

Сьогодні
17.10.2024

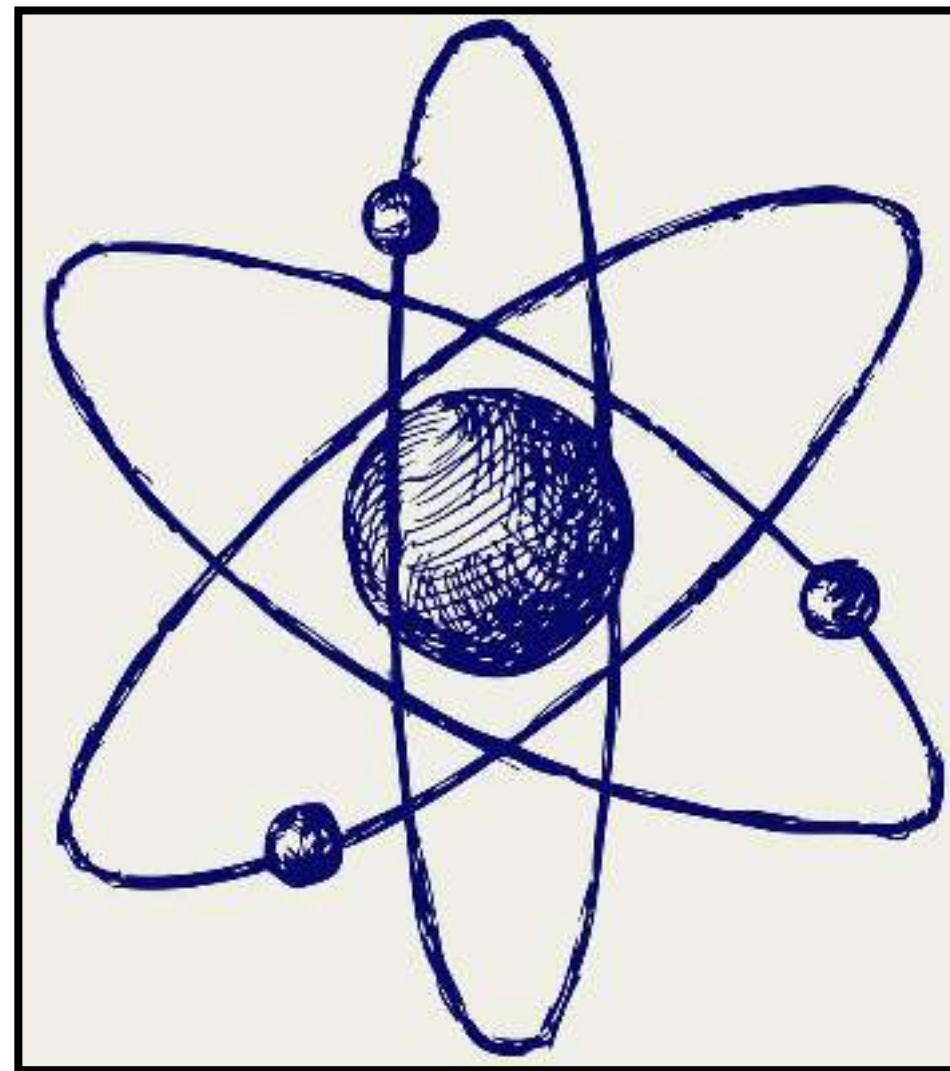
Урок
№12



**Стан електронів в атомі.
Електронні орбіталі.
Енергетичні рівні**

Ви зможете:

- з'ясувати, у чому полягала недосконалість моделі атома Резерфорда;
- зрозуміти, як сучасна теорія будови атома пояснює стан електрона в атомі;
- сформулювати уявлення про атомні орбіталі й електронну хмару;
- установлювати кількість енергетичних рівнів в електронній оболонці атома.



Що ви знаєте про будову атома?

Як можна визначити заряд ядра?

Як можна визначити кількість протонів?

