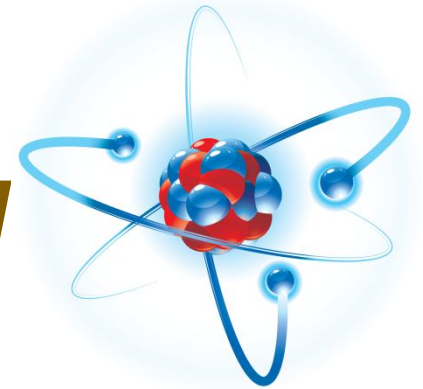
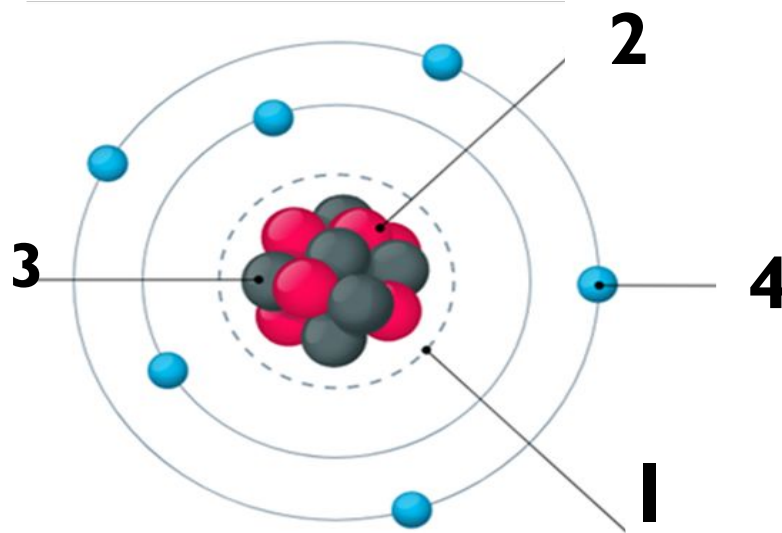
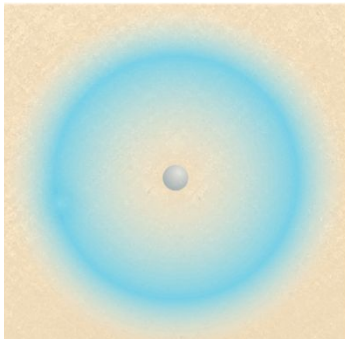


***Енергетичні рівні
та підрівні;
їх заповнення
електронами в
атомах хімічних
елементів***



Урок хімії у 8 класі

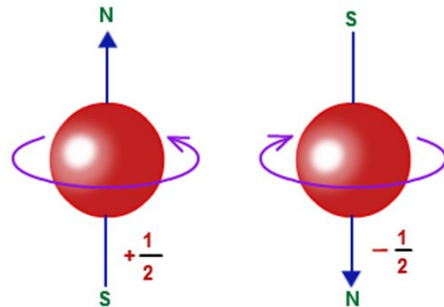
Що ми знаємо про будову атома?



Прокоментуйте,
що зображено на малюнку ?

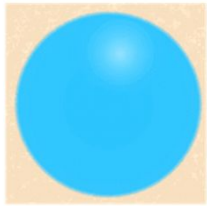
Що ми знаємо про електрон?

- Заряд і маса електрона
- В чому полягають особливості руху електрона навколо ядра?
- Що називають орбіталлю?
- Що відображає цей малюнок?



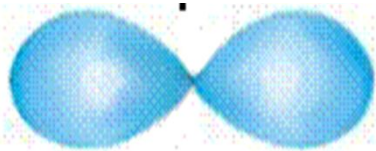
Що ми знаємо про орбіталі?

1



- Які орбіталі ви бачите на малюнку?

