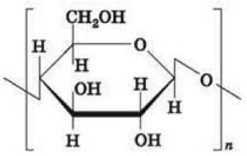
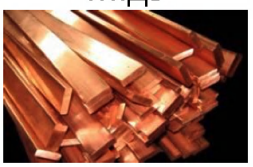
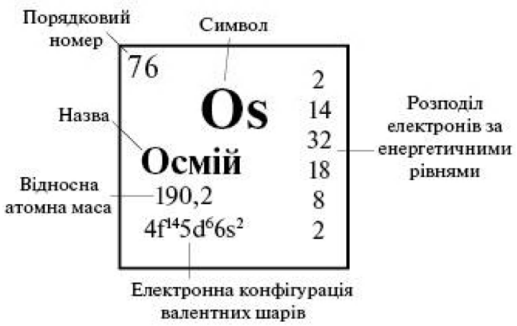
ТЕМА 1. ОСНОВНІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ. РЕЧОВИНИ

Хімія — одна з наук про природу, яка вивчає речовини та їх перетворення.

Речовина — це певна сукупність **однакових** частинок, що перебувають в одному з трьох агрегатних станів — газуватому, рідкому, твердому.

Речовини, що використовують для виготовлення предметів, називають ***матеріалами***.

Речовина	Матеріал	Тіло
Целюлоза 	Деревина 	Дерев'яний стілець 
Мідь 	Мідь 	Мідний дріт 



Атом — з хімічної точки зору найменша, електронейтральна, хімічно неподільна частинка речовини.

Хімічний елемент — це вид атома, що характеризується певним протонним числом (зарядом ядра).

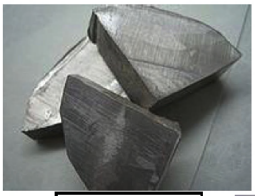
Речовини

Прості
Складаються з атомів одного хімічного елемента (H_2, N_2,Cl_2, O_2, Au,Fe,S)

Складні
Складаються з атомів різних хімічних елементів (HCl,NH_3,HNO_3)

Метали
металічний блиск, проводять електричний струм, ковкі.

Неметали
зазвичай тверді речовини або гази: погано проводять електричний струм, крихкі, мають різний колір.


Натрій


Ртуть


Золото


Фосфор

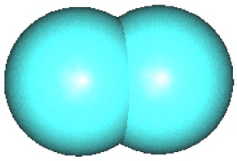

Сірка


Алмаз

Завдання 1. *Розфарбуй метали та неметали в таблиці різними кольорами.*

Молекула — найдрібніша частинка речовини, що зберігає її хімічні властивості.

Молекула складається мінімум з двох атомів!!!



Запис O_2 означає, що молекула речовини містить два атоми Оксигену.

Завдання 2. *Познач речовини в таблиці літерами А та М, залежно від їх будови (атом чи молекула).*

Назва хімічного елемента	Назва простої речовини	Формула
Нітроген	Азот	N_2
Гідроген	Водень	H_2
Карбон	Вуглець	C
Ферум	Залізо	Fe
Аурум	Золото	Au
Оксиген	Кисень	O_2
Купрум	Мідь	Cu
Нікель	Нікель	Ni
Станум	Олово	Sn
Меркурій	Ртуть	Hg
Плюмбум	Свинець	Pb
Сульфур	Сірка	S
Аргентум	Срібло	Ag
Флуор	Фтор	F_2

Йони – це заряджені частки, які складаються з одного *(прості)* або кількох *(складні)* атомів.

Іон

Завдання 3. *Підкресли складні іони.*

Катіон
позитивно заряджений іон.
H^+, Ca^{2+}, Al^{3+}, NH_4^+,

Аніон
негативно заряджений іон.
F^-, S^{2-}, PO_4^{3-} Cl^-, SO_4^{2-}, NO_3^-

Фізичні властивості –
колір, твердість, ковкість, густина, розчинність у воді, температура плавлення та кипіння, теплопровідність, електропровідність.

Властивості – це ознаки, які визначають індивідуальність речовини і дають змогу відрізнити її від інших.

