

3. Übungsblatt zur Vorlesung Physikalische Chemie II

- Kinetik und Struktur -

Wintersemester 2014/15

Prof. Dr. K.-H. Gericke, Mathias Piescheck

Aufgabe 1

1) Berechnen Sie die Wärmeleitfähigkeit von

- a) Argon ($\sigma = 0,36 \text{ nm}^2$, $C_{v,m} = 0.012 \text{ kJ}/(\text{mol}\cdot\text{K})$) und
b) CO_2 ($\sigma = 0,52 \text{ nm}^2$, $C_{v,m} = 0.028 \text{ kJ}/(\text{mol}\cdot\text{K})$)

bei $25 \text{ }^\circ\text{C}$ und einem Druck von 1 bar (einfache Methode!).

Wie groß ist der gesamte Wärmefluss jeweils, wenn Sie die Gase in einen würfelförmigen Behälter mit einer Kantenlänge von 10 cm einschließen und zwei gegenüberliegende Flächen auf 315 K bzw. 295 K gehalten werden? Die übrigen vier Seitenflächen seien vollkommen isoliert!

Aufgabe 2

Wie groß ist das Verhältnis der Diffusionskoeffizienten D von Helium in Luft bei 300 K und bei 30 K in einem geschlossenen Behälter?

Aufgabe 3

Schätzen Sie die Zeit ab, die ein Grippevirus mit der Masse $6 \cdot 10^{-19} \text{ kg}$ braucht, um in Luft (mittlere Molmasse $28,8 \text{ g/mol}$, $20 \text{ }^\circ\text{C}$, 1 bar) einen Meter zum Gegenüber eines Kranken zurückzulegen. Benutzen Sie die Beziehung für den Diffusionskoeffizienten eines idealen Gases und die Formel für das mittlere Verschiebungsquadrat $\langle x^2 \rangle$ in einer Dimension. Für die Abschätzung der mittleren freien Weglänge betrachten Sie das Virus gegenüber den Luftmolekülen als ruhend und berechnen die Stoßhäufigkeit z mit einer Fläche von $0,05 \text{ }\mu\text{m}^2$. Warum geht es in Wahrheit schneller?

Aufgabe 4

Verwenden Sie folgende experimentelle Werte für die Viskosität von Gasen, um deren Stoßquerschnitt bei 273 K abzuschätzen. Werte bei 273 K und 1 atm: $\eta(\text{He}) = 187 \text{ }\mu\text{P}$, $\eta(\text{N}_2) = 166 \text{ }\mu\text{P}$, $\eta(\text{CO}_2) = 136 \text{ }\mu\text{P}$ und $\eta(\text{H}_2) = 84 \text{ }\mu\text{P}$. (1 P = 1 Poise!)