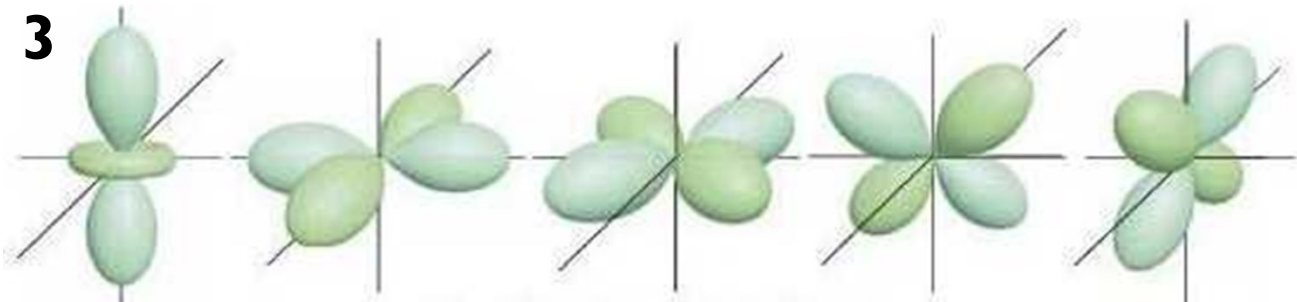
2



- Скільки таких орбіталей може бути на кожному рівні?

- Яка максимальна кількість електронів на підрівні?

3



Зв'язок між будовою атома та його положенням у періодичній системі

Поняття в періодичній системі	Зв'язок з будовою атома
I. Порядковий номер елемента	<ol style="list-style-type: none">1. Заряд ядра2. Кількість протонів3. Кількість електронів
II. Номер періоду	Кількість електронних шарів (енергетичних рівнів)
III. Номер групи	Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні для елементів головних підгруп

Розподіл електронів на енергетичних рівнях і підрівнях

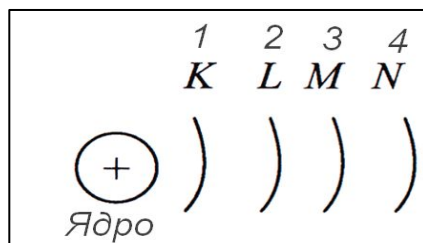
Енергетичний рівень	Максимальна кількість електронів на енергетичному рівні	Підрівень на енергетичному рівні	Максимальна кількість електронів на енергетичному підрівні
1	2 e^-	<i>s</i>	2 e^-
2	8 e^-	<i>s</i>	2 e^-
		<i>p</i>	6 e^-
3	18 e^-	<i>s</i>	2 e^-
		<i>p</i>	6 e^-
		<i>d</i>	10 e^-
4	32 e^-	<i>s</i>	2 e^-
		<i>p</i>	6 e^-
		<i>d</i>	10 e^-
		<i>f</i>	14 e^-

Орбіталі, що мають рівну або близьку енергію, утворюють **енергетичний рівень** або **енергетичний шар**.

Номер періоду, в якому розміщений хімічний елемент, вказує на кількість енергетичних рівнів (шарів), по яких рухаються електрони.

Виділяють 7 рівнів.

Енергетичний рівень позначають арабськими цифрами від 1 до 7 ($n = 1, 2, 3, 4, \dots, 7$) або великими літерами латинського алфавіту K, L, M, N, O, P, Q.



Енергетичні рівні

У елементів **першого** періоду, наприклад, Гелію **один** електронний шар

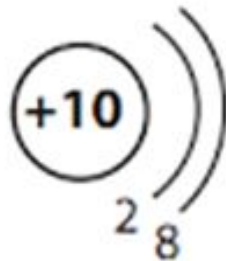
У елементів **другого** періоду, наприклад, Неону, **два** електронних шара

У елементів **третього** періоду, наприклад, Аргону, **три** електронних шара

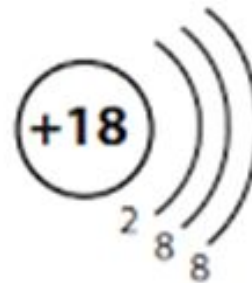
У елементів **четвертого** періоду, наприклад Криптону, **чотири** електронних шара



