

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1			
Gase	1	1.4	Der amorphe Festkörper..... 22
1. Ideale Gase	1	2. Flüssigkeiten	23
1.1 Das Modell des idealen Gases	1	2.1 Oberflächenspannung von Flüssigkeiten	23
1.2 Die kinetische Deutung von Gastemperatur und Gasdruck	1	2.2 Benetzende und nicht-benetzende Flüssigkeiten	25
1.3 Zustandsänderungen idealer Gase	2	2.3 Viskosität.....	26
1.3.1 Isotherme Zustandsänderung	2	3. Änderungen des Aggregatzustandes	29
1.3.2 Isobare Zustandsänderung	5	3.1 Der Begriff „Phase“	29
1.3.3 Isochore Zustandsänderung	6	3.2 Bestimmung der Phasenumwandlungstemperaturen von Reinstoffen	30
1.3.4 Enthalpie und spezifische Wärmekapazitäten bei konstantem Druck und konstantem Volumen	7	3.3 Molare Enthalpien bei Phasenumwandlungen	30
1.3.5 Adiabatische Zustandsänderung	8	4. Dampfdruck über Flüssigkeiten und Festkörpern	31
1.3.6 Polytrope Zustandsänderung	10	4.1 Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und ihrem Dampf	31
1.4 Zustandsgleichung idealer Gase	10	4.2 Gleichgewicht zwischen Festkörper und seinem Dampf	34
1.5 Mischungen idealer Gase	11	4.3 Gleichgewicht zwischen der festen und der flüssigen Phase	34
2. Reale Gase	15	4.4 Zustandsdiagramm des Wassers	35
2.1 Van-der-Waals-Gleichung	15	5. Formelsammlung	35
2.2 Der praktische Verlauf der Isothermen; die Gasverflüssigung	16	Kapitel 3	
2.3 Kritische Daten eines realen Gases	16	Mischphasen	36
2.4 Zustandsgebiete	17	1. Homogene und heterogene Stoffverteilungen	36
2.5 Gasverflüssigung mit dem Joule-Thomson-Effekt	17	1.1 Lösungen und Gemenge	36
3. Formelsammlung	19	1.2 Kolloid-disperse Systeme	37
Kapitel 2		2. Angaben über die Zusammensetzung von Mischphasen	38
Festkörper und Flüssigkeiten	20	3. Löslichkeit und Mischbarkeit in flüssiger Phase	39
1. Festkörper	20	3.1 Gesättigte Lösung	39
1.1 Der ideale, kristalline Festkörper	20		
1.2 Kristallzüchtung	21		
1.3 Das Verhalten des Festkörpers bei der Erwärmung	21		

3.2	Löslichkeit fester Stoffe	40	2.2	Reaktionsenergie	72
3.3	Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten	41	2.3	Reaktionen bei konstantem Volumen und bei konstantem Druck	73
3.4	Mischungen von Flüssigkeiten	42	2.3.1	Reaktionswärme bei isochor ablaufenden Prozessen	73
4.	Verteilungssatz von Nernst	43	2.3.2	Reaktionswärme bei isobar ablaufenden Prozessen	74
5.	Chromatographische Trennverfahren	44	2.3.3	Molare Reaktionsenthalpie unter Standardbedingungen	75
5.1	Säulenchromatographie	45	2.4	Die Wegunabhängigkeit der Reaktionsenthalpie	76
5.2	Gaschromatographie	46	2.5	Molare Bildungs- und Zersetzungsenthalpie	77
5.3	Ionenaustauschchromatographie	48	2.6	Anwendungen des Hesschen Satzes	78
5.4	Gelchromatographie	49	3.	Kriterien für den selbständigen Ablauf chemischer Reaktionen	80
5.5	Hochdruck-Flüssigkeits- Chromatographie (HPLC)	49	3.1	Die These von Thomsen und Berthelot	80
5.6	Dünnschicht- und Papier- chromatographie	50	3.2	Entropiebegriff	80
6.	Diffusion und Osmose	51	3.3	Reaktionsentropie	81
7.	Dampfdruck- und Siedediagramme binärer Mischungen	54	3.4	Freie Reaktionsenthalpie	82
7.1	Binäre Mischungen mit nur einer flüchtigen Komponente	54	3.5	Freie Reaktionsenthalpie und chemische Affinität	83
7.1.1	Dampfdruckerniedrigung	54	4.	Aktivierungsenergie	83
7.1.2	Siedepunkterhöhung und Gefrierpunkterniedrigung	55	5.	Katalysatoren	85
7.2	Binäre Mischungen zweier flüchtiger Komponenten	57	6.	Formelsammlung	86
7.2.1	Ideale, binäre Mischungen	57	Kapitel 5		
7.2.2	Reale binäre Mischungen	62	Das chemische Gleichgewicht	87	
8.	Schmelzdiagramme binärer Stoffsysteme	65	1.	Einige Grundlagen aus der Reaktionskinetik	87
8.1	Schmelzdiagramm des Systems Zinn/Blei	66	1.1	Die Stoßtheorie	87
8.2	Abkühlungskurve und Zustands- diagramme bei Misch- kristallbildung	68	1.2	Mittlere Reaktions- geschwindigkeit	87
8.3	Zustandsdiagramm bei Verbindungsbildung	69	1.3	Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit	88
9.	Formelsammlung	70	1.4	Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit	91
Kapitel 4			2.	Die Behandlung des Chemischen Gleichgewichts	91
Energiebilanz chemischer Reaktionen	71		2.1	Der Zustand des chemischen Gleichgewichts	91
1.	Physikalische Grundlagen	71	2.2	Massenwirkungsgesetz	92
2.	Energieumsatz bei chemischen Reaktionen	72	2.3	Möglichkeiten zur Beein- flussung der Gleich- gewichtslage	97
2.1	Exotherme und endotherme Reaktionen	72			

