

# Inhalt

|  |    |
|--|----|
| <b>Was ist Chemie?</b>   | 7  |
| Überall Chemie   | 8  |
| Chemie – Chancen und Gefahren                                      | 10 |
| Umgang mit Chemikalien   | 12 |
| Typische Tätigkeiten in der Chemie                                 | 14 |
| <b>Methode</b> Regeln beim Experimentieren                         | 15 |
| <b>Methode</b> Umgang mit dem Brenner                              | 16 |
| <b>Methode</b> Lernen an Stationen und Expertenmethode             | 17 |
| <b>Methode</b> Basiskonzepte für das Fachwissen in Chemie          | 18 |
| <br>   |    |
| <b>Stoffe und ihre Eigenschaften</b>                               | 19 |
| Stoffe um uns  | 20 |
| <b>Selbst untersucht</b> Ermitteln von Eigenschaften               | 22 |
| <b>Methode</b> Protokollieren von Experimenten                     | 23 |
| Eigenschaften von Stoffen erkennen                                 | 24 |
| <b>Methode</b> Bearbeiten eines Projekts                           | 26 |
| <b>Selbst untersucht</b> Messen von Eigenschaften                  | 27 |
| Messbare Eigenschaften   | 28 |
| Steckbriefe von Stoffen  | 30 |
| <b>Selbst untersucht</b> Stoffe bei unterschiedlichen Temperaturen | 31 |
| Aggregatzustände von Stoffen                                       | 32 |
| Bau der Stoffe aus Teilchen  | 34 |
| Weitergedacht  | 37 |
| Auf einen Blick  | 38 |
| <br>   |    |
| <b>Stoffgemische</b>   | 39 |
| <b>Selbst untersucht</b> Mischen und Trennen von Stoffen           | 40 |
| Stoffgemische oder Reinstoffe?                                     | 42 |
| Trennen von Stoffgemischen   | 44 |
| Zusammensetzung von Stoffgemischen                                 | 47 |
| <b>Selbst erforscht</b> Wohin mit dem Müll?                        | 48 |
| <b>Selbst erforscht</b> Stoffen auf der Spur                       | 50 |
| Weitergedacht  | 52 |
| Auf einen Blick  | 53 |
| <b>Check-up</b>  | 54 |

|     |   |
|-----|---|
| 55  | <b>Metalle</b>  |
| 56  | <b>Selbst untersucht</b> Metalle auf dem Prüfstand                            |
| 58  | Eigenschaften von Metallen  |
| 60  | <b>Methode</b> Ermitteln von Daten und Informationen über Stoffe              |
| 61  | <b>Welt der Chemie</b> Die Vielfalt der Metalle                               |
| 62  | Bedeutung und Verwendung von Metallen   |
| 64  | Bau der Metalle   |
| 66  | Elemente und Symbole  |
| 67  | <b>Welt der Chemie</b> Modelle als wissenschaftliches Arbeitsmittel           |
| 68  | Periodensystem der Elemente   |
| 69  | Weitergedacht   |
| 70  | Auf einen Blick   |
| 71  | <b>Chemische Reaktionen</b>   |
| 72  | <b>Selbst untersucht</b> Umwandeln von Stoffen                                |
| 74  | Chemische Reaktion – eine Stoffumwandlung                                     |
| 76  | Chemische Reaktion – Umwandlung, Vernichtung oder Erhalt?                     |
| 78  | Chemische Reaktionen unter der Lupe   |
| 79  | <b>Selbst untersucht</b> Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen |
| 80  | Energie bei chemischen Reaktionen   |
| 82  | Chemische Reaktion und Zeit   |
| 84  | <b>Methode</b> Erkunden durch Experimentieren                                 |
| 85  | <b>Welt der Chemie</b> Wärme und Licht – Begleiter chemischer Reaktionen      |
| 86  | Weitergedacht   |
| 87  | Auf einen Blick   |
| 88  | <b>Check-up</b>   |
| 89  | <b>Luft</b>   |
| 90  | Lebensgrundlage Luft  |
| 92  | <b>Im Brennpunkt</b> Luft zum Leben   |
| 94  | <b>Methode</b> Auffangen von Gasen  |
| 95  | <b>Selbst untersucht</b> Luftbestandteile Sauerstoff und Stickstoff           |
| 96  | Sauerstoff und Stickstoff   |
| 98  | Moleküle  |
| 100 | Weitergedacht   |
| 101 | Auf einen Blick   |
| 102 | <b>Check-up</b>   |
| 103 | <b>Verbindungen</b>   |
| 104 | <b>Selbst untersucht</b> Verhalten von Stoffen gegenüber Luft                 |
| 106 | Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid  |
| 108 | Verhalten von Stoffen gegenüber Sauerstoff                                    |
| 110 | <b>Selbst erforscht</b> Verschmutzung und Reinhaltung der Luft                |
| 112 | Einige Oxide  |