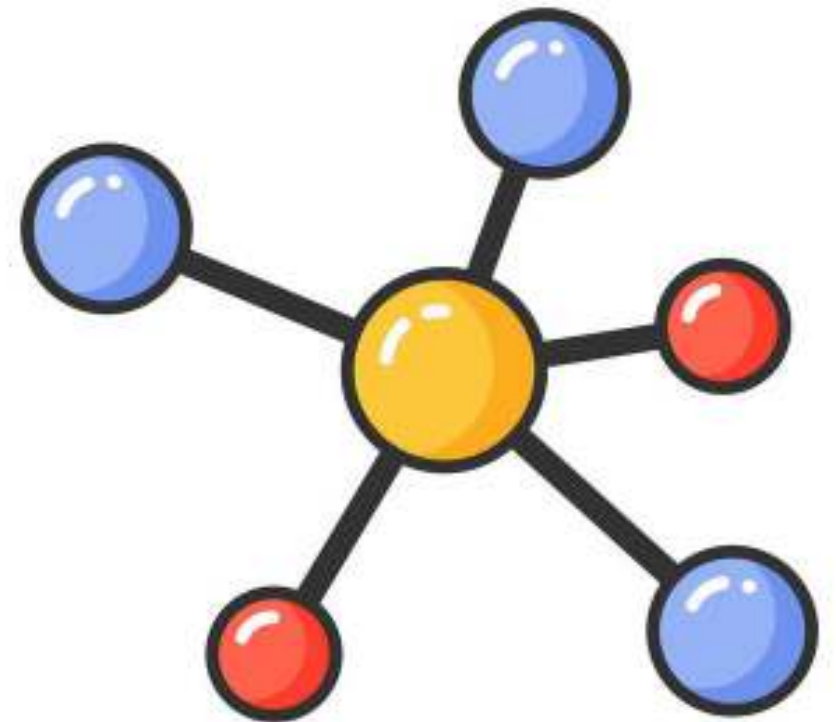
Як можна визначити кількість електронів?

Як можна визначити кількість нейтронів?

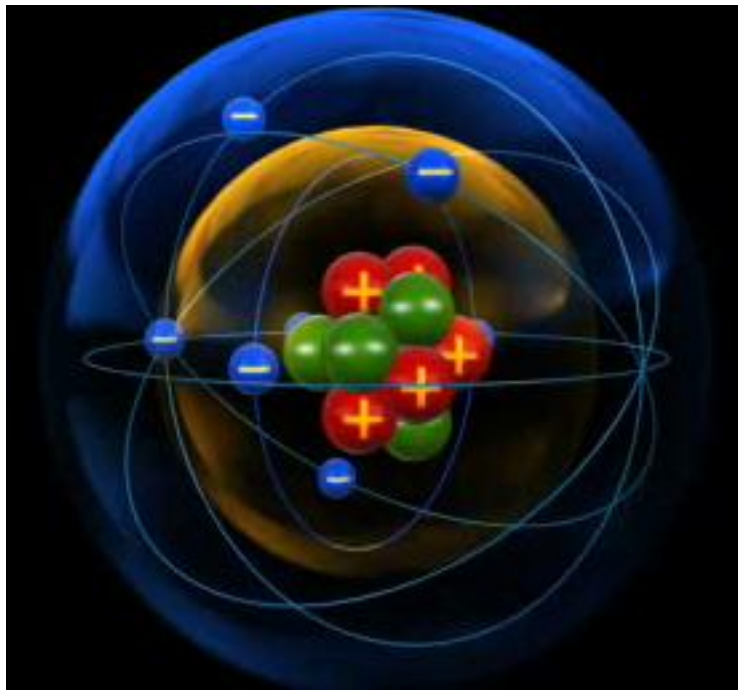
Що таке нукліди?



