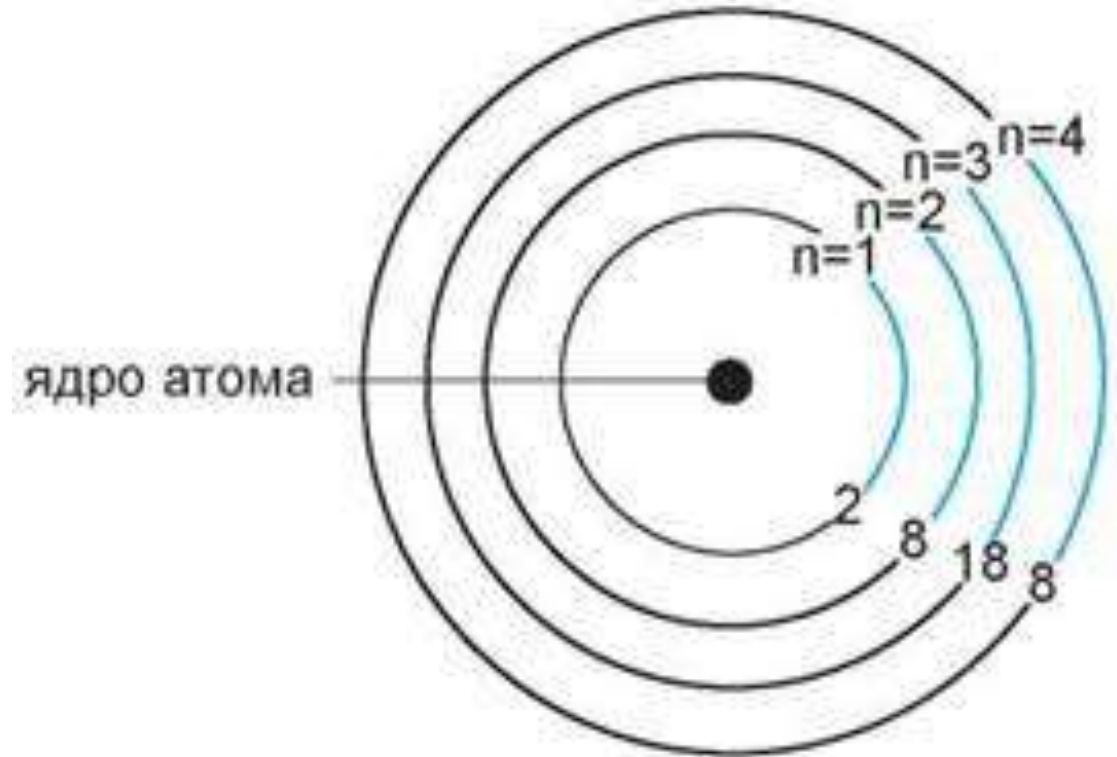


Розподіл електронів в електронній оболонці атомів s-, p-, d- елементів

Енергетичні рівні

Електрони з однаковим чи приблизно однаковим запасом енергії утворюють один енергетичний рівень (енергетичний шар).

