" Періодична система та періодичний закон хімічних елементів "

Урок у 8 класі КЗ Верхівцевського НВК

учитель Кукса Наталія Миколаївна.

Цілі:

- *Спроби класифікацій хімічних елементів*
- *Періодична система хімічних елементів.*
- *Будова атому.*
- *Періодичний закон*

Д.І. Менделєєва.

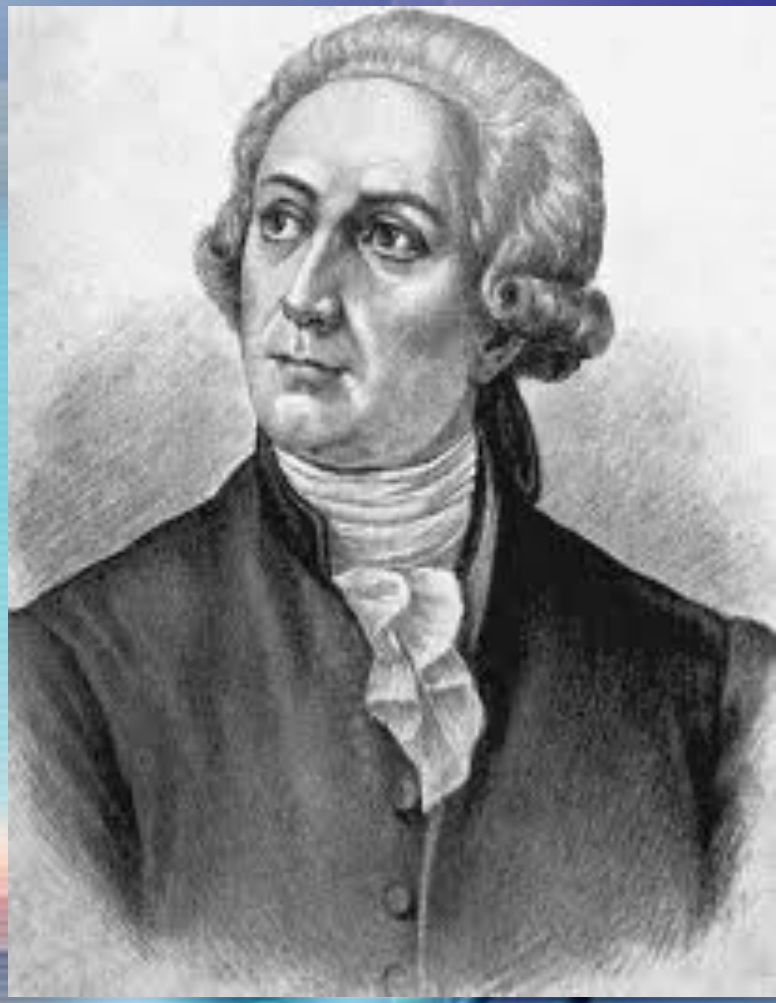
- *Біогарфія Д.І.Менделєєва.*

Спроби класифікацій хімічних елементів

<u>Класифікація</u> -
це розподіл об'єктів
на групи
або класи за певними
ознаками

В хімії існують класифікації елементів, речовин, хімічних реакцій

В кінці XVIII ст. **А.-Л. Лавуазьє** запропонував першу класифікацію хімічних елементів. Він розділив прості речовини на **метали** і **неметали**. Така класифікація була недосконалою, але розподіл простих речовин, а також хімічних елементів на дві великі групи відіграло важливу роль у розвитку хімії.



Інертні гази

- Не вступають в хімічні реакції, бо складаються з атомів, які мають завершений енергійно.

Галогени

- F, Cl, Br, I. 9 (VIIг група)
- Взаємодіють з металами, утворюючи солі.

Лужноземельні метали

- Лужні металами, але з меншою реакційною ймовірністю, ніж лужні метали.

Лужні метали

- Мягкі, легкоплавкі, мають високу реакційну здатність, у хімічних реакціях проявляють

Вчені об'єднали їх в окремі групи. Проте речовини кожної групи отримали такі загальні назви:

У XIX ст. німецький вчений Й. Деберейнер розподілив частину подібних елементів на тріади.

1 тріада - лужні елементи

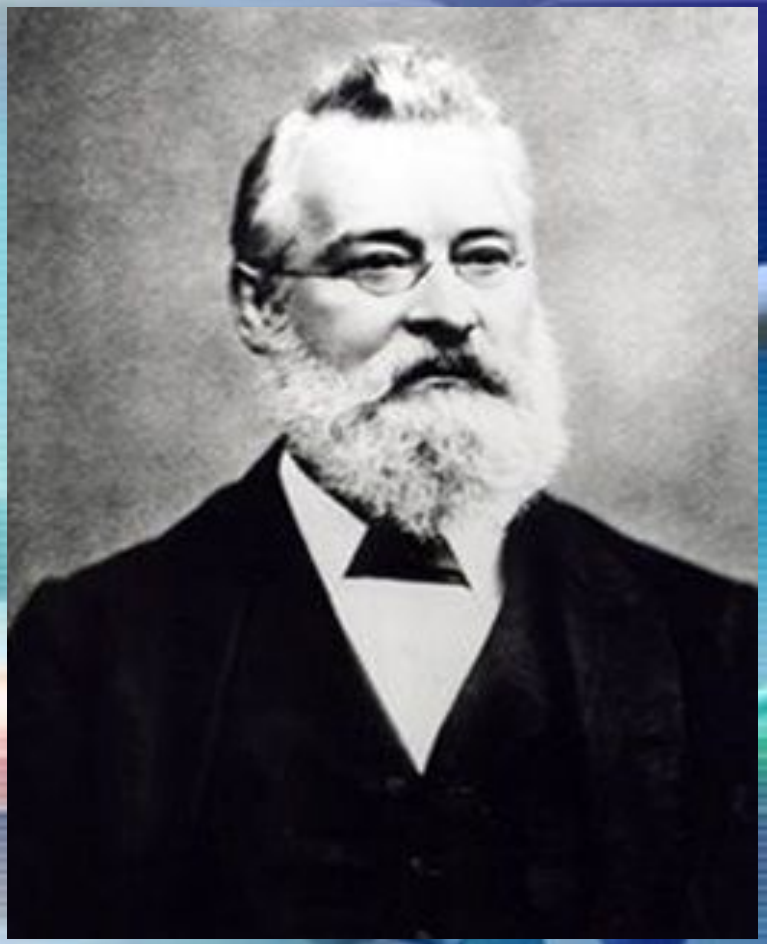
2 тріада – лужноземельні

4 тріада – галогени.

