



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické výpočty

Relativní atomová hmotnost

Digitální učební materiál byl vytvořen v rámci projektu
Inovace a zkvalitnění výuky na Slovanském gymnáziu
CZ.1.07/1.5.00/34.1088

Hmotnost atomů

- velmi malá, např. nuklid
vodíku ^1H má hmotnost = $1,67355 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
uhlíku ^{12}C má hmotnost = $1,99267 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$
- vyjádření pomocí **atomové hmotnostní jednotky** m_u , která je definována jako 1/12 skutečné hmotnosti atomu nuklidu ^{12}C

$$m_u = \frac{m(^{12}\text{C})}{12} = 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Relativní atomová hmotnost prvku A_r

- je definována jako poměr skutečné hmotnosti atomu k atomové hmotnostní konstantě m_u

$$A_r(X) = \frac{m(X)}{m_u}$$

- je bezrozměrné číslo, které vyjadřuje, kolikrát je atom daného prvku těžší než 1/12 hmotnosti atomu nuklidu uhlíku ^{12}C
- A_r prvků nalezneme v periodické tabulce, kde jsou udávány střední relativní atomové hmotnosti pro směs izotopů v poměrech obvyklých v přírodě

Vypočtete střední relativní atomovou hmotnost chloru, jestliže přírodní chlor je směsí dvou izotopů ^{35}Cl a ^{37}Cl . Skládá se z 75,77 % ^{35}Cl a 24,23 % ^{37}Cl . $A_r(^{35}\text{Cl}) = 34,9688$ a $A_r(^{37}\text{Cl}) = 36,9658$.

Řešení:

$$A_r(^{35}\text{Cl}) = 34,9688$$

$$A_r(^{37}\text{Cl}) = 36,9658$$

$$w_1 = 75,77 \%$$

$$w_2 = 24,23 \%$$

$$A_r(\text{Cl}) = ?$$

Relativní atomové hmotnosti jednotlivých izotopů vynásobíme jejich hmotnostním zlomkem (w_1 a w_2) ve směsi a sečteme:

$$A_r(\text{Cl}) = 36,9658 \cdot 0,2423 + 34,9688 \cdot 0,7577 = 35,453$$

Střední relativní atomová hmotnost chloru je 35,453.

Vypočítejte hmotnost jednoho atomu fluoru, jestliže $A_r(\text{F}) = 18,9984$.

Řešení:

$$A_r(^9\text{F}) = 18,9984$$

$$A_r(\text{F}) = \frac{m(\text{F})}{m_u}$$

$$m(\text{F}) = A_r(\text{F}) \cdot m_u$$

$$m(\text{F}) = 18,9984 \cdot 1,66057 \cdot 10^{-27}$$

$$m(\text{F}) = 3,1548 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

Hmotnost jednoho atomu fluoru je $3,1548 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

Hmotnost atomu určitého prvku je $3,16 \cdot 10^{-22}$ g. Určete jeho relativní atomovou hmotnost a o který prvek se jedná.

Řešení:

$$m(X) = 3,16 \cdot 10^{-22} \text{ g} = 3,16 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

$$A_r(X) = \frac{m(X)}{m_u}$$

$$A_r(X) = \frac{3,16 \cdot 10^{-25}}{1,66057 \cdot 10^{-27}}$$

$$A_r(X) = 1,9036 \cdot 10^2$$

$$A_r(X) = 190,296$$

Relativní atomová hmotnost prvku je 190,296 a jedná se o osmium.

Jakou skutečnou hmotnost v kg má atom sodíku? $A_r(\text{Na}) = 22,98976$

Řešení:

$$A_r(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{m_u}$$

$$m(\text{Na}) = A_r(\text{Na}) \cdot m_u$$

$$m(\text{Na}) = 22,98976 \cdot 1,66057 \cdot 10^{-27}$$

$$m(\text{Na}) = 3,82 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

Skutečná hmotnost atomu sodíku je $3,82 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

Použitá literatura

1. MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav a kol. *Chemie v příkladech obecná a anorganická chemie*. Brno: DaTaPrint, 1997, ISBN 80-238-0448-0.
2. KAMENÍČEK, Jiří; ŠINDELÁŘ, Zdeněk; KLEČKOVÁ, Marta. *Příklady a úlohy z obecné a anorganické chemie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007, ISBN 978-80-244-1667-0.