

Für die folgenden Aufgaben soll der Wert $8,3144621 \frac{J}{mol K}$ für die molare Gaskonstante benutzt werden.

Aufgabe 1: Wie viel Luft entweicht aus einem quaderförmigen Raum von 12 m Länge, 5 m Breite und 3 m Höhe, wenn die Temperatur von 12 °C auf 20 °C erhöht wird und der Luftdruck dabei von 990 hPa auf 1020 hPa steigt?

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{p_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{p_2 V_2}{n_2 T_2} \quad \text{Anfangsvolumen: } V_1 = (12 \cdot 5 \cdot 3) m^3 = 180 m^3$$

Das Volumen soll sich vergrößern, also nach V_2 umstellen. Die Stoffmenge verändert sich nicht, also fällt $n_1 = n_2$ aus der Gleichung heraus.

$$V_2 = \frac{p_1 T_2 V_1}{p_2 T_1} = \frac{990 \text{ hPa} \cdot 293 \text{ K} \cdot 180 m^3}{1020 \text{ hPa} \cdot 285 \text{ K}} = 179,61 m^3$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 179,61 m^3 - 180 m^3 = -0,39 m^3$$

A: Es entweicht gar keine Luft. 0,39 m³ Luft strömen nach.

Aufgabe 2: In einem gasdichten 5-Liter-Behälter befindet sich ein ideales Gas unter einem Druck von 1500 hPa bei einer Temperatur von 30 °C.

Berechne die Stoffmenge des idealen Gases.

$$V = 5 l = 5 dm^3 = 0,005 m^3 \quad p = 1500 \text{ hPa} = 150.000 \text{ Pa} = 150.000 \frac{N}{m^2} \quad T = 30^\circ C = 303,15 \text{ K}$$

$$R = 8,3144621 \frac{J}{mol K} = 8,3144621 \frac{N m}{mol K}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Leftrightarrow n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{150.000 \frac{N}{m^2} \cdot 0,005 m^3}{8,3144621 \frac{N m}{mol K} \cdot 303,15 \text{ K}} = 0,2976 \text{ mol}$$

A: Der Behälter enthält 0,3 mol ideales Gas.