Розмістив їх за збільшенням атомних мас.

Закономірність: напівсума елементів приблизно дорівнює відносній атомній масі середнього елемента.

У 1865. англійський вчений Ньюлендс розмістив відомі тоді хімічні елементи у ряд за зростанням відносних атомних мас.



H, Li, Be, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Cr, Ti, Mn, Fe…

Він помітив, що в багатьох випадках кожний восьмий елемент є подібним до обраного за перший (таку особливість має звуковий ряд у музиці).
Тому таку закономірність виявлену цим ученим назвали правилом октав.

У 1864р. німецький хімік **Л. Мейєр** запропонував таблицю, в якій розмістив елементи за зростанням відносних атомних мас і відповідно до їх валентності. Однак деякі данні були помилковими або взагалі невідомими.

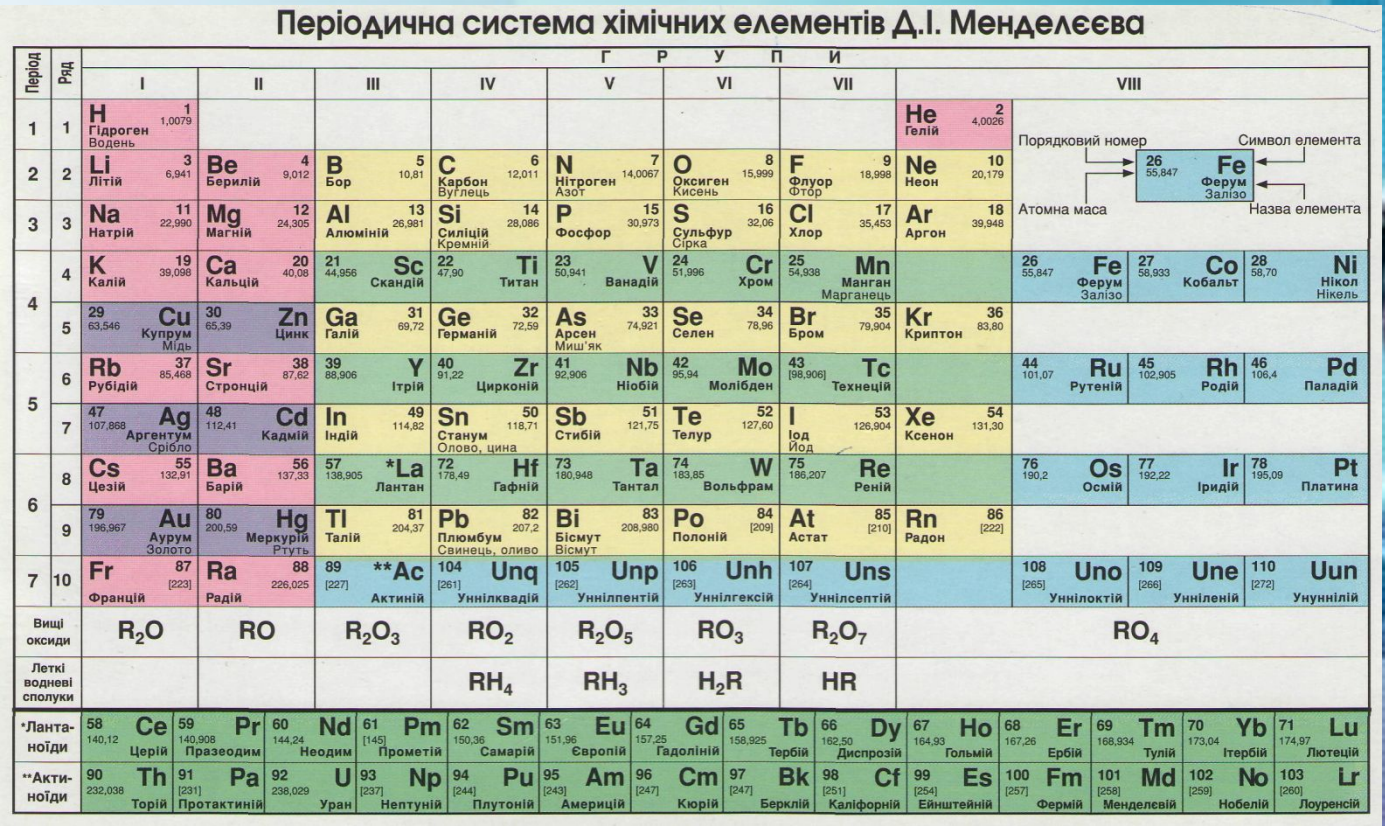
	Валентность IV	Валентность III	Валентность II	Валентность I	Валентность I	Валентность II	Разность масс
I ряд					Li	Be	~16
II ряд	C	N	O	F	Na	Mg	~16
III ряд	Si	P	S	Cl	K	Ca	~45
IV ряд		As	Se	Br	Rb	Sr	~45
V ряд	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	~90
VI ряд	Pb	Bi			Tl		~90

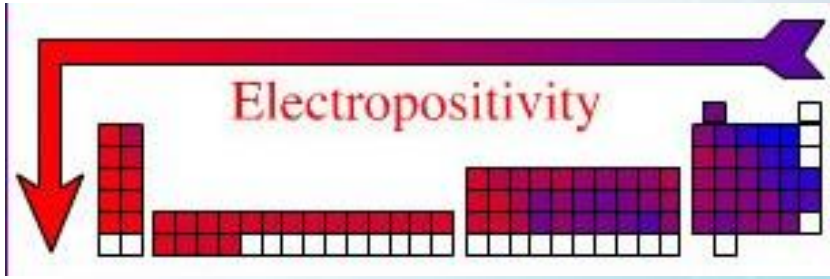
Періодична система Д. І. Менделеева. Історія відкриття періодичного закону.

