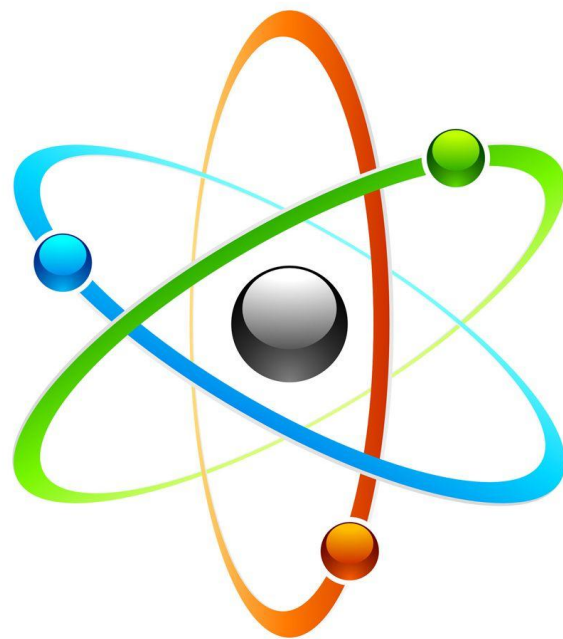
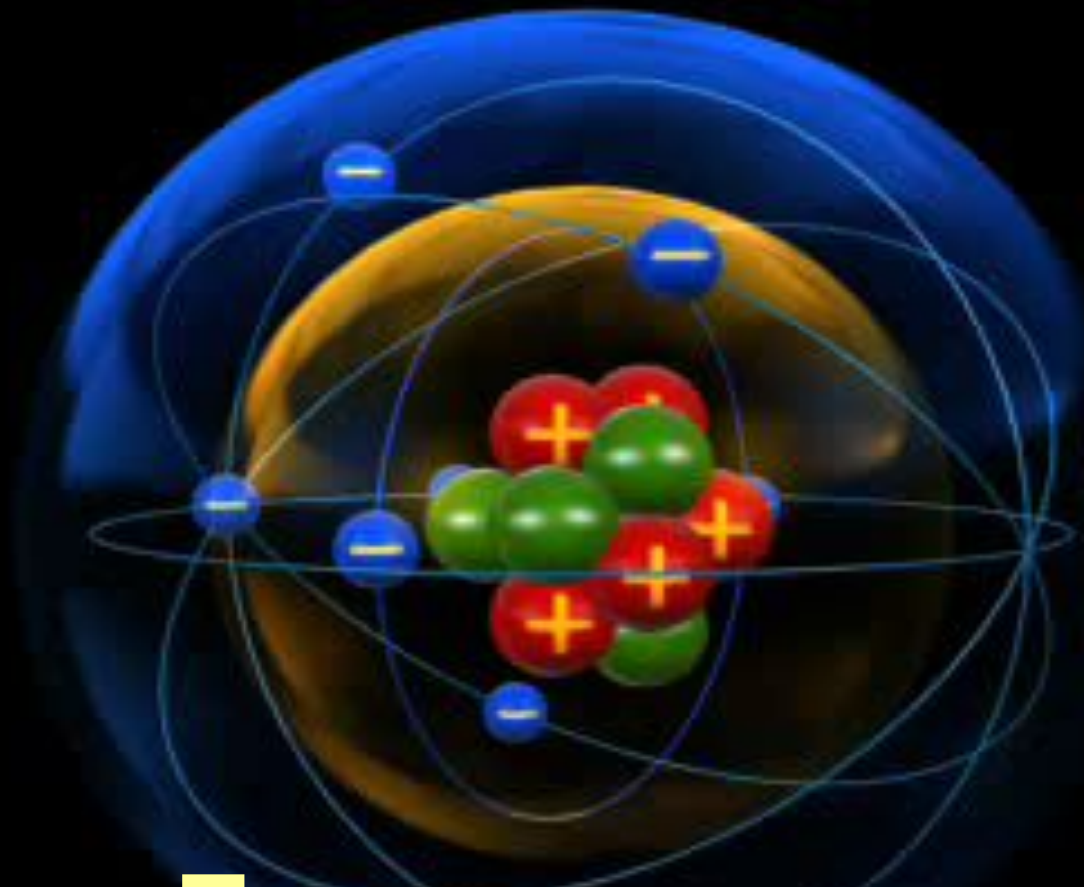


Стан електронів у атомі





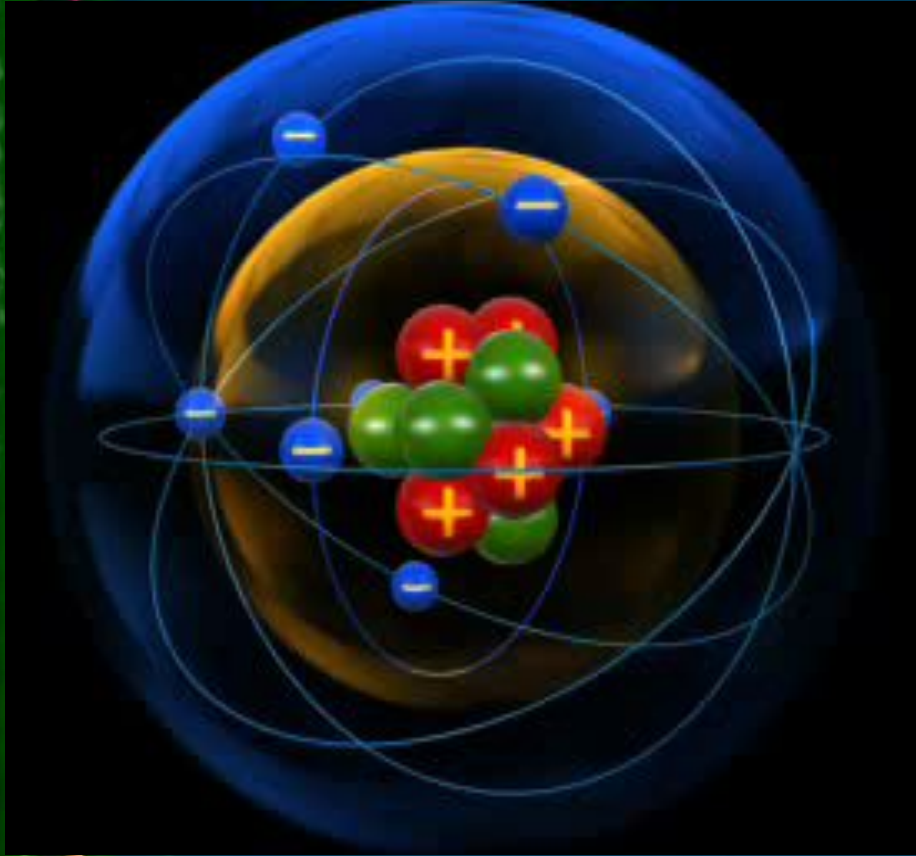
Будова атома

Розкажіть хто, коли запропонував таку модель? Її назва?
В чому полягає її суть?

