

# МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**1. Загальна хімія. Неорганічна хімія: Конспект лекцій для студ. всіх спец. ден. та заоч. форм навч.** В.М. Іщенко, Т.П. Колотуша, О.І. Кроніковський, О.П. Перепелиця, О.М. Полумбрик, І.Г. Рябокiнь, Л.І. Тилтіна, В.В. Фоменко. – К.: НУХТ, 2009 – 307с.

Шифр 7382/119

**2. Харчова хімія. Модуль 1. Загальна та неорганічна хімія.** [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології харчування» денної та заочної форм навчання / уклад: В.М. Іщенко, Х.В. Чебаненко. - К.: НУХТ, 2019. – 86 с.



# ОСНОВНІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ ТА СТЕХІОМЕТРИЧНІ ЗАКОНИ ХІМІЇ

Старший викладач кафедри харчової хімії

Чебаненко Христина Володимирівна

email: [hristinaom@gmail.com](mailto:hristinaom@gmail.com)

+38066 996-46-94, каб. Ж-719

# **ЗМІСТ**

- 1. ПРЕДМЕТ ХІМІЇ.**
- 2. РЕЧОВИНИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ**
- 3. СКЛАД РЕЧОВИНИ**
- 4. ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ**
- 5. ВАЛЕНТНІСТЬ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.**
- 6. ОСНОВНІ ВЕЛИЧИНИ**
- 7. МОЛЬ – МІРА КІЛЬКОСТІ РЕЧОВИНИ**
- 8. СПОСТЕРЕЖЕННЯ Й ЕКСПЕРИМЕНТ У ХІМІЇ.**
- 9. ХІМІЧНА РЕАКЦІЯ**





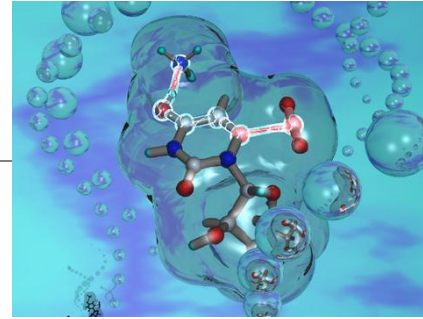
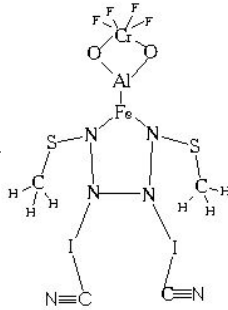
# Що вивчає хімія

- **Хімія** – це природнича наука про склад, властивості і будову речовин, про їхні перетворення, про залежність складу і будови, про взаємодію, добування і використання речовин.



# ПРЕДМЕТ ХІМІЇ

---



- Будову речовин вивчає *структурна хімія* і, зокрема :
- *стереохімія* - вивчає просторову будову молекул і вплив цієї будови на фізичні властивості, напрям і швидкість реакцій; об'єктами вивчення служать, головним чином, органічні речовини
- *координаційна хімія* - вивчає будову неорганічних - комплексних і внутрішньокмплесних сполук

# СКІЛЬКИ ХІМІЙ НА СВІТІ?

---

- ▣ **Загальна хімія** - вивчає загальнотеоретичні питання хімії
- ▣ **Неорганічна хімія** - займається вивченням хімічної природи елементів і їх сполук, за винятком більшості сполук Карбона (тобто вивчає хімічні елементи та їх неорганічні сполуки)
- ▣ **Органічна хімія** вивчає сполуки, що складаються в основному з Карбона і Гідрогена

- 
- ▣ **Фізична хімія** використовує фізичні методи для вивчення хімічних систем. Важливе місце в ній займають питання енергетики хімічних процесів і хімічна кінетика
  - ▣ **Аналітична хімія** – це наука про методи визначення хімічного складу речовин
  - ▣ **Колоїдна хімія** займається дослідженням властивостей дисперсних (колоїдних) систем
  - ▣ **Електрохімія** вивчає хімічні процеси, що протікають під дією електричного струму, а також способи одержання електрики хімічними методами

- 
- ▣ **Біохімія** вивчає складні хімічні процеси, що протікають в живих організмах
  - ▣ **Харчова хімія** - розділ дослідної хімії, що займається створенням якісних продовольчих виробів і методів аналізу в хімії харчових виробництв.