«Познавая бесконечное, наука сама бесконечна»

Д.І.Менделєєв

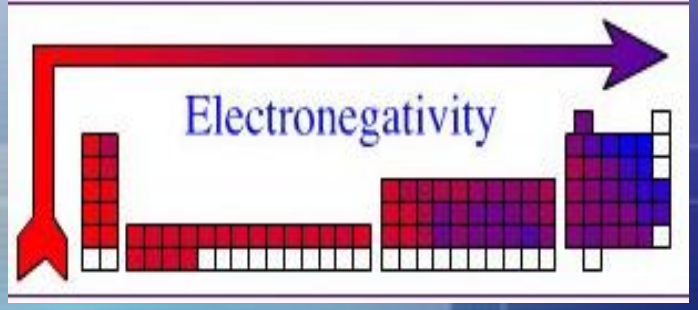
Періодична система хімічних елементів (таблиця Менделєєва) – класифікація хімічних елементів, що встановлює залежність різних властивостей елементів від заряду атомного ядра. Система є графічним виразом періодичного закону, встановленого російським хіміком **Д. І. Менделєєвим** в **1869** році.





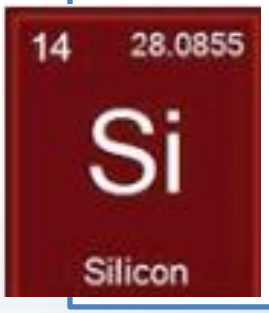
- **Група -** вертикальний стовпчик у таблиці Менделєєва, у якому розміщені подібні за властивостями хімічні елементи. У короткоперіодному варіанті Періодичної системи кожна група поділяється на **підгрупи** — головну (або А) і побічну (Б). До складу головної підгрупи входять елементи великих і малих періодів, а до складу побічних підгруп — тільки великих періодів і лише метали. У групах у головних підгрупах виявляється подібність елементів (наприклад однакова вища валентність) та їхніх сполук (наприклад загальні формули вищих оксидів і водневих сполук).

  У групах із зростанням порядкового номера металічні властивості елементів посилюються, а неметалічні послаблюються.



- **Періоди**- горизонтальні ряди в таблиці Менделєєва. Періодів усього сім. Періоди поділяються на **малі**, що складаються з одного ряду (1—3 періоди), і **великі**, що складаються з двох рядів (4—7 періоди). У періодах добре помітна періодичність зміни властивостей елементів, простих речовин, утворених цими елементами, та їх сполук. *У періодах із зростанням порядкового номера елементів їх металічні властивості слабшають, а неметалічні посилюються.*

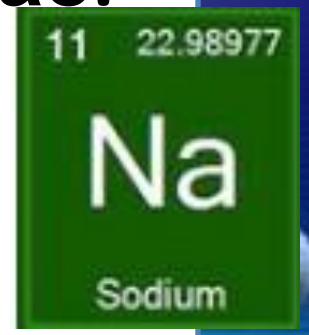
Інформацію про будову атома дає:



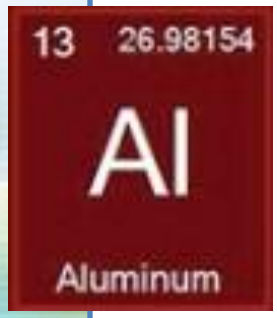
Порядковий номер елементу

Номер групи

Номер періоду



Можна визначити, користуючись таблицею Менделєєва:



Число протонів в атомі

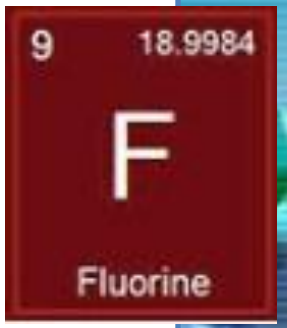
Число нейтронів

Число електронів

Заряд ядра атома

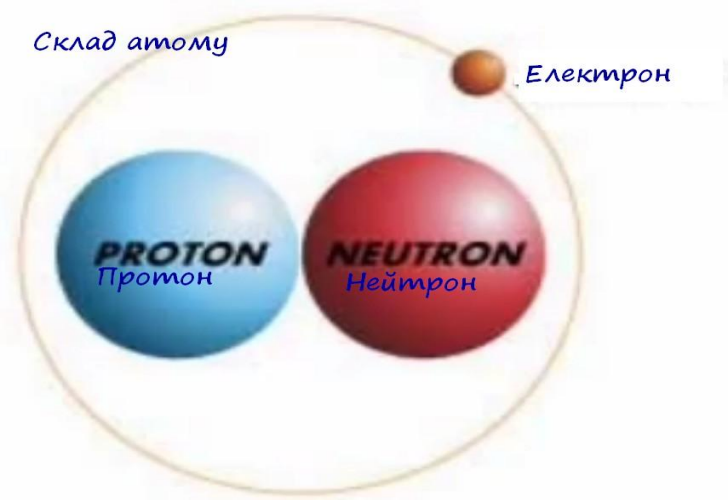
Кількість енергетичних рівнів

Кількість електронів на зовнішньому рівні



Теорія будови атома

Атом — це електронейтральна частинка, що складається з позитивно зарядженого ядра, нейтральних часток нейтронів і негативно заряджених електронів.



$$A = N + Z$$

Ядра атомів складаються з елементарних частинок двох видів: протонів (*p*) і нейтронів (*n*). Сума протонів і нейтронів у ядрі одного атома називається нуклонним числом
де *A* — нуклонне число, *N* — число нейтронів, *Z* — число протонів.