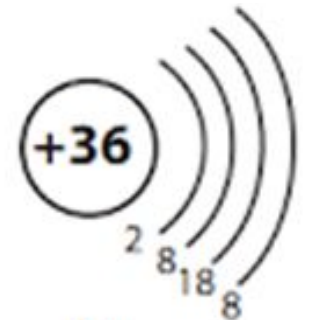
He



Ne



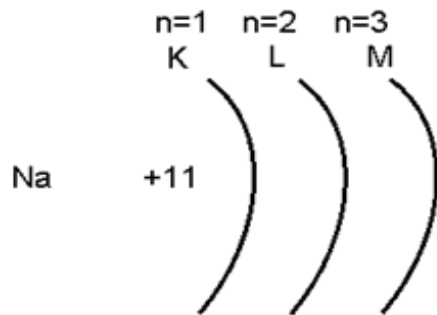
Ar



Kr

Енергетичні рівні

Прокоментуйте розподіл електронів по енергетичним рівням у атома Натрію



Хімічний елемент Натрій розташований в третьому періоді, який вказує на наявність трьох енергетичних рівнів для атома Натрію

Чим ближче до ядра розміщений енергетичний рівень, тим меншим запасом енергії наділені його електрони. Електрони, що рухаються на віддаленішому від ядра енергетичному рівні, мають більший запас енергії.

Розподіл електронів на енергетичних рівнях

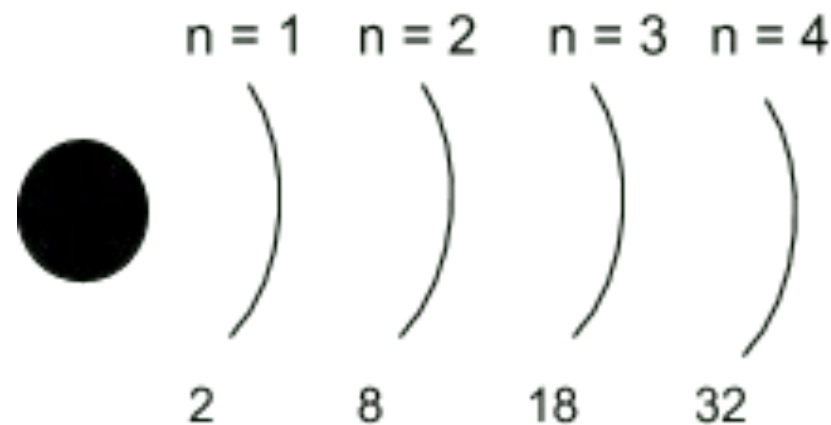
На кожному енергетичному рівні може перебувати суворо визначене число електронів. Максимальна кількість електронів на кожному рівні обчислюється за формулою: $N = 2n^2$