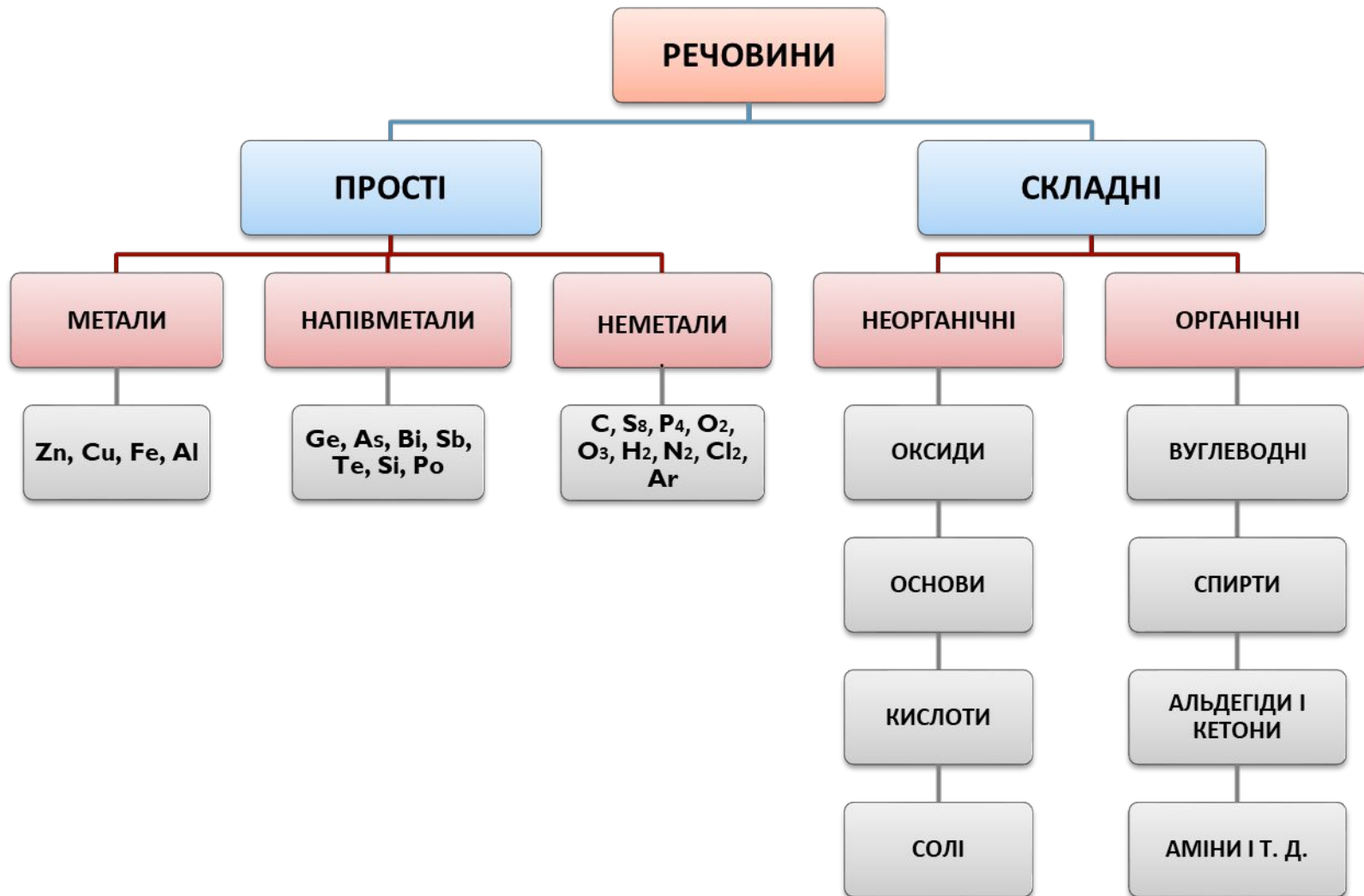


# ПРЕДМЕТ ХІМІЇ

- ▣ **Речовина** – це будь-який вид матерії, що володіє власною масою (масою спокою).
- ▣ Такі речовини прийнято поділяти на прості і складні хімічні сполуки.
- ▣ Речовина складається з частинок, наприклад, атомів, молекул.

ХІМІЧНА ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ МАТЕРІЇ	АТОМИ	Системи з елементарних частинок
	МОЛЕКУЛИ	Системи з атомів та іонів
	МАКРОСИСТЕМИ (РЕЧОВИНА У ТВЕРДОМУ, РІДКОМУ І ГАЗОПОДІБНОМУ СТАНІ)	Системи з атомів, молекул, іонів

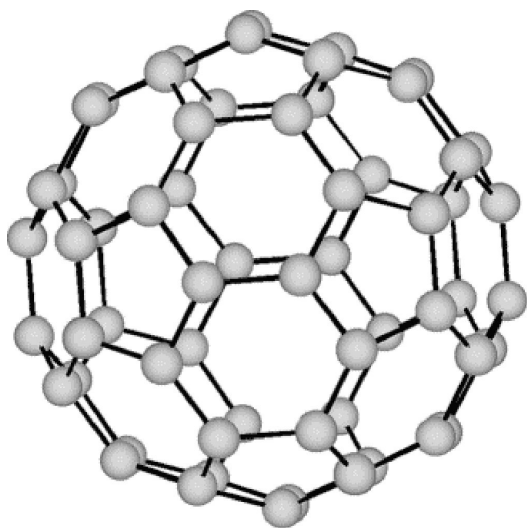
# КЛАСИФІКАЦІЯ РЕЧОВИН ПО ХІМІЧНОМУ СКЛАДУ



# ПРОСТІ ТА СКЛАДНІ РЕЧОВИНИ

- \* **Прості речовини** утворені атомами одного хімічного елемента і тому є формою його існування в вільному стані, наприклад, S, Fe, O<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, C, P)
- \* **Складні речовини** утворені різними елементами і можуть мати склад постійний (стехіометричні сполуки або **дальтоніди** - CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) або змінюваний в деяких межах (нестехіометричні сполуки або **бертоліди** - V<sub>0,9-1,3</sub>O, Na<sub>2</sub>S<sub>1-5</sub>).

# Проста речовина



гептриаконтацикло-[29.29.0.02,14. 03,12.04,59.05,10.  
06,58.07,55.08,53. 09,21.011,20.013,18.  
015,30.016,28.017,25. 019,24.022,52.023,50.  
026,49.027,47.029,45. 032,44.033,60.034,57.  
035,43.036,56.037,41. 038,54.039,51.040,48. 042,46]-  
гексаконта-1,3,5(10),6,8,11, 13(18),14,16,19,  
21,23,25,27,29(45), 30,32(44),33,35(43), 36,38(54),39(51),  
40(48),41,46,49, 52,55,57,59-триаконтаЄн.

# Прості та складні речовини

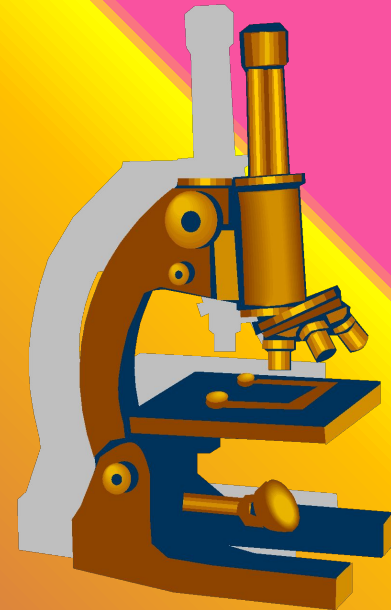
## Агрегатний стан

Газоподібний	Рідкий	Твердий
Відсутня форма, об'єм, легко розширюється і стискується	Відсутня форма, має об'єм, погано розширюється і стискується	Має форму та об'єм, розширюється і стискується у незначній мірі.

# АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНА ТЕОРІЯ

**Згідно з атомно-молекулярною теорією:**

- 1. Речовини мають дискретну будову. Вони складаються із частинок (структурних елементів речовини) – молекул, атомів або йонів.**
- 2. Частинки речовини (молекули, атоми, або іони) неперервно, безладно рухаються.**
- 3. Між складовими частками речовини діють сили взаємного притягання та відштовхування.**



**ВІДСТАНІ.**

**5. МОЛЕКУЛИ СКЛАДАЮТЬСЯ З АТОМІВ.**

**6. МОЛЕКУЛИ ЗБЕРІГАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І РУЙНУЮТЬСЯ ПІД ЧАС ХІМІЧНИХ.**

**7. АТОМИ ЗБЕРІГАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ – ПРИ ЦЬОМУ ВІДБУВАЄТЬСЯ ЇХ ПЕРЕГРУПУВАННЯ, ЩО ПРИЗВОДИТЬ ДО УТВОРЕННЯ НОВИХ РЕЧОВИН.**