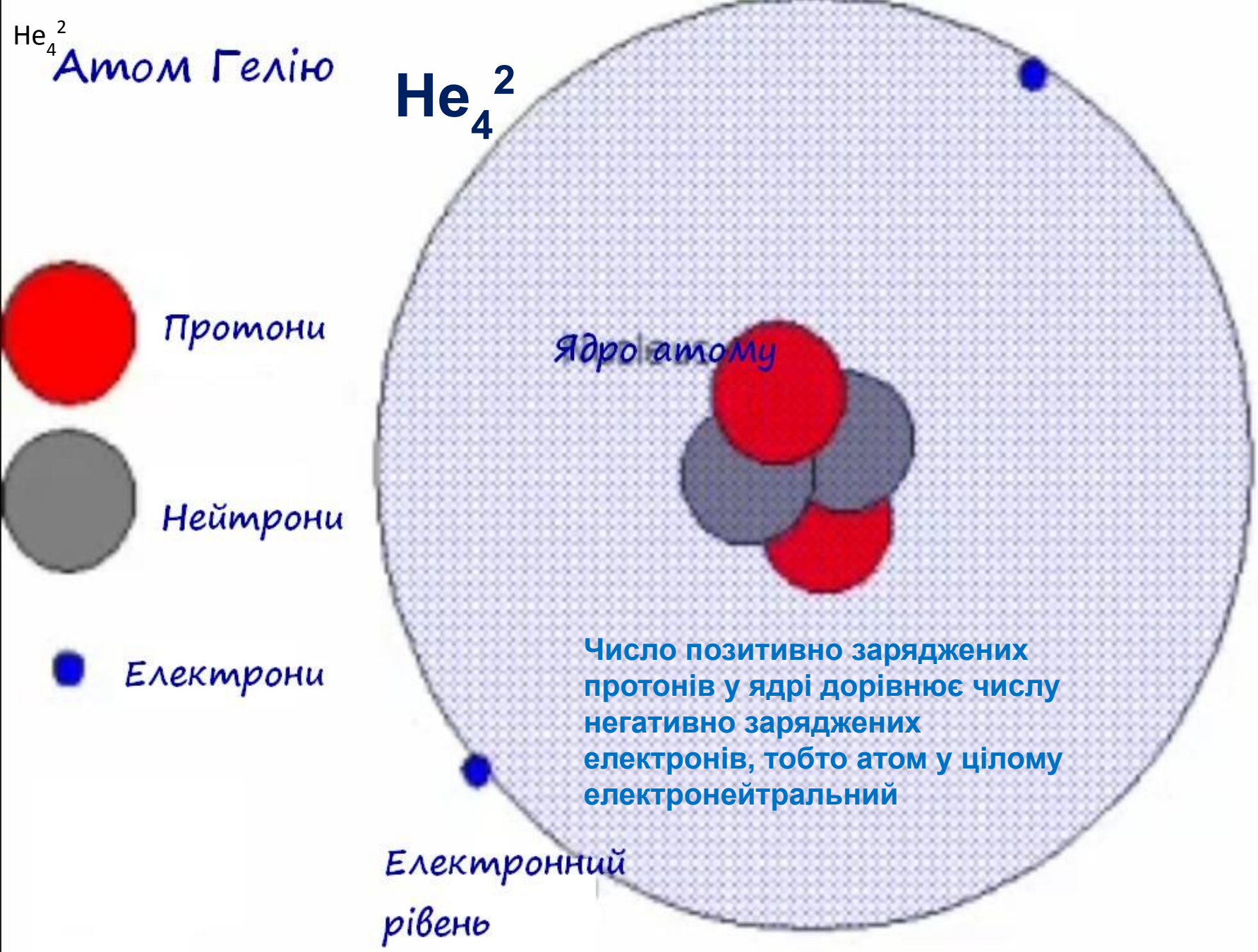
Маси протона та нейтрона приблизно однакові, їх приймають рівними 1

- Атоми з однаковим зарядом ядра складають хімічний елемент. Ізотопи — атоми одного й того ж елемента, які мають різне нуклонне число внаслідок різної кількості

He_4^2

Атом Гелію

He_4^2

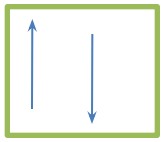


Число позитивно заряджених протонів у ядрі дорівнює числу негативно заряджених електронів, тобто атом у цілому електронейтральний

Порядковий номер елементу – загальне число електронів у атомі, які утворюють електронну оболонку атома.

- **Порядковий номер елемента – кількість протонів у ядрі та заряд ядра Z**
- **Електрони по різному притягуються до атома і утворюють електронні шари або рівні.**
- **Номер періоду – кількість електронних шарів - n**
- **Кожний електронний шар складається з електронних орбіталей певної форми. Кількість орбіталей визначається n^2** **А орбіталь позначується клітинкою**

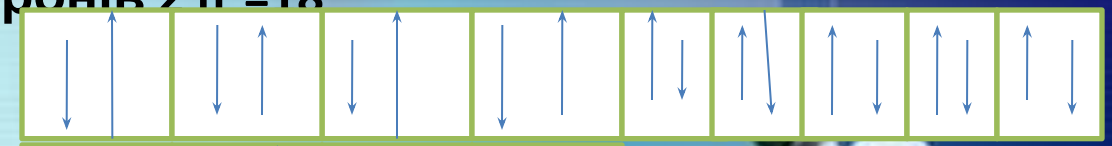
- **Не може бути більш ніж 2 електрони на одній орбіталі. Кількість електронів на енергетичному**



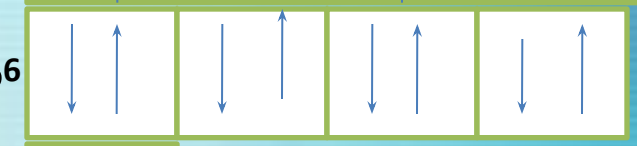
- **рівні $2n^2$**

Розподіл електронів по енергетичним рівням

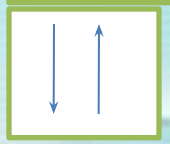
- Третій період 3 енергетичних рівня n=3 кількість орбіталей n^2=9 електронів 2 n^2=18
- 3 S^2 $3P^6$ $3d^{10}$



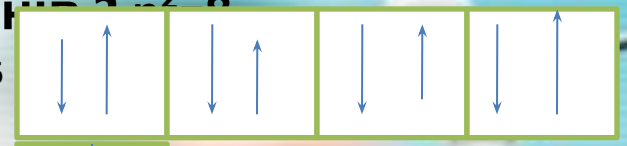
- 2 S^2 $2P^6$



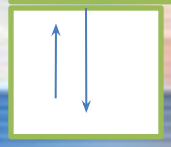
-
- 1 S^2



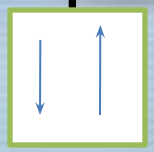
- Другий період – 2 енергетичних рівня n=2 кількість орбіталей n^2=4 електронів 2 n^2=8
- 2 $S^2 2P^6$