Хімічні властивості *– здатність речовин до певних хімічних перетворень.*

Хімічні явища супроводжуються такими зовнішніми ефектами належать: виділення **теплоти** (іноді світла), зміна **забарвлення**, поява **запаху**, утворення **осаду**, виділення **газу**.

Явища — це будь-які *зміни*, що відбуваються в світі.
Хімічні явища — це явища, під час перебігу яких відбувається перетворення одних речовин на інші. Хімічні явища називають ще *хімічними реакціями*. *Підчас фізичних явищ* речовина залишається незмінною.

Хімічна формула — це умовний запис складу речовини за допомогою хімічних символів та індексів. Наприклад: H_2SO_4, H_3PO_4.

Індекс — число атомів даного елемента у формулі речовини. Індекс записують справа внизу біля символу елемента. Наприклад, N_2 — два атоми Нітрогену у формулі азоту.



Хімічна формула

Істинна (молекулярна) формула — це *дійсне число атомів* кожного елемента в її молекулі.

H_2O_2

Найпростіша (емпірична) формула — це *співвідношення* числа атомів *кожного елемента в молекулі*, виражене найменшим *цілим* числом.

HO

Структурна формула — або формула будови, схематично показує порядок сполучення атомів у молекулі.

H – O – O – H

Якісний та кількісний склад речовини

Якісний склад: складається з атомів *Купруму, Сульфуру, Оксигену*.



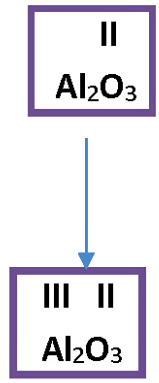
Кількісний склад: *один* атом Купруму, *один* атом Сульфуру, *чотири* атоми Оксигену

Валентність — властивість атомів хімічного елемента приєднувати певну кількість атомів того самого або інших хімічних елементів.

Валентність	*Символ хімічного елемента*	*Формула сполуки*
Валентність стала		
I	H, Li, Na, K, F	H_2O, Na_2O
II	O, Ca, Mg, Ba, Zn	CaO, $MgCl_2$
III	Al	Al_2O_3
Валентність змінна		
I і II	Cu	Cu_2O, CuO
II і III	Fe, Co, Ni	FeO, Fe_2O_3
II і IV	C, Sn, Pb	CO, CO_2, SnO, SnO_2
III і V	P	PH_3, P_2O_5
II, III, VI	Cr	CrO, Cr_2O_3, CrO_3
II, IV, VI	S	H_2S, SO_2, SO_3

Визначення валентності елементів за формулами сполук

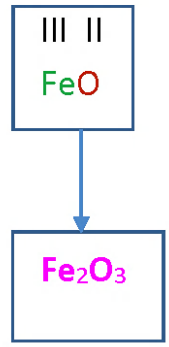
1. Над символом елемента, валентність якого **відома**, позначаємо його валентність (римською цифрою). Валентність Оксигену завжди дорівнює 2:
2. Помноживши валентність Оксигену на число його атомів у формулі, визначаємо сумарну валентність: **2 • 3 = 6.**
3. Шість одиниць валентності ділимо на число атомів Алюмінію у формулі і визначаємо **валентність Алюмінію**, а саме 6:2 = 3.



Складання хімічних формул за валентністю

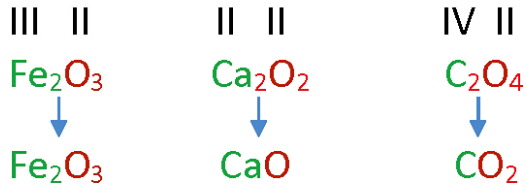
1. Записуємо символи елементів, які входять до складу формули, над ними позначаємо валентності елементів. Знаходимо найменше спільне кратне валентностей обох елементів: 3•2 = 6.

2. Для визначення індексів біля кожного з атомів найменше спільне кратне ділимо на *валентність кожного елемента*. Для атома **Феруму** індекс дорівнюватиме: **6:3 = 2**; для атома Оксигену — 6:2 = 3.



Або

1. Міняємо місцями значення валентностей.
2. Скорочуємо цифри (якщо можна).