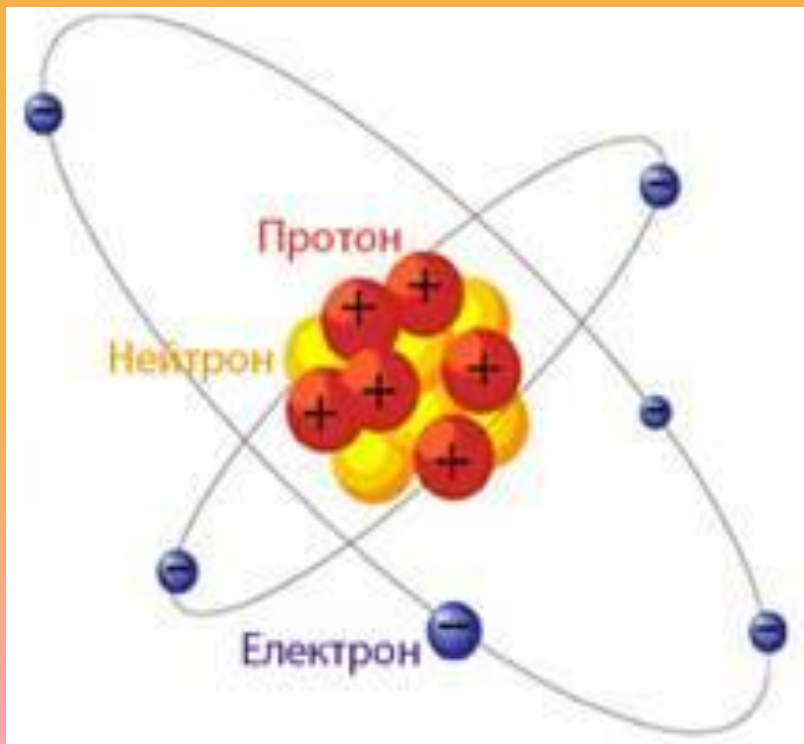
**8. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РЕЧОВИН ОБУМОВЛЕНА РІЗНИМИ СПОЛУЧЕННЯМИ АТОМІВ.**

**ПРИ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩАХ МОЛЕКУЛИ НЕ ЗМІНЮЮТЬСЯ, ПРИ ХІМІЧНИХ ВІДБУВАЮТЬСЯ ЗМІНИ У ЇХ СКЛАДІ**



# ХІМІЇ

**Атом** грец. ατομος – неподільний (Демокріт) - це найменша, хімічно неподільна, електронейтральна частинка елемента, яка складається з позитивно зарядженого ядра і негативно зарядженої електронної оболонки.



**Молекула** — це найменша частинка речовини, яка здатна самотійно існувати і має всі хімічні властивості речовини.

Абсолютна маса молекули вимірюється в а.о.м.

Молекули складаються з атомів.





---

□ Маса атомів і молекул дуже мала,  $10^{-24} - 10^{-23}$  г

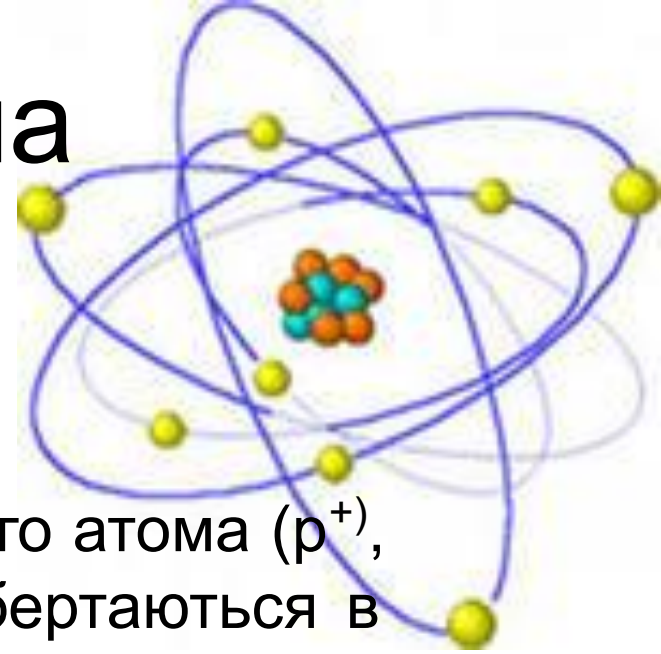
Наприклад, маса атома Гідрогену

$$m(\text{H}) = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ г або } 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг,}$$

маса атома елемента урана

$$m(\text{U}) = 3,95 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$$

# Будова атома



- Ядро: протони + нейтрони = нуклони
- Електрони

-Число позитивних зарядів ядра кожного атома ( $p^+$ ), а також число електронів ( $e^-$ ), які обертаються в полі ядра, дорівнюють **порядковому номеру елемента**.

Масове (нуклонне) число  $N$  - це загальне число протонів ( $p^+$ ) і нейтронів ( $n^0$ ) у ядрі

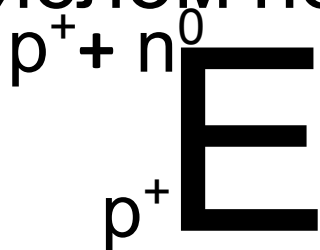
Наприклад, ізоотп Калію з нуклонним числом 40 записується так:  ${}_{19}^{40}\text{K}$

Знайдемо число нейтронів в його ядрі:

$$n^0 = N - p^+ = 40 - 19 = 21.$$

# Види атомів

- **Хімічний елемент** (лат. *elementum* – частина чогось) – це вид атомів з однаковим зарядом ядра.
- **Нуклід** – вид атомів с певним числом протонів ( $p^+$ ) і нейтронів ( $n^0$ ).
- **Ізотопи** – нукліди, що мають однакове число протонів, але відрізняються числом нейтронів.



## ІЗОТОПИ **ОКСИГЕНУ**

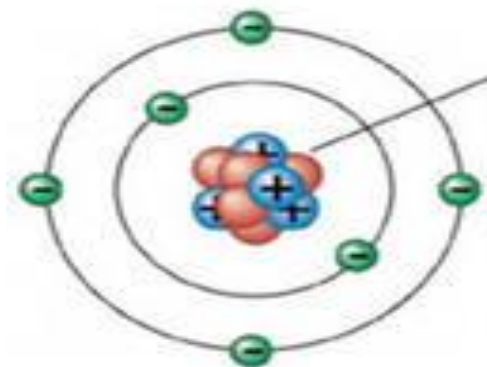
$^{16}_8\text{O}$	$^{17}_8\text{O}$	$^{18}_8\text{O}$
$p=8$	$p=8$	$p=8$
$e=8$	$e=8$	$e=8$
$n=8$	$n=9$	$n=10$
$p_1 = p_2 = p_3$		
$N = 8,9,10$		

---

▣ **Іон** – позитивно або негативно заряджена частинка, утворена при відаванні або приєднанні атомом або групою атомів одного чи декількох електронів.

