Gordon M. Barrow
Bearbeitung G.W. Herzog

Physikalische Chemie

Teil III: Thermodynamische und kinetische Behandlung chemischer Reaktionen

Lehrbuch für
Chemiker, Verfahrenstechniker,
Physiker ab 3. Semester

Mit 106 Abbildungen und 26 Tabellen

5., neubearbeitete Auflage

Bohmann Verlag · Wien

Friedr. Vieweg & Sohn
Braunschweig/Wiesbaden

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 19 Thermochemie 1

19.1 Reaktionsenergie und Reaktionsenthalpie 2
19.2 Direkte und indirekte Bestimmung der Reaktionswärme 4
19.3 Standardbildungsenthalpie 7
19.4 Temperaturabhängigkeit der Reaktionsenthalpie 9
19.5 Statistische Berechnung der Reaktionsenthalpie 11
19.6 Thermochemische Bindungsenergien 12
19.7 Gitter- und Hydratationsenthalpie 14

Kapitel 20 Das chemische Gleichgewicht 20

20.1 Die freie Reaktionsenthalpie 21
20.2 Temperatur- und Druckabhängigkeit der freien Reaktionsenthalpie .. 22
20.3 Die Gleichgewichtskonstante 25
20.4 Statistische Berechnung der Gleichgewichtskonstante 29
20.5 Allgemeine Formulierung des chemischen Gleichgewichts 33
20.6 Säure-Basengleichgewicht 37
20.7 Das Löslichkeitsprodukt 43

Kapitel 21 Das elektrochemische Gleichgewicht 47

21.1 Die elektrochemische Zelle 47
21.2 Die EMK und das Elektrodenpotential 51
21.3 Konzentrationszellen, Diffusionspotential und Salzbrücken 57
21.4 Spezielle Elektroden und ihre Anwendung 61
21.5 Bestimmung thermodynamischer Größen aus EMK-Daten 67
21.6 Membrangleichgewicht und elektrochemisches Potential 69
21.7 Das Donnangleichgewicht 74

Kapitel 22 Kinetik homogener Reaktionen 79

22.1 Phänomenologische Begriffe der chemischen Kinetik 79
22.2 Vollständige Reaktionen erster und höherer Ordnung 82
22.3 Unvollständige Reaktionen und chemische Relaxation 87
22.4 Folgereaktionen und Näherung des stationären Zustandes 92
22.5 Homogene Katalyse und Enzymreaktionen 97
22.6 Die Geschwindigkeitskonstante 100
22.7 Theorie des Übergangszustandes 103

22.8 Die Stoßtheorie ... 107
22.9 Theorie monomolekularer Zerfallsreaktionen ... 113
22.10 Theorie diffusionskontrollierter Reaktionen ... 118
22.11 Quantenstatistische Geschwindigkeitstheorie ... 120

Kapitel 23 Phasengrenzflächen und Kinetik heterogener Reaktionen .. 127

23.1 Die elektrische Doppelschicht ... 128
23.2 Elektrodenkinetik ... 132
23.3 Festkörperkontakte ... 141
23.4 Adsorption von Gasmolekülen an Festkörperoberflächen ... 145
23.5 Heterogene Katalyse ... 153
23.6 Die Oxidation von Metallen ... 157
23.7 Lösungsreaktionen ... 162
23.8 Adsorption an Flüssigkeitsoberflächen ... 166

Kapitel 24 Photochemie ... 170

24.1 Strahlungsgleichgewicht und Lebensdauer angeregter Zustände ... 170
24.2 Fluoreszenz und Phosphoreszenz ... 176
24.3 Induzierte Emission und Laser ... 182
24.4 Photochemische Reaktionen und Blitzlichtphotolyse ... 186
24.5 Photoeffekte an Halbleiterkontakten ... 190

Kapitel 25 Irreversible Thermodynamik ... 195

25.1 Kinetik und Thermodynamik ... 196
25.2 Die Entropieproduktion irreversibler Prozesse ... 200
25.3 Elektrokinetische Effekte ... 205
25.4 Atomistische Behandlung der Elektroosmose und des Strömungspotentials ... 208
25.5 Onsagerrelationen und Prinzip der minimalen Entropieproduktion ... 213
25.6 Nichtlineare Prozesse ... 215