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



Суть моделі



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

Склад ядра

Які частинки входять до складу ядра?

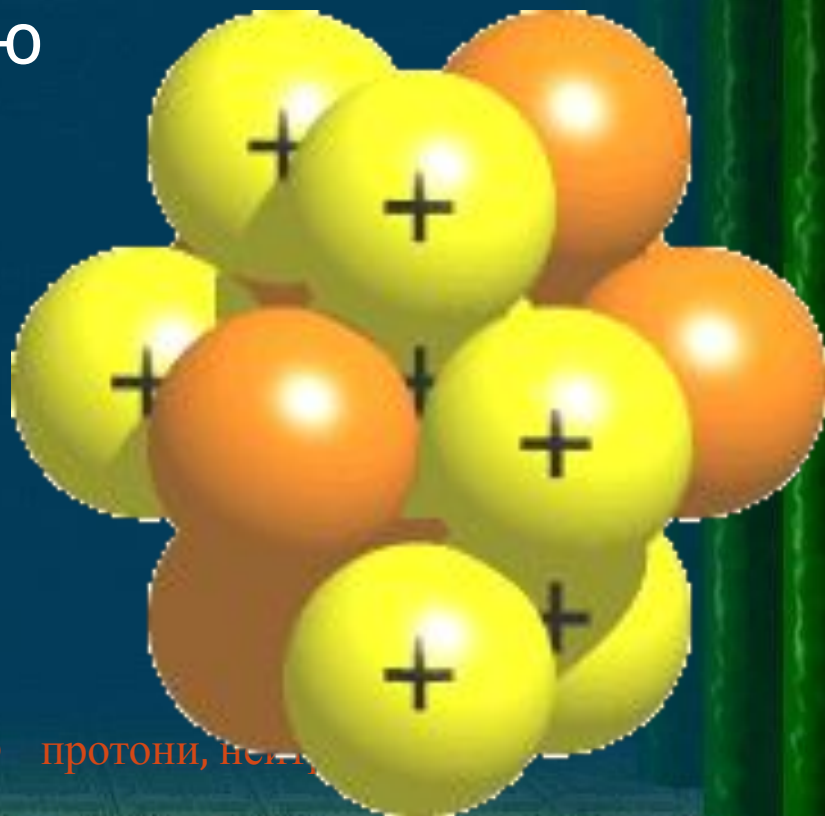
Які їх маси? Заряди?

Як визначити їх число
за періодичною системою
елементів?

Як визначити кількість
електронів у атомі?

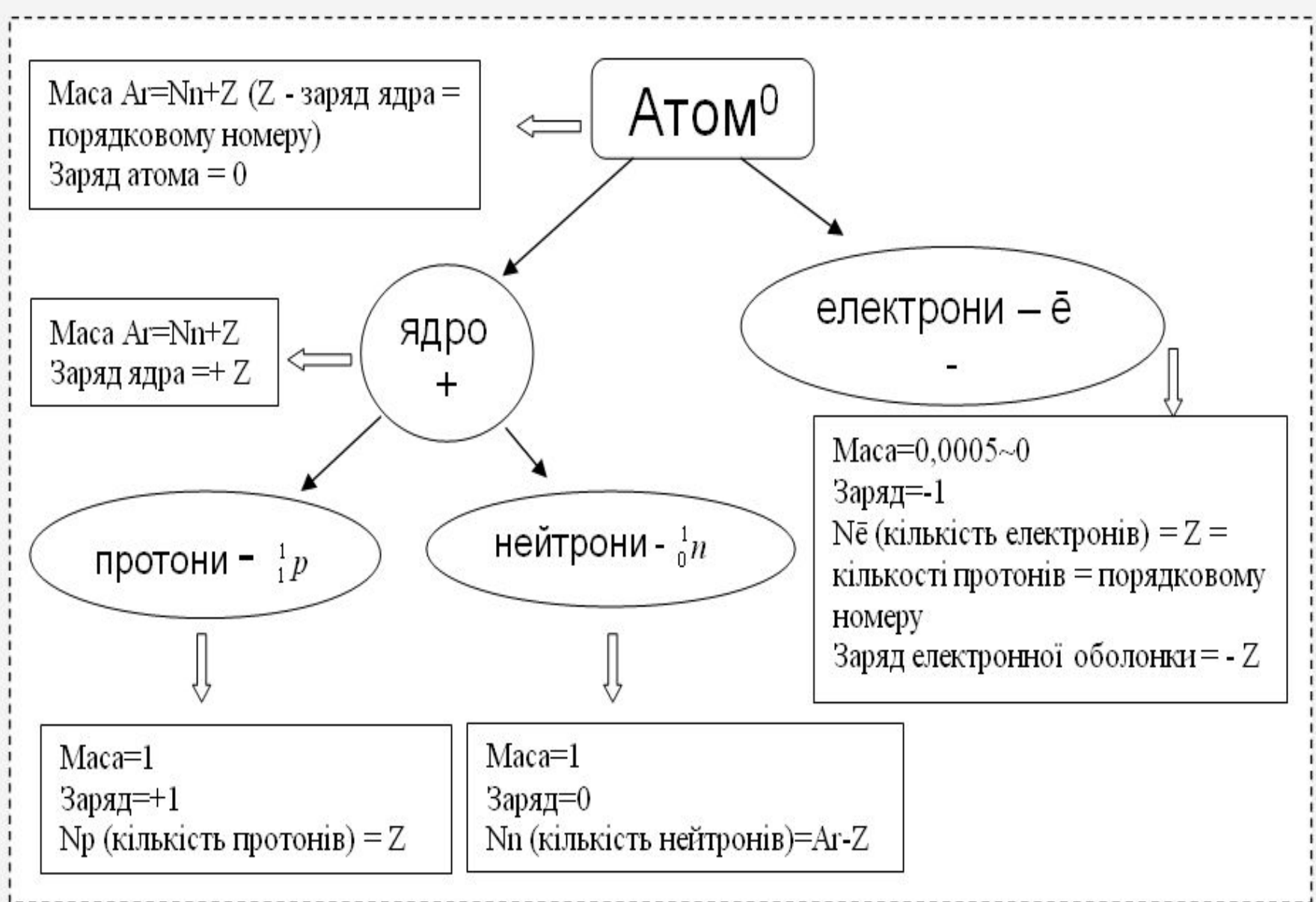
Чому атоми
електронеутральні?