Ми вже знайомі з будовою ядра. Що ще входить до складу атома? Електрони. У якому стані перебувають електрони в атомі? Як вони рухаються навколо ядра? Скільки, де і які електрони оточують ядро? Сьогодні ми визначимо, що являє собою електрон, познайомимося з новими для вас поняттями «орбіталь», «спін електрона», з'ясуємо форми і розміщення орбіталей у просторі.



**Планетарна (ядерна)
модель будови атома.
Ернест Резенфорд, 1911 рік
(Нобелівська премія)**



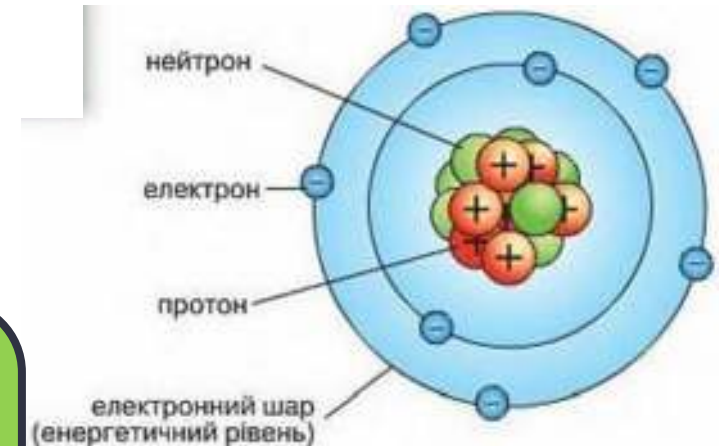
**В центрі атома знаходиться
позитивно заряджене ядро.
Навколо ядра рухаються
негативно заряджені електрони,
що утворюють електронну
оболонку атома, розміри якої
визначають розміри самого атома.
Вся маса атома зосереджена в
ядрі.**

Недосконалість планетарної моделі будови атома

Не пояснювала стан електрона у атомному просторі (весь час обертаючись мав би втрачати E та впасти)

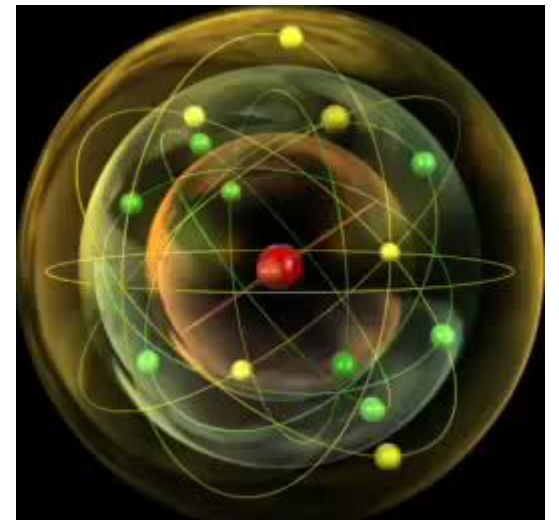
Результати досліджень:

1. Атом - мікрочастинка, що наділена E
2. Атом – є хвиля
3. Атом має двоїсту природу частинки та хвилі.