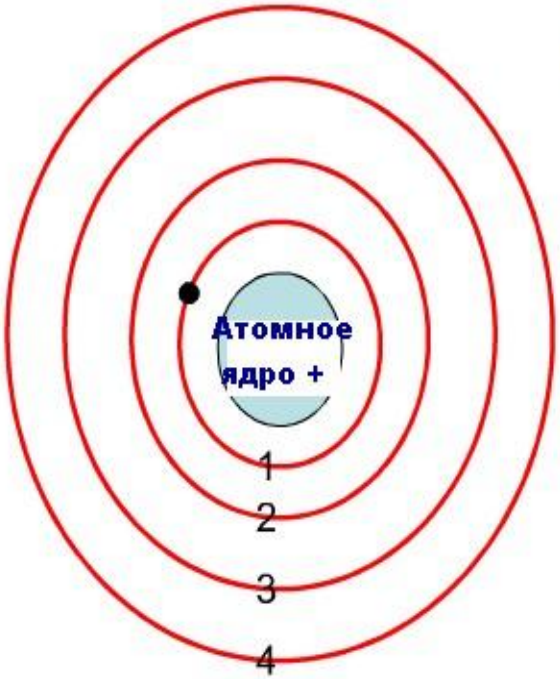


- 1 S^2



Перший період – 1 енергетичний рівень n=1 кількість орбіталей n^2=1 електронів 2 $1S^2$