Що таке орбіталь?



● протони, нейтрон

Будова атома



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

Приклад

- Р -фосфор, порядковий номер ?

Z ядра = ?

Число e^- = ?

Число p^+ = ?

Ar = ?

Число n^0 = ?

Перевірка

- Р -фосфор, порядковий номер 15

$Z \text{ ядра} = +15$

Число $e^- = 15$

Число $p^+ = 15$

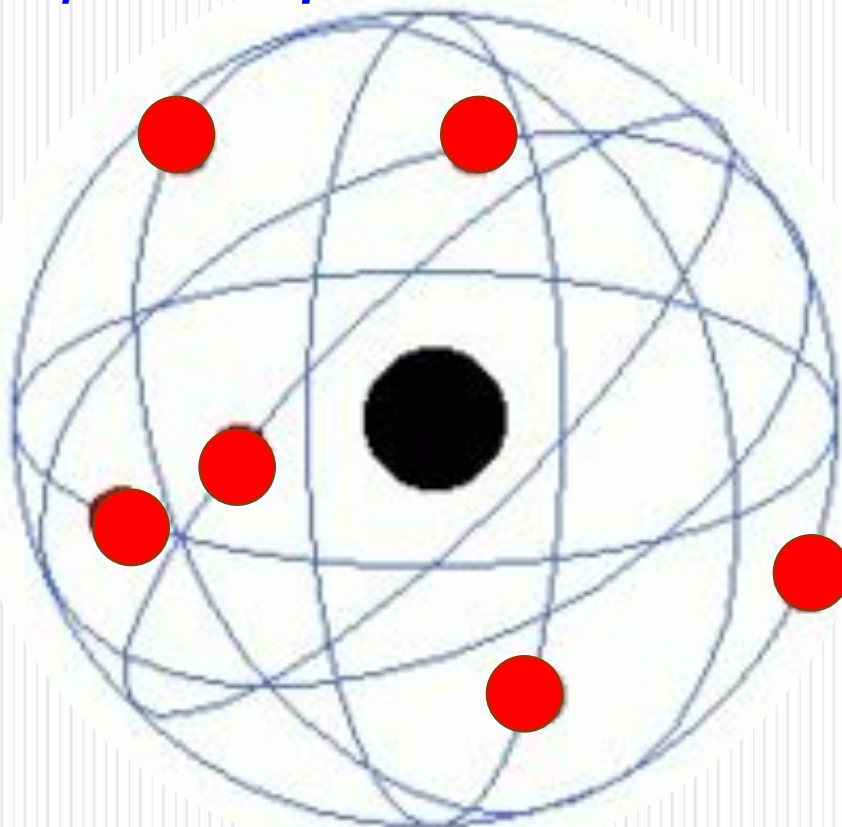
$A_r = 31$

Число $n^0 = A_r - p; \quad 31 - 15 = 16$

У теорії будови атома Резерфорда передбачалося, що рух електрона навколо ядра відбувається за певною траєкторією — орбітою, і в кожен момент часу ми можемо знайти його. Але насправді це було помилкою. Виявилось, що рух електрона значно складніший. Швидкість його обертання навколо ядра настільки велика, що в масштабах атома поняття траєкторії втрачає зміст.

Чи насправді електрони рухаються за певною траєкторією (орбітою)?

Що таке орбіталь?

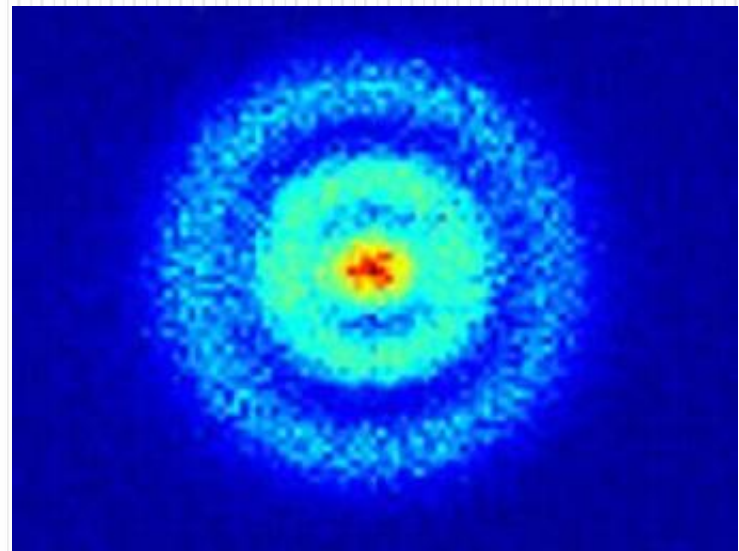
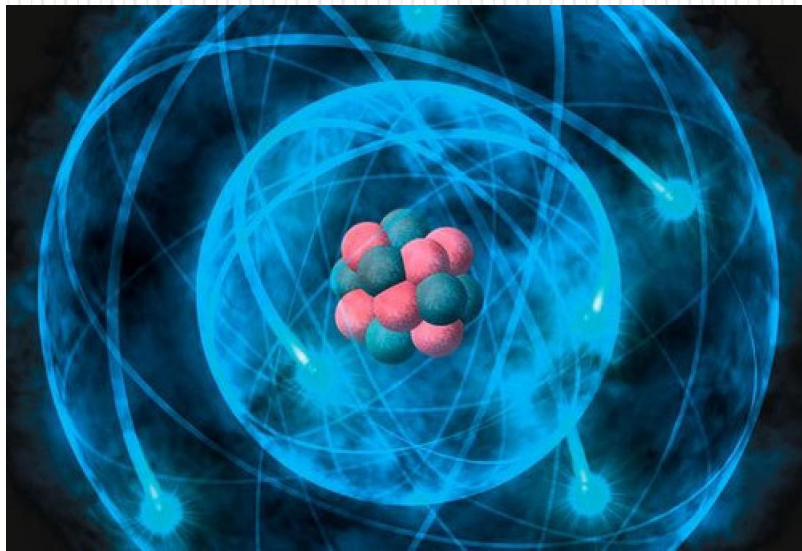


Як насправді рухаються електрони за сучасними уявленнями?