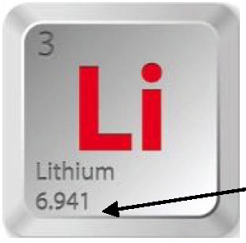
Написання графічних формул:

- Визначаємо *валентності* усіх елементів;
- Розташовуємо атоми залежно від їхньої валентності (зазвичай у більшості бінарних сполук атоми одного елемента безпосередньо один з одним не сполучаються, виняток *H_2O_2, Na_2O_2);*
- Валентності у формулах позначають рисками, які сполучають атоми в молекулі.

III II B_2O_3	III II SO_3	PH_3	P_2O_5	Cl_2O
O = B – O – B = O	O = S = O II O			

Відносна атомна маса (Ar) — це фізична величина, що визначається *відношенням маси атома елемента* до 1/12 *частини маси атома Карбону*.

$$Ar(E) = \frac{m_0(E)}{\frac{1}{12}m(C)}$$



Визначають за Періодичною системою хімічних елементів:

Ar (Li) = 7 (округлене)

Усі атомні маси елементів округлюємо до цілого числа, крім Cl.

A_r (Cl) = 35,5

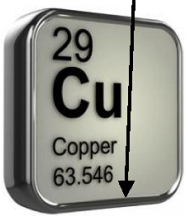
Відносна молекулярна (формульна) маса речовини *(Mr)* — це фізична величина, що дорівнює ***відношенню*** маси молекули (структурної частинки) речовини до 1/12 частини маси атома Карбону.

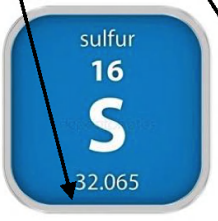
$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12}m_C}$$

Обчислюють як суму атомних мас елементів, з яких складається формула речовини.

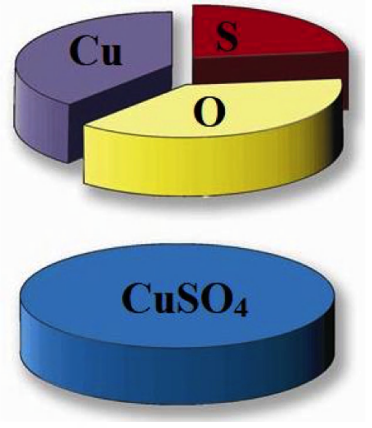
Mr=n·Ar(E) + n·Ar(E) + …

M_r ($CuSO_4$) = 1·Ar(Cu) + 1·Ar(S) + 4·Ar(O) = 1·64 + 1·32 + 4·16 = 160

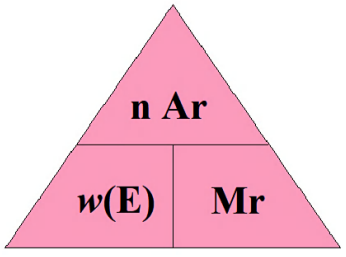








Масова частка елемента – це відношення маси елемента в сполучі до маси молекули.



Безрозмірна величина. Виражається в частках від одиниці або відсотках.

Наприклад, масова частка **елемента A** в сполуці A_xB_y

$$w(A) = \frac{n \cdot A_r(A)}{M(A_xB_y)}$$

Масова частка H та O в молекулі води:

$$w(H) = \frac{A_r(H) \times 2}{M(H_2O)} = \frac{1 \times 2}{18} = 0,11 \text{ або } 11\%$$

$$w(O) = \frac{A_r(O) \times 1}{M(H_2O)} = \frac{16 \times 1}{18} = 0,89 \text{ або } 89\ \%$$

Сума $w(H) + w(O)$ = **1 або 100**

Кількість речовини — це фізична величина, що визначається числом структурних частинок (молекул, атомів тощо), які містяться в даній порції речовини. Визначають як коефіцієнт перед хімічною формулою речовини або за допомогою формули (див. табл.).
1 моль — це кількість речовини, що містить ***Число Авогадро*** (6.02×10^{23}) структурних формульних одиниць — реальних часток, таких як атоми, молекули, йони.

Закон Авогадро: В *однакових об'ємах* різних газів за *однакових умов* (температури й тиску) міститься *однакова кількість молекул*, що становить $6,02\bullet 10^{23}$ і називається числом Авогадро.