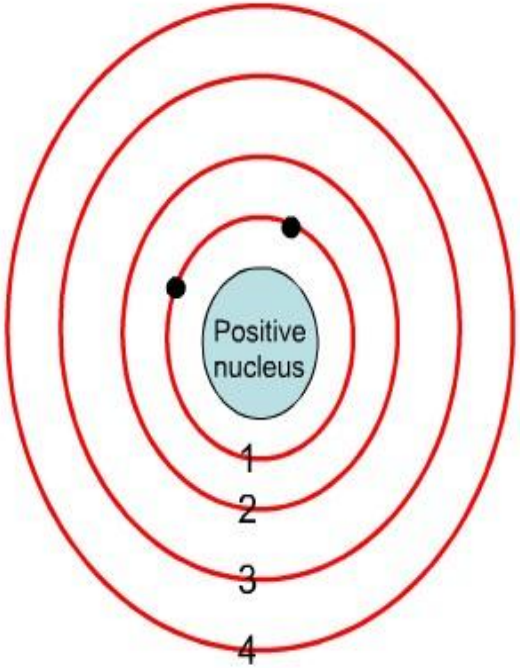




Атом Гидрогена

H $1e^-$

$1s^1$

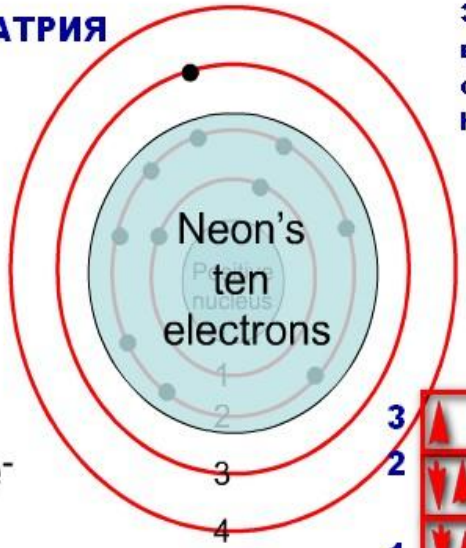


Атом Гелия

He $2e^-$

$1s^2$

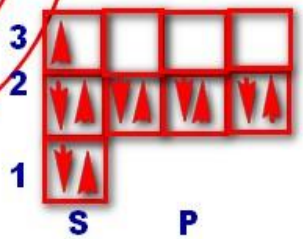
АТОМ НАТРИЯ



Энергетически выгодно электронное строение атома Неона

Na $11e^-$

$[Ne]3s^1$

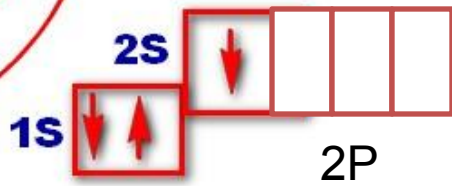


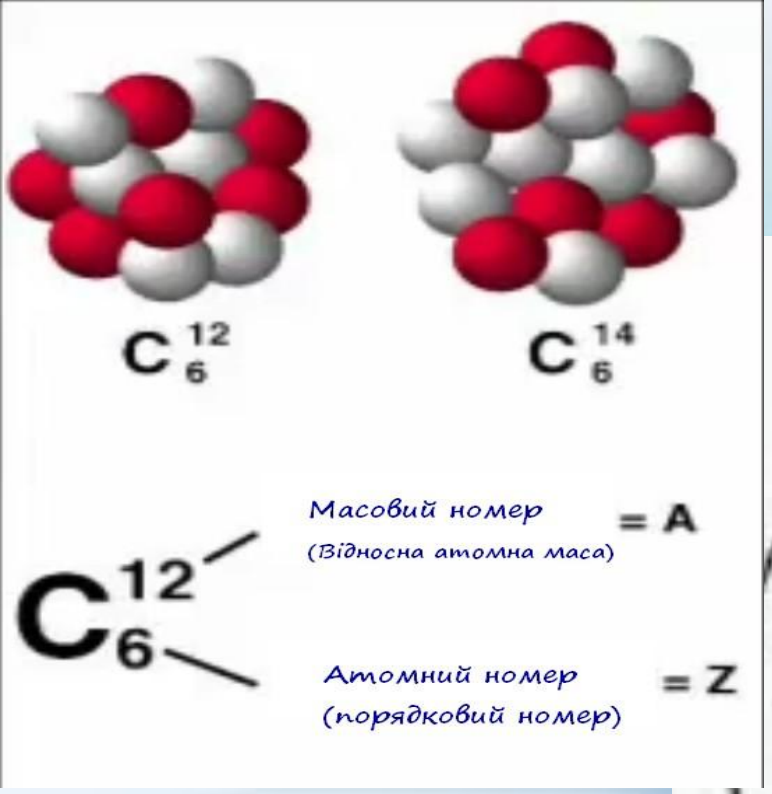
Атом Лития

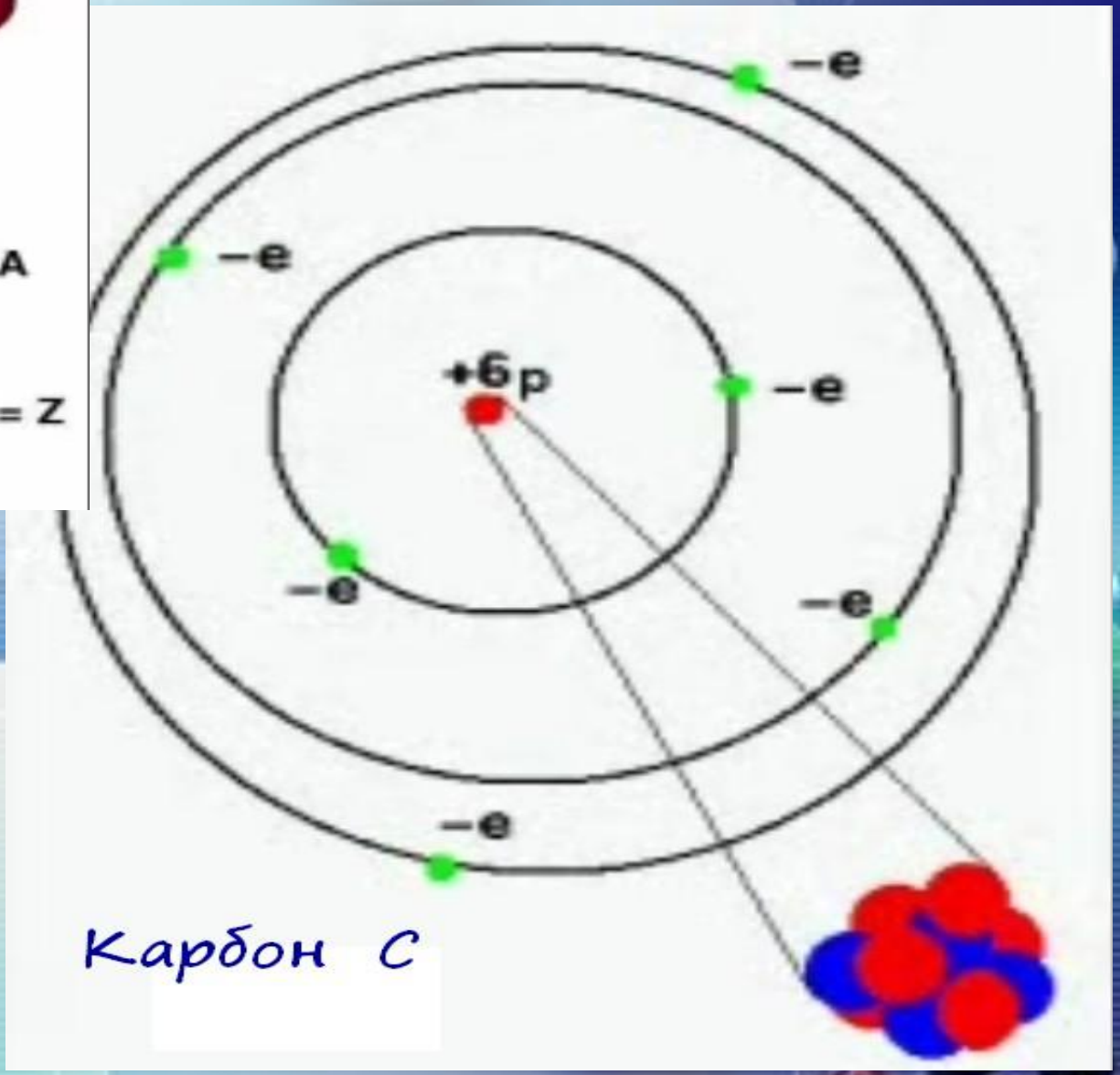
Li $3e^-$

$1s^2\ 2s^1$

or $[He]\ 2s^1$




C^{12}_{6}
C^{14}_{6}
C^{12}_{6}
Масовий номер
(Відносна атомна маса)
= A
Атомний номер
(порядковий номер)
= Z