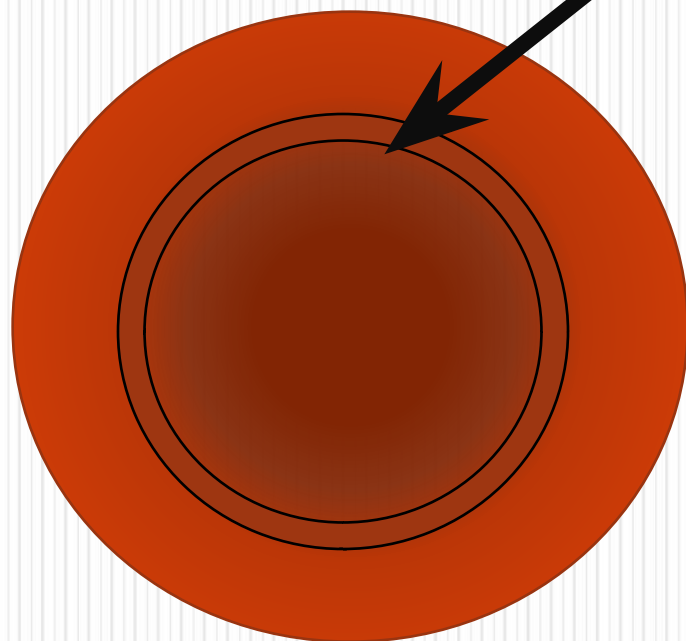
Дізнаємось на уроці!

Стан електрона в атомі

- 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**.*



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

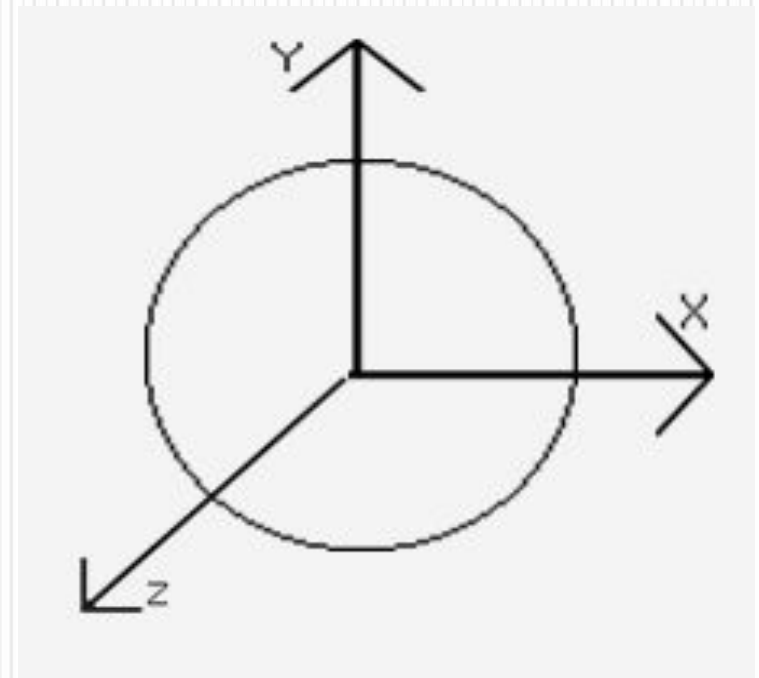
***Орбіталь позначають (■ електронна
комірка), а електрон у ній – стрілкою***



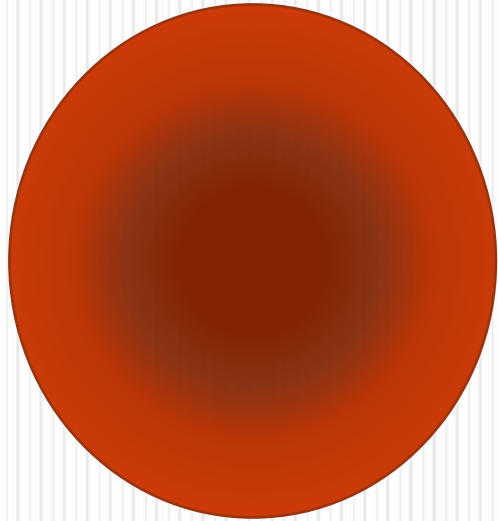
Навколо ядра електрони можуть утворювати орбіталі (хмари) різної форми:

s-орбіталь

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



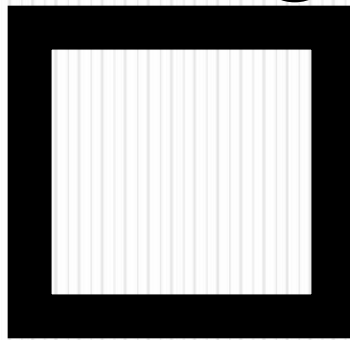
Електронні орбіталі



S -

орбіталь

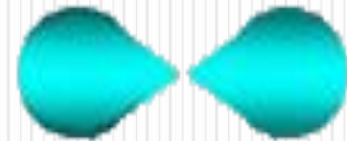
Вчені домовились позначати кожну орбіталь коміркою – квадратиком.