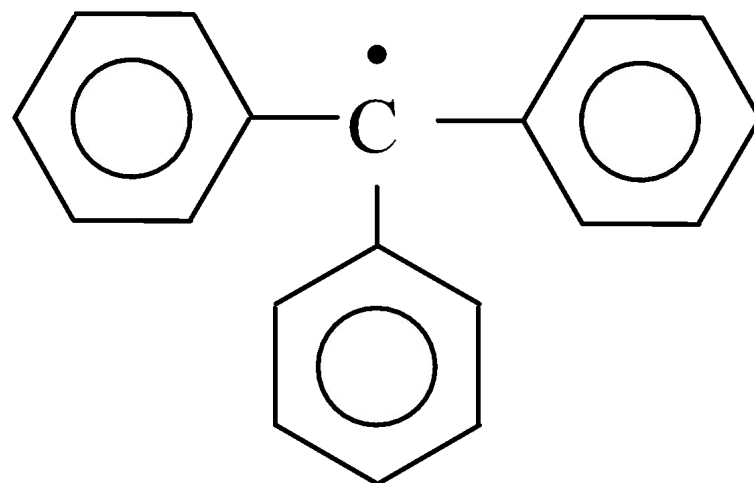
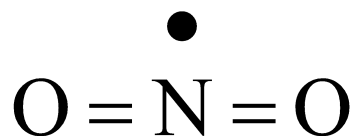
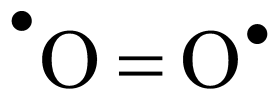
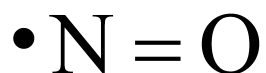
▣ **Катіон** – (+) заряджена частинка, Кат:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$

▣ **Аніон** – (-) заряджена частинка, Ан:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}^{2-}$ ,  $\text{PO}^{3-}$



# Радикал

- **Радикал** – частинка (атом або група атомів) з неспареним електроном.
- Радикали мають високу реакційну здатність.



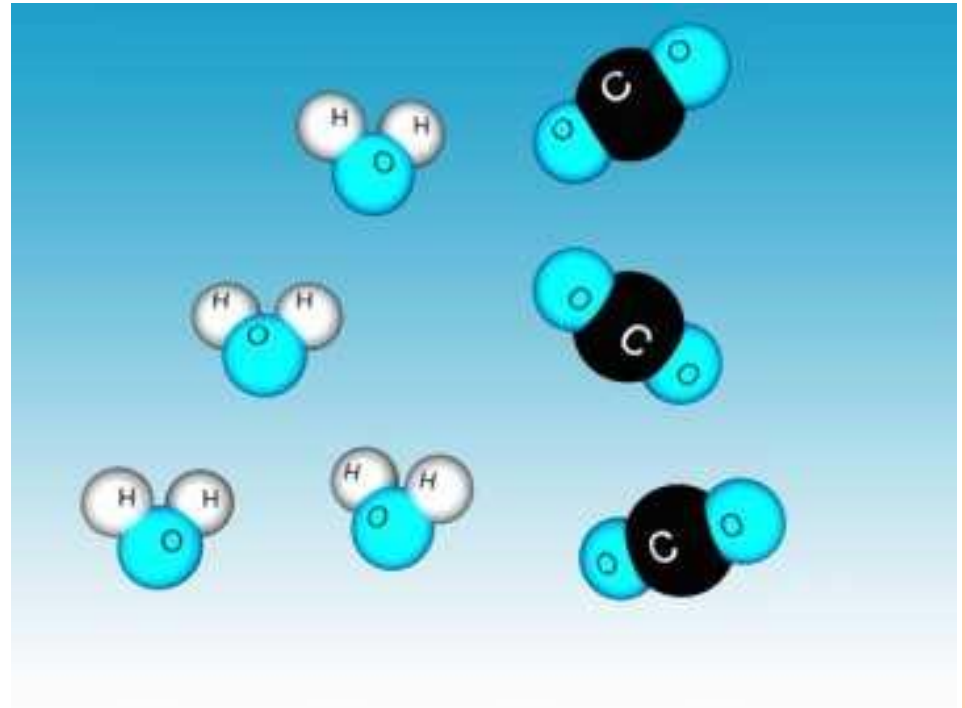
- **Хімічна формула – це умовний запис складу речовини за допомогою хімічних символів та індексів.**

Формула оксиду	Наукова назва	Традиційна назва
$\text{CO}_2$	Карбон(IV) оксид, карбон діоксид	Вуглекислий газ
$\text{CO}$	Карбон(II) оксид, карбон монооксид	Чадний газ
$\text{H}_2\text{O}$	Гідроген оксид	Вода
$\text{CaO}$	Кальцій оксид	Негашене вапно
$\text{MgO}$	Магній оксид	Палена магнезія
$\text{Fe}_3\text{O}_4$ ( $\text{FeO} \cdot$ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	Ферум(II) диферум(III) тетроксид (не для запам'ятовування)	Залізна ожарина

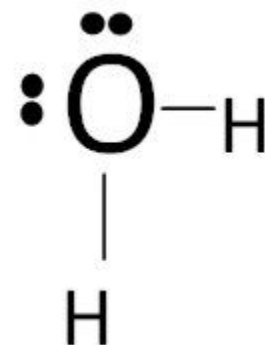
# Валентність

Валентність - це властивість атомів хімічного елемента з'єднуватися з певним числом атомів того самого або інших хімічних елементів.

Ступінь окиснення – це умовний заряд атома в речовині



- Щоб схарактеризувати валентність з кількісного боку, за одиницю взято валентність атома Гідрогену.



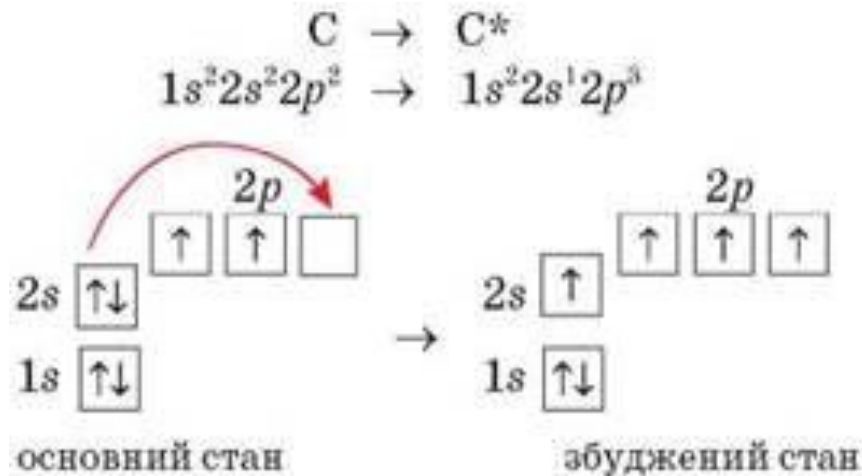


# ВАЛЕНТНІСТЬ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ЧИСЛА ВАЛЕНТНИХ ЕЛЕКТРОНІВ.

Валентні електрони розташовуються на зовнішньому шарі в елементів головних підгруп і зовнішньому та  $d$  – підрівні передостаннього шару в елементів побічних підгруп.

