

Klasa IJ Zagadnienia z chemii (Zag_4 i Zag_5)

Przesyłam materiały, które będziemy wykorzystywać na dwóch kolejnych lekcjach.

Klasa IJ Zagadnienia z chemii (Zag_4)

Temat lekcji 5: MOL I LICZBA AVOGADRA

Mol to jednostka liczności materii, która zawiera $6,02 \cdot 10^{23}$ cząstek (atomów, cząsteczek, jonów ...)

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$$

N_A nazywana jest **Liczba Avogadra** jest wielkością stałą informującą o liczbie cząsteczek lub atomów zawartych w jednym **molu** substancji.

(Definicja jednego mola jest oparta na liczbie atomów jaka jest zawarta w 12 gramach izotopu węgla ^{12}C).

1 mol – $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów, cząsteczek, jonów

tzn.:

1 mol H	to	$6,02 \cdot 10^{23}$ atomów
1 mol HCl	to	$6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek
1 mol H^+	to	$6,02 \cdot 10^{23}$ jonów (kationów)

Zapis:

5 Ca oznacza 5 moli atomów Ca, czyli $5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ atomów = $30,1 \cdot 10^{23}$ atomów Ca
= $3,01 \cdot 10^{24}$ atomów Ca

4 Cl_2 oznacza 4 mole cząsteczek Cl_2 , czyli $4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek
= $24,08 \cdot 10^{23}$ cząsteczek Cl_2
= $2,408 \cdot 10^{24}$ cząsteczek Cl_2

Zadanie 1:

Oblicz, ile cząsteczek wody stanowi 2,5 mola tej substancji?

Dane:

2,5 mola H_2O

Szukane:

x - liczba cząsteczek H_2O

1) układamy proporcję:

Skoro wiemy, że: 1 mol H_2O – (stanowi) $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H_2O
to: 2,5 mola H_2O – x cząsteczek

2) wyliczamy z proporcji: $x = \frac{2,5 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ cząsteczek } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}$
 $x = 15,05 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H_2O

Odp: 2,5 mola H₂O stanowi $15,05 \cdot 10^{23}$ cząsteczek H₂O.

Zadanie 2:

Oblicz, ile moli stanowi $3 \cdot 10^{23}$ atomów żelaza?

Dane:

$3 \cdot 10^{23}$ atomów Fe

Szukane:

x – liczba moli Fe

1) układamy proporcję:

Skoro wiemy, że: 1 mol Fe – $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów Fe
to: x moli Fe – $3 \cdot 10^{23}$ atomów Fe

2) wyliczamy z proporcji:
$$x = \frac{1 \text{ mol Fe} \cdot 3 \cdot 10^{23} \text{ at Fe}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ at Fe}}$$
$$x = 0,5 \text{ mola Fe}$$

Odp: $3 \cdot 10^{23}$ atomów Fe stanowi 0,5 mola Fe.

II sposób rozwiązania:

Oczywiście, możecie również rozwiązać to zadanie wykorzystując wzór:

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

$$n = \frac{3 \cdot 10^{23} \text{ at Fe}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ at Fe}} = 0,5 \text{ mola at Fe}$$

Znajomość liczby cząsteczek znajdujących się w danej próbce (N) umożliwia obliczenie liczby moli tej próbki (n).

Aby wyrazić masę atomu lub masę cząsteczki stosuje się jednostki masy atomowej **unit (u)**.

1u substancji – $1,667 \cdot 10^{-24}$ gramów

Masę atomową (m_{at}) – poszczególnych pierwiastków (wyrażoną w unitach) odczytujemy z układu okresowego. Jest ona zazwyczaj wyrażona liczbą niecałkowitą, z kilkoma cyframi po przecinku. W typowych obliczeniach chemicznych masy atomowe zaokrągla się do liczb całkowitych.

Jedynymi wyjątkami są masy atomowe chloru i miedzi:

masa atomowa chloru = 35,5 u

masa atomowa miedzi = 63,5 u

Zadanie 3:

Obliczyć, ile unitów zawiera 1g substancji?

1) układamy proporcję:

Skoro wiemy, że: 1 u – $1,66 \cdot 10^{-24}$ g
to: x u – 1g

2) wyliczamy z proporcji: $x = \frac{1 \text{ g} \cdot 1 \text{ u}}{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}}$
 $x = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ u}$

1g każdej substancji zawiera $6,02 \cdot 10^{23} \text{ u}$

ZADANIA DO SAMODZIELNEGO ROZWIĄZANIA !!!!!:

KARTY PRACY – zad. 1-8 str. 54-55 (*proszę przesłać rozwiązania 27 kwietnia*)

Klasa IJ Zagadnienia z chemii (Zag_5)

Temat lekcji 6: MASA CZĄSTECZKOWA I MASA MOLOWA ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH. OBJĘTOŚĆ MOLOWA GAZÓW.

Masa cząsteczkowa (m_{cz}) to suma mas atomowych wszystkich atomów tworzących cząsteczkę. Jednostką masy cząsteczkowej są [**u**].

Np. $m_{H_2SO_4} = 1u \cdot 2 + 32u + 16u \cdot 4 = 98u$ (to z pewnością potraficie obliczyć!)

Masa molowa (M) to masa 1 mola substancji wyrażona w gramach. Jednostką masy molowej jest [**g/mol**]. Liczbowo jest równa masie atomowej odczytywanej z układu okresowego.