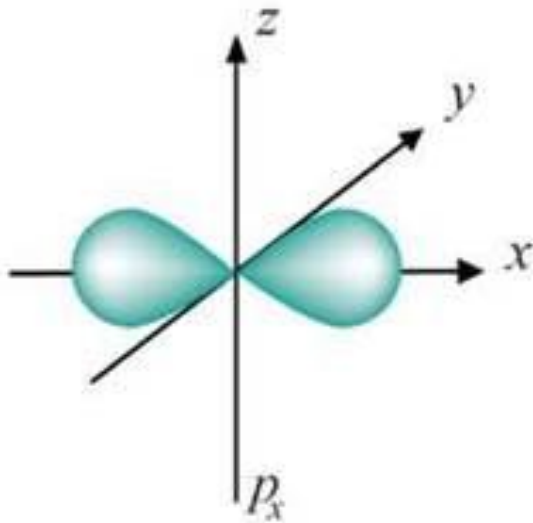
1 квантова комірка

p-орбіталь:

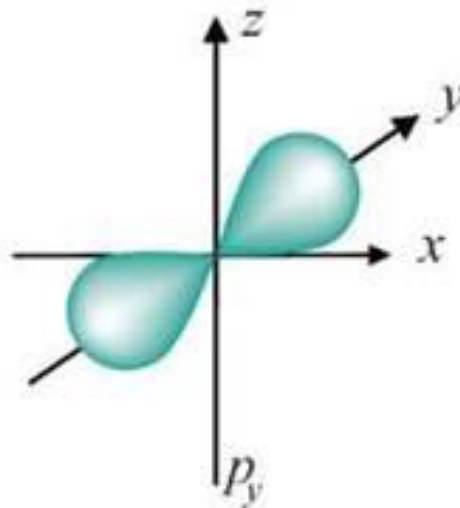
чим більше енергія електрона в атомі, тим швидше він обертається, тим сильніше витягується область його перебування і нарешті перетворюється на гантелеподібну *p-орбіталь*:



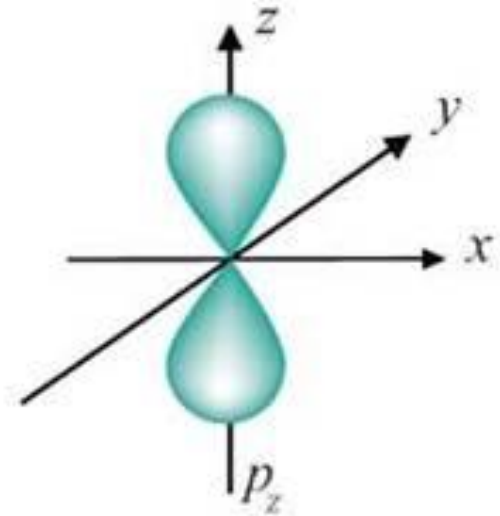
Електронна хмара такої форми може займати в атомі **три положення** вздовж осей координат x , y і z :



p_x – орбіталь

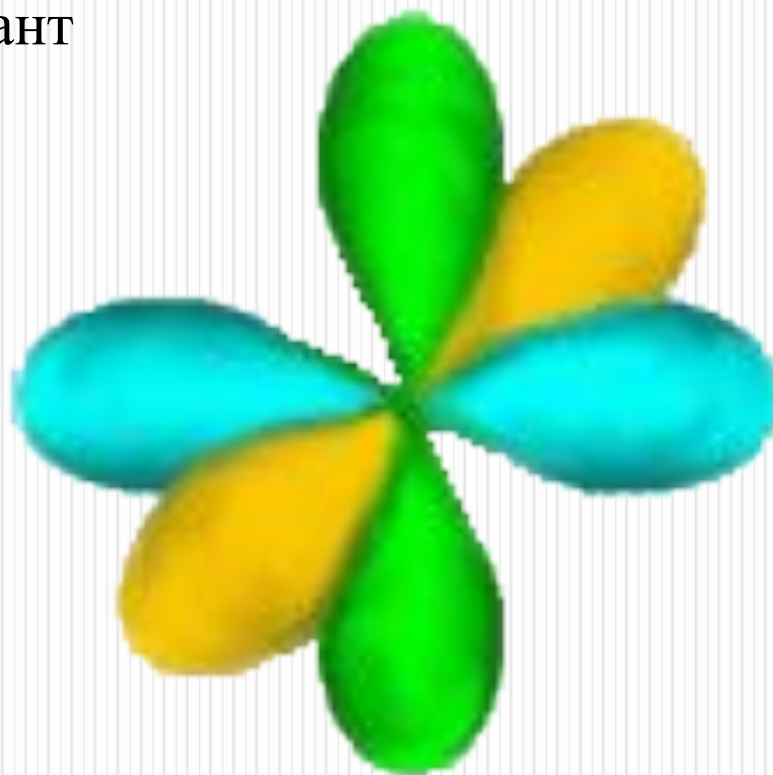


p_y – орбіталь

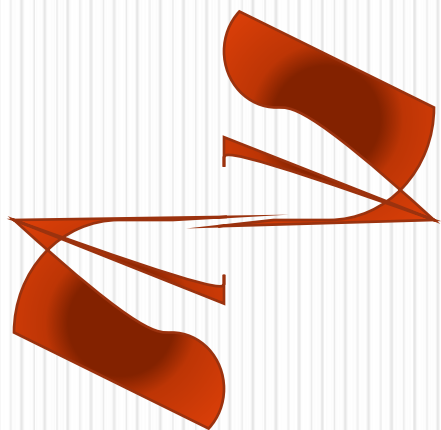


p_z – орбіталь

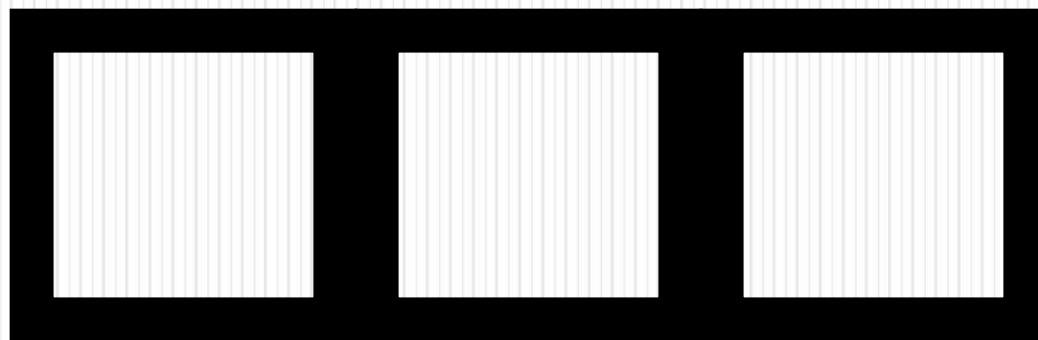
Всі разом три електронні хмари, які називають p_x -, p_y - або p_z -*орбіталями*, утворюють симетричну геометричну фігуру, в центрі якої знаходиться атомне ядро. Вона схожа на потрійний бант



Отже, видів р-орбіталей може бути три, їхня енергія однакова, але положення в просторі різне.

