
Übungsblatt 3 (TD II)

Ideales und reales Gas

- 1)
 - a) Nennen Sie die drei der kinetischen Gastheorie zugrunde gelegten Näherungen.
 - b) Wie lautet der Gleichverteilungssatz?

- 2) Bei einer Temperatur von $T = 500\text{ °C}$ und einem Druck $p = 699\text{ Torr}$ ist die Dichte von Schwefeldampf $\rho = 3,71\text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$. Wie lautet die chemische Bruttoformel von 1 mol Schwefeldampf bei diesen Bedingungen? *Hinweis*: betrachten Sie den Schwefeldampf bei diesen Bedingungen als ideales Gas.

- 3) Ein Kolben mit dem Volumen V_1 ist mit einem zweiten, dreimal so großen verbunden. Das Volumen des Verbindungsrohres ist vernachlässigbar klein. In den Kolben befindet sich ein ideales Gas. Taucht man das ganze System in eine Eis-Wasser-Mischung, so stellt sich ein Druck von 1 bar ein. Welcher Druck stellt sich ein, wenn der größere Kolben in siedendes Wasser getaucht wird, während der kleinere Kolben in der Eis-Wasser-Mischung verbleibt?

- 4) Leiten Sie, ausgehend von der van-der-Waals-Gleichung $\left(p + \frac{a}{\bar{v}^2}\right)(\bar{V} - b) = RT$ einen Ausdruck für das kritische Volumen her.

- 5)
 - a) Bei welcher Temperatur verhält sich ein Van-der-Waals-Gas aus welchen Gründen wie ein ideales Gas? Leiten Sie den entsprechenden Zusammenhang durch einen Vergleich der Van-der-Waals-Gleichung mit der Virialgleichung her.
 - b) Berechnen Sie die Boyle-Temperatur T_B von Chlorgas, Helium und Stickstoff.

Die Koeffizienten für Chlor betragen: $a_{Cl_2} = 6.343 \frac{\text{M Pa L}^2}{\text{mol}^2}, b_{Cl_2} = 0.0542 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$

Die Koeffizienten für Helium betragen: $a_{He} = 0.0346 \frac{\text{M Pa L}^2}{\text{mol}^2}, b_{He} = 0.0238 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$
 - c) Wie erklären Sie sich den Trend, den Sie in Aufgabenteil b) vorfinden?
 - d) Wo würden Sie die Boyle-Temperaturen von Wasserstoff, Sauerstoff und Wasser einordnen?
 - e) Wann ist der mit dem idealen Gasgesetz abgeschätzte Druck im Vergleich zu einem realen Gas zu klein? Begründen Sie!