



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické výpočty

Látkové množství

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

Látkové množství n

- fyzikální veličina, která vyjadřuje počet částic (atomů, iontů, molekul, ...) v chemické látce
- jednotka – mol
- jeden mol je takové látkové množství, které obsahuje právě tolik částic, kolik je atomů ve 12 g nuklidu ^{12}C – tento počet je dán **Avogadrovou konstantou** $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- platí:
$$n = \frac{N}{N_A}$$

N počet částic

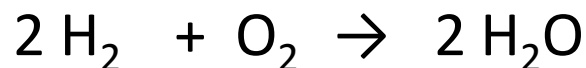
Látkové množství n

- 1 mol různých látek obsahuje vždy stejný počet částic, ale liší se hmotností
- vyjadřují i chemické značky, vzorce a rovnice

např. N jeden mol atomů dusíku

N₂ jeden mol molekul dusíku

2 H₂O dva moly molekul vody



(reakcí 2 molů vodíku s 1 molem kyslíku vznikají 2 moly vody)

Doplňte tabulku:

<i>Látkové množství</i>	<i>Počet částic</i>
<i>1 mol</i>	
	$6,022 \cdot 10^{22}$
	$3,0110 \cdot 10^{24}$
<i>10 mol</i>	

Řešení

<i>Látkové množství</i>	<i>Počet částic</i>
<i>1 mol</i>	<i>$6,022 \cdot 10^{23}$</i>
<i>0,1 mol</i>	<i>$6,022 \cdot 10^{22}$</i>
<i>5 mol</i>	<i>$3,0110 \cdot 10^{24}$</i>
<i>10 mol</i>	<i>$6,022 \cdot 10^{24}$</i>

Kolik molů atomů dusíku a kolik molů atomů vodíku a kyslíku obsahuje 1 mol kyseliny dusičné HNO_3 ?

Řešení:

$$n(\text{HNO}_3) = 1 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}) = ?$$

$$n(\text{N}) = ?$$

$$n(\text{O}) = ?$$

počty molů jednotlivých atomů v 1 molu sloučeniny jsou určeny stechiometrickými koeficienty daných atomů ve vzorci dané sloučeniny tedy platí:

$$n(\text{H}) = \underline{1 \text{ mol}}$$

$$n(\text{N}) = \underline{1 \text{ mol}}$$

$$n(\text{O}) = \underline{3 \text{ mol}}$$

1 mol kyseliny dusičné obsahuje 1 mol atomů vodíku, 1 mol atomů dusíku a 3 moly atomů kyslíku.

Určete, jaké látkové množství odpovídá $2 \cdot 10^{23}$ atomů zinku.

Řešení:

a) úvahou s využitím přímé úměrnosti

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Zn} \dots\dots\dots 6,022 \cdot 10^{23} \text{ atomů Zn} \\ \underline{x \text{ mol Zn} \dots\dots\dots 2 \cdot 10^{23} \text{ atomů Zn}} \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= 2 \cdot 10^{23} : 6,022 \cdot 10^{23} \\ x &\doteq \underline{0,33 \text{ mol Zn}} \end{aligned}$$

b) dosazením do vztahu $n = \frac{N}{N_A}$

$$\begin{aligned} N(\text{Zn}) &= 2 \cdot 10^{23} \\ N_A &= 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \\ n(\text{Zn}) &= 2 \cdot 10^{23} : 6,022 \cdot 10^{23} \\ n(\text{Zn}) &\doteq \underline{0,33 \text{ mol Zn}} \end{aligned}$$

Látkové množství $2 \cdot 10^{23}$ atomů zinku je 0,33 mol.

Vypočtete látkové množství CO, ve kterém je $9,022 \cdot 10^{23}$ molekul CO.

Řešení:

a) úvahou s využitím přímé úměrnosti

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol CO} \dots\dots\dots 6,022 \cdot 10^{23} \text{ molekul CO} \\ \underline{x \text{ mol CO} \dots\dots\dots 9,022 \cdot 10^{23} \text{ molekul CO}} \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= 9,022 \cdot 10^{23} : 6,022 \cdot 10^{23} \\ x &\doteq \underline{1,5 \text{ mol CO}} \end{aligned}$$

b) dosazením do vztahu $n = \frac{N}{N_A}$

$$\begin{aligned} N(\text{CO}) &= 9,022 \cdot 10^{23} \\ N_A &\doteq 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \\ n(\text{CO}) &= 9,022 \cdot 10^{23} : 6,022 \cdot 10^{23} \\ n(\text{CO}) &\doteq \underline{1,5 \text{ mol CO}} \end{aligned}$$

Látkové množství $9,022 \cdot 10^{23}$ molekul CO je 1,5 mol.

Jaký počet molekul je obsažen v 5 molech molekul vody?

Řešení:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5 \text{ mol}$$

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

$$N = ?$$

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

$$N = n \cdot N_A$$

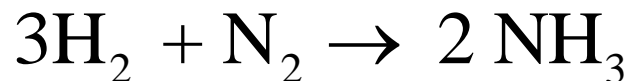
$$N = 5 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}$$

$$N = 3,011 \cdot 10^{24}$$

V 5 molech molekul vody je obsaženo $3,011 \cdot 10^{24}$ molekul vody.

Amoniak NH₃ se vyrábí syntézou vodíku a dusíku. Napište rovnici reakce a vypočtete, kolik molů amoniaku vzniklo, jestliže zreagovalo 12 molů vodíku.

Řešení:



3 mol H₂ 2 mol NH₃

12 mol H₂ x mol NH₃

$$x = 2 \cdot (12:3)$$

$$x = 8 \text{ mol}$$

Vzniklo 8 mol amoniaku.

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.