

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1 Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung | 1 |
| 1.1 Die Boltzmannsche Verteilung | 1 |
| 1.2 Die Herleitung der Geschwindigkeitsverteilung | 3 |
| 1.3 Die Energieverteilung | 10 |
| 1.4 Das Äquipartitionsprinzip | 14 |
| 1.5 Charakteristische Geschwindigkeiten | 16 |
| 1.5.1 Wahrscheinlichste Geschwindigkeit | 16 |
| 1.5.2 Mittlere Geschwindigkeit | 16 |
| Literaturverzeichnis | 22 |
| | |
| 2 Zustandsgleichungen | 23 |
| 2.1 Ideale Gase | 23 |
| 2.1.1 Die Druckformel oder die Grundgleichung der kinetischen Gastheorie | 23 |
| 2.1.2 Die Zustandsgleichung für ideale Gase | 26 |
| 2.1.3 Das Gesetz von Boyle-Mariotte | 28 |
| 2.1.4 Das Gesetz von Gay-Lussac | 29 |
| 2.1.5 Das Gesetz von Charles | 29 |
| 2.1.6 Der kubische Ausdehnungskoeffizient | 29 |
| 2.1.7 Das Daltonsche Gesetz | 30 |
| 2.1.8 Differentielle Größen | 30 |
| 2.2 Reale Gase | 32 |
| 2.2.1 Die Virialgleichung | 33 |
| 2.2.2 Die van der Waalssche Gleichung | 33 |
| 2.2.3 Der Zusammenhang zwischen Virialgleichung und van der Waalsschen Zustandsgleichung | 42 |
| 2.2.4 Die Boyletemperatur | 43 |
| Literaturverzeichnis | 43 |
| | |
| 3 Gaskinetische Kenngrößen | 45 |
| 3.1 Normzustand und Bezugszustand | 45 |
| 3.2 Gase im Gleichgewicht | 45 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.2.1 | Die Brownsche Bewegung | 45 |
| 3.2.2 | Die flächenspezifische Wandstoßrate | 47 |
| 3.2.3 | Die Stoßfrequenz und die mittlere freie Weglänge | 49 |
| 3.2.4 | Druckbereiche und Zusammenfassung der Kenngrößen | 59 |
| 3.3 | Gase im gestörten Gleichgewicht | 61 |
| 3.3.1 | Die Strömung zwischen Platten und in Kapillaren | 61 |
| 3.3.2 | Strömung durch eine Blende | 65 |
| 3.4 | Transportvorgänge in Gasen | 69 |
| 3.4.1 | Innere Reibung | 69 |
| 3.4.2 | Wärmeleitung | 71 |
| 3.4.3 | Diffusion | 73 |
| 3.4.4 | Zusammenstellung und Interpretation der Ergebnisse | 76 |
| 3.5 | Gase im Gravitationsfeld | 77 |
| 3.6 | Bestimmung des Teilchendurchmessers | 85 |
| | Literaturverzeichnis | 89 |
| 4 | Experimentelle Messmethoden | 91 |
| 4.1 | Messung der Geschwindigkeitsverteilung | 91 |
| 4.2 | Bestimmung gaskinetischer Kenngrößen | 93 |
| 4.3 | Messung der van-der-Waals-Koeffizienten | 100 |
| | Literaturverzeichnis | 102 |
| 5 | Formelzusammenstellung und mathematische Hilfsmittel | 103 |
| 5.1 | Verwendete Konstanten | 103 |
| 5.2 | Formelbuchstaben | 103 |
| 5.3 | Die wichtigsten Formeln | 104 |
| 5.4 | Partielle Integration | 106 |
| 5.5 | Integration von Exponentialfunktionen | 107 |
| | Sachverzeichnis | 109 |