

# Inhaltsverzeichnis

---

## I Allgemeine Chemie – eine Einführung

|     |                                                                                                          |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | <b>Historischer Überblick zum Verständnis des Aufbaus der Materie und zu Prozessen der Stoffwandlung</b> | 3  |
| 1.1 | Altertum                                                                                                 | 4  |
| 1.2 | Alchemie                                                                                                 | 5  |
| 1.3 | Chemie als Naturwissenschaft                                                                             | 6  |
| 2   | <b>Chemische Begriffe und Regeln</b>                                                                     | 7  |
| 2.1 | Chemische Begriffe                                                                                       | 8  |
| 2.2 | Chemische Reaktionen                                                                                     | 11 |

## II Der Aufbau der Materie und die Stellung der Elemente im Periodensystem

|     |                                                                   |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------|----|
| 3   | <b>Atombau</b>                                                    | 15 |
| 3.1 | Elementarteilchen                                                 | 16 |
| 3.2 | Radioaktivität                                                    | 21 |
| 3.3 | Kernreaktionen                                                    | 23 |
| 3.4 | Elektronenhülle                                                   | 30 |
| 3.5 | Atomorbitale                                                      | 33 |
| 3.6 | Besetzung der Orbitale mit Elektronen und Elektronenkonfiguration | 36 |
| 4   | <b>Periodensystem der Elemente</b>                                | 43 |
| 4.1 | Das moderne Periodensystem                                        | 45 |
| 4.2 | Stabilität der Elemente und Isotope                               | 47 |
| 4.3 | Periodische Eigenschaften: Atomradius                             | 48 |
| 4.4 | Periodische Eigenschaften: Ionisierungsenthalpie                  | 52 |
| 4.5 | Periodische Eigenschaften: Elektronenaffinität                    | 55 |
| 5   | <b>Zusammenfassung: Atombau und Periodensystem</b>                | 57 |
| 5.1 | Atombau                                                           | 58 |
| 5.2 | Periodensystem                                                    | 58 |

## III Die chemische Bindung

|     |                                      |     |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 6   | <b>Atombau und Chemische Bindung</b> | 63  |
| 6.1 | Überblick über die Bindungskonzepte  | 64  |
| 6.2 | Elektronegativität                   | 66  |
| 7   | <b>Die Ionenbindung</b>              | 73  |
| 7.1 | Bildung von Ionen und Ionenradien    | 74  |
| 7.2 | Polarisierung                        | 78  |
| 7.3 | Ionengitter                          | 80  |
| 7.4 | Gitterenergie                        | 100 |
| 8   | <b>Die metallische Bindung</b>       | 105 |
| 8.1 | Metallgitter                         | 106 |
| 8.2 | Metalle und Halbleiter               | 110 |

|      |                                                                                       |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9    | <b>Die kovalente Bindung</b> .....                                                    | 117 |
| 9.1  | Lewis-Konzept und Oktett-Regel .....                                                  | 119 |
| 9.2  | Gebrochene Bindungsordnungen und Mesomerie .....                                      | 122 |
| 9.3  | Formalladungen .....                                                                  | 123 |
| 9.4  | Stoffe mit kovalenten Netzwerken .....                                                | 127 |
| 10   | <b>Die Struktur von Molekülen</b> .....                                               | 129 |
| 10.1 | Das Valenzschalen-Elektronenpaar-Abstoßungsmodell (VSEPR-Modell) .....                | 130 |
| 10.2 | Molekülsymmetrie .....                                                                | 140 |
| 11   | <b>Konzepte zur Beschreibung kovalenter Bindungen</b> .....                           | 147 |
| 11.1 | Die Valenzbindungstheorie (VB-Theorie) .....                                          | 148 |
| 11.2 | Die Molekülorbitaltheorie (MO-Theorie) .....                                          | 154 |
| 12   | <b>Intermolekulare Kräfte</b> .....                                                   | 165 |
| 12.1 | Dispersionskräfte .....                                                               | 166 |
| 12.2 | Dipol/Dipol-Wechselwirkungen .....                                                    | 167 |
| 12.3 | Wasserstoffbrückenbindungen .....                                                     | 168 |
| 13   | <b>Trends im Bindungsverhalten</b> .....                                              | 171 |
| 13.1 | Das Bindungsdreieck .....                                                             | 172 |
| 13.2 | Periodische Trends im Bindungsverhalten .....                                         | 174 |
| 14   | <b>Zusammenfassung: Ionenbindung, metallische Bindung und kovalente Bindung</b> ..... | 177 |
| 14.1 | Die Ionenbindung .....                                                                | 178 |
| 14.2 | Die metallische Bindung .....                                                         | 178 |
| 14.3 | Die kovalente Bindung .....                                                           | 179 |

## IV Energieumsatz und Geschwindigkeit chemischer Reaktionen

|      |                                                    |     |
|------|----------------------------------------------------|-----|
| 15   | <b>Enthalpie</b> .....                             | 185 |
| 15.1 | Energieumsatz bei chemischen Reaktionen .....      | 186 |
| 15.2 | Enthalpie .....                                    | 187 |
| 15.3 | Satz von Hess .....                                | 192 |
| 15.4 | Beispiele .....                                    | 194 |
| 16   | <b>Triebkraft chemischer Reaktionen</b> .....      | 201 |
| 16.1 | Entropie .....                                     | 202 |
| 16.2 | Freie Enthalpie .....                              | 205 |
| 16.3 | Gleichgewichtskonstante .....                      | 207 |
| 17   | <b>Stoffsysteme</b> .....                          | 211 |
| 17.1 | Gase .....                                         | 212 |
| 17.2 | Flüssigkeiten .....                                | 217 |
| 17.3 | Feststoffe .....                                   | 218 |
| 17.4 | Phasendiagramme reiner Stoffe .....                | 220 |
| 18   | <b>Geschwindigkeit chemischer Reaktionen</b> ..... | 225 |
| 18.1 | Reaktionsgeschwindigkeit .....                     | 226 |
| 18.2 | Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit .....      | 227 |
| 18.3 | Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentration .....   | 228 |
| 18.4 | Reaktionsgeschwindigkeit und Energie .....         | 236 |

|      |                                                                                                      |     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 19   | <b>Zusammenfassung: chemische Reaktionen – Energieumsatz, Stoffsysteme und Geschwindigkeit</b> ..... | 241 |
| 19.1 | Energieumsatz chemischer Reaktionen und chemisches Gleichgewicht. ....                               | 242 |
| 19.2 | Stoffsysteme .....                                                                                   | 242 |
| 19.3 | Geschwindigkeit chemischer Reaktionen .....                                                          | 243 |
|      | <b>Serviceteil</b> .....                                                                             | 245 |
|      | Antworten .....                                                                                      | 246 |
|      | Glossar .....                                                                                        | 249 |
|      | Weiterführende Literatur .....                                                                       | 254 |
|      | Stichwortverzeichnis .....                                                                           | 255 |