|                          |  |     |
|--------------------------|--|-----|
|                          | <b>Selbst erforscht</b> Brände                               | 114 |
|                          | Brände und Brandbekämpfung                                   | 116 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Vulkane – Großerzeuger von Schwefeldioxid                    | 118 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Reaktionen in offenen und geschlossenen Gefäßen              | 119 |
|                          | Chemische Reaktionen auf der Waage                           | 120 |
|                          | Von der chemischen Reaktion zur Reaktionsgleichung           | 122 |
|                          | Weitergedacht  | 124 |
|                          | Auf einen Blick  | 126 |
|                          | <b>Wasser – Wasserstoff</b>                                  | 127 |
|                          | <b>Im Brennpunkt</b> Wasser ist Leben                        | 128 |
|                          | Trinkwasser und Abwasser                                     | 130 |
|                          | <b>Selbst erforscht</b> Wasser und Umwelt                    | 132 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Eigenschaften verschiedener Wasserarten                      | 135 |
|                          | „Nasses Element“ Wasser                                      | 136 |
|                          | Wasserstoff  | 138 |
| <b>Im Brennpunkt</b>     | Wasserstoff – saubere Energie für die Zukunft                | 140 |
|                          | <b>Selbst untersucht</b> Wasser als Lösemittel               | 142 |
|                          | Lösemittel Wasser  | 144 |
|                          | Saure und alkalische Lösungen                                | 146 |
|                          | Weitergedacht  | 148 |
|                          | Auf einen Blick  | 149 |
|                          | <b>Check-up</b>  | 150 |
|                          | <b>Quantitative Betrachtungen</b>                            | 151 |
|                          | Masse und Stoffmenge   | 152 |
|                          | Die molare Masse   | 154 |
|                          | Masseberechnungen bei chemischen Reaktionen                  | 156 |
| <b>Methode</b>           | Berechnen von Massen bei chemischen Reaktionen               | 158 |
|                          | Weitergedacht  | 159 |
|                          | Auf einen Blick  | 160 |
|                          | <b>Redoxreaktionen</b>                                       | 161 |
|                          | <b>Selbst untersucht</b> Verhalten von Stoffen beim Erhitzen | 162 |
|                          | Oxidation – Reduktion – Redoxreaktion                        | 164 |
| <b>Methode</b>           | Experimentelles naturwissenschaftliches Problemlösen         | 167 |
|                          | Redoxreihe der Metalle                                       | 168 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Vom Quarzsand zum Mikrochip                                  | 169 |
|                          | Technisch bedeutsame Redoxreaktionen                         | 170 |
|                          | <b>Im Brennpunkt</b> Stahl                                   | 172 |
|                          | Weitergedacht  | 174 |
|                          | Auf einen Blick  | 175 |
|                          | <b>Check-up</b>  | 176 |

