
8.2	Schmelz- und Verdampfungswärmen	176
8.3	Reaktionswärme	180
8.3.1	Standardbildungsenthalpie ΔH_f°	181
8.3.2	Reaktionsenthalpie	182
9	Reaktionskinetik	190
9.1	Reaktionsordnung und Geschwindigkeitskonstante	190
9.2	Radioaktiver Zerfall	196
9.3	Reaktionen zweiter Ordnung	199
10	Berechnungen elektrischer und elektrochemischer Größen	203
10.1	Ohmsches Gesetz und Schaltung von Widerständen	203
10.2	Spezifischer Widerstand und Leitfähigkeit	208
10.4	Elektrochemisches Potenzial und galvanische Elemente	218
10.5	Elektrolyse und Faraday'sches Gesetz	227

11	Gravimetrie	233
11.1	Methode und Beispiele	233
11.2	Wiederfindungsrate	237
12	Volumetrische Analysen	243
12.1	Säure-Base-Titration	244
12.2	Komplexbildungstitration	266
12.3	Redoxtitration	272
12.3.1	Oxidationszahl und Redoxgleichungen	272
12.3.2	Manganometrie, Chromatometrie und Iodometrie	280
12.4	Volumetrische Analysen mit Elektroden	290
12.4.1	Konduktometrie	290
12.4.2	Potenziometrie	302
13	Stoffmengenverhältnis und Äquivalentzahl	316
14	Optische Analysenverfahren	319
14.1	Refraktometrie	320
14.2	Polarimetrie	324
14.3	Photometrie	326
14.3.1	Absorptionsmessungen und Lambert-Beer'sches Gesetz	326
14.3.2	Photometrische Kalibrierkurven	330
15	Extraktion und Chromatographie	340
15.1	Extraktion	340
15.2	Chromatographie	343
15.2.1	Trennprinzip und Chromatogramm	343
15.2.2	Methoden zur quantitativen Analyse	345
16	Chemisch-technische Analysen	353
16.1	Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl	353
16.2	Chemischer Sauerstoffbedarf	358
16.3	Kennzahlen von Fetten	363
16.4	Bestimmung der molaren Masse	367
16.4.1	Bestimmung nach den Gasgesetzen	367
16.4.2	Bestimmung der molaren Masse über die Gefrierpunktniedrigung	369
16.5	Elementaranalyse	373
	Griechisches Alphabet	382
	Sachwortverzeichnis	383
	Periodensystem der Elemente	389