

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

Aufgabe 1: In einem gasdichten 5-Liter-Behälter befinden sich 4 Mol ideales Gas unter einem Druck von 1300 hPa.

Berechne die Temperatur des idealen Gases.

$$V = 5 \text{ l} = 5 \text{ dm}^3 = 0,005 \text{ m}^3 \quad p = 1300 \text{ hPa} = 130.000 \text{ Pa} = 130.000 \frac{N}{m^2} \quad n = 4 \text{ mol}$$

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

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Leftrightarrow T = \frac{p \cdot V}{n \cdot R} = \frac{130.000 \frac{N}{m^2} \cdot 0,005 m^3}{4 \text{ mol} \cdot 8,3144621 \frac{Nm}{mol K}} = 19,54 \text{ K}$$

A: Die Temperatur beträgt 19,54 K.

Aufgabe 2: Wie viel Außenluft strömt in einen quaderförmigen Raum von 8 m Länge, 6 m Breite und 4 m Höhe, wenn die Temperatur von 25 °C auf 20 °C erniedrigt wird und der Luftdruck dabei von 1020 hPa auf 1000 hPa sinkt?

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{p_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{p_2 V_2}{n_2 T_2} \quad \text{Anfangsvolumen: } V_1 = (8 \cdot 6 \cdot 4) m^3 = 192 m^3$$

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

$$V_2 = \frac{p_1 T_2 V_1}{p_2 T_1} = \frac{1020 \text{ hPa} \cdot 293 \text{ K} \cdot 192 m^3}{1000 \text{ hPa} \cdot 298 \text{ K}} = 192,55 m^3$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 192,55 m^3 - 192 m^3 = -0,55 m^3$$

A: Es strömt keine Luft nach. 0,55 m³ Luft entweichen.