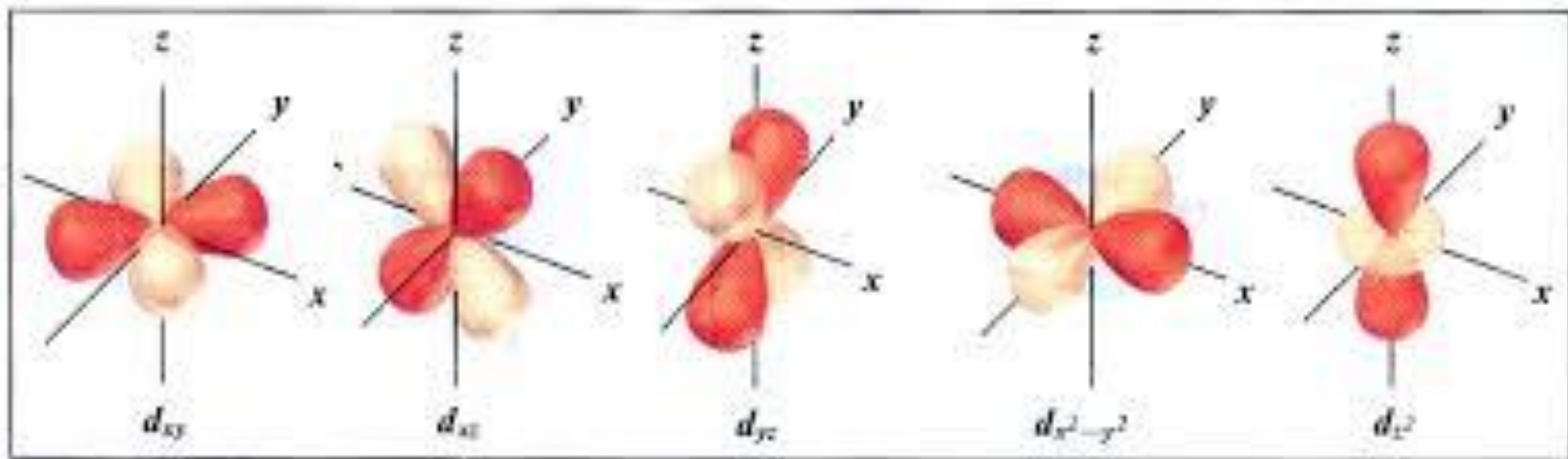


p - орбіталь

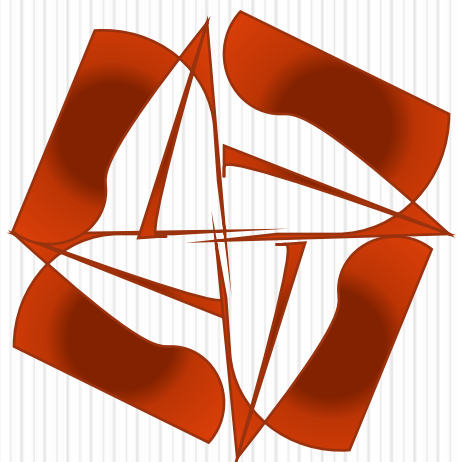


3 квантові комірки

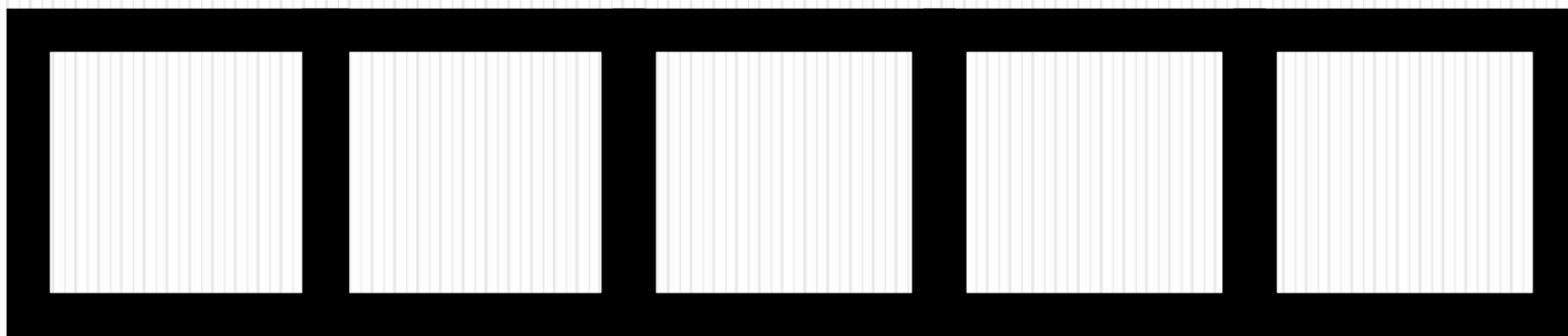
Окрім *s*- і *p*-орбіталей, існують електронні орбіталі ще складнішої форми; їх позначають буквами ***d*** і ***f***. Електрони, що потрапляють сюди, набувають ще більшого запасу енергії, складніших рухів, і у результаті утворюються складні і красиві об'ємні геометричні фігури.