Перший наслідок: молі різних газів за однакових умов займають однакові об'єми.

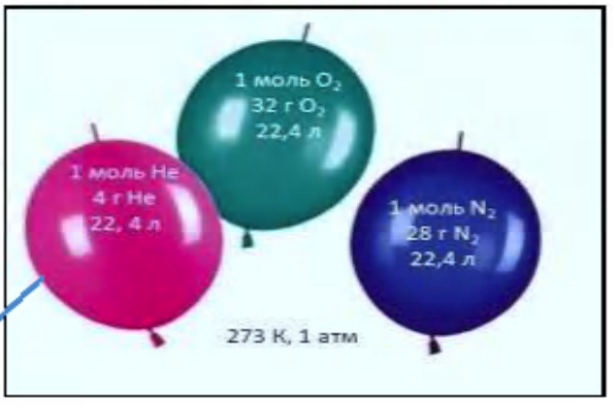
Другий наслідок: маси однакових об'ємів різних газів за однакових температури та тиску співвідносяться між собою, як їхні молярні маси.

Молярний об'єм газу — це величина, що дорівнює ***відношенню*** об'єму газу за даних умов до кількості речовини цього газу.

V_m=22,4л/моль(н.у.)

і дозволяє знайти кількість речовини газу на н.у.

$$n = \frac{V}{V_m}$$



Об'єм 1 моля **кисню**: **$V(O_2)$ = 1 моль * 22,4 л/моль = 22,4 л**
А маса: **$m(O_2)$ = 1 моль * 32 г/моль = 32 г**
Об'єм 1 моля **азоту**: **$V(N_2)$ = 1 моль * 22,4 л/моль = 22,4 л**
А маса: $m(N_2)$ = 1 моль * 28 г/моль = 28 г

ТЕСТИ. Частина 1

1. Укажіть назву фізичного тіла
А скло
Б вода
В пробірка
Г лимонна кислота

2. Укажіть назву елемента, атом якого вдвічі важчий за атом Карбону
А Купрум
Б Кальцій
В Цинк
Г Магній

3. Відносна атомна маса Фосфору – 31. Це означає, що маса одного атома Фосфору в 31 раз

А більша за масу атома Карбону

Б більша за 1/12 частини маси атома Карбону

В менша за 1/12 частини маси атома Карбону

Г більша за масу атома Оксигену

4. Атом – це

А найдрібніша хімічно неподільна частинка речовини

Б частинка, що має негативний заряд

В частинка, що має позитивний заряд

Г найдрібніша частинка речовини, яка руйнується під час хімічних реакцій

5. Укажіть, атом якого елемента важчий за атом Кальцію

А Гідрогену

Б Феруму

В Берилію

Г Флуору

6. Укажіть групу, в якій усі елементи належать до металічних

А Al, Mg, K, Ca

Б Mg, Cu, S, K

В K, Na, Cu, P

Г Mn, Mg, Fe, H

7. Укажіть групу, в якій усі елементи належать до неметалічних

А C, O, Cl, Mg

Б Zn, C, Fe, P

В S, Na, Ca, Fe

Г Si, S, P, H

8. Укажіть формулу простої речовини

А O_3

Б $HBrO_3$

В NO

Г H_2S

9. Укажіть рядок формул простих речовин

А CO, O_2, CO_2, PH_3

Б H_2, O_2, S, Br_2

В P_2O_5, H_2, KOH, NH_3

Г C, CO, CH_4, Cu

10. Укажіть вислів, де описується якісний склад етану, формула якого C_2H_6

А складається з двох хімічних елементів – Карбону і Гідрогену

Б складається з двох атомів Карбону і шести атомів Гідрогену

В складається з восьми атомів

Г складається з кількох видів хімічних елементів

11. Укажіть вислів, де описується кількісний склад глюкози, формула якого $C_6H_{12}O_6$

А складається з трьох хімічних елементів – Карбону, Гідрогену та Оксигену

Б складається з шести атомів Карбону, дванадцяти атомів Гідрогену та шести атомів Оксигену

В складається з двадцяти чотирьох атомів

Г складається з кількох видів хімічних елементів