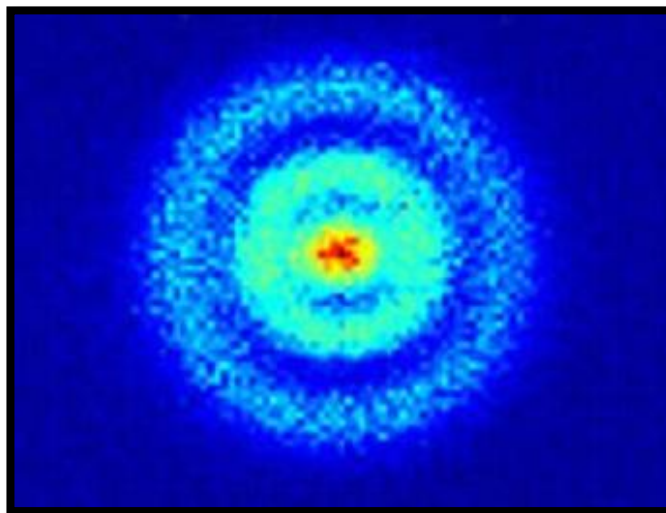
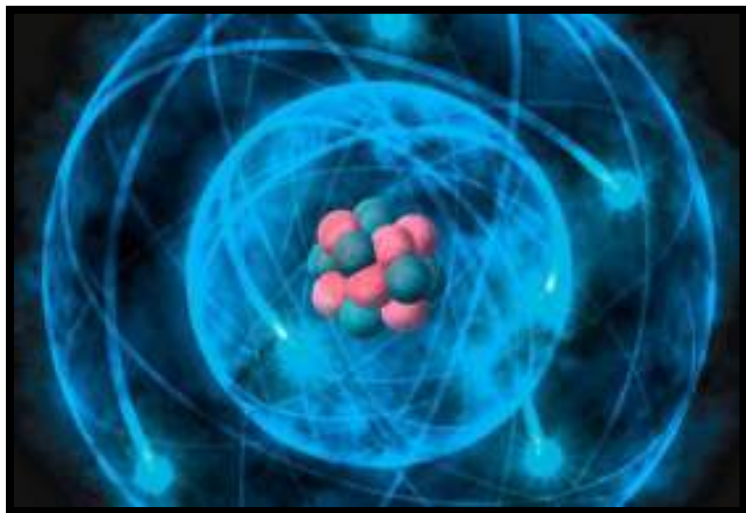


Сучасна модель атома ґрунтується:

1. Позитивно заряджене ядро в центрі атома.
2. Неможливо точно вказати місце перебування електрона.
3. Неможливо описати траєкторію руху електрона.
4. Імовірність перебування електрона в ядрі = 0.
5. Імовірність перебування зростає при віддалені від ядра, досягає максимуму і зменшується.



Кожен електрон рухається навколо ядра так швидко, що його не тільки не можна розглянути за допомогою найпотужнішого мікроскопа, але неможливо навіть представити у вигляді крапки, що рухається по певній траєкторії.

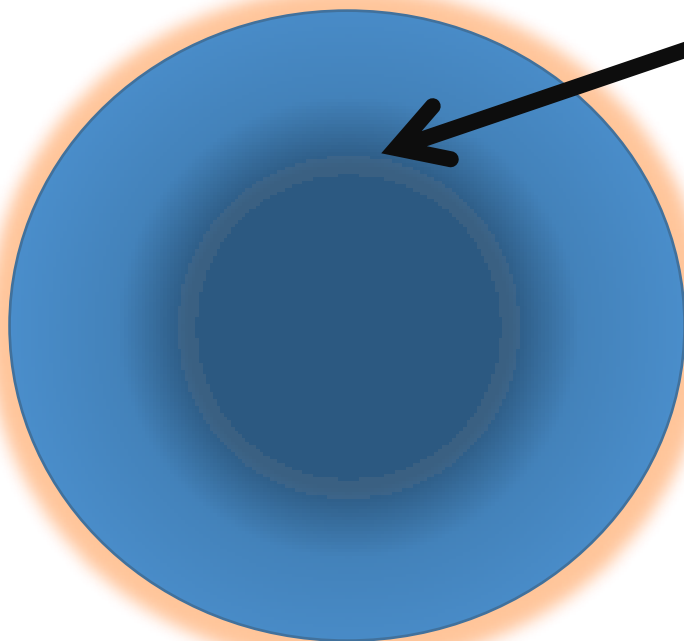


Електрон має подвійну природу (дуалізм)- частинки і хвилі. Електрони немов "розмазані" в просторі і утворюють електронні хмари – атомні орбіталі.



Формування поняття «електронна хмара»

Електронна хмара або електронна орбіталь – частина простору навколо ядра, де перебування електронна наймовірніше.