□ Карбон С

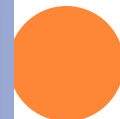
□



- Вища (максимальна) валентність здебільшого збігається з номером групи хімічного елемента.
- Мінімальну валентність неметалів можна визначити по таблиці Менделєєва різницею між  $\delta$  і № групи хімічного елемента.
- $\delta$ -№ групи = валентність

### Періодична система хімічних елементів (коротка форма)

Періоди	Групи елементів								http://vkurok.ru/					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
1	<b>H</b> 1 Гідроген								<b>He</b> 2 Гелій	Порядковий номер Назва елемента систематична				
2	<b>Li</b> 3 Літій	<b>Be</b> 4 Берилій	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Карбон	<b>N</b> 7 Нітроген	<b>O</b> 8 Оксиген	<b>F</b> 9 Флуор	<b>Ne</b> 10 Неон						
3	<b>Na</b> 11 Натрій	<b>Mg</b> 12 Магній	<b>Al</b> 13 Алюміній	<b>Si</b> 14 Силіцій	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сулфур	<b>Cl</b> 17 Хлор	<b>Ar</b> 18 Аргон	Атомна маса Символ					
4	<b>K</b> 19 Калій	<b>Ca</b> 20 Кальцій	<b>Sc</b> 21 Скандій	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадій	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Манган	<b>Fe</b> 26 Ферум	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Нікол				
5	<b>Rb</b> 37 Рубідій	<b>Sr</b> 38 Стронцій	<b>Y</b> 39 Ітрій	<b>Zr</b> 40 Цирконій	<b>Nb</b> 41 Ніобій	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технецій	<b>Ru</b> 44 Рутеній	<b>Rh</b> 45 Родій	<b>Pd</b> 46 Паладій				
6	<b>Cs</b> 55 Цезій	<b>Ba</b> 56 Барій	<b>*La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафній	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Реній	<b>Os</b> 76 Осмій	<b>Ir</b> 77 Іридій	<b>Pt</b> 78 Платина				
7	<b>Fr</b> 87 Францій	<b>Ra</b> 88 Радій	<b>**Ac</b> 89 Актиній	<b>Rf</b> 104 Резерфордій	<b>Db</b> 105 Дубній	<b>Sg</b> 106 Сиборгій	<b>Bh</b> 107 Борій	<b>Hs</b> 108 Гасій	<b>Mt</b> 109 Майтнерій	<b>Uun</b> 110 Унунній				
Випі оксиди	<b>R<sub>2</sub>O</b>	<b>RO</b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>RO<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>RO<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>	<b>RO<sub>4</sub></b>						
Леткі водневі сполуки				<b>RH<sub>4</sub></b>	<b>RH<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>R</b>	<b>HR</b>							
*	<b>Ce</b> 58 Церій	<b>Pr</b> 59 Празеодим	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометій	<b>Sm</b> 62 Самарій	<b>Eu</b> 63 Європій	<b>Gd</b> 64 Гадоліній	<b>Tb</b> 65 Тербій	<b>Dy</b> 66 Диспрозій	<b>Ho</b> 67 Гольмій	<b>Er</b> 68 Ербій	<b>Tm</b> 69 Тулій	<b>Yb</b> 70 Ітербій	<b>Lu</b> 71 Лютецій
**	<b>Th</b> 90 Торій	<b>Pa</b> 91 Протактиній	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуній	<b>Pu</b> 94 Плутоній	<b>Am</b> 95 Амерцій	<b>Cm</b> 96 Кюріум	<b>Bk</b> 97 Берклій	<b>Cf</b> 98 Каліфорній	<b>Es</b> 99 Ейнштейній	<b>Fm</b> 100 Фермій	<b>Md</b> 101 Менделєєвій	<b>No</b> 102 Нобелій	<b>Lr</b> 103 Лоуренсій



# ВАЛЕНТНОСТІ АТОМІВ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Валентність	Хімічний елемент
<i>Валентність стала</i>	
I	H, Li, Na, K
II	O, Ca, Mg, Ba, Zn
III	Al, B
<i>Валентність змінна</i>	
I і II	Cu
II і III	Fe, Co, Ni
II і IV	C, Sn, Pb, Mn
II, IV, VI	S





# Визначення валентностей хімічних елементів за формулами речовин

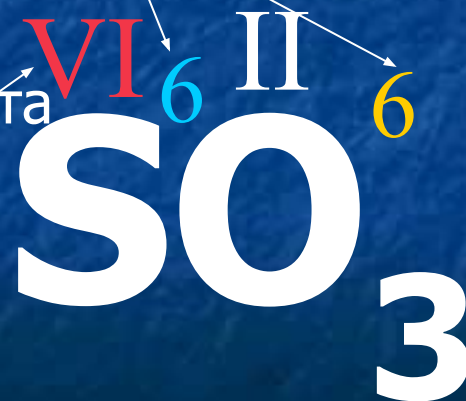
1. Записати формулу речовини
2. Позначити відомі валентності
3. Записати загальну кількість валентностей відомого елемента  
(число валентностей  $\times$  кількість атомів відповідного елемента)

$$\text{ЗКВ (O)} = 2 \times 3 = 6$$

4. Визначити і записати найменше спільне кратне валентностей для двох елементів

5. Розрахувати валентність невідомого елемента

(Найменше спільне кратне /  
кількість атомів елемента  
з невідомою валентністю)

