

Inhaltsverzeichnis

1. Atombau und Periodensystem	1
1.1 Einführung	1
1.2 Elemente, Atome und Verbindungen	1
1.2.1 Die stöchiometrischen Gesetze	3
1.2.2 DALTONS Atomtheorie	5
1.2.3 Das ideale Gas	6
1.2.4 Atommassen	9
1.2.5 Mengenangaben in der Chemie	12
1.3 Die Klassifizierung der Elemente	14
1.3.1 DÖBEREINERS Triaden und NEWLANDS' Oktavengesetz	14
1.3.2 Das erste Periodensystem	15
1.4 Die Bausteine der Atome	17
1.4.1 Reale Gase	18
1.4.2 Materie und Elektrizität	20
1.4.3 Elektrolyse	22
1.4.4 Das Elektron	24
1.4.5 Röntgenstrahlung und Radioaktivität	25
1.4.6 Der Atomkern	27
1.4.7 Nuklide und Isotope	30
1.5 Die Entwicklung des modernen Atommodells	32
1.5.1 Das Wasserstoffatom nach NIELS BOHR	33
1.5.2 SOMMERFELDS Verbesserung des Atommodells	35
1.5.3 Atome im Magnetfeld	36
1.5.4 Der Spin	38
1.5.5 Das PAULI-Prinzip	39
1.5.6 Die Elektronenkonfiguration	40

1.6	Ableitung des Periodensystems	42
1.7	Das moderne Periodensystem	44

2. Die chemische Bindung	47
---------------------------------	-----------

2.1	Einführung	47
2.2	Größen zur Charakterisierung der chemischen Bindung	48
	2.2.1 Atom- und Ionenradien	48
	2.2.2 Die Ionisierungsenergie	49
	2.2.3 Die Elektronenaffinität	51
	2.2.4 Elektronegativität	52
2.3	Die Ionenbindung	54
	2.3.1 Bildung von Ionenbindungen	54
	2.3.2 Ionengitter	55
	2.3.3 Die Wertigkeit bei Ionenverbindungen	57
	2.3.4 Bedingungen für die Bildung einer Ionenbindung	58
2.4	Die Elektronenpaarbindung	58
	2.4.1 Bildung von Elektronenpaarbindungen	58
	2.4.2 Die Bindungszahl	59
	2.4.3 Doppel- und Dreifachbindungen	60
	2.4.4 Verbindungen mit ungepaarten Elektronen	61
	2.4.5 Polarisierte Elektronenpaarbindungen	61
	2.4.6 Das Wassermolekül H ₂ O	63
	2.4.7 Die Richtung von Elektronenpaarbindungen	64
2.5	Übergänge zwischen den Bindungstypen	66
2.6	Die metallische Bindung	67
2.7	Koordinationsverbindungen	70
	2.7.1 Ion-Ion-Komplexe	71
	2.7.2 Ion-Molekül-Komplexe	72
	2.7.3 Komplexe mit ungeladenen Zentralatomen	73
	2.7.4 Chelatkomplexe	74
	2.7.5 Elektronische Struktur von Komplexen	76

2.7.6 Die Kristallfeldtheorie	78
2.7.7 Die Ligandfeldtheorie	81

3. Das Massenwirkungsgesetz und seine Anwendungen **85**

3.1 Der Begriff der Konzentration	85
3.2 Gleichgewichtsreaktionen. Das Massenwirkungsgesetz ..	86
3.3 Beeinflussung von Gleichgewichten	90
3.3.1 Temperaturänderungen	90
3.3.2 Konzentrationsänderungen	91
3.3.3 Druckänderungen	92
3.4 Das Löslichkeitsprodukt	93
3.5 Übungen	97

4. Chemie der wässrigen Lösungen **99**

4.1 Das Wasser	99
4.1.1 Dipolcharakter und Assoziation	99
4.1.2 Wasserstoffbrücken	100
4.1.3 Die Dielektrizitätskonstante	101
4.1.4 Das Wasser als Lösungsmittel	102
4.1.5 Andere Lösungsmittel	103
4.2 Wirkung des Wassers auf chemische Bindungen, wässrige Lösungen	103
4.2.1 Spontane Reaktionen	104
4.2.2 Ionenbindungen	105
4.2.3 Elektronenpaarbindungen	108
4.2.4 Komplexe Verbindungen	109
4.3 Säuren und Basen	109
4.3.1 Säure-Basen-Theorie von ARRHENIUS	110
4.3.2 Säure-Basen-Theorie nach BRÖNSTED-LOWRY	110
4.3.3 Säure-Basen-Theorie nach LEWIS	113

4.3.4 Säuredissoziationskonstanten	114
4.4 Die pH-Skala	119
4.5 Neutralisationsreaktionen, Salze	121
4.6 Säuren, Basen und Salze als Elektrolyte	122
4.7 Dissoziationsgrad und OSTWALD'sches Verdünnungsgesetz	124
4.8 Säure-Basen-Indikatoren	126
4.8.1 Grundlagen	126
4.8.2 pH-Messung und Titrationsen	128
4.9 pH-Berechnung für schwache Säuren und Basen	130
4.10 Der pH-Wert von Salzlösungen	133
4.11 Pufferlösungen	135
4.11.1 Definition, Bestimmung des pH-Werts von Pufferlösungen	135
4.11.2 Wirkungsweise von Pufferlösungen	136
4.12 Übungen	138

5. Redoxreaktionen 141

5.1 Wertigkeit und Oxidationszahl	141
5.2 Definition der Begriffe Oxidation und Reduktion	143
5.2.1 Ursprüngliche Bedeutung	143
5.2.2 Erweiterung des Oxidations-Reduktions-Begriffs	144
5.2.3 Redoxsysteme	145
5.2.4 Disproportionierung	148
5.3 Normalpotentiale und Spannungsreihe	148
5.3.1 Experimentelle Befunde	148
5.3.2 Galvanische Elemente	150

5.3.3 Normalpotentiale.....	152
5.3.4 Kompliziertere Redoxgleichungen, pH-abhängige Redoxreaktionen.....	157
5.4 Anwendungen.....	158
5.4.1 Voraussagen über den Verlauf von Redoxreaktionen ...	158
5.4.2 Bestimmung der Koeffizienten von chemischen Reaktionsgleichungen	159
5.4.3 Batterien und Akkumulatoren.....	163
5.4.4 Schmelzelektrolyse von Metallsalzen.....	164
5.4.5 Die Elektrolyse wässriger Salzlösungen.....	165
5.5 Übungen	167
6. Radioaktivität	
6.1 Die radioaktive Strahlung	169
6.2 Die Verschiebungsgesetze	170
6.3 Zerfallsgesetz und Halbwertszeit	171
6.4 Zerfallsreihen	172
6.5 Kernreaktionen.....	174
6.5.1 Einfache Kernreaktionen.....	174
6.5.2 Künstliche radioaktive Nuklide	176
6.5.3 Die Kernspaltung.....	177
6.6 Herstellung von neuen Elementen	179
6.7 Tracermethoden	181
6.8 Altersbestimmungen	181
7. Lösungen zu den Übungsbeispielen	
	183

8. Anhang **189**

8.1 Weiterführende Literatur 189

8.2 Quellennachweis 191

9. Index **193**