

# Inhaltsverzeichnis

(Die erste Zahl bezeichnet die Seite, die zweite Zahl die Lerneinheit)

|                                                              |    |           |
|--------------------------------------------------------------|----|-----------|
| <b>Einführung</b> .....                                      | 1  |           |
| <b>Vortest</b> .....                                         | 8  |           |
| <br><b>I. Allgemeines</b>                                    |    |           |
| Die chemische Reaktion .....                                 | 19 | <b>1</b>  |
| Zwischentest 1 .....                                         | 26 |           |
| Zwischentest 2 .....                                         | 28 |           |
| Das Massenwirkungsgesetz (MWG) .....                         | 31 | <b>13</b> |
| <br><b>II. Quantitative Formulierung des MWG</b>             |    |           |
| Kinetische Ableitung des MWG .....                           | 33 | <b>15</b> |
| Allgemeine Form des MWG .....                                | 43 | <b>22</b> |
| Zwischentest 3 .....                                         | 45 |           |
| <br><b>III. Diskussion des MWG</b>                           |    |           |
| Gültigkeitsbereich .....                                     | 50 | <b>25</b> |
| Formulierung des MWG mit anderen Größen .....                | 51 | <b>26</b> |
| Zusammenfassung .....                                        | 61 |           |
| Übung 1 .....                                                | 63 |           |
| Einfluß äußerer Einwirkungen auf das chemische Gleichgewicht |    |           |
| Allgemeines .....                                            | 64 |           |
| Druck-Einfluß .....                                          | 64 | <b>39</b> |
| Übung 2 .....                                                | 65 |           |
| Übung 3 .....                                                | 68 |           |
| Temperatur-Einfluß                                           |    |           |
| Allgemeines .....                                            | 69 | <b>44</b> |
| Temperatur und Gleichgewicht .....                           | 70 | <b>45</b> |
| Wärmetönung .....                                            | 71 | <b>46</b> |
| Reaktionswärme, Reaktionsenthalpie .....                     | 72 | <b>47</b> |
| „Wärmeleichgewicht“ .....                                    | 75 | <b>50</b> |
| Temperatur und Gleichgewichtskonstante .....                 | 77 | <b>51</b> |
| Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit .....                | 81 | <b>54</b> |
| Zwischentest 4 .....                                         | 84 |           |
| Konzentrations-Einfluß .....                                 | 88 | <b>57</b> |

## VIII Inhaltsverzeichnis

|                                                                               |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Zusammenfassung: Prinzip des kleinsten Zwanges . . . . .                      | 92         | <b>61</b>  |
| Einwirkung von Katalysatoren . . . . .                                        | 93         | <b>63</b>  |
| Zwischentest 5 . . . . .                                                      | 96         |            |
| <br><b>IV. Anwendung des MWG auf Reaktionen in wässriger Lösung . .</b>       | <b>99</b>  |            |
| Allgemeines über Elektrolyte . . . . .                                        | 99         | <b>66</b>  |
| Die Autoprotolyse des Wassers . . . . .                                       | 101        | <b>68</b>  |
| Das Ionenprodukt des Wassers . . . . .                                        | 103        | <b>71</b>  |
| Saurer und basischer Charakter der Lösung . . . . .                           | 103        | <b>72</b>  |
| Die Protolyse von Elektrolyten in wässriger Lösung . . . . .                  | 104        | <b>73</b>  |
| Der pH-Wert . . . . .                                                         | 105        | <b>75</b>  |
| Die Protolysekonstante . . . . .                                              | 107        | <b>77</b>  |
| Der Protolysegrad . . . . .                                                   | 107        | <b>78</b>  |
| Zwischentest 6 . . . . .                                                      | 109        |            |
| Säure/Base-Reaktionen . . . . .                                               | 111        | <b>80</b>  |
| Säurestärke, Basestärke, pK-Wert . . . . .                                    | 113        | <b>83</b>  |
| Abstumpfen . . . . .                                                          | 121        | <b>97</b>  |
| Puffern . . . . .                                                             | 123        | <b>100</b> |
| Existenzbereich von Säuren, Basen und Salzen in<br>wässriger Lösung . . . . . | 132        | <b>111</b> |
| Der pH-Wert von Säuren und Basen in wässriger Lösung . .                      | 135        | <b>114</b> |
| Zwischentest 7 . . . . .                                                      | 139        |            |
| Neutralisation . . . . .                                                      | 143        | <b>120</b> |
| Indikatoren . . . . .                                                         | 145        | <b>126</b> |
| Titrations-Systeme                                                            |            |            |
| Starke Säure/starke Base . . . . .                                            | 148        | <b>130</b> |
| schwache Säure/starke Base . . . . .                                          | 149        | <b>131</b> |
| schwache Säure/schwache Base . . . . .                                        | 156        | <b>139</b> |
| Das Verhalten von Salzen in wässriger Lösung . . . . .                        | 157        | <b>140</b> |
| Hydrolyse . . . . .                                                           | 158        | <b>141</b> |
| Ampholyte . . . . .                                                           | 163        | <b>146</b> |
| Zwischentest 8 . . . . .                                                      | 169        |            |
| <br><b>V. Anwendung des MWG auf heterogene Systeme . . . . .</b>              | <b>171</b> | <b>153</b> |
| Grenzflächen-Reaktionen                                                       |            |            |
| System fest/flüssig: Das Löslichkeitsprodukt . . . . .                        | 171        | <b>154</b> |
| System fest/gasförmig . . . . .                                               | 178        | <b>162</b> |
| Sonderfälle des MWG                                                           |            |            |
| System flüssig/flüssig: NERNSTsches Verteilungsgesetz . . .                   | 182        | <b>166</b> |
| System flüssig/gasförmig: HENRY-DALTONsches Gesetz . .                        | 184        | <b>169</b> |
| Zwischentest 9 . . . . .                                                      | 188        |            |

|                                                            |     |            |
|------------------------------------------------------------|-----|------------|
| <b>VI. Anwendung des MWG auf reale Systeme</b> . . . . .   | 190 | <b>172</b> |
| Reale Systeme in wässriger Lösung; die Aktivität . . . . . | 191 | <b>174</b> |
| Der Aktivitätskoeffizient . . . . .                        | 192 | <b>175</b> |
| Wechselwirkungskräfte in Elektrolytlösungen . . . . .      | 194 | <b>178</b> |
| Das DEBYE-HÜCKELsche Grenzgesetz . . . . .                 | 195 | <b>180</b> |
| Reale Systeme in der Gasphase . . . . .                    | 198 |            |
| Die VAN DER WAALSsche Zustandsgleichung . . . . .          | 198 | <b>181</b> |
| VAN DER WAALS-Kräfte . . . . .                             | 199 | <b>182</b> |
| Die BEATTIE-BRIDGEMANsche Zustandsgleichung . . . . .      | 200 | <b>183</b> |
| Zwischentest 10 . . . . .                                  | 200 |            |
| <b>VII. Zusammenfassung</b> . . . . .                      | 202 |            |
| Schlußtest . . . . .                                       | 205 |            |
| <b>VIII. Anhang</b>                                        |     |            |
| Zusammenstellung der im Lehrprogramm verwendeten           |     |            |
| Gesetze und Gleichungen . . . . .                          | 213 |            |
| Übersicht über die verschiedenen Formen des MWG . . . . .  | 218 |            |
| Literaturverzeichnis . . . . .                             | 219 |            |
| Namen- und Sachverzeichnis . . . . .                       | 220 |            |
| Tabellen, Abbildungen, Diagramme (in der Tasche im         |     |            |
| hinteren Buchdeckel)                                       |     |            |