d – орбіталі



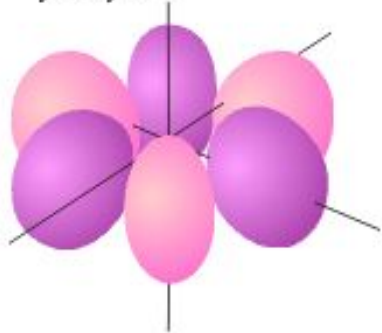
d - орбіталь



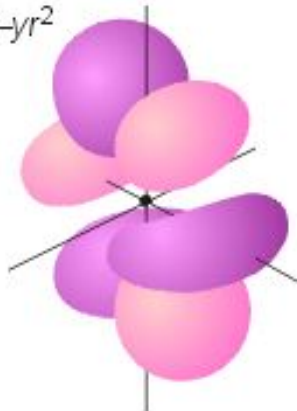
5 квантових комірок

f – орбіталі

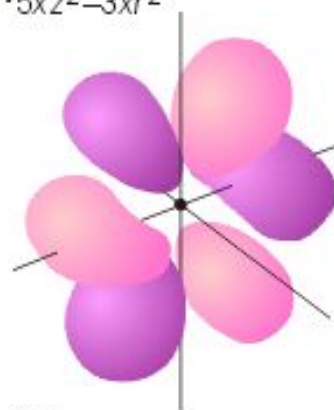
$$4f_{y^3-3yx^2}$$



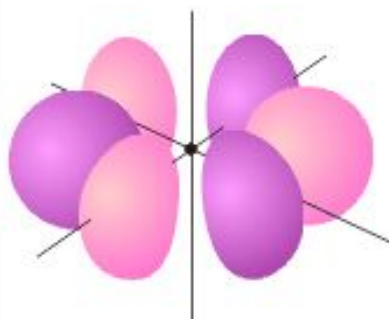
$$4f_{5yz^2-yr^2}$$



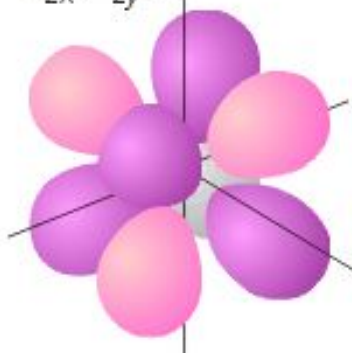
$$4f_{5xz^2-3xr^2}$$



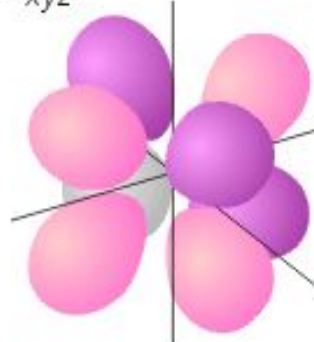
$$4f_{x^3-3xy^2}$$



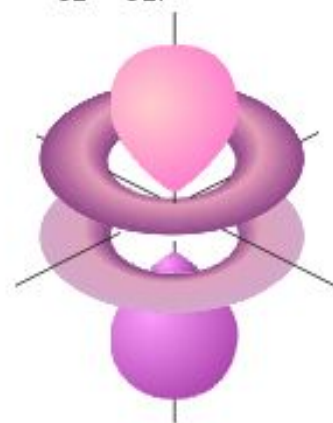
$$4f_{zx^2-zy^2}$$

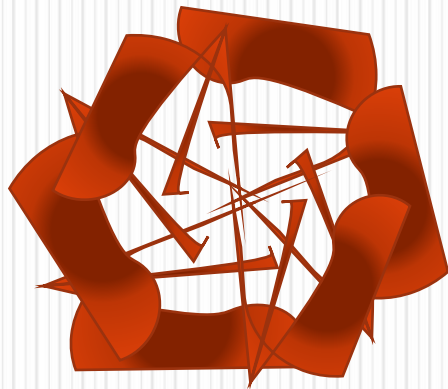


$$4f_{xyz}$$

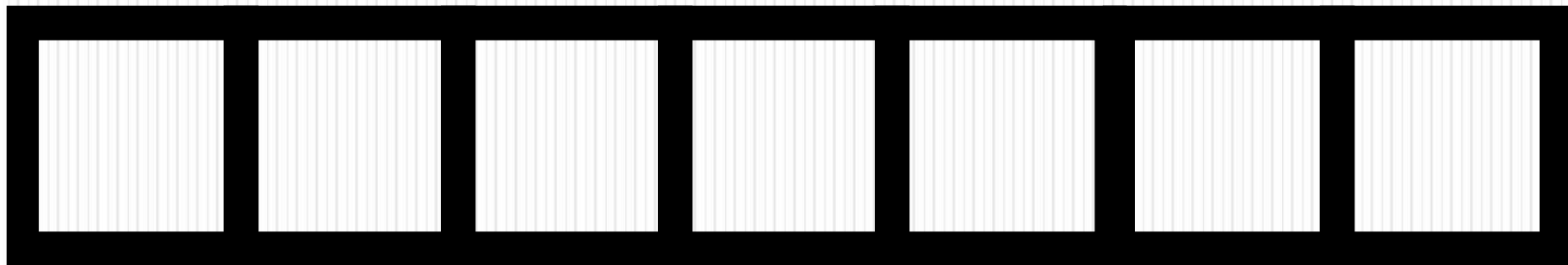


$$4f_{5z^3-3zr^2}$$





f - орбіталь



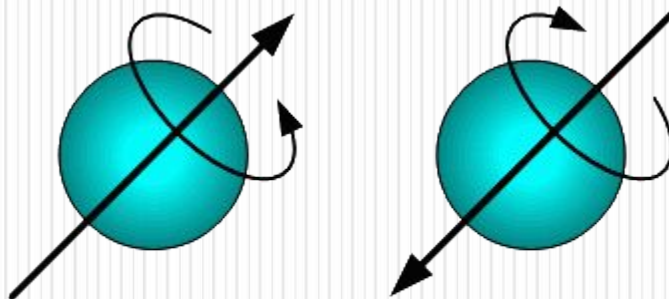
7 квантових комірок

Запам'ятай!

***Кількість орбіталей певного виду
чітко визначена такими числами:***

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

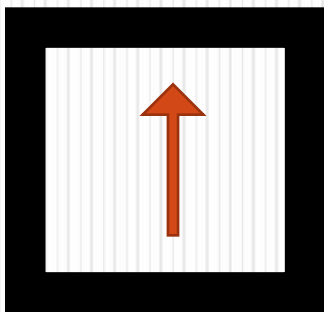
Крім руху навколо ядра, електрон має ще і власний обертовий рух навколо своєї осі – **спін** (від слова «веретено»).



