

Norbert Burggraf
Norman Fluck

Fachrechnen Physikalische Chemie

WILEY-VCH

Weinheim • New York • Chichester • Brisbane • Singapore • Toronto

Inhalt

1 Einführung 1

- 1.1 Wesen und Einteilung der physikalischen Chemie 1
- 1.2 Der Stoffbegriff, Phasen 2
- 1.2.1 Homogene und heterogene Systeme 3
- 1.2.2 Aggregatzustand und Phasenänderung, Phasengesetz nach Gibbs 3
- 1.3 Extensive und intensive Größen 5

2 Atombau 7

- 2.1 Atombau 7
- 2.1.1 Vereinfachtes Atommodell 7
- 2.2 Atommasse 8
- 2.3 Elementarteilchen 9
- 2.3.1 Proton - Neutron - Elektron 9
- 2.3.2 Protonenzahl 9
- 2.3.3 Massenzahl 10
- 2.3.4 Isotope und Massenzahl 10
- 2.4 Ionisierungsenergie 11

3 Gase 19

- 3.1 Das ideale Gas 20
- 3.1.1 Eigenschaften und Verhalten des gasförmigen Zustandes 20
- 3.1.2 Gesetze von Boyle-Mariotte, Gay-Lussac, Amonton und Avogadro 20
- 3.1.3 Allgemeine Zustandsgleichung idealer Gase 23
- 3.2 Das reale Gas 29
- 3.2.1 Das Verhalten realer Gase 29
- 3.2.2 Die Zustandsgleichung realer Gase nach van der Waals 31
- 3.3 Mischungen idealer Gase, Gesetz von Dalton 33
- 3.3.1 Mittlere molare Masse einer Gasmischung 38
- 3.4 Normbedingungen und Normalbedingungen 41

4 Flüssigkeiten 49

- 4.1 Reine Flüssigkeiten 49
- 4.1.1 Eigenschaften und Verhalten, Dampfdruck und Siedepunkt 49
- 4.1.2 Dampfdruckgleichungen nach August und nach Clausius-Clapeyron, die Dampfdruckregel nach Trouton 51
- 4.2 Mischphasen binärer Flüssigkeitsmischungen 54
- 4.2.1 Ideale, binäre Flüssigkeitsmischungen 54

VIII *Inhalt*

4.2.2	Reale Flüssigkeitsmischungen	60
4.3	Lösungen	61
4.3.1	Der van't Hoff-Faktor, Einfluß des gelösten Stoffes	61
4.3.2	Dampfdruckerniedrigung	63
4.3.3	Kolligative Eigenschaften; Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktserniedrigung, Osmotischer Druck	66
4.4	Verteilungsgleichgewicht zwischen zwei nicht mischbaren Flüssigkeiten	73
5	Chemisches Gleichgewicht, Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes	83
5.1	Das chemische Gleichgewicht, kinetische Herleitung, Massenwirkungsgesetz nach Guldberg und Waage	84
5.1.1	Die Gleichgewichtskonstanten K_c , K_p und K_x	87
5.2	Einflußgrößen und Lage des Gleichgewichtes	92
5.3	Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes	96
5.3.1	Thermische Dissoziation, Reaktionen in der Gasphase	96
5.3.2	Elektrolytische Dissoziation, Reaktionen in flüssiger Phase	101
5.3.3	Das Löslichkeitsprodukt - ein heterogenes Gleichgewicht	117
6	Reaktionskinetik	131
6.1	Die Reaktionsgeschwindigkeit als abhängige Größe	131
6.1.1	Reaktionsgeschwindigkeits-Zeit-Gesetz, Reaktionsgeschwindigkeits-Konstante	131
6.2	Reaktionsordnung und Reaktionstyp	133
6.2.1	Bestimmung der Reaktionsordnung	133
6.2.2	Zerfallsreaktionen	133
6.2.3	Kettenreaktionen	135
6.3	Einflußfaktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit	135
6.3.1	Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur	135
6.3.2	Gleichung nach Arrhenius	136
6.3.3	Einfluß von Katalysatoren	137
7	Elektrochemie	145
7.1	Allgemeines	145
7.1.1,j	Gesetz von Faraday	145
7.1.2	Elektrochemisches Äquivalent und Elektrolyse	148
7.1.3	Elektrolytische Leitfähigkeit	149
7.2	Elektrochemische Spannungsreihe	152
7.2.1	Nernstsche Gleichung, Normalwasserstoffelektrode und Redoxpotentiale	156
7.2.2	Elektromotorische Kraft	158

8	Thermodynamik	171
8.1	1. Hauptsatz der Thermodynamik	171
8.1.1	Energieumsatz bei chemischen Reaktionen	171
8.1.2	Heßscher Satz	178
8.1.3	Molare Wärmekapazität von Gasen	184
8.2	2. Hauptsatz der Thermodynamik	186
8.2.1	Der Entropiebegriff	187
8.2.2	Gibbs-Helmholtzsche Gleichung	193

Lösungen zu den Aufgaben	207
--------------------------	-----

Register	229
----------	-----