

TEMAT; Mol i liczba Avogadra

Lekcja 2 dnia 20.02.2021

Mol jest jednostką liczności materii. Jest to ilość substancji zawierająca tyle molekuł (atomów, cząsteczek, jonów), ile atomów znajduje się w 12 g izotopu węgla ^{12}C .

Liczba ta zwana liczbą Avogadra (N_A) wynosi $6,02 \cdot 10^{23}$ molekuł, tj. atomów, cząsteczek lub jonów.

1 mol substancji zawiera zawsze $6,02 \cdot 10^{23}$ molekuł (tak jak 1 tuzin zawiera zawsze 12 elementów).

Zapis N - oznacza więc 1 MOL ATOMÓW azotu, tj. $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów N

Zapis N_2 - oznacza więc 1 MOL CZĄSTECZEK azotu, tj. $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek N_2

W 1 molu cząsteczek azotu N_2 znajdują się 2 mole atomów azotu N:

1 mol N_2 - 1 mol cząsteczek azotu - 2 mole atomów azotu

1 mol N_2 - $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek N_2 - $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów N

Zapis H_2O oznacza: 1 mol cząsteczek H_2O , tj. $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H_2O , 2 mole atomów wodoru, tj. $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów H, 1 mol atomów tlenu, tj. $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów O. Łączna liczba: 3 mole atomów, tj. $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów = $18,06 \cdot 10^{23}$ atomów.

Zadanie 1

Dane są 3 mole kwasu siarkowego (IV)

a) oblicz, ile to stanowi cząsteczek kwasu

b) oblicz, ile to stanowi atomów:

- wodoru

- siarki

- tlenu

c) oblicz łączną liczbę atomów zawartych w 3 molach kwasu

Rozwiązanie:

a) 1 mol H_2SO_3 - $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H_2SO_3

3 mole H_2SO_3 - $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek $\text{H}_2\text{SO}_3 = 18,06 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H_2SO_3

Odp.: W trzech molach kwasu siarkowego (IV) znajduje się $18,06 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H_2SO_3 .

b) 1 mol H_2SO_3 :

2 mole atomów wodoru, tj. $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów H = $12,04 \cdot 10^{23}$ atomów H

1 mol atomów siarki, tj. $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów S

3 mole atomów tlenu, tj. $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów O = $18,06 \cdot 10^{23}$ atomów O

3 mole H₂SO₃:

$$3 \cdot 12,04 \cdot 10^{23} \text{ atomów H} = 36,12 \cdot 10^{23} \text{ atomów H}$$

$$3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atomów S} = 18,06 \cdot 10^{23} \text{ atomów S}$$

$$3 \cdot 18,06 \cdot 10^{23} \text{ atomów O} = 54,18 \cdot 10^{23} \text{ atomów O}$$

Odp.: W trzech molach kwasu siarkowego (IV) znajduje się $36,12 \cdot 10^{23}$ atomów wodoru, $18,06 \cdot 10^{23}$ atomów siarki i $54,18 \cdot 10^{23}$ atomów tlenu.

Aby obliczyć łączną liczbę atomów zawartych w 3 molach, korzystamy z podpunktu b i dodajemy do siebie obliczone ilości atomów.

II sposób:

$$1 \text{ mol H}_2\text{SO}_3 \text{ zawiera: } 12,04 \cdot 10^{23} \text{ at. H} + 6,02 \cdot 10^{23} \text{ at. S} + 18,06 \cdot 10^{23} \text{ at. O} = 36,12 \cdot 10^{23} \text{ at.}$$

$$3 \text{ mole H}_2\text{SO}_3 = 3 \cdot 36,12 \cdot 10^{23} = 108,36 \cdot 10^{23} \text{ atomów}$$

Odp.: Łączna liczba atomów zawartych w 3 molach H₂SO₃ wynosi $108,36 \cdot 10^{23}$.

Zadanie 2

Oblicz, ile atomów znajduje się w 0,25 mola tlenu

a) atomowego

b) cząsteczkowego

Rozwiązanie:

Korzystamy z definicji 1 mola i układamy proporcję. Bardzo istotne jest odróżnienie tlenu atomowego (O) od tlenu cząsteczkowego (O₂) ze względu na różną liczbę atomów zawartych w 1 molu.

Odp.: W 0,25 mola tlenu atomowego znajduje się $1,5 \cdot 10^{23}$ atomów tlenu.

Mol i masa molowa.

Odp.: W 0,25 mola tlenu cząsteczkowego znajduje się $3,01 \cdot 10^{23}$ atomów tlenu.

Masa molowa - masa 1 mola substancji wyrażona w gramach, liczbowo równa jest masie atomowej lub cząsteczkowej.

Masa molowa - M [$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

Jeśli masa atomowa węgla $m_C = 12u$, to masa molowa $M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Jeśli masa cząsteczkowa $m_{CO} = 28u$, to masa molowa $M_{CO} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Proszę obejrzeć film

<https://pl.khanacademy.org/science/ap-chemistry/atoms-compounds-ions-ap/introduction-to-the-atom-ap/v/the-mole-and-avogadro-s-number>