

Allgemeine Gasgleichung: Übungsaufgaben

1. In einer Fernsehröhre sollten sich möglichst keine Gasmoleküle befinden, damit der Elektronenstrahl verlustfrei ein Bild auf die Mattscheibe bringen kann. Ideal wäre also ein Vakuum in der Röhre, tatsächlich kann technisch aber nur ein Unterdruck von etwa 0,1 Pa erreicht werden. Wie viele Gasmoleküle befinden sich dann noch in einer Röhre mit dem Volumen $V = 1$ Liter bei $T = 20^\circ\text{C}$? Zum Vergleich: Im Weltraum befinden sich etwa 1000 Moleküle pro Liter.

$$4,11 \cdot 10^{-8} \text{ mol} = 2,47 \cdot 10^{16} \text{ Moleküle.}$$

2. Ein mit Luft gefüllter Behälter mit 10 L Volumen wird bei konstantem Druck von 10°C auf 90°C erwärmt. Wie viel Luft muss dabei dem Behälter entweichen?

$$2,83 \text{ L.}$$

3. Wie viel wiegt ein halber Liter Erdgas (Methan, CH_4), wenn das Gas eine Temperatur von 25°C und einen Druck von 1 bar hat?

$$0,323 \text{ g.}$$

4. a) Wie viel wiegt 1 L Helium bei 20°C und 1 bar?
b) Leite aus dem allgemeinen Gasgesetz eine Formel ab, aus der Du die Dichte jedes Gases (in g/L) berechnen kannst, wenn Du die Molmasse eines Gasteilchens einsetzt.

$$\text{a) } 0,164 \text{ g.}$$

$$\text{b) Dichte } \rho = (M \cdot p) / (R \cdot T).$$

5. Eine Stahlflasche mit 50 L Inhalt ist für einen maximalen Druck von 200 bar zugelassen. Berechne die Masse Sauerstoffgas O_2 bzw. Wasserstoffgas H_2 , mit der sie gefüllt werden darf, wenn sie bei Temperaturen bis zu 50°C eingesetzt werden soll.

$$11,9 \text{ kg O}_2 \text{ bzw. } 745 \text{ g H}_2$$

6. Ein Ballon wird vor dem Start der Ballonfahrt mit Wasserstoff gefüllt. Der pralle Ballon hat ungefähr Kugelform, der Radius beträgt 7,5 m bei einer Temperatur von 20°C und einem Druck von 1 bar. Der Ballon steigt anschliessend auf 1500 m Höhe. Dort beträgt die Temperatur nur noch 12°C und der Druck 0,8 bar. Damit der Ballon beim Aufstieg seine Form und Grösse behält, muss Gas abgelassen werden. Welches Gasvolumen muss abgelassen werden?

$$381 \text{ m}^3.$$