

# Inhaltsverzeichnis

## I. JAHRGANG

**Sicherheit bei naturwissenschaftlichen Experimenten** 8

**A Grundlegende physikalische Größen und ihre Messung** 15

**1 Einführung in die Arbeitsweise der Physik** 16

**2 Das Internationale Einheitensystem** 18

**3 Skalare und vektorielle Größen** 24

**4 Messfehler** 27

**B Physikalische Phänomene und Methoden** 29

**1 Mechanik** 30

1.1 Kinematik 30

1.1.1 Bezugssysteme 30

1.1.2 Kinematik der Translation 31

1.1.3 Kinematik der Rotation 44

1.2 Dynamik 49

1.2.1 Die newtonschen Gesetze 49

1.2.2 Masse, Trägheit und Gewicht 55

1.2.3 Das Grundgesetz der Dynamik 57

1.2.4 Kräfte und ihre Auswirkungen 61

1.2.5 Die Rotation und ihr dynamisches Grundgesetz 69

1.2.6 Impuls und Drehimpuls als Erhaltungsgröße 77

1.3 Statik 85

1.3.1 Statik starrer Körper 85

1.3.2 Hydrostatik 91

1.3.3 Aerostatik 96

1.3.4 Elastostatik 98

1.4 Energie, Leistung und Wirkungsgrad 101

1.4.1 Mechanische Arbeits- und Energieformen 101

1.4.2 Erhaltung der Energie 108

1.4.3 Leistung 112

1.4.4 Energieumwandlung und Wirkungsgrad 114

1.4.5 Erhaltungssätze in der Mechanik 115

1.5 Gravitation 118

1.5.1 Keplersche Gesetze (geo- und heliozentrisches Weltbild) 118

1.5.2 Newtonsches Gravitationsgesetz 121

1.5.3 Sonnensystem 123

**2 Elektrizitätslehre** 128

2.1 Elektrostatik 128

2.1.1 Elektrische Ladung 128

2.1.2 Coulombsches Gesetz, elektrisches Feld 129

2.1.3 Influenz 131

2.1.4 Potenzial und Spannung 132

2.1.5 Kondensator 135

2.2 Gleichstrom 138

2.2.1 Elektrischer Strom 138

2.2.2 Ohmsches Gesetz 140

2.2.3 Elektrischer Widerstand 141

2.2.4 Schaltung von Widerständen 143

2.2.5 Schaltung von Messgeräten 145

2.2.6 Kirchhoffsche Regeln 146

2.2.7 Elektrische Arbeit und Leistung 147

2.3 Magnetismus 148

2.3.1 Magnetismus, magnetische Stoffe 148

2.3.2 Magnetisches Feld 149

2.3.3 Elektromagnetismus 151

2.3.4 Magnetische Feldstärke 152

2.3.5 Anwendungen des Magnetismus 156

**3 Optik** 158

3.1 Reflexion von Licht 158

3.2 Brechung von Licht 163

3.3 Licht als Welle 168

**4 Grundlagen der Thermodynamik** 172

4.1 Temperatur und Teilchenbewegung 172

4.1.1 Temperatur 172

4.1.2 Längen- und Volumsänderung 174

4.1.3 Wärmetransport 178

4.1.4 Aggregatzustände und Phasenübergänge 180

4.2 Wärmekapazität und Energie 184

4.2.1 Temperatur und Energie 184

4.2.2 Spezifische Wärmekapazität 185

**C Naturwissenschaften, Umwelt und Gesellschaft I** 187

**1 Physik und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen** 188

**2 Energieversorgung** 189

**3 Wärmetransport in der Umwelt** 192

## II. JAHRGANG

### 3. SEMESTER

**D Grundlagen der Chemie** 195

**1 Grundbegriffe und Arbeitsweise der Chemie** 196

1.1 Aufbau der Materie 196

1.1.1 Energie – Wärme – Temperatur 197

1.1.2 Zustände der Materie 198

1.1.3 Einteilung der Materie 200

1.2 Trennverfahren 202

1.3 Masse, Menge und chemische Formelsprache 205

1.3.1 Zeichensprache der Chemie 205

1.3.2 Ordnungszahl, Massenzahl, Isotope 207

1.3.3 Massen- und Mengenangaben 208

**2 Vom Atombau zu den Stoffeigenschaften** 214

|                    |   |     |                      |  |     |
|--------------------|---|-----|----------------------|--|-----|
| 2.1                | Atommodelle   | 214 | 3.1                  | Elektrolyse  | 283 |
| 2.2                | Kernreaktionen und Radioaktivität   | 220 | 3.2                  | Spannungsreihe   | 284 |
| 2.3                | Periodensystem der Elemente (PSE)   | 222 | 3.3                  | Technisch nutzbare galvanische Elemente                | 287 |
| 2.4                | Chemische Bindungen   | 225 | 3.4                  | Korrosion  | 289 |
| 2.4.1              | Ionenbindung  | 226 | <b>4</b>             | <b>Einführung in die organische Chemie</b>             | 291 |
| 2.4.2              | Metallbindung   | 229 | 4.1                  | Systematik der Kohlenstoffverbindungen                 | 291 |