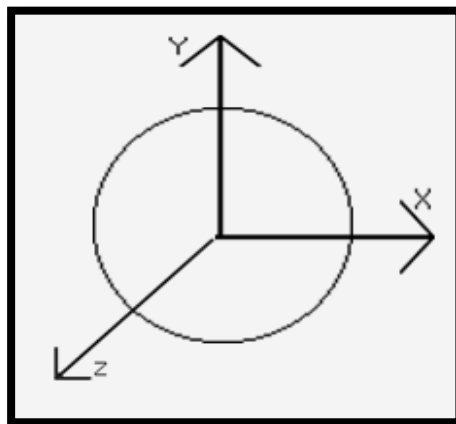
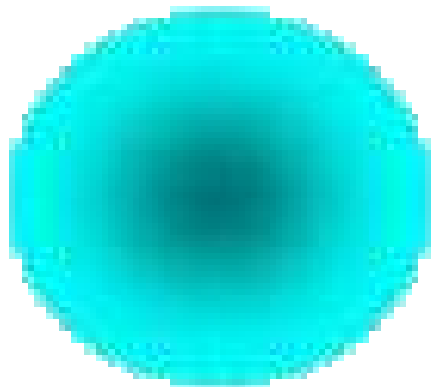


Орбіталь позначають (електронна комірка), а електрон у ній – стрілкою



Навколо ядра електрони можуть утворювати орбіталі (хмари) різної форми:
s-орбіталь.

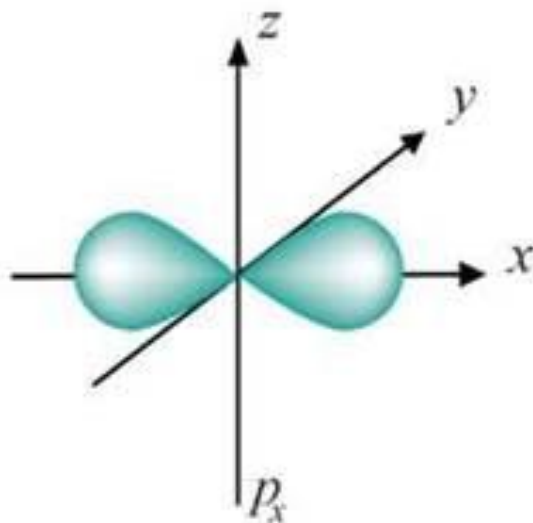
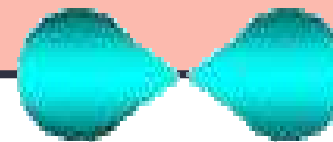
сферичну s-орбіталь – кулеподібну електронну хмару (немов нещільно намотаного клубка пухнастої шерсті або ватяної кульки). Вона найстійкіша і міститься найближче до ядра.



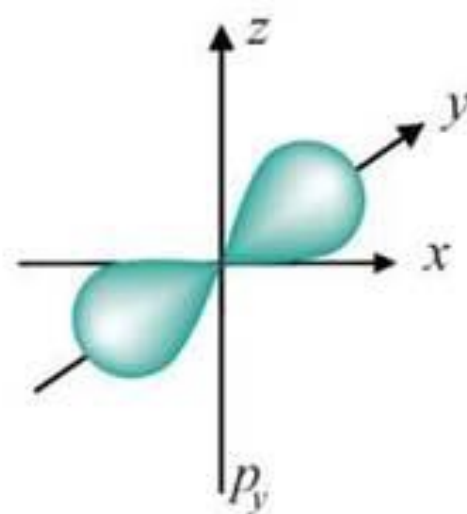
Електронна хмара такої форми може займати в атомі три положення вздовж осей координат x , y і z :

p-орбіталь:

