

Látkové množství

- je veličina, patřící mezi základní veličiny SI
- jednotkou je **mol**
- symbol je **n**

1 mol obsahuje konkrétní počet částic, atomů, iontů, molekul - právě tolik, kolik atomů uhlíku je obsaženo ve 12 gramech uhlíku $^{12}_6\text{C}$ (pro představu, jedná se o počet, který znázorňuje takzvané Avogadrovo číslo o velikosti $6,022 \cdot 10^{23}$. Z tohoto je tedy zřejmé, proč byla zavedena veličina látkového množství. Práce s tak velkými čísly by byla zcela nepřehledná).

vzorec

$$n_{(x)} = \frac{m(x)}{M(x)} \quad \text{úprava jednotek} \quad \frac{\frac{\cancel{\text{g}}}{1}}{\frac{\cancel{\text{g}}}{\text{mol}}} = \frac{\frac{\text{mol}}{1}}{\frac{1}{1}} = [\text{mol}] \quad \text{jednotky}$$

(složený zlomek)

n ... látkové množství látky X;
m(x) ... hmotnost látky v gramech;
M(x) ... molární hmotnost látky X

Molární hmotnost

- jedná se o relativní hmotnost - hmotnost 1 molu látky
- atomární hmotnost - je hmotnost 1 molu atomů konkrétního prvku
- součtem atomárních hmotností mezi sebou vazbou spojených prvků, získáme hmotnost 1 molu konkrétní molekuly

atomární hmotnosti jsou čísla zapsaná v periodické tabulce nad každým jednotlivým prvkem = nukleonové číslo (A)



X ... prvek

A ... nukleonové číslo

Z ... protonové číslo



prvek - vodík = správně použijeme pro zápis
hmotnosti symbol A

$$A_{(\text{H})}=1 \text{ g/mol}$$



dvojmolekulová molekula = použijeme pro zápis
hmotnosti znak M

$$M_{(\text{H}_2)} = A_{(\text{H})} + A_{(\text{H})} = 1+1 = \underline{2 \text{ g/mol}}$$

V praxi se nesprávně pro stanovování molární hmotnosti využívá vlastně jen
symbol M př.: $M_{(\text{H})} = 1 \text{ g/mol}$

Vypočítej:

$$M_{(\text{H}_3\text{PO}_4)} = ? \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} M_{(\text{H}_3\text{PO}_4)} &= 3 \cdot A_{(\text{H})} + A_{(\text{P})} + 4 \cdot A_{(\text{O})} = \\ &3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = \\ &3 + 31 + 64 = \underline{98 \text{ g/mol}} \end{aligned}$$

zkráceně:

$$M_{(\text{H}_3\text{PO}_4)} = 3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = \underline{98 \text{ g/mol}}$$

Vypočítej:

$$M_{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = ? \text{g/mol}$$

Pozor, z názvosloví hydratovaných solí sice víme, že se čte [cé ú es ó čtyři krát pět há dvě ó], ale fakticky to znamená, že těch pět molekul vody obklopuje jednu molekulu modré skalice, proto při výpočtu molekulové hmotnosti nebudeme násobit, pouze hmotnost těch pěti molekul vody přičteme k jedné molekule skalice!

$$M_{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = A_{(\text{Cu})} + A_{(\text{S})} + 4 \cdot A_{(\text{O})} + 5 \cdot (2 \cdot A_{(\text{H})} + A_{(\text{O})}) =$$
$$64 + 32 + 4 \cdot 16 + 5 \cdot (18) = 96 + 64 + 90 = \underline{250 \text{ g/mol}}$$

Výpočet látkového množství

příklad: $M_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = ? \text{ g/mol}$
 $m_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 15 \text{ g}$
 $n_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = ? \text{ mol}$

obecný vzorec:

$$n_{(x)} = \frac{m(x)}{M(x)}$$

výpočet:

$$M_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16 = 98 \text{ g/mol}$$

$$n_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{15}{98} = \underline{0,15 \text{ mol}}$$

odpověď:

Látkové množství 15 g kyseliny sírové je 0,15 mol.

Výpočet hmotnosti pomocí látkového množství

příklad: $n_{(\text{KOH})} = 0,75 \text{ mol}$
 $m_{(\text{KOH})} = ? \text{ g}$

obecný vzorec:

$$n_{(x)} = \frac{m(x)}{M(x)}$$

úprava:

$$n_{(x)} = \frac{m(x)}{M(x)} \quad / \times M$$

$$n * M = \frac{m * M}{M} \quad \text{po zkrácení} \quad n * M = m$$

výpočet:

$$M_{(\text{KOH})} = 39 + 16 + 1 = \underline{56 \text{ g/mol}}$$

$$m_{(\text{KOH})} = 0,75 * 56 = \underline{42 \text{ g}}$$

odpověď:

Pro přípravu 0,75 mol KOH potřebujeme 42 g KOH.

