

# Inhaltsverzeichnis

## I Allgemeine und Anorganische Chemie

### 1 Chemie in Technik und Umwelt

1.1	Von der Alchemie ins 21. Jahrhundert	2
1.2	Chemie im Rohstoffwandel	3
1.3	Der Stoffbegriff	4
1.4	Chemische und physikalische Vorgänge	5
1.5	Aggregatzustände und Eigenschaften der Materie (Stoffe)	6
1.6	Gemische (Mischungen)	6
1.7	Trennung von Stoffgemischen	8
1.8	Analyse und Synthese: So funktioniert Chemie	10
1.9	Chemische Experimente die begeistern!	12
1.10	Aufgaben mit Lösungen	13

### 2 Aufbau der Materie

2.1	Vorstellungen vom Atom	15
2.2	Aufbau der Atome aus Elementarteilchen	16
2.3	Der Atomkern	17
2.4	Einblick in die Welt der Quanten	19
2.5	Optische Linienspektren der Elemente	20
2.6	Das Bohr'sche Atommodell	21
2.7	Das wellenmechanische Atommodell	24
2.8	Elektronenkonfiguration	29
2.9	Aufgaben mit Lösungen	30

### 3 Periodensystem der Elemente (PSE)

3.1	Der Elementbegriff	31
3.2	Elementnamen und Symbole	32
3.3	Vorkommen der Elemente	32
3.4	Aufbau des Periodensystems	34
3.5	Elektronenkonfiguration der Elemente	35
3.6	Periodische Eigenschaften	38
3.7	Aufgaben mit Lösungen	42

### 4 Kernchemie, Kernenergie, Oberflächenanalytik

4.1	Elementarteilchen	44
4.2	Natürliche und künstliche Radioaktivität	46
4.3	Isotope und Massendefekt	48
4.4	Stabilität der Nuklide	49
4.5	Natürliche Zerfallsreihen	50
4.6	Radioaktives Zerfallsgesetz	50
4.7	Radioaktive Altersbestimmung	52
4.8	Dosimetrie und Strahlenschutz	53
4.9	Ionisierende Strahlung und Röntgenanalytik	56
4.10	Kernreaktionen	59
4.11	Teilchenbeschleuniger	61
4.12	Kernspaltung und Kernenergie	61
4.13	Kernfusion	65
4.14	Aufgaben mit Lösungen	67

### 5 Chemische Bindung, Werkstoffe, Struktur

5.1	Ionenbindung	70
5.2	Atombindung	76
5.3	Die metallische Bindung	81
5.4	Koordinationsverbindungen	85
5.5	Zwischenmolekulare Kräfte (Nebervalenzbindungen)	91
5.6	Kristallstruktur und Molekülsymmetrie	94
5.7	Reale Kristalle, Gefüge, Materialkenngrößen	98
5.8	Legierungen	101
5.9	Technische Keramik	108
5.10	Verbundwerkstoffe (Komposite)	108
5.11	Chemische Experimente die begeistern!	109
5.12	Aufgaben mit Lösungen	110

### 6 Reaktionen, Katalyse, Thermochemie

6.1	Vom Atom zur chemischen Formel	115
6.2	Chemische Mengenbegriffe	118
6.3	Volumenverhältnisse bei chemischen Reaktionen	120
6.4	So gelingen stöchiometrische Berechnungen	122
6.5	Rechnen mit Stoffmengen und Verhältnissen	124
6.6	Energieänderungen bei chemischen Reaktionen	125
6.7	Chemisches Gleichgewicht: Nichts Stabiles!	130
6.8	Katalyse: Wie man Reaktionen Beine macht!	133
6.9	Chemische Experimente die begeistern!	138
6.10	Aufgaben mit Lösungen	139

### 7 Säuren, Basen, Luftschadstoffe

7.1	Wie wirken Säuren und Basen?	144
7.2	Benennung anorganischer Säuren und Salze leicht gemacht!	146
7.3	Wie misst man die Stärke von Säuren und Basen?	148
7.4	Acidität, Basizität und pH-Rechnung	151
7.5	Konzentrationsmaße	153
7.6	Neutralisation, Hydrolyse, Titrationskurven	156
7.7	Verdünnen von Säuren und Basen	158
7.8	Titrationformel und Maßanalyse	158
7.9	Indikatoren und pH-Puffer	161
7.10	Säuren in Technik, Umwelt und Lebensmitteln	162
7.11	Anorganische Basen	170
7.12	Luftverunreinigungen und Gasanalytik	170
7.13	Chemische Experimente die begeistern!	175
7.14	Aufgaben mit Lösungen	176