|     |  |
|-----|--|
| 177 | <b>Alkali- und Erdalkalimetalle</b>  |
| 178 | <b>Welt der Chemie</b> Feuerwerk   |
| 179 | <b>Selbst untersucht</b> Eigenschaften von Alkali- und Erdalkalimetallen     |
| 180 | Natrium  |
| 182 | Die Elemente der I. Hauptgruppe  |
| 184 | Magnesium und Calcium  |
| 186 | Die Elemente der II. Hauptgruppe   |
| 188 | <b>Methode</b> Internetrecherche   |
| 189 | Weitergedacht  |
| 190 | Auf einen Blick  |
| 191 | <b>Halogene und Edelgase</b>   |
| 192 | Die Elemente der VII. Hauptgruppe  |
| 194 | Halogene – die Salzbildner   |
| 196 | <b>Welt der Chemie</b> Iod – ein lebensnotwendiges Spurenelement             |
| 197 | <b>Methode</b> Ermitteln der Verhältnisformel einer chemischen Verbindung    |
| 198 | <b>Welt der Chemie</b> Salz – das „weiße Gold“                               |
| 200 | <b>Selbst erforscht</b> Fotografie   |
| 202 | Reaktion von Halogenen mit Wasserstoff                                       |
| 204 | Die Elemente der VIII. Hauptgruppe   |
| 207 | <b>Welt der Chemie</b> Entdeckung der Edelgase                               |
| 208 | Weitergedacht  |
| 209 | Auf einen Blick  |
| 210 | <b>Check-up</b>  |
| 211 | <b>Atombau und Periodensystem der Elemente</b>                               |
| 212 | Die chemischen Elemente und der Aufbau der Atome                             |
| 216 | <b>Welt der Chemie</b> Blick ins Atom  |
| 217 | <b>Welt der Chemie</b> Blick ins Weltall                                     |
| 218 | Die periodische Ordnung  |
| 221 | <b>Welt der Chemie</b> Die Suche nach Ordnung                                |
| 222 | <b>Methode</b> Ableiten von Aussagen über Elemente aus dem Periodensystem    |
| 223 | Weitergedacht  |
| 224 | Auf einen Blick  |
| 225 | <b>Chemische Bindungen</b>   |
| 226 | <b>Selbst untersucht</b> Eigenschaften von Stoffen mit unterschiedlichem Bau |
| 228 | Vom Bau der Stoffe   |
| 230 | Ionenbindung – Bau salzartiger Stoffe  |
| 233 | <b>Methode</b> Arbeiten mit Modellen zum Bau der Stoffe                      |
| 234 | <b>Selbst erforscht</b> Kristalle – selbst gezüchtet                         |
| 236 | Atombindung – Bau einiger Nichtmetalle                                       |
| 239 | <b>Selbst untersucht</b> Außergewöhnliche Eigenschaften des Wassers          |
| 240 | Polare Atombindung – Bau weiterer Molekülverbindungen                        |