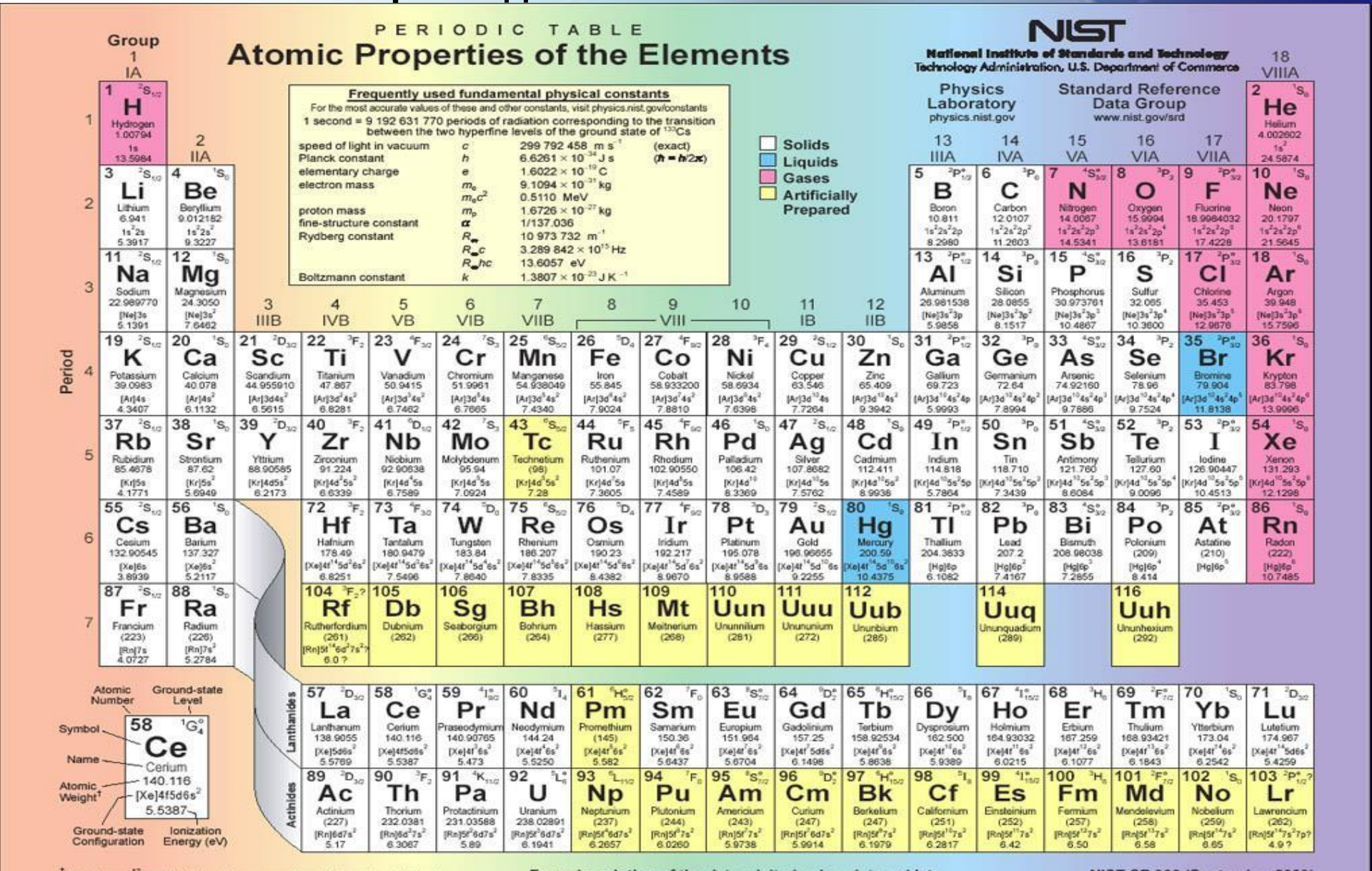

−e
−e
+6p
−e
−e
−e
−e
Карбон C

Фізичний зміст Періодичного закону

- В атомах елементів із зростанням порядкового номера відбувається збільшення кількості протонів у ядрі й електронів, що обертаються навколо ядра. При цьому періодично повторюється будова зовнішнього енергетичного рівня. Оскільки властивості елементів багато в чому залежать від числа електронів на зовнішньому енергетичному рівні, то й вони періодично повторюються. **Сучасне формулювання Періодичного закону**: ***Властивості хімічних елементів, а також форми й властивості сполук елементів перебувають у періодичній залежності від заряду ядер їхніх атомів.***

Подумайте:

В ядрі атома 30 протонів та 35 нейтронів. Який порядковий номер та відносна атомна маса елемента?



Zn

Знайти елементи за будовою їх електронних шарів:

а) одного періоду

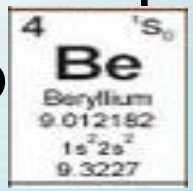
б) однієї групи

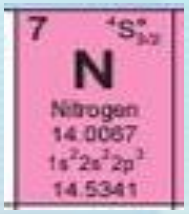
в) назвати наведені елементи

- a)$1S^2 2S^2$
- b)$1S^2 2S^2 2P^3$
- c)$1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$
- d)$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$
-

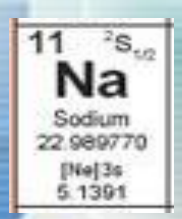
Знайти елементи за будовою їх електронних шарів:

- а) одного періоду
- **другого**
- $1S^2 2S^2$

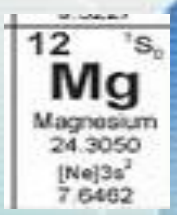




- $1S^2 2S^2 2P^3$
- **третього**
- $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$



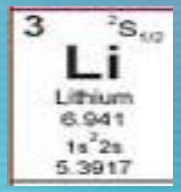
- $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$

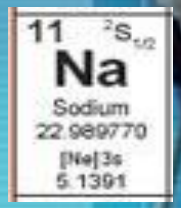


- б)однієї групи

Першої

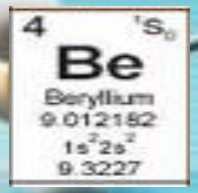
$1S^2 2S^1$





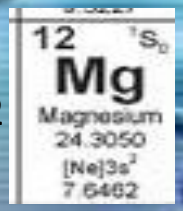
$1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$