Zadanie 1:

Oblicz masę molową siarczanu (VI) miedzi (II) – wod (1/5) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.

Odczytujemy masy z układu i obliczamy:

$$M_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = 63,5 \text{ g/mol} + 32 \text{ g/mol} + 16 \text{ g/mol} \cdot 4 + 5 \cdot (1 \text{ g/mol} \cdot 2 + 16 \text{ g/mol}) = 249,5 \text{ g/mol}$$

Dzięki wyliczonej masie molowej substancji znamy zawsze masę 1 mola tej substancji! Więc, na podstawie powyższych obliczeń wiemy, że:

$$1 \text{ mol } CuSO_4 \cdot 5H_2O - 249,5 \text{ g}$$

Zadanie 2:

Oblicz ile moli wody stanowi 45 g tego związku?

Dane:

$$m_{H_2O} = 45 \text{ g}$$

Szukane:

$$x \text{ moli (n)} = ?$$

Obliczamy masę molową:

$$M_{H_2O} = 18 \text{ g/mol} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{l} 1 \text{ mol } H_2O - 18 \text{ g} \\ x \text{ moli } H_2O - 45 \text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{1 \text{ mol } H_2O \cdot 45 \text{ g}}{18 \text{ g}} = 2,5 \text{ mola } H_2O$$

II sposób rozwiązania – wykorzystanie wzorów:

$$n = \frac{m}{M}$$

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

m – masa próbki (g)

n – liczba moli (mol)

M – masa molowa (g/mol)

N – liczba atomów, cząsteczek lub jonów

N_A – liczba Avogadra ($6,02 \cdot 10^{23}$ at/mol, cz/mol, jon/mol)

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} \quad n = \frac{45 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 2,5 \text{ mola } H_2O$$

OBLICZANIE OBJĘTOŚCI GAZÓW

Obliczenia chemiczne dotyczące gazów wymagają znajomości gęstości, objętości oraz pomiaru temperatury i ciśnienia.

Wzór na gęstość:

$$d = \frac{m}{V}$$

d – gęstość (g/cm³, g/ dm³)

m – masa (g, kg)

V – (cm³, dm³ ...)

OBJĘTOŚĆ MOLOWA GAZU – prawo Avogadra

1 mol dowolnego gazu w warunkach normalnych (temp. 0°C /273K i ciśnienie 1013hPa) zajmuje zawsze **objętość 22,4 dm³**

Jeśli różne gazy, zajmują jednakową objętość w danych warunkach ciśnienia i temperatury, to zawierają taką samą liczbę cząsteczek

6,02 · 10²³ cząsteczek gazu ↔ 1 mol gazu ↔ 22,4 dm³ gazu w warunkach normalnych

W zadaniach można również korzystać ze wzoru:

$$n = \frac{V}{V_{mol}}$$

n – liczba moli (mol)

V – objętość gazu (dm³)

V_{mol} – objętość molowa gazu (22,4 dm³/mol)

Zadanie 3:

Oblicz jaką objętość w warunkach normalnych zajmuje 5 mol amoniaku (NH₃)?

Dane:

n NH₃ = 5 moli

Szukane:

x dm³ (V =?)

I sposób rozwiązania:

Skoro wiemy, że w warunkach normalnych:

$$1 \text{ mol NH}_3 \quad - \quad 22,4 \text{ dm}^3$$

$$5 \text{ moli NH}_3 \quad - \quad x$$

$$x = \frac{5 \text{ moli NH}_3 \cdot 22,4 \text{ dm}^3}{1 \text{ mol NH}_3}$$

II sposób rozwiązania:

$$n = \frac{V}{V_{\text{mol}}}$$

po przekształceniu wzoru: $V = V_{\text{mol}} \cdot n$

$$V = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot 5 \text{ moli} = 112 \text{ dm}^3 \text{ NH}_3$$

Zadanie 4:

Oblicz jaką objętość w warunkach normalnych zajmuje $2 \cdot 10^{23}$ cząsteczek wodoru (H_2)?

Dane:

liczba cząsteczek $\text{H}_2 = 2 \cdot 10^{23}$ cz. H_2

Szukane:

$x \text{ dm}^3$ ($V = ?$)

Skoro:

1 mol H_2 zawiera $6,02 \cdot 10^{23}$ cz. H_2 , a jednocześnie 1 mol H_2 zajmuje w warunkach normalnych objętość - $22,4 \text{ dm}^3$

To możemy zapisać, że:

$$\begin{array}{l} \text{jeżeli} \\ \text{to} \end{array} \quad \begin{array}{l} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ cz. H}_2 \quad - \quad 22,4 \text{ dm}^3 \\ 2 \cdot 10^{23} \text{ cz. H}_2 \quad - \quad x \\ x = 7,44 \text{ dm}^3 \text{ H}_2 \end{array}$$

Możecie oczywiście rozwiązać to zadanie również na podstawie wzoru:

$$n = \frac{N}{N_A} \quad \text{oraz} \quad V = V_{\text{mol}} \cdot n$$

ZADANIA DO SAMODZIELNEGO ROZWIĄZANIA !!!!!:

KARTY PRACY – zad. 1-10 str. 56-58 (*proszę przesłać rozwiązania 4 maja*)