|                          |  |     |
|--------------------------|--|-----|
|                          | Wasser – vertraut und ungewöhnlich   | 242 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Ein Blick ins Innere von Molekülen   | 244 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Erkennen von Metallen an ihren Eigenschaften                               | 245 |
|                          | Metallbindung – Bau von Metallen   | 246 |
|                          | Weitergedacht  | 248 |
|                          | Auf einen Blick  | 249 |
|                          | <b>Check-up</b>  | 250 |
|                          | <b>Saure und alkalische Lösungen</b>                                       | 251 |
|                          | <b>Selbst untersucht</b> Saure Lösungen                                    | 252 |
|                          | Saure Lösungen im Alltag   | 254 |
|                          | Kennzeichen saurer Lösungen  | 256 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Schwefelsäure – die <i>Grande Dame</i> der chemischen Industrie            | 259 |
|                          | <b>Selbst erforscht</b> Cola – süß und doch sauer                          | 260 |
|                          | Säuren in der Technik  | 262 |
|                          | <b>Selbst erforscht</b> Saurer Regen                                       | 264 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Brezellauge und Laugenbrezel   | 266 |
|                          | <b>Selbst untersucht</b> Alkalische Lösungen                               | 267 |
|                          | Laugen und alkalische Lösungen   | 268 |
|                          | Kennzeichen alkalischer Lösungen   | 270 |
|                          | Weitergedacht  | 273 |
|                          | Auf einen Blick  | 274 |
|                          | <b>Neutralisation</b>  | 275 |
|                          | <b>Welt der Chemie</b> pH-Werte im menschlichen Körper                     | 276 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Reaktionen von sauren mit alkalischen Lösungen                             | 277 |
|                          | Saure, alkalische und neutrale Lösungen                                    | 278 |
|                          | Neutrale Lösungen – Neutralisation   | 282 |
|                          | <b>Methode</b> Titration   | 285 |
| <b>Im Brennpunkt</b>     | Wenn der pH-Wert nicht stimmt  | 286 |
|                          | Weitergedacht  | 288 |
|                          | Auf einen Blick  | 289 |
|                          | <b>Check-up</b>  | 290 |
|                          | <b>Salze</b>   | 291 |
|                          | <b>Selbst untersucht</b> Bildung von Salzen                                | 292 |
|                          | Salze – Verbindungen aus Ionen   | 294 |
|                          | <b>Im Brennpunkt</b> Carbonate   | 298 |
| <b>Methode</b>           | Nachweis von Anionen in unbekanntem Lösungen                               | 300 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Verhalten von Metallen gegenüber Nichtmetallen,<br>Säuren und Salzlösungen | 301 |
|                          | Reaktionen von Metallen mit Nichtmetallen                                  | 302 |
|                          | Reaktionen von Metallen mit sauren Lösungen und Salzlösungen               | 304 |
|                          | Volumenverhältnisse bei chemischen Reaktionen                              | 306 |
| <b>Methode</b>           | Berechnen von Volumina bei chemischen Reaktionen                           | 310 |

|     |   |
|-----|---|
| 311 | <b>Methode</b> Grafisches Darstellen experimenteller Daten mit dem Computer |
| 312 | Elektrolysen  |
| 314 | <b>Im Brennpunkt</b> Technische Anwendungen der Elektrolyse                 |
| 316 | Weitergedacht   |
| 317 | Auf einen Blick   |
| 318 | <b>Check-up</b>   |

## 319 **Chemie und Technik**

|     |  |
|-----|--|
| 320 | Galvanische Zellen – Batterien                                       |
| 322 | Akkumulatoren  |
| 324 | Brennstoffzellen   |
| 326 | Elektrochemische Spannungsreihe und Korrosion                        |
| 328 | <b>Selbst erforscht</b> Korrosion – Korrosionsschutz – Galvanisieren |
| 330 | <b>Im Brennpunkt</b> Energieumwandlungen                             |
| 332 | Ammoniak – ein wichtiger Grundstoff                                  |
| 334 | Technische Ammoniaksynthese  |
| 336 | <b>Welt der Chemie</b> Geschichte der Ammoniaksynthese               |
| 337 | <b>Welt der Chemie</b> Kreislauf des Stickstoffs                     |
| 338 | Salpetersäure  |
| 340 | Vom Ammoniak zur Salpetersäure                                       |
| 342 | Katalysatoren  |
| 344 | Nitrate – Düngemittel  |
| 346 | Vom Schwefel zur Schwefelsäure                                       |
| 348 | Sulfate – Salze der Schwefelsäure                                    |
| 350 | Phosphate – Düngemittel  |
| 352 | <b>Selbst erforscht</b> Düngemittel                                  |
| 354 | Weitergedacht  |
| 355 | Auf einen Blick  |
| 356 | <b>Check-up</b>  |

## 357 **Chemie der Kohlenwasserstoffe**

|     |  |
|-----|--|
| 358 | <b>Welt der Chemie</b> Organische Chemie – organische Stoffe                       |
| 360 | <b>Selbst untersucht</b> Organische Stoffe auf dem Prüfstand                       |
| 361 | <b>Selbst untersucht</b> Eigenschaften von Alkanen                                 |
| 362 | Vielfalt organischer Verbindungen  |
| 364 | Alkane im Alltag   |
| 366 | Homologe Reihe – Eigenschaften von Alkanen   |
| 369 | <b>Welt der Chemie</b> Biogas – Energie aus Stallmist und Gülle                    |
| 370 | Reaktionen der Alkane  |
| 372 | Isomerie bei Alkanen   |
| 374 | <b>Methode</b> Benennen von organischen Verbindungen                               |
| 375 | <b>Welt der Chemie</b> Spurensuche – eine wichtige Aufgabe der analytischen Chemie |
| 376 | Halogenderivate der Alkane   |
| 378 | <b>Selbst erforscht</b> FCKW kontra Ozonschicht                                    |
| 380 | Ethen und Ethin – ungesättigte Kohlenwasserstoffe                                  |
| 384 | Bildung von Makromolekülen   |
| 385 | <b>Welt der Chemie</b> Kunststoffrecycling   |