$$n = 1, N = 2 \cdot 1^2 = 2$$

$$n = 2, N = 2 \cdot 2^2 = 8$$

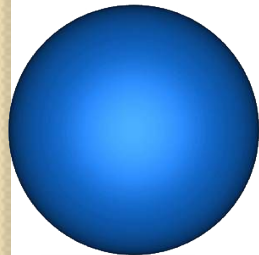
$$n = 3, N = 2 \cdot 3^2 = 18$$

$$n = 4, N = 2 \cdot 4^2 = 32$$

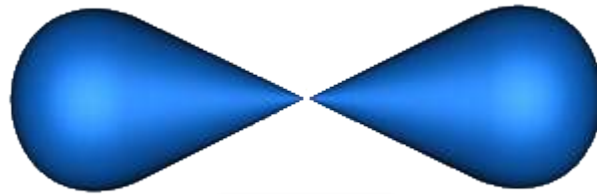


Поняття про підрівні

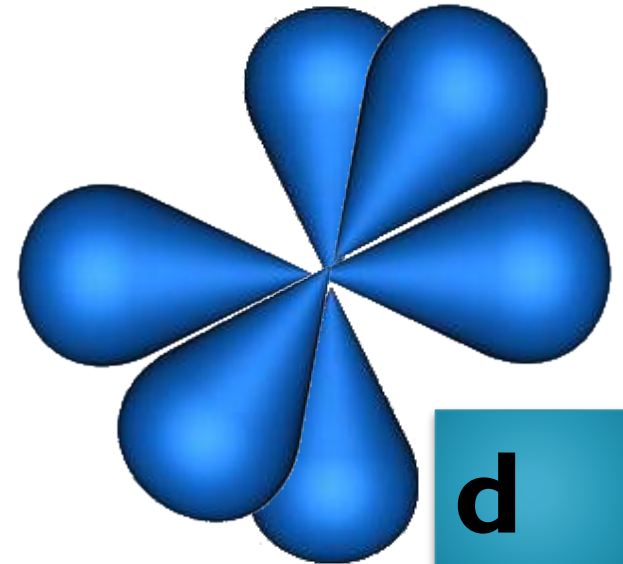
На електронних шарах розміщені орбіталі певної форми



s



p

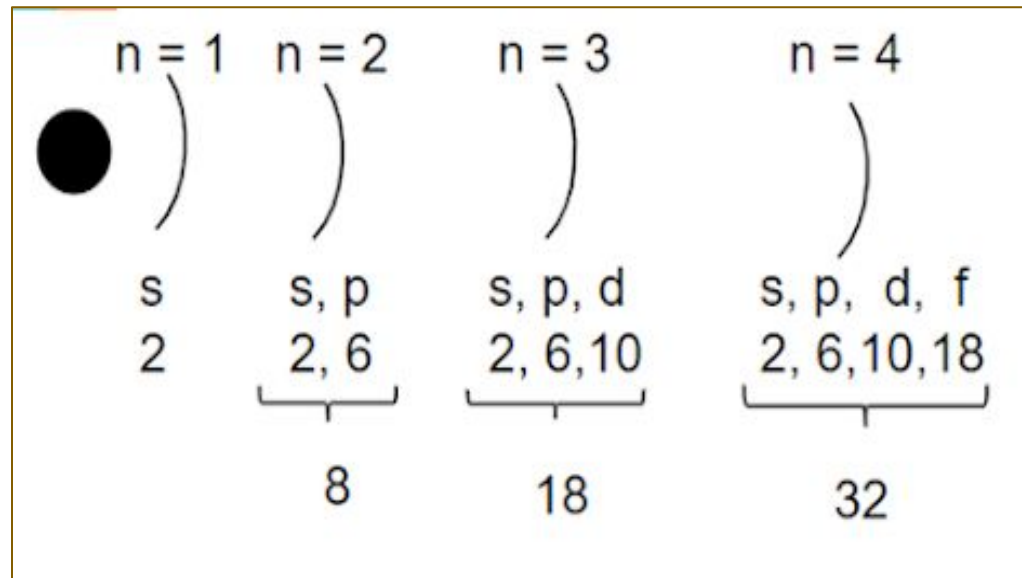


d

За формою і енергією атомних орбіталей електрони одного рівня поділяються на підрівні.

Поняття про підрівні

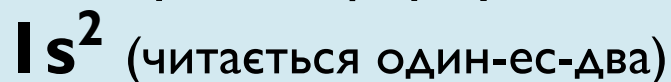
- Число енергетичних підрівнів дорівнює номеру енергетичного рівня.
- Підрівні позначаються так само, як і орбіталі (s, p, d, f).



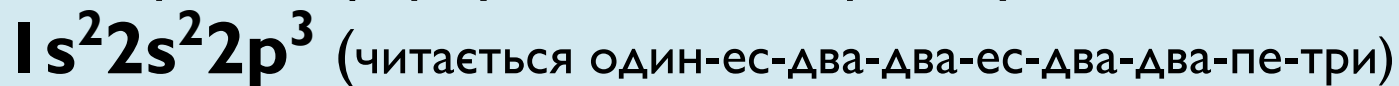
Електронна формула

Електронна формула атома – це запис розподілу електронів в атомі за допомогою коефіцієнтів, якими позначаються енергетичні рівні (1, 2, 3 ...7), символів підрівнів (s, p, d, f) та верхніх індексів, що дорівнюють числу електронів на підрівні.