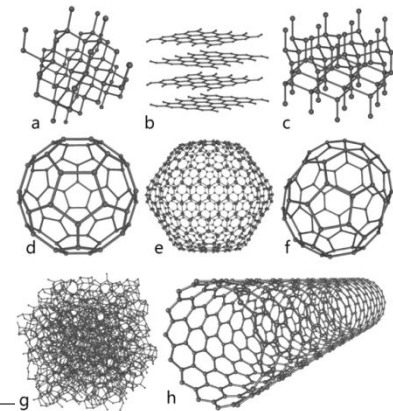
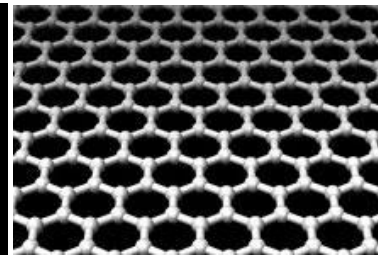
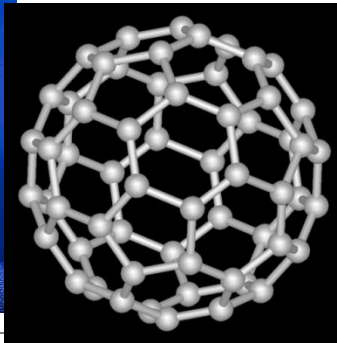
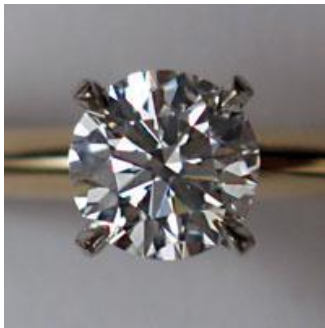


$$\text{V(S)} = 6 / 1 = 6$$

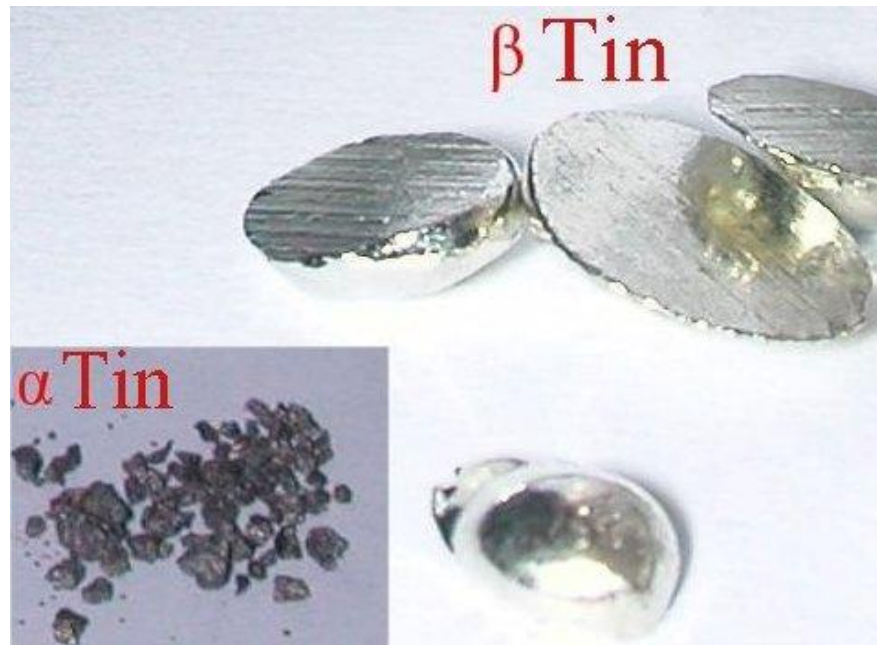
Сульфур(VI) оксид

# АЛОТРОПІЯ

- ▣ **Алотропія** – явище здатності хімічного елемента утворювати декілька простих речовини, які відрізняються кількістю атомів в молекулі або різною структурою кристалічної решітки.
- ▣ Такі речовини називають **алотропними модифікаціями**
- ▣ Алотропні модифікації Карбона (C): алмаз, графіт, фулерен, графен, нанотрубки



- 
- ❑ Алотропні модифікації Станума:  $\alpha$ -Sn (сіре олово, напівпровідник із структурою алмаза) і  $\beta$ -Sn (звичайне біле олово, типовий метал)



- 
- Алотропні модифікації фосфора Р: білий (жовтий), червоний, чорний фосфор

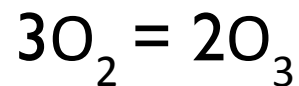




- 
- ❑ Алотропні модифікації Сульфуру (S): ромбічна, моноклінна и пластична (аморфна) сірка



- ❑ Алотропні модифікації Оксигена (O): молекулярний кисень  $O_2$  і озон  $O_3$





# Відносна атомна маса ( $A_r$ )

- \*  $A_r$  показує у скільки разів маса атома даного елемента більша  $1/12$  частини маси ізотопу  $^{12}\text{C}$
- \* 1 атомна одиниця маси – 1 а.о.м.
- \* Атомна одиниця маси (1 а.о.м.) – це одиниця маси, яка дорівнює  $1/12$  маси атома ізотопу карбона  $^{12}\text{C}$

$$m(\text{C}) = 1,99 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

$$1/12 m(\text{C}) = 1/12 \times 1,99 \cdot 10^{-26} \text{ кг} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$1 \text{ а.о.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

1 а.о.м.  $\approx$  масі протона або нейтрона

▣ **Відносна молекулярна маса  $M_r$**  – це маса молекули, виражена в атомних одиницях маси.

▣ **Молярна маса ( $M$ )** – маса 1 моль речовини в грамах

$$[M] = [\text{г/моль}]$$

Молярна маса чисельно дорівнює відносній молекулярній масі

$$M = M_r$$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18,0152 \text{ а.о.м.}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0152 \text{ г/моль}$$

# КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ

Кількість речовини - це фізична величина, що визначається числом частинок – структурних елементів речовини: молекул, атомів, іонів, іонних угруповань.

Одиниця виміру кількості речовини в СІ - моль.



**Моль** – це кількість речовини, що містить стільки частинок – структурних елементів речовини (молекул, атомів, іонів), скільки атомів є в ізотопі Карбону  $^{12}\text{C}$  масою 0,012 кг.

