

Ewald Wicke

Einführung in die Physikalische Chemie I

Thermische Bewegung, zwischenmolekulare Kräfte,
Erster Hauptsatz

Studienbuch für Studierende
der Chemie, Physik, Mineralogie, Biologie
und der Chemischen Verfahrenstechnik
ab 3. Semester

Herausgegeben von Prof. Dr. Wolfgang Walter, Hamburg

Mit 88 Abbildungen



Inventar Nr. 10914 | PC 1



Akademische Verlagsgesellschaft
Frankfurt am Main 1971



Inhalt

Symbolverzeichnis	IX
Physikalische Konstanten	XII
Umrechnung von Energieeinheiten	XII
Einleitung	1
I. Zustandsgleichungen, thermische Molekularbewegung, Transportprozesse	3
1. Der ideale Gaszustand	3
1.1. Temperatur und ideales Gas	3
1.2. Das ideale Gasgesetz	7
1.3. Thermische Zustandsgleichung allgemein	11
1.4. Kinetische Betrachtungen zum idealen Gasgesetz	15
1.5. Daltonsches Gesetz, Partialdrucke	18
1.6. Stoßquerschnitt und mittlere freie Weglänge	19
1.7. Knudsen'sche Molekularströmung und thermische Effusion	22
1.8. Die thermischen Transportprozesse	25
1.9. Partikeln in Kraftfeldern	30
1.10. Verteilungsgesetz der Molekulargeschwindigkeiten nach Maxwell	35
2. Verdünnte flüssige Lösungen	38
2.1. Osmotischer Druck	38
2.2. Sedimentation	41
2.3. Diffusion und Zähigkeit in Flüssigkeiten	42
3. Zustandsverhalten von realen Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern	44
3.1. Zustandsgleichung nach van der Waals	44
3.2. Deutung der Attraktionskräfte	49
3.3. Repulsionskräfte, Potentialmulden	53
3.4. Zweiphasengebiet, kritischer Punkt	56
3.5. Theorem der übereinstimmenden Zustände	61

3.6. Zustandsgleichung von Flüssigkeiten und festen Stoffen	64
Übungsaufgaben zu Kapitel I	68
II. Erster Hauptsatz der Wärmelehre; innere Energie und Enthalpie	71
1. Formulierung des Ersten Hauptsatzes	71
2. Molwärmen	74
2.1. Definition und Meßprinzip	74
2.2. Die Differenz $C_p - C_v$ und der innere Druck	75
2.3. Molwärmen im idealen Gaszustand	78
2.4. Realanteile der Molwärme von Gasen	82
3. Arbeitsumsätze (Volumenarbeiten)	84
3.1. Isotherme Kompression und Expansion	84
3.2. Adiabatische Kompression und Expansion	86
3.3. Joule-Thomson-Effekt und Gasverflüssigung	89
3.4. Kreisprozesse	93
4. Schwingungs- und Rotationsanteile der Molwärme von Gasen	96
4.1. Schwingung zweiatomiger Moleküle	96
4.2. Die Quantelung der Schwingungsenergie	99
4.3. Die Planck-Einstein-Funktion	103
4.4. Die Quantelung der Rotationsenergie	105
4.5. Mehratomige Moleküle, Normalschwingungen	106
4.6. Infrarotabsorption, Raman-Effekt	108
5. Molwärme fester Stoffe	114
6. Thermochemische Grundbegriffe	122
6.1. Verdampfungsenthalpie	122
6.2. Schmelzenthalpie, Sublimationsenthalpie, Heßscher Satz	124
6.3. Reaktionsenthalpie und Reaktionsenergie	127
6.4. Normalwerte der Bildungsenthalpien und atomare Bildungsenthalpien	130
6.5. Temperaturabhängigkeit von Wärmeumsätzen	134
7. Oberflächenarbeit und Oberflächenspannung	138
7.1. Reine Flüssigkeiten	138
7.2. Kapillaraktivität	146
Übungsaufgaben zu Kapitel II	151
Literatur	153
Lösungshinweise und Lösungen	157
Register	165