

Inhalt

Vorwort

Chemische Gleichgewichte	1
1 Umkehrbare Reaktionen	2
2 Der Gleichgewichtszustand	2
3 Das Massenwirkungsgesetz	5
4 Beeinflussung des Gleichgewichtszustandes	6
4.1 Änderung der Stoffmengen	6
4.2 Änderung der Temperatur	8
4.3 Änderung des Drucks	10
4.4 Das Prinzip von Le Châtelier	11
5 Das Ammoniak-Gleichgewicht	12
5.1 Reaktionsbedingungen für die Ammoniaksynthese	12
5.2 Industrielle Durchführung der Ammoniaksynthese	13
Zusammenfassung	17
Aufgaben	18
 Energetik chemischer Reaktionen	 21
1 System und Umgebung – erster Hauptsatz der Thermodynamik	22
2 Die Reaktionswärme	23
2.1 Exotherme und endotherme Reaktionen	23
2.2 Messung der Reaktionswärme	23
3 Innere Energie und Enthalpie	25
3.1 Die innere Energie	25
3.2 Die Enthalpie	27
3.3 Bildungsenthalpien	29
3.4 Der Satz von Hess	30
4 Die Entropie und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik	33
4.1 Ordnung im System	33
4.2 Der Begriff der Entropie	36

4.3	Entropieänderungen	38
4.4	Berechnung von Reaktionsentropien	39
4.5	Die Richtung chemischer Reaktionen und die freie Enthalpie	40
4.6	Metastabile Zustände	43
5	Chemisches Gleichgewicht und Energetik	45
	Zusammenfassung	47
	Aufgaben	48
	 Säure-Base-Gleichgewichte in wässriger Lösung	51
1	Säure-Base-Theorien	52
1.1	Historische Säure-Base-Theorien	52
1.2	Die Säure-Base-Definition nach Brönsted	53
2	Autoprotolyse des Wassers und pH-Wert	56
2.1	Das Ionenprodukt des Wassers	56
2.2	pH-Wert und pOH-Wert	58
2.3	Messung von pH-Werten	59
3	Anwendungen der Säure-Base-Theorie	60
3.1	Die Säurekonstante K_S und der pK_S -Wert	60
3.2	pH-Berechnungen von Lösungen starker und schwacher Säuren	63
3.3	Einfache pH-Berechnungen bei Lösungen, die Basen enthalten	66
3.4	Die Gleichgewichtslage bei beliebigen Säure-Base-Reaktionen	69
3.5	Indikatoren	72
3.6	Puffersysteme	73
3.7	Säure-Base-Titrationsen	76
	Zusammenfassung	82
	Aufgaben	83
	 Elektrochemie	85
1	Redoxreaktionen	86
1.1	Die Begriffe Oxidation und Reduktion	86
1.2	Bestimmung von Oxidationszahlen	88
1.3	Aufstellen und Ausgleichen von Redoxgleichungen	90

2	Galvanische Elemente	91
2.1	Die Redoxreihe der Metalle	91
2.2	Das Daniell-Element	93
2.3	Entstehung von Halbzellenpotenzialen	95
2.4	Die Standard-Wasserstoffhalbzelle	97
2.5	Abhängigkeit der Redoxpotenziale von der Stoffmengen- konzentration	101
2.6	Anwendungsbeispiele für die Tabelle der Standardpotenziale	105
3	Elektrolyse	110
3.1	Grundlagen und einfache Beispiele	110
3.2	Technisch wichtige Elektrolyseverfahren	117
4	Galvanische Elemente in der Praxis	122
4.1	Nicht wieder aufladbare galvanische Zellen	122
4.2	Wieder aufladbare galvanische Zellen (Akkumulatoren)	129
5	Korrosion	132
5.1	Wasserstoffkorrosion	133
5.2	Sauerstoffkorrosion	134
5.3	Korrosionsschutz	135
	Zusammenfassung	137
	Aufgaben	139
	Lösungen	145
	Anhang	169
	Stichwortverzeichnis	177