**8 Lösungen, Fällungen, Wasserchemie**

8.1 Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt .....	178
8.2 Wann muss man mit Aktivitäten rechnen?	180
8.3 Fällungen und Gravimetrie .....	182
8.4 Fremdioneneinfluss auf die Fällung .....	182
8.5 Wasser und Abwasser .....	184
8.6 Chemische Experimente die begeistern!	193
8.7 Aufgaben mit Lösungen .....	194

**9 Elektrochemie**

9.1 Oxidation, Reduktion, Redoxsysteme .....	195
9.2 Ohne Grenzflächen keine Elektrochemie	197
9.3 Normalpotential und Spannungsreihe .....	198
9.4 Galvanische Elemente und Korrosion .....	200
9.5 Batterien und Akkumulatoren .....	203
9.6 Brennstoffzellen .....	207
9.7 Redoxflow-Zellen .....	210
9.8 Elektrolyse und Galvanotechnik .....	211
9.9 Elektrodenvorgänge .....	216
9.10 Vorzeichenkonvention in elektrochemischen Zellen .....	217
9.11 Elektroanalytik .....	218
9.12 Redoxkatalyse und biologische Energie- wandlung .....	223
9.13 Fotoelektrochemie .....	224
9.14 Chemische Experimente die begeistern!	226
9.15 Aufgaben mit Lösungen .....	228

**II Organische Chemie**

231

**10 Kohlenwasserstoffe**

10.1 Alkane und die Vielfalt des Kohlenstoffs ...	233
10.2 Ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Aromaten .....	235
10.3 Reaktionen der Kohlenwasserstoffe .....	236
10.4 Industrielle Chemie der Kohlenwasserstoffe	244
10.5 Nomenklatur und Struktur des Kohlenwas- serstoffgerüsts .....	248
10.5 Chemische Experimente die begeistern .....	255
10.6 Aufgaben mit Lösungen .....	249

**11 Stoffklassen und technische Anwendungen**

11.1 Funktionelle Gruppen und Nomenklatur ...	258
11.2 Halogenkohlenwasserstoffe .....	259
11.3 Alkohole, Phenole, Ether und Thiole.....	262
11.4 Aldehyde, Ketone, Kohlenhydrate .....	269
11.5 Carbonsäuren und ihre Derivate .....	277
11.6 Organische Stickstoffverbindungen .....	286
11.7 Organische Analyse und Strukturaufklärung .....	297
11.8 Chemische Experimente die begeistern .....	305
11.9 Aufgaben mit Lösungen .....	306

**12 Polymerchemie**

12.1 Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere	309
12.2 Polymerisationsverfahren und Polymereigenschaften .....	311
12.3 Synthetische Polymere .....	313
12.4 Biopolymere und Naturstoffderivate .....	320
12.5 Recycling und Umweltprobleme .....	322
12.6 Kunststoffadditive .....	323
12.7 Industrielle Chemie der Polymervorstufen...	324
12.8 Chemische Experimente die begeistern! ...	328
12.8 Aufgaben mit Lösungen .....	330

**13 Nachhaltige Chemie**

13.1 Atomökonomie und umweltverträgliche Chemikalien .....	331
13.2 Heterogene Katalysatoren und grüne Chemie .....	332
13.3 Homogene Katalysatoren und asymmetrische Synthese .....	334
13.4 Biokonversion: Enzymatische Katalyse .....	338
13.5 Erneuerbare Energien und Rohstoffe .....	339
13.6 Alternative Lösungsmittel und Energiequellen .....	345
13.7 Aufgaben mit Lösungen .....	346

**III Anorganische Stoffchemie,  
Gefahrstoffe und Arbeitsschutz**

347

**14 Chemie der Elemente**

14.1 Hauptgruppenelemente .....	348
14.2 Nebengruppenelemente (Übergangsmetalle)	365
14.3 Strategische Rohstoffe und Resourceneffizienz .....	379
14.4 Aufgaben mit Lösungen .....	383

**15 Chemikalien am Arbeitsplatz**

15.1 Umgang mit Gefahrstoffen .....	384
15.2 Gefahrensymbole, Gefahrstofftransport, Chemikalienlager .....	385
15.3 Arbeitsschutzkennzahlen und Innenraumbelastungen .....	388
15.4 Besorgniserregende Stoffe .....	391
15.5 Aufgaben mit Lösungen .....	392

<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	393
-----------------------------------	-----