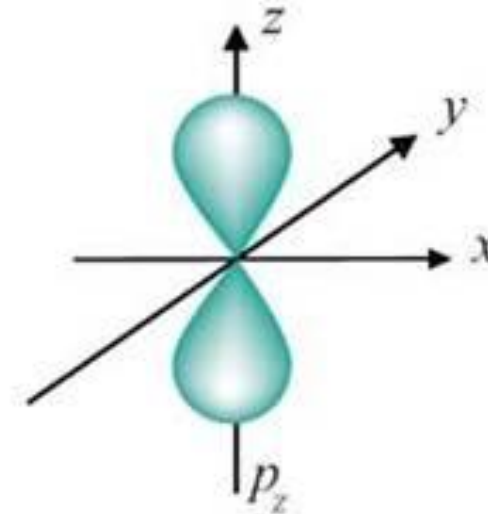
чим більше енергія електрона в атомі, тим швидше він обертається, тим сильніше витягується область його перебування і нарешті перетворюється на гантелеподібну *p*-орбіталь:



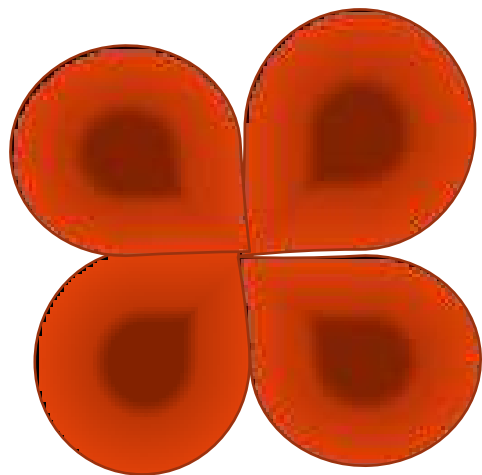
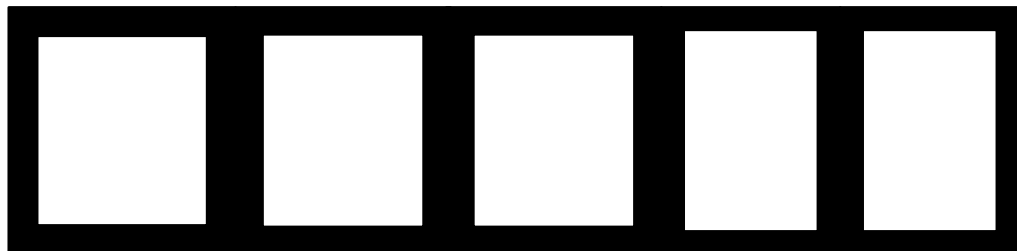
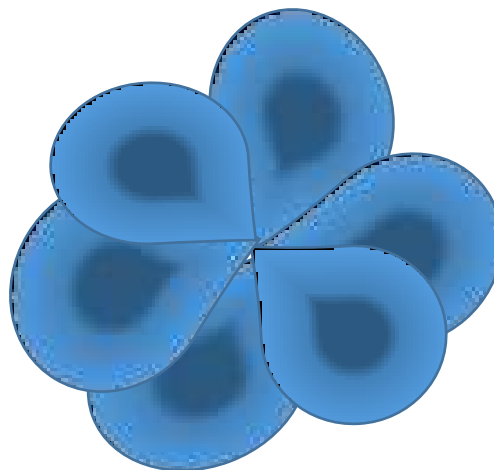
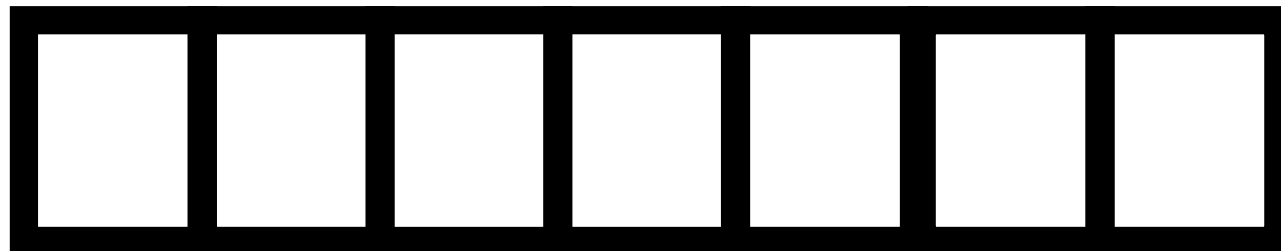
P_x – орбіталь