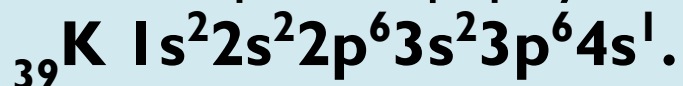
Електронна формула атома Гелію:



Електронна формула атома Нітрогену



Електронна формула атома Калію



На що вказує

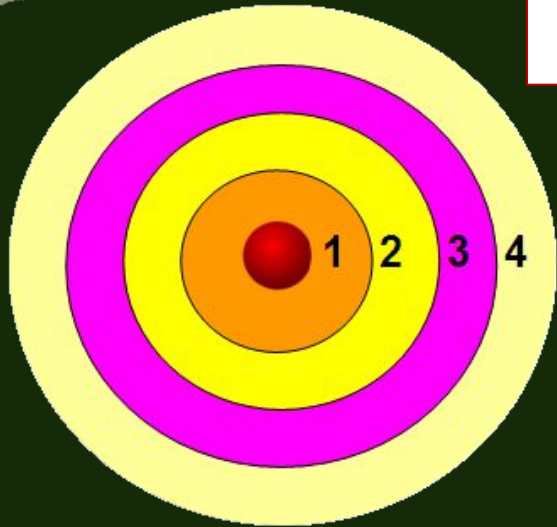
цифра над буквою — вказує на кількість електронів на орбіталях певної форми