2.4	Heterogene Gleichgewichte.....	99
2.5	Berechnung der Gleichgewichtskonstanten $*K_p(T)$ aus thermodynamischen Daten.....	100
3.	Formelsammlung	101

Kapitel 6**Elektrolytische Dissoziationsgleichgewichte**

102		
1.	Elektrolytlösungen	102
1.1	Elektrolyte.....	102
1.2	Vorgänge beim Lösen.....	103
2.	Gesetze der elektrolytischen Dissoziation	105
2.1	Starke und schwache Elektrolyte.....	105
2.2	Konzentrationsabhängigkeit des Dissoziationsgrades.....	105
2.3	Konzentration und Aktivität.....	107
3.	Protolysegleichgewichte	107
3.1	Eigendissoziation des Wassers	107
3.2	Wäßrige Säurelösungen	108
3.3	Wäßrige Lösungen von Basen.....	109
3.4	Kenngrößen von Säure- und Basenlösungen	109
3.4.1	Der pH- und pOH-Wert	109
3.5	Wäßrige Salzlösungen	111
3.6	Pufferlösungen	112
4.	Löslichkeitsprodukt	113
5.	Formelsammlung	114

Kapitel 7**Elektrochemische Vorgänge**

116		
1.	Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Reaktionsarbeit	116
1.1	Vorgänge bei der Elektrolyse.....	116
1.2	Quantitative Zusammenhänge.....	117
1.3	Anwendungs- und Rechenbeispiele.....	119
1.4	Stromausbeutefaktor	120
1.5	Probleme bei der Elektrolyse wäßriger Lösungen.....	120
1.6	Schmelzflußelektrolyse	122

2.	Umwandlung von chemischer Reaktionsarbeit in elektrische Energie	123
2.1	Galvanisches Halbelement und galvanische Kette	124
2.2	Ausbildung eines elektrischen Potentials und der Potentialdifferenz.....	124
2.3	Der Begriff des Einzelpotentials.....	126
2.4	Wichtige Halbelemente	128
2.4.1	Elektroden 1. Art	129
2.4.2	Elektroden 2. Art	130
2.5	Die EMK galvanischer Ketten.....	131
2.6	Angewandte Potentiometrie.....	133
2.7	Elektrolyse und galvanische Polarisation.....	135
2.7.1	Galvanische Polarisation und Zersetzungsspannung	135
2.7.2	Überspannung	136
2.7.3	Konzentrationspolarisation.....	137
2.7.4	Das Prinzip der Polarographie	138
2.8	Stromerzeugung auf elektrochemischem Weg	139
2.9	Korrosion	142
3.	Elektrische Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen	143
3.1	Elektrischer Widerstand und elektrische Leitfähigkeit.....	143
3.2	Leitfähigkeitsmessungen	143
3.3	Konzentrationsabhängigkeit der Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen.....	144
3.4	Molare Leitfähigkeit und Äquivalentleitfähigkeit.....	145
3.5	Konzentrationsabhängigkeit der Äquivalentleitfähigkeit.....	145
3.6	Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit	148
3.7	Anwendungsmöglichkeiten von Leitfähigkeitsmessungen	148
4.	Formelsammlung	149

Kapitel 8**Spektroskopie**

150		
1.	Grundlagen	150
1.1	Elektromagnetische Strahlung als Energieträger	150

1.2	Wechselwirkung von Strahlung mit Materie	151	3.3	Konzentrationsbestimmung durch Extinktionsmessungen	160
1.2.1	Energieschema	151	3.4	Absorptionsspektren	161
1.2.2	Strahlungsabsorption	152	3.4.1	UV/VIS-Spektroskopie	161
1.2.3	Strahlungsemission	153	3.4.2	IR-Spektroskopie	162
2.	Emissionsspektroskopie	153	4.	NMR-Spektroskopie	164
2.1	Aufnahme eines Emissionspektrums	154	4.1	Grundlagen	165
2.2	Verfahren der Emissionsspektroskopie	154	4.2	NMR-Apparatur	168
3.	Absorptionsspektroskopie	157	4.3	Chemische Verschiebung	168
3.1	Die Gesetze der Strahlungsabsorption	157	5.	Massenspektrometrie	168
3.2	Absorptionsmessungen	158	6.	Formelsammlung	170
				Sachverzeichnis	171