

Übungen zur Vorlesung „Statistische Thermodynamik und Gaskinetik“

Blatt 10

Aufgabe 1:

Wie viele Stöße führt ein einzelnes Argonatom bei 25°C in 1 s aus, wenn der Gasdruck (a) 10 bar, (b) 1 bar und (c) 10^{-6} bar.

Aufgabe 2:

Wie viele Stöße erfolgen in 1 ml Luft bei 25°C und 1 bar (a) zwischen Sauerstoffmolekülen untereinander und (b) zwischen Sauerstoff und Stickstoffmolekülen? $R(\text{O}_2) = 187$ pm und $R(\text{N}_2) = 185$ pm.

Aufgabe 3:

Eine Glühbirne ist mit Argon von 57 mbar gefüllt; ihr Wolfram-Draht hat einen Radius von 0.1 mm und ist 5cm lang. Wenn die Birne brennt, hat das Gas unmittelbar am Glühdraht eine Temperatur von 1000°C. Wie viele Stöße erleidet der Draht pro Sekunde?

Aufgabe 4:

Ein Raumschiff mit einem Innenvolumen von 3 m^3 wird von einem Meteoriten getroffen, das ein Loch mit einem Radius von 0.1 mm in die Hülle schlägt. Wie lange wird es dauern, bis der Luftdruck im Innern des Raumschiffs von 0.8 bar auf 0.7 bar gefallen ist, wenn dort eine Temperatur von 298 K herrscht?

Aufgabe 5:

Bei der Untersuchung katalytischer Eigenschaften einer Titan-Oberfläche erwies es sich als nötig, die Oberfläche möglichst frei von Verunreinigungen zu halten. Wie viele Stöße erfolgen auf 1 cm^2 der Oberfläche, wenn sie bei 300K mit Sauerstoff (a) von 1 bar, (b) von 10^{-6} bar und (c) 10^{-10} bar in Verbindung steht? Wie viele Stöße erfolgen in der Sekunde mit einem einzelnen Oberflächenatom, wenn der Abstand der nächsten Nachbaratome 291 pm beträgt?