

2.2 MNOŽSTVO LÁTKY A LÁTKOVÉ MNOŽSTVO

1. Určte látkové množstvo vody s objemom 3,6 litra a hustotou 10^3 kgm^{-3} .

Zápis:

$$V = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$M_m = 18 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Riešenie:

$$n = \frac{m}{M_m}$$

$$n = \frac{\rho \cdot V}{M_m}$$

$$n = \frac{10^3 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 10^{-3}}$$

$$\mathbf{n = 200 \text{ mol}}$$

2. Určte látkové množstvo telesa z medi s hmotnosťou 190,6 gramov. Koľko atómov medi obsahuje toto teleso?

Zápis:

$$m = 190,6 \text{ g}$$

$$M_m = 63,55 \text{ g/mol}$$

Riešenie:

$$n = \frac{m}{M_m}$$

$$n = \frac{190,6}{63,55}$$

$$\mathbf{n = 3 \text{ mol}}$$

$$N = n \times N_A$$

$$N = 3,6,022 \cdot 10^{23}$$

$$\mathbf{N = 1,8 \cdot 10^{24} \text{ mol}}$$

3. Vypočítajte molový objem olova, keď poznáte jeho mólovú hmotnosť a hustotu:
($M_m(\text{Pb}) = 207,2 \times 10^{-3} \text{ kgmol}^{-1}$, $\rho = 11,3 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$)

Zápis:

$$M_m(\text{Pb}) = 207,2 \times 10^{-3} \text{ kgmol}^{-1}$$

$$\rho = 11,3 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$$

Riešenie

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{\frac{m}{\rho}}{n} = \frac{m}{\rho \cdot n} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{m}{n} = \frac{1}{\rho} \cdot M_m$$

$$V_m = \frac{1}{\rho} \cdot M_m$$

$$V_m = \frac{1}{11,3 \times 10^3} \times 207,2 \cdot 10^{-3}$$

$$\mathbf{V_m = 1,83 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}}$$

4. Z povrchu vodnej kvapky s objemom 1 mm^3 sa za 1 sekundu vyparí voda obsahujúca asi 10^{16} molekúl. Za aký čas sa vyparí celá kvapka?

Zápis:

$$V = 1 \text{ mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3$$

$$N' = 10^{16} \text{ s}^{-1}$$

$$M_m(\text{H}_2\text{O}) = 18,016 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Riešenie:

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

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M_m}$$

$$N = N_A \cdot \frac{m}{M_m}$$

$$N = N_A \cdot \frac{\rho \cdot V}{M_m}$$

$$N = 6,022 \cdot 10^{23} \cdot \frac{10^3 \cdot 10^{-9}}{18,016 \cdot 10^{-3}} = 0,3342 \cdot 10^{20} \text{ častíc}$$

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

$$n = \frac{0,3342 \cdot 10^{20}}{10^{16} \text{ s}^{-1}}$$

$$n = 3342 \text{ s} = 55,7 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

5. Určte molovú hmotnosť medi Cu, hliníka Al a vodíka H_2 .
 $[M_m(\text{Cu}) = 63,54 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}, M_m(\text{Al}) = 26,98 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1} \text{ a } M_m(\text{H}_2) = 2,02 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}]$
6. Vypočítajte, aké látkové množstvo predstavuje $4,8 \cdot 10^{24}$ atómov vodíka. $[n = 8 \text{ mol}]$
7. Vypočítajte, aký počet molekúl obsahuje vodík H_2 s látkovým množstvom 10 mol a kyselina olejová $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ s rovnakým látkovým množstvom 10 mol. $[N_1 = 6 \cdot 10^{24}, N_2 = 6 \cdot 10^{24}]$
8. V nádobe s objemom 2 litre sa nachádza $2,74 \cdot 10^{19}$ molekúl chlóru Cl_2 . Vypočítajte hustotu molekúl N_V tohto plynu. $[\rho = 1,37 \times 10^{22} \text{ kg m}^{-3}]$
9. Určte počet elektrónov, ktoré sú obsiahnuté v medi s hmotnosťou 1 gram. Aká je ich celková hmotnosť, ak hmotnosť jedného elektrónu je $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$?
 $[N = 2,7 \cdot 10^{23} \text{ elektrónov a } m = 2,5 \cdot 10^{-7} \text{ kg}]$
10. Miestnosť má rozmery $a = 4 \text{ m}$, $b = 4 \text{ m}$, $c = 3 \text{ m}$. Koľko je v nej molekúl vzduchu? $(M_m = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}, \rho = 1,276 \text{ kg m}^{-3})$ $[N = 13 \cdot 10^{26} \text{ molekúl}]$
11. V uzavretej nádobe umiestenej vo vákuu je plyný oxid uhličitý s hmotnosťou 1,1 kg. Z nádoby uniká za 1 sekundu priemerne $N' = 1,5 \cdot 10^{20}$ molekúl. Za aký čas uniknú z nádoby všetky molekuly CO_2 . $[t = 28 \text{ h}]$

12. Do rybníka s hĺbkou 10 metrov a povrchom s obsahom 10 km^2 bol vhodený kryštál kuchynskej soli NaCl s hmotnosťou $0,01 \text{ gramu}$. Koľko iónov chlóru by sa vyskytovalo v náprstku vody s objemom 2 cm^3 z tohto rybníka, ak budeme predpokladať, že soľ sa v rybníku rovnomerne rozpustila? [$N = 2,1 \cdot 10^6$]
13. Predpokladajme, že z povrchu vodnej kvapky s objemom 1 mm^3 sa za každú sekundu odparí 10^6 molekúl. Za aký čas sa odparí celá kvapka? [$t = 3,3 \cdot 10^{13} \text{ s}$]
14. Je hmotnosť molekuly kyseliny dusičnej HNO_3 , väčšia ako hmotnosť molekuly oxidu strieborného Ag_2O ? [Nie, lebo: $M_r(\text{HNO}_3) = 63$ a $M_r(\text{Ag}_2\text{O}) = 231,7$]
15. Zistite, či možno naliať do valca s objemom 10 cm^3 vodu s látkovým množstvom 1 mol . [Nie, lebo: objem 1 mol vody je 18 cm^3 a nádoby 10 cm^3]