

**Erwin Riedel, Christoph Janiak**

# **Übungsbuch**

**Allgemeine und Anorganische Chemie**

**3. Auflage**

**DE GRUYTER**

# Inhalt

## Fragen

<b>1. Atombau</b>	<b>3</b>
Atomkern und Atomeigenschaften	3
Atombausteine · Ordnungszahl · Elementbegriff · Isotope · Atommasse ..	3
Kernreaktionen	4
Struktur der Elektronenhülle	6
Energiezustände im Wasserstoffatom · Spektren	6
Quantenzahlen · Orbitale	8
Aufbauprinzip · Periodensystem der Elemente (PSE) ·	
Elektronenkonfigurationen	10
Ionisierungsenergie · Elektronenaffinität	13
Wellencharakter der Elektronen · Eigenfunktionen des Wasserstoffatoms ..	14
<b>2. Die chemische Bindung</b>	<b>15</b>
Ionenbindung	15
Ionengitter · Koordinationszahl	15
Ionenradien · Radienquotienten	16
Gitterenergie	17
Ionenleitung · Fehlordnung	19
Atombindung	19
Elektronenpaarbindung · Lewis-Formeln	19
Angeregter Zustand · Bindigkeit · Formale Ladung	20
Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßungs-(VSEPR-)Modell	21
Elektronegativität · Polare Atombindungen	22
Oxidationszahl	23
o-Bindung · it-Bindung · Hybridisierung	23
Mesomerie	29
Molekülorbitaltheorie	30
Koordinationsgitter mit Atombindungen · Molekülgitter	37
Der metallische Zustand	38
Kristallstrukturen der Metalle	38
Physikalische Eigenschaften von Metallen · Elektronengas	39
Energiebandschema von Metallen	40
Metalle · Isolatoren · Halbleiter · Leuchtdioden	41

Supraleitung	44
Schmelzdiagramme von Zweistoffsystemen	44
Van-der-Waals-Kräfte	53
Molekülsymmetrie	54
<b>3. Die chemische Reaktion</b>	<b>55</b>
Mengenangaben bei chemischen Reaktionen	55
Mol · Avogadro-Konstante · Stoffmenge	55
Zustandsänderungen, Gleichgewichte und Kinetik	56
Gasgesetz · Partialdruck	56
Phasendiagramm · Dampfdruck · Kritischer Punkt	57
Reaktionsenthalpie · Satz von Heß · Standardbildungsenthalpie	59
Chemisches Gleichgewicht · Massenwirkungsgesetz (MWG) · Prinzip von Le Chatelier	61
Reaktionsgeschwindigkeit · Aktivierungsenergie · Katalyse	64
Gleichgewichte bei Säuren, Basen und Salzen	68
Elektrolyte · Konzentration	68
Säuren · Basen	69
Stärke von Säuren und Basen · pKs-Wert · pH-Wert	70
Berechnung von pH-Werten	72
Pufferlösungen · Indikatoren	73
Löslichkeitsprodukt · Aktivität	75
Redoxvorgänge	77
Oxidation · Reduktion · Redoxgleichungen	77
Spannungsreihe · Nernst'sche Gleichung	79
Galvanische Elemente	81
Elektrolyse · Äquivalent · Überspannung	83
<b>4. Elementchemie</b>	<b>89</b>
<b>5. Koordinationschemie</b>	<b>99</b>
Aufbau und Eigenschaften von Komplexen	99
Nomenklatur von Komplexverbindungen	100
Stabilität und Reaktivität von Komplexen	101
Bindung, Kristall- und Ligandenfeldtheorie	103
Chemie der Nebengruppenelemente	104

## Lösungen

<b>1. Atombau</b>	<b>107</b>
Atomkern und Atomeigenschaften	107
Atombausteine · Ordnungszahl · Elementbegriff · Isotope · Atommasse	107
Kernreaktionen	109
Struktur der Elektronenhülle	110
Energiezustände im Wasserstoffatom · Spektren	110
Quantenzahlen · Orbitale	113
Aufbauprinzip · Periodensystem der Elemente (PSE) ·	
Elektronenkonfigurationen	117
Ionisierungsenergie · Elektronenaffinität	121
Wellencharakter der Elektronen · Eigenfunktionen des Wasserstoffatoms ..	122
<b>2. Die chemische Bindung</b>	<b>125</b>
Ionenbindung	125
Ionengitter · Koordinationszahl	125
Ionenradien · Radienquotienten	127
Gitterenergie	129
Ionenleitung · Fehlordnung	130
Atombindung	130
Elektronenpaarbindung · Lewis-Formeln	130
Angeregter Zustand · Bindigkeit · Formale Ladung	132
Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßungs-(VSEPR-)Modell	135
Elektronegativität · Polare Atombindungen	136
Oxidationszahl	138
a-Bindung · 7i-Bindung · Hybridisierung	139
Mesomerie	150
Molekülorbitaltheorie	151
Koordinationsgitter mit Atombindungen · Molekülgitter	160
Der metallische Zustand	162
Kristallstrukturen der Metalle	162
Physikalische Eigenschaften von Metallen · Elektronengas	163
Energiebandschema von Metallen	165
Metalle · Isolatoren · Halbleiter	166
Supraleitung	171
Schmelzdiagramme von Zweistoffsystemen	171
Van-der-Waals-Kräfte	179
Molekülsymmetrie	180

<b>3. Die chemische Reaktion</b>	<b>185</b>
Mengenangaben bei chemischen Reaktionen	185
Mol · Avogadro-Konstante · Stoffmenge	185
Zustandsänderungen, Gleichgewichte und Kinetik	187
Gasgesetz · Partialdruck	187
Phasendiagramm · Dampfdruck · Kritischer Punkt	189
Reaktionsenthalpie · Satz von Heß · Standardbildungsenthalpie	191
Chemisches Gleichgewicht · Massenwirkungsgesetz (MWG) · Prinzip von Le Chatelier	194
Reaktionsgeschwindigkeit · Aktivierungsenergie · Katalyse	202
Gleichgewichte bei Säuren, Basen und Salzen	206
Elektrolyte · Konzentration	206
Säuren · Basen	207
Stärke von Säuren und Basen · pK <sub>s</sub> -Wert · pH-Wert	210
Berechnung von pH-Werten	211
Pufferlösungen · Indikatoren	217
Löslichkeitsprodukt · Aktivität	220
Redoxvorgänge	222
Oxidation · Reduktion · Redoxgleichungen	222
Spannungsreihe · Nemst'sche Gleichung	226
Galvanische Elemente	230
Elektrolyse · Äquivalent · Überspannung	234
<b>4. Elementchemie</b>	<b>239</b>
<b>5. Koordinationschemie</b>	<b>253</b>
Aufbau und Eigenschaften von Komplexen	253
Nomenklatur von Komplexverbindungen	255
Stabilität und Reaktivität von Komplexen	257
Bindung, Kristall- und Ligandenfeldtheorie	262
Chemie der Nebengruppenelemente	265
<b>Anhang 1 Einheiten · Konstanten · Umrechnungsfaktoren</b>	<b>267</b>
<b>Anhang 2 Tabellen</b>	<b>272</b>