| 2.4.3              | Atombindung   | 231 | 4.2                  | Nomenklatur organischer Verbindungen                   | 295 |
| 2.4.4              | Komplexe  | 234 | 4.3                  | Überblick über funktionelle Gruppen                    | 298 |
| 2.4.5              | Vergleich von Bindungen, Haupt- und Nebenvalenzen                           | 234 | 4.4                  | Organische Reaktionstypen                              | 300 |
| 2.5                | Lösungen  | 237 | 4.5                  | Organische Analytik                                    | 304 |
| <b>3</b>           | <b>Grundlagen zu chemischen Reaktionen</b>                                  | 241 | <b>G</b>             | <b>Chemische Technologie</b>                           | 309 |
| 3.1                | Triebkräfte der Natur   | 241 | <b>1</b>             | <b>Technische Säuren, Basen, Salze</b>                 | 310 |
| 3.2                | Kinetik und Katalyse  | 243 | 1.1                  | Chloralkalielektrolyse                                 | 310 |
| 3.3                | Chemisches Gleichgewicht – Massenwirkungsgesetz                             | 246 | 1.2                  | Schwefelsäure $H_2SO_4$                                | 311 |
| <b>E</b>           | <b>Anorganische Rohstoffe &amp; Produkte: Nichtmetalle, technische Gase</b> | 249 | 1.3                  | Ammoniak $NH_3$ und Salpetersäure $HNO_3$              | 312 |
| <b>1</b>           | <b>Nichtmetalle</b>   | 250 | 1.4                  | Düngemittel  | 313 |
| 1.1                | Wasserstoff   | 250 | 1.5                  | Carbonate und Silicate – Baustoffe                     | 314 |
| 1.2                | Kohlenstoff   | 253 | <b>2</b>             | <b>Metalle und Halbmatalle</b>                         | 321 |
| 1.3                | Stickstoff  | 255 | 2.1                  | Eisen und Stahl  | 322 |
| 1.4                | Phosphor  | 256 | 2.2                  | Aluminium  | 326 |
| 1.5                | Sauerstoff  | 257 | 2.3                  | Buntmetalle – Kupfer, Zink, Blei                       | 329 |
| 1.6                | Schwefel  | 259 | 2.4                  | Silicium   | 332 |
| 1.7                | Halogene  | 260 | <b>H</b>             | <b>Naturwissenschaften, Umwelt und Gesellschaft II</b> | 335 |
| <b>2</b>           | <b>Edelgase</b>   | 261 | <b>1</b>             | <b>Grundbegriffe der Ökologie</b>                      | 336 |
| <b>4. SEMESTER</b> |   |     | <b>2</b>             | <b>Ökosystem Luft</b>                                  | 339 |
| <b>F</b>           | <b>Chemische Reaktionen &amp; organische Chemie</b>                         | 263 | 2.1                  | Luftgüte, Luftschadstoffe: Folgen und Verminderung     | 340 |
| <b>1</b>           | <b>Säure-Base-Reaktionen</b>  | 264 | 2.2                  | Abhilfemaßnahmen gegen Luftschadstoffe                 | 344 |
| 1.1                | Protolyse   | 265 | <b>3</b>             | <b>Ökosystem Wasser</b>                                | 347 |
| 1.2                | pK- und pH-Wert   | 267 | 3.1                  | Wasserhärte und -enthärtung                            | 349 |
| 1.3                | Neutralisation und andere Salzbildungen                                     | 271 | 3.2                  | Wassergüte, Abwasserwirtschaft                         | 350 |
| 1.4                | Titration   | 274 | <b>4</b>             | <b>Ökosystem Boden</b>                                 | 354 |
| <b>2</b>           | <b>Redoxreaktionen</b>  | 276 | <b>5</b>             | <b>Abfallwirtschaft</b>                                | 356 |
| 2.1                | Oxidationszahlen  | 278 | Antworten            |  | 360 |
| 2.2                | Redoxreaktionen in Natur, Alltag und Technik                                | 280 | Bildnachweis         |  | 385 |
| <b>3</b>           | <b>Elektrochemie</b>  | 283 | Stichwortverzeichnis |  | 387 |