

# Inhalt

## Vorwort

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Moleküle – Struktur und räumlicher Bau .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1 <b>Aufbau von Molekülen .....</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1   Orbitalmodell – Atom-Orbitale .....  | 2         |
| 1.2   Elektronenpaarbindung – Molekül-Orbitale .....   | 4         |
| 1.3   Valenzstrichschreibweise und Valenzstrichformeln .....   | 6         |
| 1.4   Mesomerie-Modell .....   | 9         |
| 1.5   Elektronenpaarabstoßungs-Modell und Keilstrichformeln .....  | 10        |
| Aufgaben .....   | 12        |
| 2 <b>Gesättigte Kohlenwasserstoffe – Struktur und Nomenklatur .....</b>                                      | <b>17</b> |
| 2.1   Alkane: n-Alkane und Isoalkane .....   | 17        |
| 2.2   Cycloalkane .....  | 20        |
| Aufgaben .....   | 21        |
| 3 <b>Ungesättigte Kohlenwasserstoffe –<br/>      Struktur und Nomenklatur .....</b>                          | <b>25</b> |
| 3.1   Alkene .....   | 25        |
| 3.2   Alkine .....   | 27        |
| Aufgaben .....   | 28        |
| 4 <b>Funktionalisierte Kohlenwasserstoffe –<br/>      Struktur, Nomenklatur und bekannte Vertreter .....</b> | <b>31</b> |
| 4.1   Alkohole .....   | 31        |
| 4.2   Aldehyde .....   | 33        |
| 4.3   Ketone .....   | 34        |
| 4.4   Carbonsäuren .....   | 35        |
| 4.5   Übersicht: organische Moleküle und ihre funktionellen Gruppen ..                                       | 36        |
| 4.6   Mehrfunktionelle Moleküle – Nomenklatur .....  | 37        |
| 4.7   Nachweisreaktionen für (funktionalisierte) Kohlenwasserstoffe ....                                     | 38        |
| Aufgaben .....   | 40        |
| <b>Wechselwirkungen und physikalische Eigenschaften .....</b>  | <b>47</b> |
| 1 <b>Bindungspolarität und Molekülpolarität .....</b>  | <b>48</b> |
| 1.1   Elektronegativität und Partialladungen .....   | 48        |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 1.2 | Molekulpolarität .....                                       | 49        |
|     | Aufgaben .....   | 51        |
| 2   | Zwischenmolekulare Wechselwirkungen .....                    | 53        |
| 2.1 | Dipol-Dipol-Wechselwirkungen .....                           | 53        |
| 2.2 | Wasserstoffbrücken .....                                     | 54        |
| 2.3 | LONDON-Dispersions-Wechselwirkungen .....                    | 55        |
| 2.4 | Ion-Dipol-Wechselwirkungen .....                             | 57        |
|     | Aufgaben .....   | 58        |
| 3   | Physikalische Eigenschaften molekularer Stoffe .....         | 60        |
| 3.1 | Einfluss der ZMWW auf die Viskosität .....                   | 60        |
| 3.2 | Einfluss der ZMWW auf die Siede- und Schmelztemperatur ..... | 61        |
| 3.3 | Einfluss der ZMWW auf die Löslichkeit .....                  | 62        |
| 3.4 | Erdölprodukte als Schmierstoffe und Lösemittel .....         | 64        |
| 3.5 | Wichtige Lösemittel im Vergleich .....                       | 65        |
| 3.6 | Besonderheiten von Wasser .....                              | 66        |
|     | Aufgaben .....   | 68        |
| 4   | Energiebeteiligung bei Lösevorgängen von Salzen .....        | 73        |
| 4.1 | Hydratation .....  | 73        |
| 4.2 | Exotherme und endotherme Lösevorgänge .....                  | 74        |
|     | Aufgaben .....   | 76        |
|     | <b>Säure-Base-Reaktionen .....</b>                           | <b>79</b> |
| 1   | Das Säure-Base-Konzept nach BRÖNSTED .....                   | 80        |
| 1.1 | Saure und basische Lösung, Indikatoren .....                 | 80        |
| 1.2 | Säuren und Basen .....                                       | 83        |