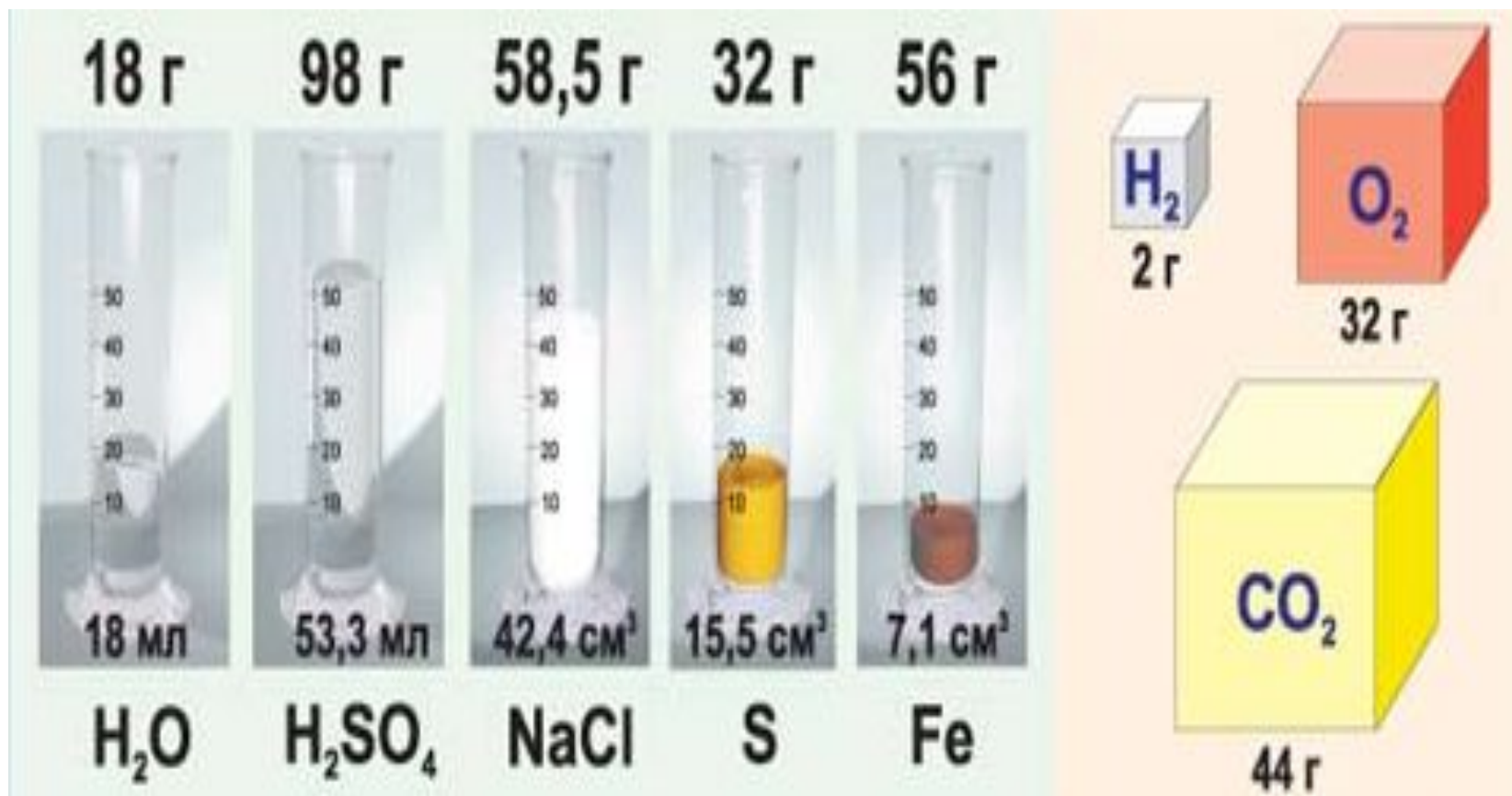
Кількість структурних елементів в 1 моль речовини називається числом **Авогадро**,  $N_A$ .

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

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



# Моль – одиниця кількості речовини



1 моль це:

□  $6,02 \cdot 10^{23}$  частинок

---

□ маса речовини в грамах, яка чисельно дорівнює молярній масі речовини

□ 22,4 л (дм<sup>3</sup>) речовини в газоподібному стані за нормальних умов

***1 моль =  $6,02 \cdot 10^{23}$  частинок =  $M = 22,4$  л (газ)***

$$n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$$

$n$  – кількість речовини, моль

$m$  – маса, г

$V$  – об'єм газу, л, дм<sup>3</sup>

$N$  – кількість частинок(атомів, молекул, іонів)

# Молярный об'єм газу

Массы и объемы веществ количеством 1 моль

Массы 1 моль газов

$6,02 \cdot 10^{23}$   
атомов, молекул

Число Авогадро  $N_A$

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ  
0°C; 1 атм или  
273 К; 101,325 кПа

МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ ГАЗА  $V_m$



1,43 г



1,25 г

$$V_{(O_2)} = \frac{32 \text{ г/моль}}{1,43 \text{ г/л}} = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V_m = \frac{M}{\rho}$$

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

$$V_{(CO)} = \frac{28,01 \text{ г/моль}}{1,25 \text{ г/л}} = 22,4 \text{ л/моль}$$

22,4 л

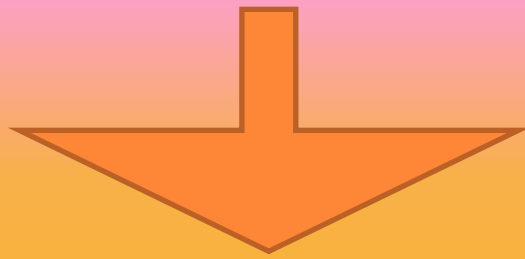
# Основні величини

---

$1 \text{ г} = 10^{-3} \text{ кг} = 0,001 \text{ кг}$	$1 \text{ атм} = 760 \text{ мм рт.ст.} = 101325 \text{ Па} = 101,3 \text{ кПа}$
$1 \text{ а.о.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	$0^{\circ}\text{C} = 273\text{K}$
$1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл} = 10^{-3} \text{ м}^3$	
$1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ кг/л} = 1 \text{ г/мл} = 1 \text{ г/см}^3$	