коефіцієнт —
відображає номер електронного шару

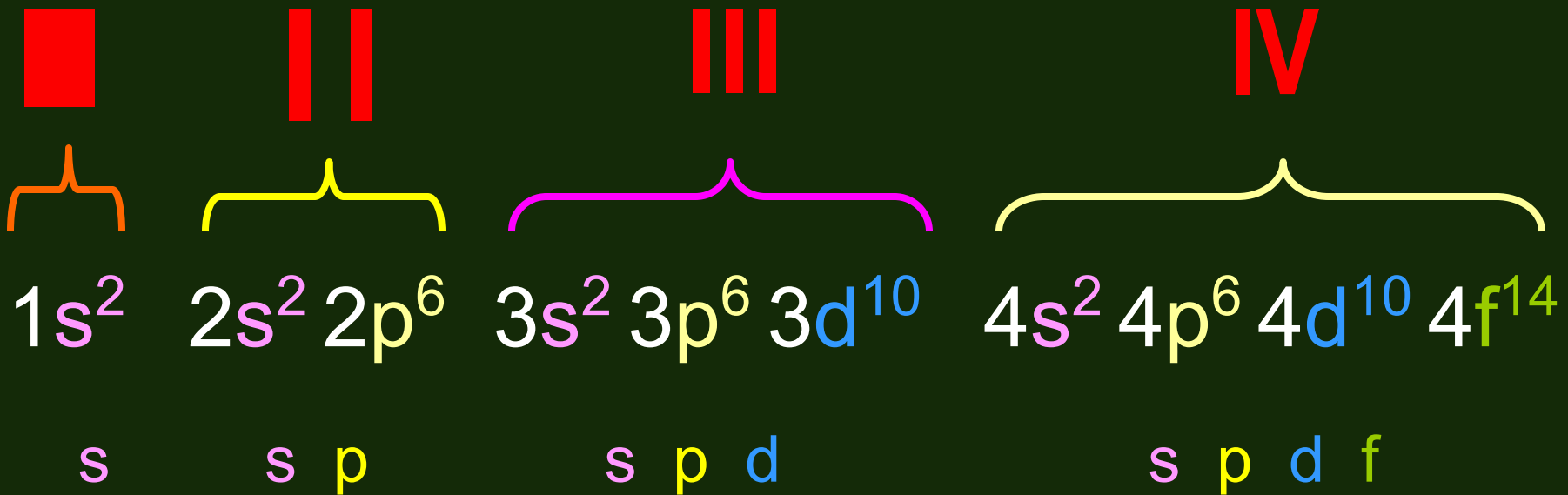


буква — вказує на форму орбіталі

Електронні формули шарів



Який номер шару, стільки є форм орбіталей, що його утворюють



Правила заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів

${}_{39}^{\text{K}}$

- 1). Спочатку електронами заповнюється перший енергетичний рівень, потім другий, і тільки після остаточного заповнення другого енергетичного рівня розпочинається заповнення третього рівня.
- 2). У межах одного енергетичного рівня першим заповнюється *s*-підрівень, другим – *p*-підрівень.
- 3). На одній орбіталі не буває більше двох електронів.
- 4). Електрони заповнюють орбіталі спочатку по одному, а якщо електронів більше за число орбіталей, то по два.
- 5). Число електронів в атомі дорівнює порядковому номеру елемента.

Графічна електронна

формула

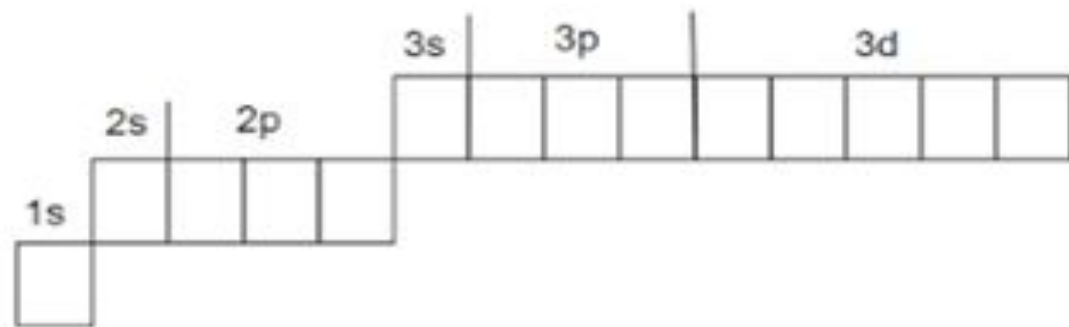
Графічна електронна формула – це відображення розподілу електронів за

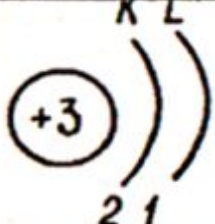
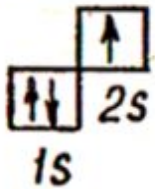
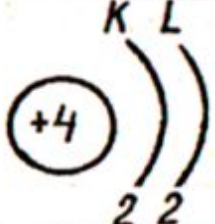
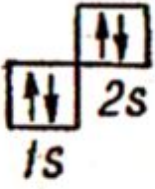
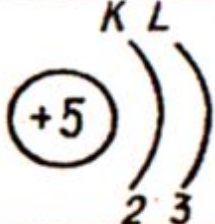
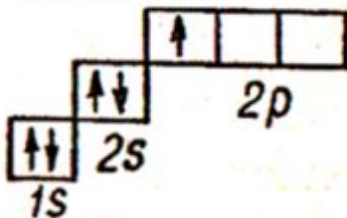
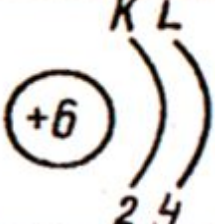
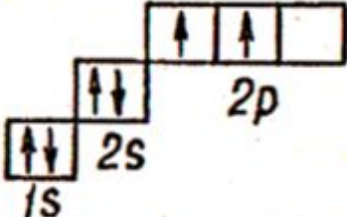
– s-підрівень містить лише одну s-орбіталь (), на ньому можливе перебування двох s-електронів;