|                          |   |     |
|--------------------------|---|-----|
| <b>Welt der Chemie</b>   | Ringförmige Kohlenwasserstoffe                    | 386 |
|                          | Weitergedacht                                     | 388 |
|                          | Auf einen Blick                                   | 389 |
|                          | <b>Check-up</b>                                   | 390 |
|                          | <b>Brennstoffe</b>                                | 391 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Brennstoffe genauer betrachtet                    | 392 |
|                          | Brennstoffe im Fokus                              | 394 |
|                          | Erdöl   | 396 |
|                          | Verarbeitung des Erdöls                           | 398 |
|                          | Kraftstoffherstellung und -veredlung              | 400 |
|                          | Erdgas  | 402 |
|                          | <b>Welt der Chemie</b> Methanhydrate              | 404 |
|                          | <b>Welt der Chemie</b> Kohle als Energieträger    | 405 |
|                          | Brennstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen         | 406 |
| <b>Selbst erforscht</b>  | Holz – Energieträger der Zukunft?                 | 408 |
|                          | <b>Im Brennpunkt</b> Brennstoffe und Umwelt       | 410 |
|                          | Weitergedacht                                     | 412 |
|                          | Auf einen Blick                                   | 413 |
|                          | <b>Check-up</b>                                   | 414 |
|                          | <b>Vom Alkohol zum Ester</b>                      | 415 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Eigenschaften von Alkoholen                       | 416 |
|                          | Ethanol   | 418 |
| <b>Im Brennpunkt</b>     | Alkohol – eine Alltagsdroge?                      | 420 |
|                          | Alkanole  | 422 |
| <b>Selbst erforscht</b>  | Aus Trauben wird Wein                             | 424 |
|                          | Weitere Alkohole                                  | 426 |
| <b>Selbst erforscht</b>  | Alkohole um uns                                   | 428 |
|                          | Ethanal und Propanon                              | 430 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Aldehyde – viel gescholten und doch unentbehrlich | 433 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Eigenschaften von Ethansäure und Methansäure      | 434 |
|                          | Essigsäure und Ameisensäure                       | 436 |
|                          | Homologe Reihe der Alkansäuren                    | 440 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Organische Säuren überall                         | 441 |
|                          | Ester   | 442 |
| <b>Selbst untersucht</b> | Fette   | 445 |
|                          | Fette – wichtige natürliche Ester                 | 446 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Von der Sonnenblume zur Margarine                 | 448 |
| <b>Welt der Chemie</b>   | Acetylsalicylsäure – Aspirin®/ASS®                | 449 |
| <b>Selbst erforscht</b>  | Ester als Duft- und Aromastoffe                   | 450 |
|                          | Weitergedacht                                     | 452 |
|                          | Auf einen Blick                                   | 453 |
|                          | <b>Check-up</b>                                   | 454 |

|     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 455 | <b>Anhang</b>                      |
| 456 | Lösungen zu den Check-up-Aufgaben  |
| 472 | Gefahrensymbole, Gefahrenhinweise  |
| 473 | Sicherheitsratschläge              |
| 474 | Liste von Gefahrstoffen            |
| 478 | Entsorgung von Gefahrstoffabfällen |
| 479 | Atombau der Elemente               |
| 480 | Wichtige Größen in der Chemie      |
| 481 | Einfache Laborgeräte               |

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 482 | <b>Register und Bildnachweis</b> |
|-----|----------------------------------|