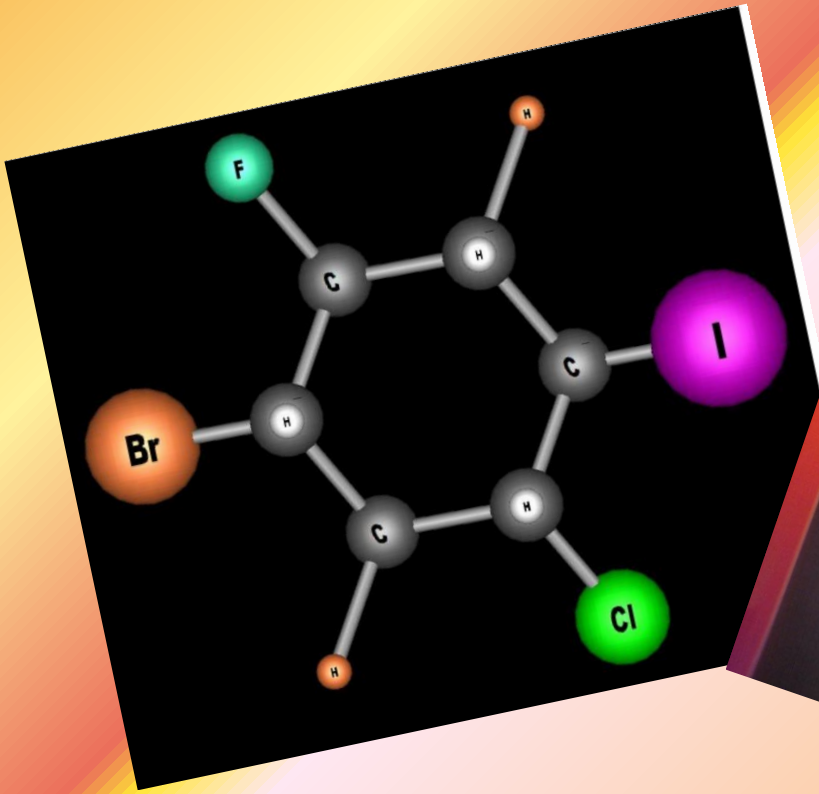




# **ЗАСТОСУВАННЯ**

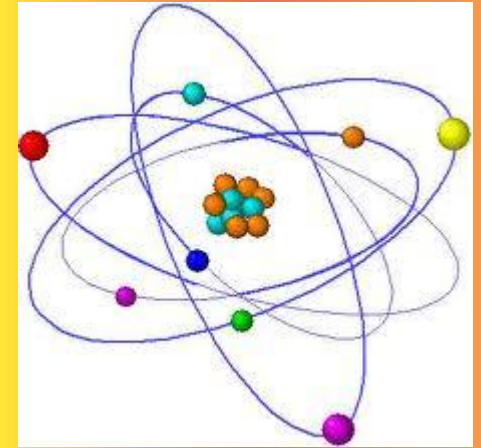
**Ця фізична величина використовується для вимірювання макроскопічних кількостей речовин в тих випадках, коли для чисельного опису досліджуваних процесів необхідно приймати до уваги мікроскопічну будову речовини.**





**ПРИ ОПИСІ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ, КІЛЬКІСТЬ РЕЧОВИНИ Є ЗРУЧНІШОЮ ВЕЛИЧИНОЮ, НІЖ МАСА, ТАК ЯК МОЛЕКУЛИ ВЗАЄМОДІЮТЬ НЕЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ МАСИ В КІЛЬКОСТЯХ, КРАТНИХ ЦІЛИМ ЧИСЛАМ.**

для обчислення  
кількості речовини на  
підставі її маси  
користуються  
поняттям молярна  
маса :  
m - маса речовини, M -  
молярна маса  
речовини.

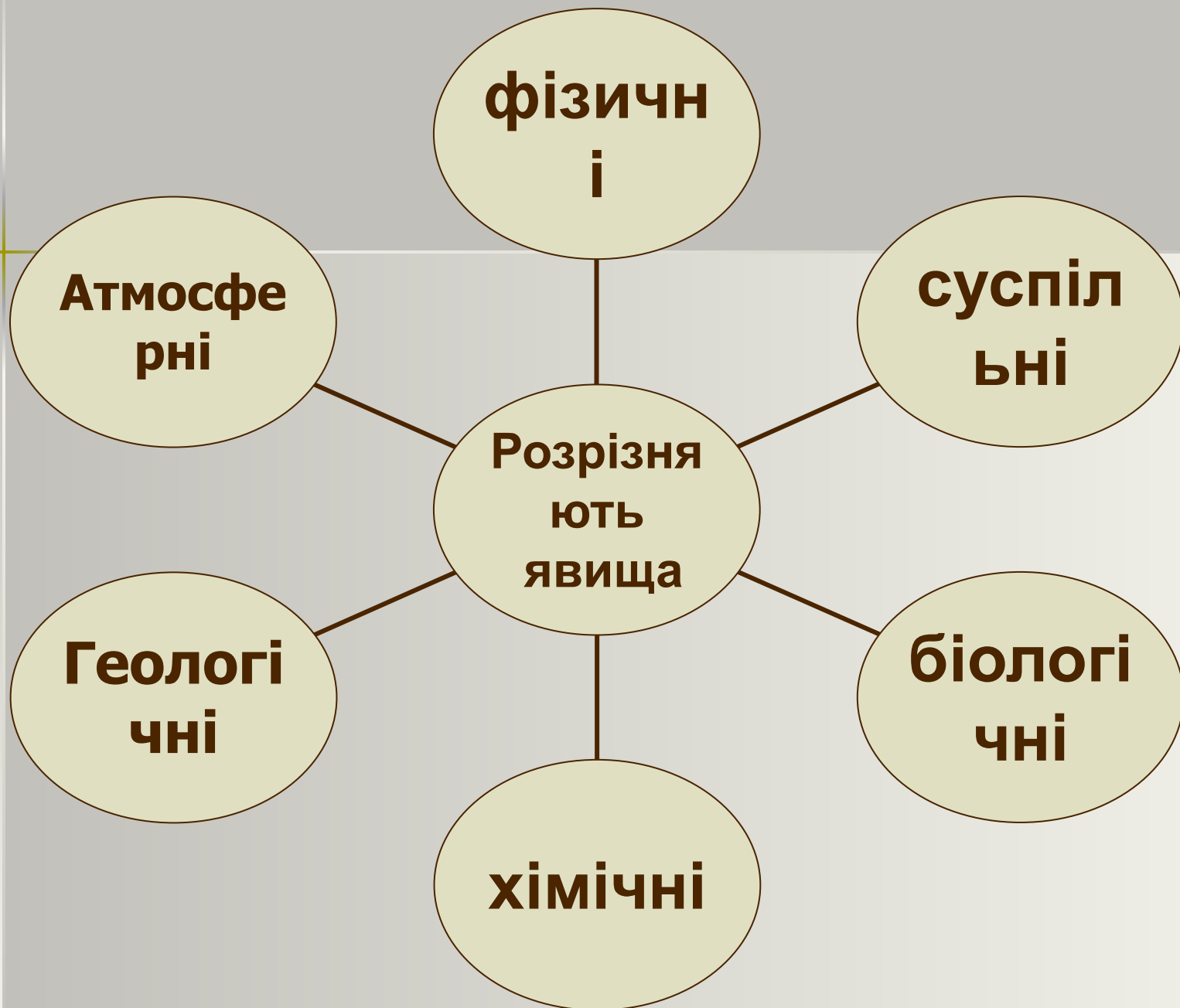


# ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИНИ

- \* **Фізичні властивості** – ознаки речовин, які можна визначити з допомогою органів відчуттів або приладів (колір, запах, леткість, густина, температура плавлення та кипіння, в'язкість)
- \* **Хімічні властивості** – це здатність речовин брати участь у хімічних перетвореннях

Будь-які зміни, що відбуваються у світі, називаються явищами.





**фізичні**

**суспільні**

**Атмосферні**

**Розрізняють явища**

**біологічні**

**Геологічні**

**хімічні**

- Різні науки вивчають різні явища.
- З речовинами, які вивчає хімія, можуть відбуватися як фізичні, так і хімічні явища.





# Хімічне явище — це і є хімічна реакція.

- Речовини, що вступають у реакцію, називаються реагентами, або вихідними речовинами, а ті, що утворюються внаслідок її перебігу, — продуктами реакції.
- **Реагенти → Продукти реакції.**