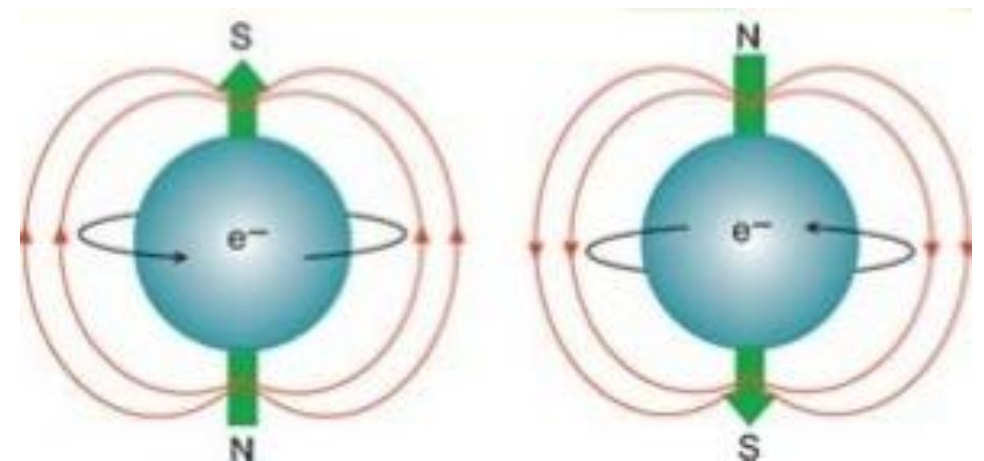
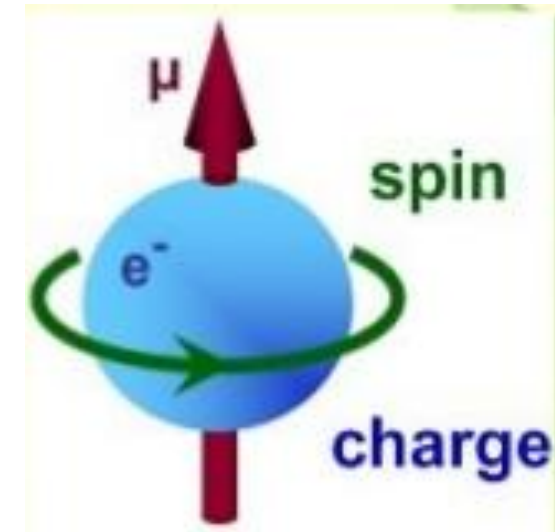
P_y – орбіталь



P_z – орбіталь

**d - орбіталь****5 квантових комірок****f - орбіталь****7 квантових комірок**

- ❖ Обертання електрона навколо своєї осі називають спіном.
(англ. spin – обертання).
- ❖ На одній орбіталі можуть знаходитися електрони з протилежними
(антипаралельними спінами).





Джерело: youtu.be/NP9x3Tiu3RE

Виділяють 7 енергетичних рівнів. Їх позначають арабськими цифрами від 1 до 7 або великими літерами латинського алфавіту K, L, M, N, O, P, Q. Зверніть увагу на те, що періодів у періодичній системі хімічних елементів також сім.

Цей збіг не випадковий.

Кількість енергетичних рівнів в електронній оболонці атома кожного елемента дорівнює номеру періоду, в якому розміщений хімічний елемент.

Найближчий до ядра енергетичний рівень називають внутрішнім, а найбільш віддалений — зовнішнім.



Кожен рівень поділяється на підрівні. Чим більше номер "поверху" - рівня, тим "вище" (далі від ядра) знаходяться електрони цього рівня. На першому рівні може бути один-єдиний s-підрівень, на другому підрівнів вже два: s і p. На третьому "поверсі" три підрівні (s, p і d), на четвертому - чотири (s, p, d, f).