Другої



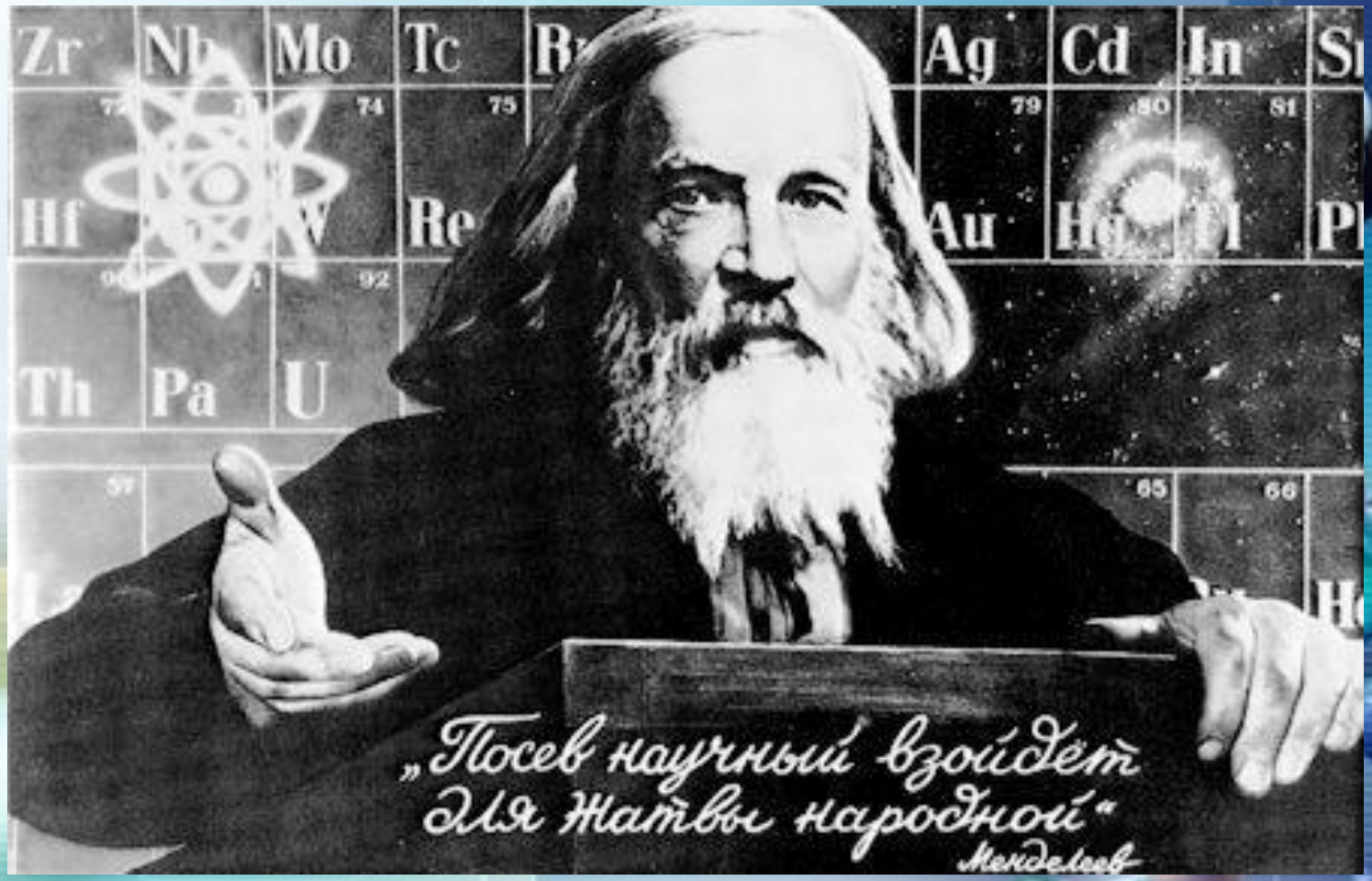
$1S^2 2S^2$

$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$

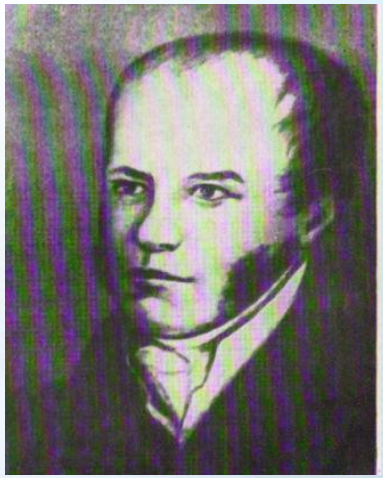


Періодичний закон відкритий Д. І. Менделєєвим в *березні 1869* року при зіставленні властивостей всіх відомих на той час елементів і величин їхніх атомних мас (ваг). Термін «періодичний закон» Д.І.Менделеев вперше вжив у листопаді 1870, а в жовтні 1871 дав остаточне формулювання періодичного закону: *«... властивості елементів, а тому і властивості утворених ними простих і складних тіл, знаходяться у періодичній залежності від їх атомних мас, та зарядів атомних ядер»*. Графічним (табличним) зображенням періодичного закону є розроблена Менделєєвим періодична система елементів.

Д.І.Менделеєв



Дмитрович Менделєєв народився *8 лютого1834* року у *Тобольську*, у родині директора місцевої гімназії. З *1850* р. навчався на фізико-математичному факультеті Петербурзького педагогічного інституту. У *1855* р. закінчив його з золотою медаллю



Іван Павлович Менделєєв, батько вченого

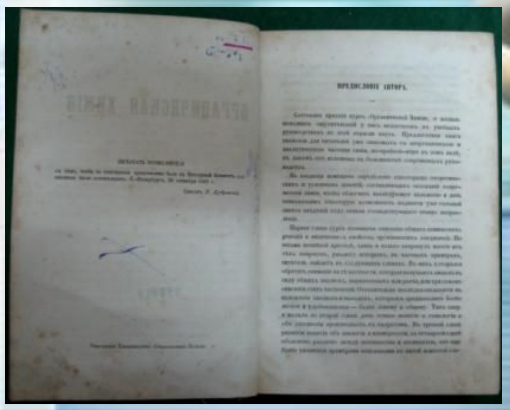
Дмитро Іванович Менделеев, 1885 год

Марія Дмитрівна Менделєєва, мати вченого

Тобольська гімназія, у якій вчився Д.І.Менделєєв

Вид Тобольска

Був направлений учителем гімназії спочатку в Сімферополь, а потім в Одесу. У 1856 р. Дмитро Менделеєв відправився у Петербург і захистив магістерську дисертацію за темою «Про питомі об'єми», після чого на початку 1857 р. був прийнятий приват-доцентом на кафедру хімії Петербурзького університету. 1859 — 1861 р. він перебував у науковому відрядженні у Німеччині, у Гейдельберзькому університеті. У 1860 р. Менделеєв взяв участь у роботі першого міжнародного хімічного конгресу в Карлсрує. У 1861 р. Менделеєв написав перший у Росії підручник з органічної хімії. Навесні 1862 р. підручник був визнаний гідним повної Демидівської премії. У 1863 р. він отримав місце професора у Петербурзькому технологічному інституті, а в 1866 р. — у Петербурзькому університеті, де читав лекції з органічної, неорганічної і технічної хімії. У 1865 р. Менделеєв захистив докторську дисертацію за темою «Про сполуки спирту з водою».



перший у Росії підручник з органічної хімії

Феозва Микитична
Лещова,
Дружина Менделєєва,
1860-е роки

Ганна Іванівна Попова,
Друга дружина
Менделєєва

Дочка Д.І.Менделєєва –
Ольга Трирогова
та його внучка Наталя

Дочка Менделєєва Люба
та її чоловік

У наступні роки з-під пера Менделєєва вийшло ще кілька основних праць з різних розділів хімії. Його повна наукова і літературна спадщина величезна і містить 431 роботу. Праці Менделєєва отримали широке міжнародне визнання. Він був обраний членом багатьох академій наук, іноземних наукових товариств. Тільки Російська академія наук на виборах 1880 р. забалотувала його через внутрішні інтриги.

Пішовши в 1890 у відставку, Менделєєв брав активну участь у виданні Енциклопедичного словника Брокгауза й Ефрона, був консультантом у пороховій лабораторії при Морському міністерстві. Провівши необхідні дослідження, усього за три роки він розробив ефективний склад бездимного пороху. У 1893 р. Менделєєв був призначений хранителем (керівником) Головної палати мір і ваги.

Помер у лютому 1907 р. в Санкт-Петербургу від запалення легень.

Могила Д.І.Менделєєва на Волковому кладовищи

Пам'ятник Д.І.Менделєєву

Домашнє завдання.

Вивчити конспект

ПРОЧИТАТИ § §4-6