| 1.3 | Acidität und Bindungspolarität.....                          | 87        |
| 1.4 | Protolyse beim Lösen von Salzen .....                        | 88        |
| 1.5 | Neutralisation .....   | 89        |
|     | Aufgaben .....   | 93        |
| 2   | Anwendungen .....  | 101       |
| 2.1 | Reversibilität der Protolyse .....                           | 101       |
| 2.2 | Das Kohlensäure-Kohlenstoffdioxid-Gleichgewicht .....        | 101       |
| 2.3 | Stoffmengenkonzentration .....                               | 102       |
| 2.4 | Titration .....  | 102       |
| 2.5 | Bestimmung der Neutralisationswärme .....                    | 105       |
| 2.6 | Auswirkungen von pH-Wert-Änderungen .....                    | 105       |
|     | Aufgaben .....   | 106       |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Redoxreaktionen</b> .....   | <b>109</b> |
| 1 Grundlagen .....   | 110        |
| 1.1 Oxidationszahlen .....   | 110        |
| 1.2 Redoxreaktionen in wässrigen Lösungen .....                              | 113        |
| 1.3 Reaktion von unedlen Metallen mit sauren und<br>basischen Lösungen ..... | 115        |
| 1.4 Vergleich von Redoxreaktionen mit Säure-Base-Reaktionen .....            | 116        |
| Aufgaben .....   | 118        |
| 2 Redoxreaktionen mit funktionalisierten<br>Kohlenwasserstoffen .....        | 123        |
| 2.1 Oxidierbarkeit von Alkohol-Molekülen .....                               | 123        |
| 2.2 Nachweise von Aldehyden .....  | 125        |
| Aufgaben .....   | 128        |
| 3 Redoxreaktionen in Alltag und Technik .....                                | 130        |
| 3.1 Metall-Luft-Batterie .....   | 130        |
| 3.2 Brennstoffzellen .....   | 131        |
| 3.3 Nutzung regenerativer Energiequellen .....                               | 134        |
| 3.4 Methanol und Ethanol als Industriechemikalien .....                      | 135        |
| 3.5 Alkoholische Gärung .....  | 136        |
| 3.6 Ethanol im menschlichen Körper .....                                     | 137        |
| Aufgaben .....   | 138        |
| <b>Nukleophil-Elektrophil-Reaktionen</b> .....                               | <b>143</b> |
| 1 Carbonsäureester .....   | 144        |
| 1.1 Esterkondensation und Esterhydrolyse .....                               | 144        |
| 1.2 Eigenschaften und Verwendung der Ester .....                             | 148        |
| Aufgaben .....   | 150        |
| 2 Fette .....  | 154        |
| 2.1 Struktur von Fetten und Fett-Molekülen .....                             | 154        |
| 2.2 Physikalische Eigenschaften von Fetten .....                             | 155        |
| 2.3 Bedeutung von Fetten als nachwachsende Rohstoffe .....                   | 157        |
| Aufgaben .....   | 159        |
| 3 Seifen und Tenside .....   | 163        |
| 3.1 Eigenschaften von Tensiden .....   | 163        |
| 3.2 Herstellung von Seifen und synthetischen Tensiden .....                  | 165        |
| 3.3 Nachteile von Seifen .....   | 166        |
| 3.4 Waschmittel .....  | 167        |
| 3.5 Emulgatoren .....  | 168        |
| Aufgaben .....   | 169        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>4</b> | <b>Zucker</b>                                | <b>174</b> |
| 4.1      | Zucker sind Polyhydroxycarbonyl-Verbindungen | 174        |
| 4.2      | Der Ringschluss als nukleophile Addition     | 175        |
| 4.3      | Keto-Enol-Tautomerie                         | 178        |
| 4.4      | Saccharose ist ein Disaccharid               | 179        |
| 4.5      | Zucker und Ernährung                         | 181        |
|          | Aufgaben                                     | 183        |
|          | <b>Lösungen</b>                              | <b>187</b> |
|          | <b>Stichwortverzeichnis</b>                  | <b>245</b> |