

Übungen zur Physikalischen und Theoretischen Chemie I

Übung 2

Abgabe bis Montag, 29.04.2019, 12 Uhr

Aufgabe 1

Leiten Sie mit Hilfe der Koordinatentransformation den zweidimensionalen Ausdruck für die Maxwell-Geschwindigkeitsverteilung ab (Gl. 2). *Hinweis: Beginnen Sie mit dem eindimensionalen Fall (Gl. 1).*

$$f(v_x) = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{1/2} e^{-mv_x^2/2kT} \quad (\text{Gl. 1})$$

$$f(v) = \frac{m}{kT} v e^{-mv^2/2kT} \quad (\text{Gl. 2})$$

Aufgabe 2

Die Geschwindigkeitsverteilung idealer Gasteilchen ist durch die 3D Maxwell-Boltzmann Verteilung gegeben:

$$f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \quad (\text{Gl. 3})$$

Leiten Sie einen Ausdruck für v_{mp} (Wahrscheinlichste Geschwindigkeit) her.

Aufgabe 3

In einem Tank mit einem Volumen von 10000 L werden 2 mol Ar-Gas bei 330 K gehalten. Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stößen von Ar Atomen ist 0.032 μs . Bestimmen Sie den Radius der Ar Atomen.

$$\text{Gegeben sind: } v_{avg,3D} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}; M_{Ar} = 39.948 \text{ g/mol}$$

Aufgabe 4

Bilden Sie das Differential $dV(p,T)$ ausgehend von der idealen Gasgleichung mit $n = \text{const.}$ Überprüfen Sie, ob es sich um ein totales Differential handelt?