Енергетичний
рівень
(електронний
шар)

Підрівні

Графічне
зображення

1

1s



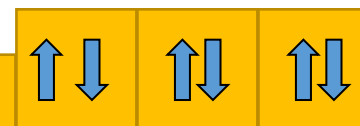
2

2s 2p



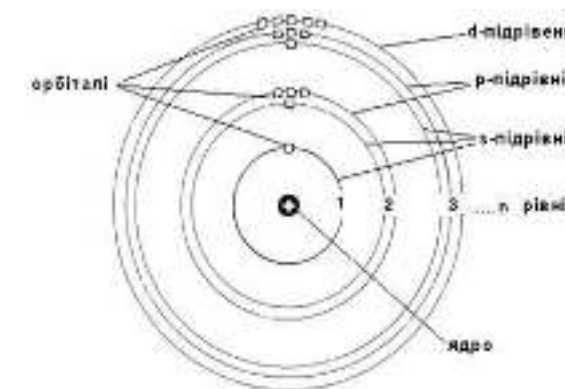
3

3s 3p 3d



4

4s 4p 4d 4f



Кількість орбіталей певного виду чітко визначена такими числами:

***s-орбіталь – 1,
p-орбіталей – 3,
d-орбіталей – 5,
f-орбіталей – 7.***



Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!



Скільки енергетичних рівнів в електронній оболонці атомів:

а) Сульфур; б) Натрію?

Однакова чи різна кількість енергетичних рівнів в атомах елементів із протонними числами 7 і 15?

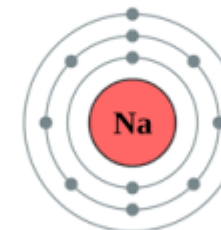
Розгляньте модель електронної оболонки атома Натрію та з'ясуйте:

а) який енергетичний рівень містить найбільше електронів;
б) скільки електронів міститься на внутрішньому, а скільки — на зовнішньому енергетичному рівнях електронної оболонки його атома.

На підставі одержаних результатів зробіть висновок, однакову чи різну кількість енергетичних рівнів мають елементи одного періоду.

11: Sodium

2,8,1



Електрон має двоїсту природу — мікрочастинки і хвилі. Тому його рух в атомі не підлягає закономірностям руху звичайних тіл.

Орбіталь — це об'єм атомного простору, в якому ймовірність перебування електрона становить 90 і більше відсотків. На одній орбіталі може перебувати не більше двох електронів.

Наочним зображенням атомних орбіталей є електронні хмари. За формою електронних хмар розрізняють s-, p-, d-, f-орбіталі; s-орбіталь має сферичну форму, p-орбіталь — гантелеподібну.

Електрони з однаковим чи приблизно однаковим запасом енергії утворюють один енергетичний рівень, або електронний шар. Їх кількість в електронній оболонці атома дорівнює номеру періоду, в якому розміщено елемент.

Найвіддаленіший від ядра енергетичний рівень називається зовнішнім, його електрони наділені найбільшим запасом енергії.



Знаючи порядковий номер елемента та відносну атомну масу можна довідатися заряд ядра, кількість протонів, електронів, нейтронів.



P -фосфор, порядковий номер ?

Z ядра= ?

Число e- = ?

Число p+ = ?

Ar = ?

Число n^o = ?

P – фосфор, порядковий номер 15.

Z ядра = +15

Число e- = 15

Число p+ = 15

Ar = 31

Число n^o = Ar – p; 31 – 15 =16.



Установіть відповідність між хімічними елементами та кількістю енергетичних рівнів в електронних оболонках їх атомів.

Елемент		Кількість енергетичних рівнів	
1	Ферум	А	1
2	Алюміній	Б	2
3	Карбон	В	3
4	Гідроген	Г	4
		Д	5



1. Підготувати проєкт:
 - Хімічні речовини навколо нас.
 - Хімічні знання в різні епохи.