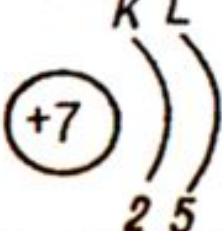
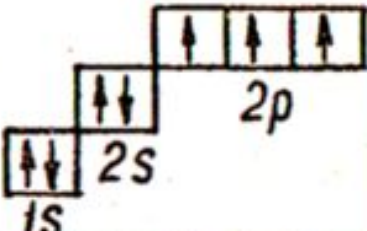
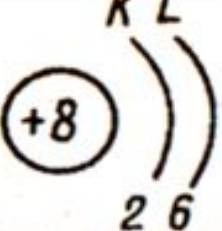
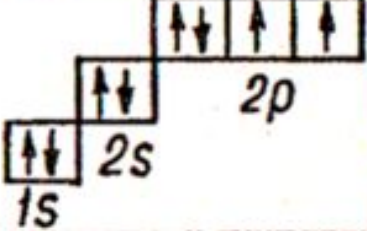
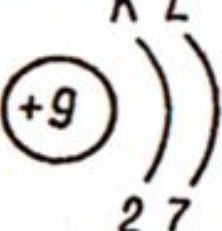
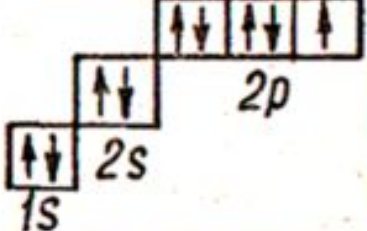
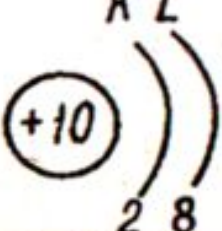
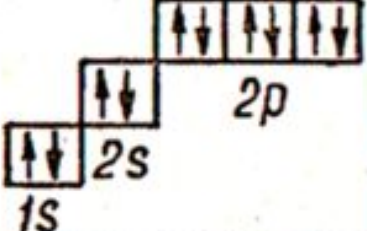
– p-підрівень містить три p-орбіталі (), тому на ньому може перебувати максимально шість p-електронів;

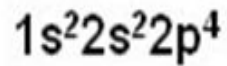
– d-підрівень налічує п'ять орбіталей (), максимальне число d-електронів – 10;

– f-підрівень налічує сім орбіталей (), для їх заповнення знадобиться чотирнадцять f-електронів

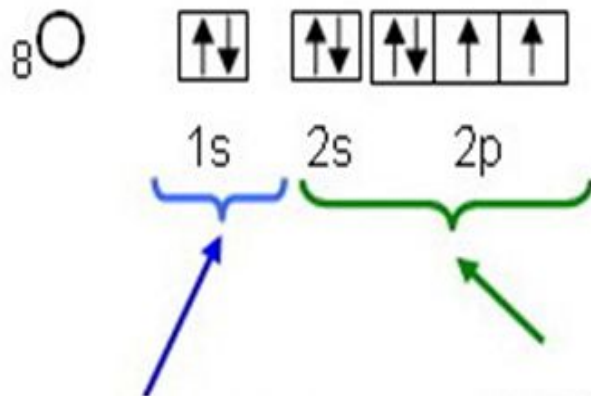


Символ елемента, порядковий номер	Схема електронної будови атома	Електронна формула	Графічна електронна формула
${}^3\text{Li}$		$1s^2 2s^1$	
${}^4\text{Be}$		$1s^2 2s^2$	
${}^5\text{B}$		$1s^2 2s^2 2p^1$	
${}^6\text{C}$		$1s^2 2s^2 2p^2$	

Символ елемента, порядковий номер	Схема електронної будови атома	Електронна формула	Графічна електронна формула
7 N		$1s^2 2s^2 2p^3$	
8 O		$1s^2 2s^2 2p^4$	
9 F		$1s^2 2s^2 2p^5$	
10 Ne		$1s^2 2s^2 2p^6$	



Електронна формула атома Оксигену



Графічна електронна формула атома Оксигену

енергетичний
рівень
завершений

це зовнішній енергетичний рівень, він
незавершений (до завершення не ви-
стачає два електрона)

Записуємо електронні і графічні електронні формули атомів