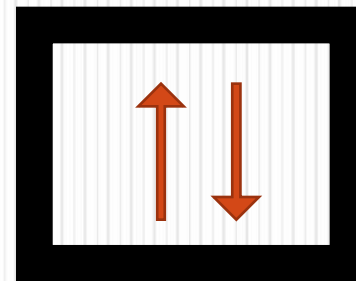
Для запису ми використовуємо умовну позначку електронів $\uparrow$ або $\downarrow$

У квантовій комірці можуть знаходитись або один електрон, або два електрони, але з протилежними спінами (антипаралельними).

Фізиками встановлено, що на кожній орбіталі може знаходитись максимально два електрони (правило, принцип Паулі**), з антипаралельними спінами**



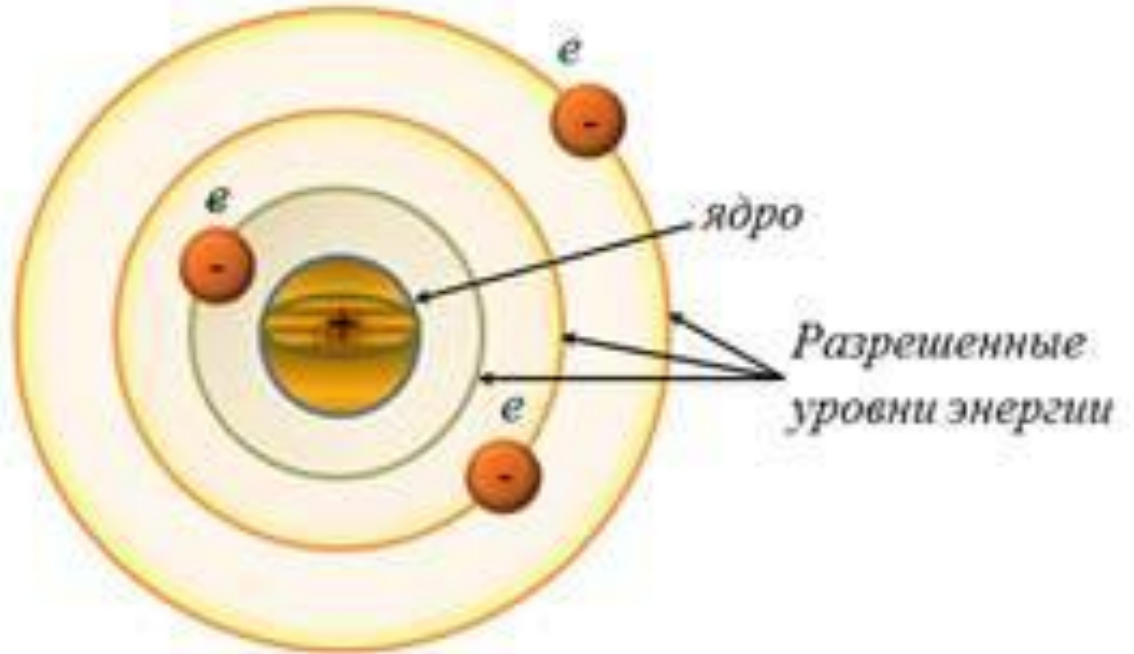
Один неспарений електрон



Електронна пара з
антипаралельними спінами

Електронна оболонка – це сукупність всіх електронів, що рухаються в атомі навколо ядра.

Дослідження фізиків показали, *електрони в атомі розташовуються не безладно, а шарами – енергетичними рівнями*. Ці рівні, подібно до поверхів у будинку – перший, другий, третій і так далі.



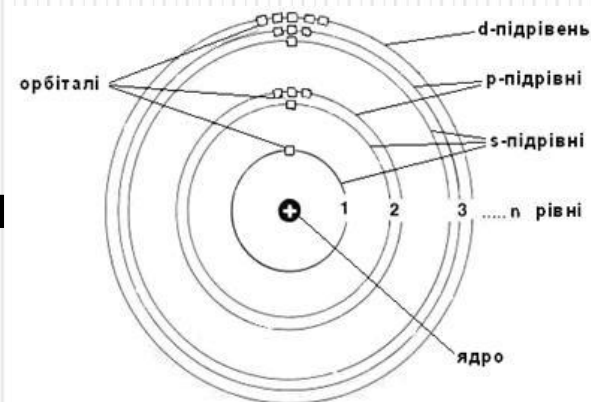
Число енергетичних рівнів в атомі дорівнює номеру періоду в періодичній системі

Окрім того, кожен рівень поділяється на **підрівні** - **s, p, d, f**, на яких розташовуються **атомні орбіталі** – **s, p, d, f**. 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)**

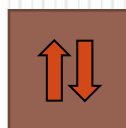
Підрівні

**Графічне
зображення**



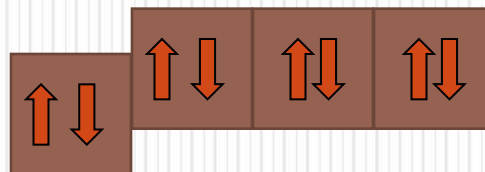
1

1s



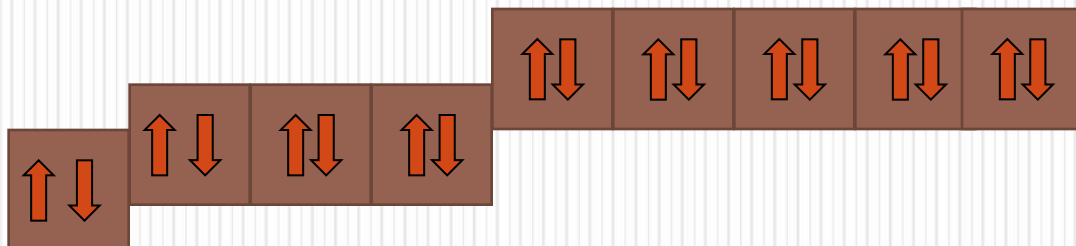
2

2s 2p



3

3s 3p 3d



4

4s 4p 4d 4f

Домашнє завдання

- *Прочитати параграфи 33*
 - *Опрацювати питання (1-7)*
- с. 155*

Дякую за урок



До побачення!