

7 FYZIKA MIKROSVETA

1. Vypočítajte približný počet atómov v jednom kubickom metri zlata s hustotou $19,32g \cdot cm^{-3}$ a mólovou hmotnosťou $196,97g \cdot mol^{-1}$. Avogadrova konštanta je $6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$.

Zápis:

$$V = 1m^3 = 10^6cm^3$$

$$\rho_{Au} = 19,32g \cdot cm^{-3}$$

$$M_{Au} = 196,97g \cdot mol^{-1}$$

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

$$N = ?$$

Riešenie:

$$m = \rho_{Au} \cdot V = 19,32g \cdot cm^{-3} \times 10^6cm^3$$

$$m = 1,932 \cdot 10^7g$$

$$n = \frac{m}{M_{Au}} = \frac{1,932 \cdot 10^7g}{196,97g \cdot mol^{-1}}$$

$$n \approx 9,81 \cdot 10^4mol$$

$$N = n \cdot N_A = 9,81 \cdot 10^4mol \cdot 6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$$

$$N \approx 5,9 \cdot 10^{28}$$

2. Najbližšia hviezda k našej slnečnej sústave Proxima Centauri je od Zeme vzdialená približne 4,22 svetelných rokov. Približne vyjadrite túto vzdialenosť v kilometroch. Rýchlosť svetla vo vákuu je približne $3 \cdot 10^8m \cdot s^{-1}$.

Zápis:

$$d_{ly} = 4,22$$

$$v_{sv} = 3 \cdot 10^8m \cdot s^{-1}$$

$$t = 365,25dní = 31\,557\,600s$$

$$d_{km} = ?$$

Riešenie:

$$d_{ly} = 4,22$$

$$v_{sv} = 3 \cdot 10^8m \cdot s^{-1}$$

$$t = 365,25dní = 31\,557\,600s$$

$$d_{km} = ?$$

$$ly_{km} = v_{sv} \cdot t = 3 \cdot 10^8m \cdot s^{-1} \cdot 31\,557\,600s$$

$$ly_{km} = 9,46\,728 \cdot 10^{15}m \approx 9,47 \cdot 10^{12}km$$

$$d_{km} = d_{ly} \cdot ly_{km} = 4,22 \times 9,47 \cdot 10^{12}km$$

$$d_{km} \approx 4 \cdot 10^{13}km$$

3. Človek pri jednom nádychu vdýchne približne 0,5 litra vzduchu. Kyslík tvorí približne 21% vzduchu. Vypočítaj koľko molekúl kyslíka vdýchne človek pri jednom nádychu. Kyslík(O_2) má mólovú hmotnosť $32g \cdot mol^{-1}$ a hustotu $1,4g \cdot dm^{-3}$. Avogadrova konštanta je $6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$.

Zápis:

$$V = 0,5l = 0,5dm^3$$

$$\%_{O_2} = 21$$

$$M_{O_2} = 32g \cdot mol^{-1}$$

$$\rho_{O_2} = 1,4g \cdot dm^{-3}$$

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

$$N = ?$$

Riešenie:

$$V_{O_2} = V \cdot \%_{O_2} = 0,5dm^3 \cdot 0,21$$

$$V_{O_2} = 0,105dm^3$$

$$m = \rho_{O_2} \cdot V_{O_2} = 1,4g \cdot dm^{-3} \cdot 0,105dm^3$$

$$m = 0,147g$$

$$N = \frac{m}{M_{O_2}} \cdot N_A = \frac{0,147g}{32g \cdot mol^{-1}} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$$

$$N \approx 2,77 \cdot 10^{21}$$

4. Bežná koncentrácia chlóru vo verejných bazénoch je približne 2ppm. Vypočítaj koľko molekúl chlóru sa nachádza v jednom litri vody z verejných bazénov. Mólová hmotnosť chlóru(Cl_2) je $70,9g \cdot mol^{-1}$. Avogadrova konštanta je $6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$.

Zápis:

$$C_m = 2ppm = 2 \cdot 10^{-3}g \cdot l^{-1}$$

$$V = 1l$$

$$M_{Cl_2} = 70,9g \cdot mol^{-1}$$

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

$$N = ?$$

Riešenie:

$$m = C_m \cdot V = 2 \cdot 10^{-3}g \cdot l^{-1} \cdot 1l$$

$$m = 2 \cdot 10^{-3}g$$

$$N = \frac{m}{M_{Cl_2}} \cdot N_A = \frac{2 \cdot 10^{-3}g}{70,9g \cdot mol^{-1}} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$$

$$N \approx 1,7 \cdot 10^{19}$$

5. Aký náboj má jeden mol elektrónov ak náboj jedného elektrónu je $1,6 \cdot 10^{-19}C$? Avogadrova konštanta je $6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$.

Zápis:

$$n = 1mol$$

$$Q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$$

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

$$Q = ?$$

Riešenie:

$$Q = Q_e \cdot n \cdot N_A$$

$$Q = 1,6 \cdot 10^{-19}C \cdot 1mol \cdot 6,022 \cdot 10^{23}mol^{-1}$$

$$Q = 96,352C$$

6. Vypočítajte hmotnosť v gramoch jednej molekuly vodíka a jedného atómu vodíka. Mólová hmotnosť vodíka(H) je $1,008g \cdot mol^{-1}$.

$$[m_H = 1,647 \cdot 10^{-24}g; m_{H_2} = 3,348 \cdot 10^{-24}g]$$

7. Zem je od Slnka vzdialená približne $1,5 \cdot 10^8km$, Slnčné svetlo urazí vo vákuu za 1 sekundu približne $3 \cdot 10^5km$. Za ako dlho dorazí svetlo zo Slnka na Zem? [$t \approx 8,33min$]

8. Vypočítaj približný počet atómov v $1cm^3$ striebra, ktoré má hustotu $10,5 \cdot 10^3kg \cdot m^{-3}$ a mólovú hmotnosť $107,868g \cdot mol^{-1}$. [$N \approx 5,86 \cdot 10^{22}$]

9. Vek Zeme je približne $4,5 \cdot 10^9r$. Koľko kilometrov by preletelo teleso rýchlosťou $5km \cdot h^{-1}$ ak by vzniklo v rovnakom čase ako Zem a letelo nerušene až dodnes? [$s = 1,99 \cdot 10^{14}km$]