

1. Izračunajte masu uzorka gasovitog amonijaka koji sadrži $5,6 \cdot 10^{20}$ molekula NH_3 .
Dobijeni rezultat izrazite u miligramima.

Rešenje:

$$N = 5,6 \cdot 10^{20}$$

$$M = 17,04 \text{ g/mol}$$

$$m = ?$$

Kako je:

$$m = n \cdot M$$

a broj molova se može izračunati kao:

$$n = \frac{N}{N_A}$$

pri čemu je N_A Avogadrov broj, i iznosi: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, kombinovanjem prethodnih jednačina se dobija:

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot M = \frac{5,6 \cdot 10^{20}}{6,023 \cdot 10^{23}} \cdot 17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,0158 \text{ g} = 15,8 \text{ mg} .$$

2. Na $25 \text{ }^\circ\text{C}$ i pri pritisku od $99,3 \text{ kPa}$ izvesna količina gasa zauzima zapreminu od 153 cm^3 .
Izračunati koju će zapreminu zauzeti ista količina gasa na $0 \text{ }^\circ\text{C}$ i pri pritisku od $101,33 \text{ kPa}$.

Rešenje:

$$T_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C} = 298,15 \text{ K}$$

$$P_1 = 99,3 \text{ kPa} = 99\,300 \text{ Pa}$$

$$V_1 = 152 \text{ cm}^3 = 152 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$T_2 = 0 \text{ }^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$$

$$P_2 = 101,3 \text{ kPa} = 101\,300 \text{ Pa}$$

$$V_2 = ?$$

Na osnovu jednačine idealnog gasnog stanja je:

$$P_1 V_1 = n R T_1$$

$$P_2 V_2 = n R T_2$$

Kada se prva jednačina podeli drugom, dobija se:

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{nRT_1}{nRT_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Sređivanjem prethodnog izaraza, konačno imamo:

$$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} = \frac{99300 \text{ Pa} \cdot 152 \text{ cm}^3 \cdot 273,15 \text{ K}}{101300 \text{ Pa} \cdot 298,15 \text{ K}} = 136,5 \text{ cm}^3.$$

3. Uzorak gasa mase 0,329 g na 20 °C i na pritisku od 101,3 kPa ima zapreminu 500 cm³. Izračunati molarnu masu tog gasa.

Rešenje:

$$m = 0,329 \text{ g}$$

$$T_1 = 20 \text{ °C} = 293,15 \text{ K}$$

$$P_1 = 101,3 \text{ kPa} = 101\,300 \text{ Pa}$$

$$V_1 = 500 \text{ cm}^3 = 500 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$M = ?$$

Kako je:

$$PV = nRT = \frac{m}{M} RT,$$

sređivanjem dobijamo:

$$M = \frac{mRT}{PV} = \frac{0,329 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 293,15 \text{ K}}{101300 \text{ Pa} \cdot 500 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 15,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}.$$