

Dzień Dobry!

Poniżej przesyłam materiały, które dotyczą dwóch tematów lekcji z chemii – z kolejnego działu „Stechiometria”. Możecie potraktować podane wiadomości jako notatkę z lekcji. Ponieważ dział „Stechiometria” opierać się będzie na obliczeniach chemicznych, zaproponowałam również przykładowe rozwiązania zadań, które proszę abyście przeanalizowali i na ich podstawie wykonali zadania przeznaczone do samodzielnego rozwiązania. Mam nadzieję, że zamieszczone informacje ułatwią Wam przyswojenie wiedzy z tematów, których realizacja (ze względu na okoliczności) wymagać będzie w szerszym stopniu pracy z podręcznikiem.

W zeszytach proszę rozwiązać zadania przeznaczone do samodzielnej pracy (zadania z podręcznika!) oraz uzupełniać zadania zalecone do rozwiązania w kartach pracy. **Proszę o sfotografowane zadań wykonanych w zeszycie i przesłanie ich do 22 marca (pierwszy temat), a następnie do 25 marca (drugi temat)** na mój adres e-mail: [bbadek2@gmail.com](mailto:bbadek2@gmail.com)

Rozwiązań zadań z kart pracy nie fotografujecie i nie przysyłacie!

Proszę, aby w temacie wiadomości podać klasę oraz imię i nazwisko, np. IA Marek Kwiecień

**Realizujemy:**

### **Temat lekcji 1: Mol i liczba Avogadra**

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

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

$N_A$  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<sub>2</sub>O

Szukane:  
x - liczba cząsteczek H<sub>2</sub>O

1) układamy proporcję:

Skoro wiemy, że: 1 mol H<sub>2</sub>O – (stanowi) 6,02 · 10<sup>23</sup> cząsteczek H<sub>2</sub>O  
to: 2,5 mola H<sub>2</sub>O – x cząsteczek

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

Odp: 2,5 mola H<sub>2</sub>O stanowi 15,05 · 10<sup>23</sup> cząsteczek H<sub>2</sub>O.

### Zadanie 2:

Oblicz, ile moli stanowi 3 · 10<sup>23</sup> atomów żelaza?

Dane:  
3 · 10<sup>23</sup> atomów Fe

Szukane:  
x – liczba moli Fe

1) układamy proporcję:

Skoro wiemy, że: 1 mol Fe – 6,02 · 10<sup>23</sup> atomów Fe  
to: x moli Fe – 3 · 10<sup>23</sup> 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 · 10<sup>23</sup> atomów Fe stanowi 0,5 mola Fe.

### II sposób rozwiązania:

Oczywiście, możecie również rozwiązać to zadanie wykorzystając 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 · 10<sup>-24</sup> 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:  $1 \text{ u} - 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$   
to:  $x \text{ u} - 1 \text{ g}$

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 !!!!!:

Podręcznik – zad. 1, 2a, 2c, 3a, 3b, 3c i 4a, 4b, 4c str. 128 (sfotografować i przesłać!)

Karta pracy – zad. 1-8 str. 54-55

-----  
**Realizujemy temat 2:**

**Temat lekcji 2: 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:**

$$M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 63,5 \text{ g/mol} + 32 \text{ g/mol} + 16 \text{ g/mol} \cdot 4 + 5 \cdot (1 \text{ g/mol} \cdot 2 + 16 \text{ g/mol}) = 249,5 \text{ g/mol}$$

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

$$1 \text{ mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} - 249,5 \text{ g}$$

### Zadanie 2:

Oblicz ile moli wody stanowi 45 g tego związku?

Dane:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 45 \text{ g}$$

Szukane:

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

Obliczamy masę molową:

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{O} - 18 \text{ g} \\ x \text{ moli H}_2\text{O} - 45 \text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O} \cdot 45 \text{ g}}{18 \text{ g}} = 2,5 \text{ mola H}_2\text{O}$$

**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)

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} \quad n = \frac{45 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 2,5 \text{ mola H}_2\text{O}$$

### 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/cm<sup>3</sup>, g/dm<sup>3</sup>)

m – masa (g, kg)

V – (cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup> ...)

## Zadanie do samodzielnego rozwiązania!!!!

Odpowiedz na pytanie i zapisz to w zeszycie: Od czego (i w jaki sposób) zależy objętość gazu? (podręcznik – str. 134)

### OBJĘTOŚĆ MOLOWA GAZU – prawo Avogadra

**1 mol dowolnego gazu** w warunkach normalnych ( temp. 0°C /273K i ciśnienie 1013hPa) zajmuje zawsze **objętość 22,4 dm<sup>3</sup>**

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

6,02 · 10<sup>23</sup> cząsteczek gazu ↔ 1 mol gazu ↔ 22,4 dm<sup>3</sup> gazu w warunkach normalnych

W zadaniach można również korzystać ze wzoru:

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

n – liczba moli (mol)

V – objętość gazu (dm<sup>3</sup>)

V<sub>mol</sub> – objętość molowa gazu (22,4 dm<sup>3</sup>/mol)

#### Zadanie 3:

Oblicz jaką objętość w warunkach normalnych zajmuje 5 mol amoniaku (NH<sub>3</sub>)?

Dane:

n NH<sub>3</sub> = 5 moli

Szukane:

x dm<sup>3</sup> (V =?)

#### I sposób rozwiązania:

Skoro wiemy, że w warunkach normalnych:

1 mol NH<sub>3</sub> – 22,4 dm<sup>3</sup>

5 moli NH<sub>3</sub> – x

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

#### II sposób rozwiązania:

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

po przekształceniu wzoru: V = V<sub>mol</sub> · 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 · 10<sup>23</sup> cząsteczek wodoru (H<sub>2</sub>)?

Dane:  
liczba cząsteczek  $H_2 = 2 \cdot 10^{23}$  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:

jeżeli	$6,02 \cdot 10^{23}$ cz. $H_2$	–	$22,4 \text{ dm}^3$
to	$2 \cdot 10^{23}$ cz. $H_2$	–	$x$
			$x = 7,44 \text{ dm}^3 H_2$

Możecie oczywiście rozwiązać to zadanie również na podstawie wzoru:

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

Spróbujcie!

**Zadania do samodzielnego rozwiązania!!!!**

Podręcznik – zad. 1, 2a, 2c, 2d, 3a, 3b, 3c str. 138 (**sfotografować i przesłać!**)

Karta pracy – zad.1-9 str. 56-58

W razie pytań lub wątpliwości proszę o kontakt przez e-mail.

Życzę powodzenia i dużo zdrowia!

Pozdrawiam,

BBadek