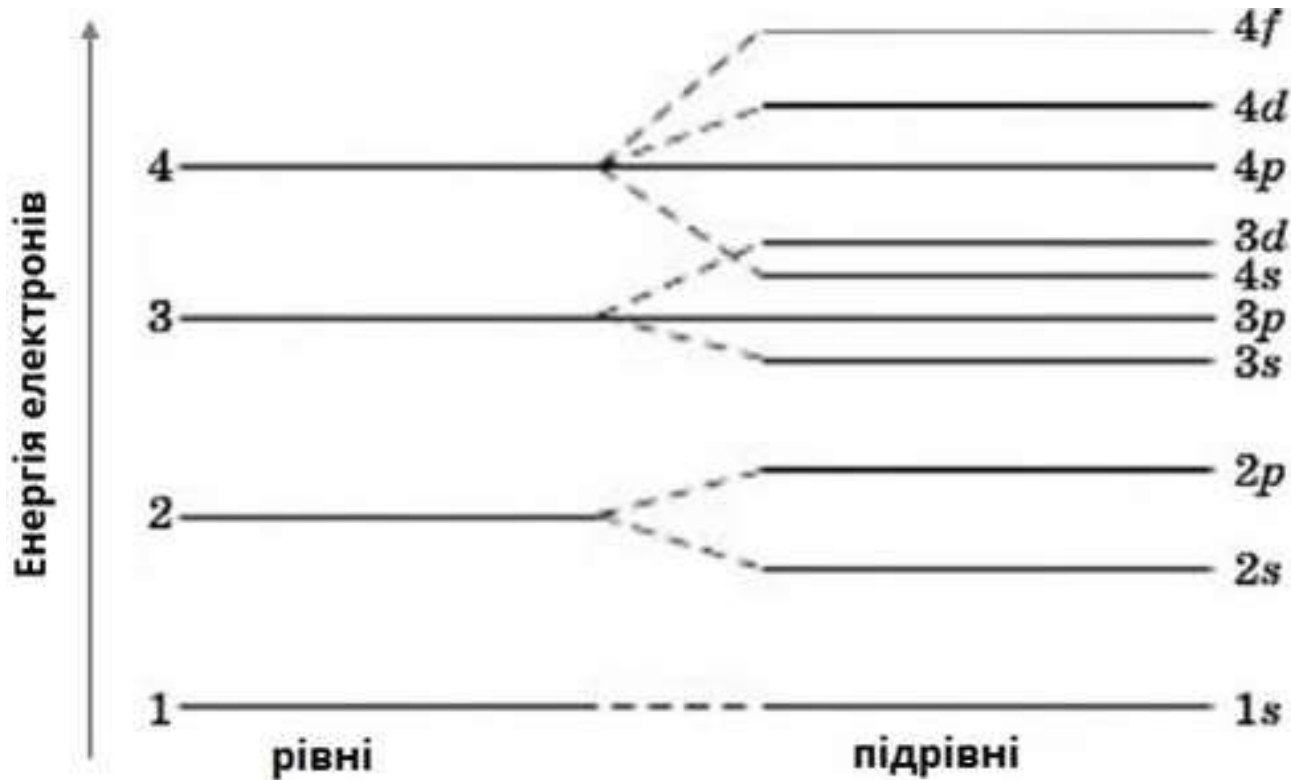
Максимальна кількість електронів на одному енергетичному рівні чітко визначена і обчислюється за формулою $2n^2$ (де n – номер періоду).



1. Заповніть таблицю

Енергетичний рівень n	1	2	3	4
Максимальне число електронів – $2n^2$	$2n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2$			

Енергетичні підрівні

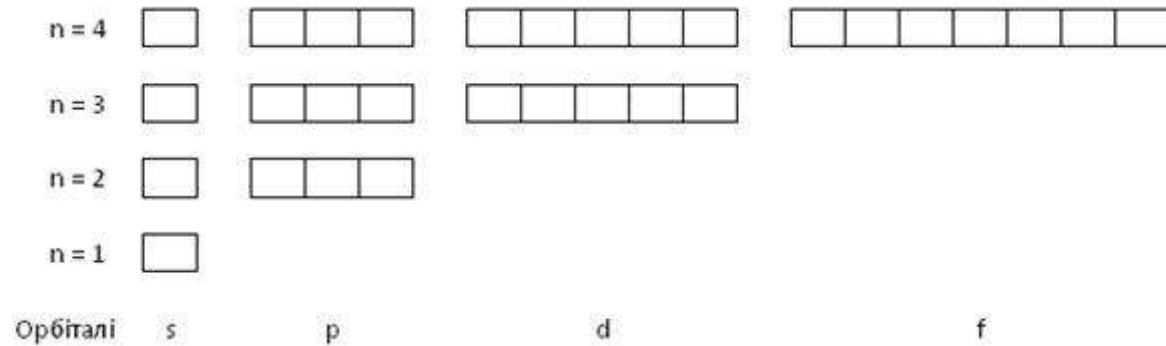


Енергетичні рівні, заповнені максимально можливою для них кількістю електронів називаються завершеними, а енергетичні рівні з меншою кількістю електронів – незавершеними.

Згідно з сучасною теорією будови атома на кожній орбіталі максимально можуть розміститися два електрони, що мають однакову енергію, але які відрізняються особливою властивістю — **спіном**.



Мал. 2.1. Електрони з паралельними спінами (а) та анти-паралельними спінами (б)



Графічно електрони зображують у вигляді стрілок, спрямованих догори або донизу, що наочно показують напрямок спіну електрона:

- вільна (незаповнена) орбіталь; паралельними спінами (б)
- ↑ — орбіталь, що містить один електрон; такий електрон називають *неспареним*;
- ↑↓ — заповнена орбіталь, що містить два електрони з протилежними спінами; такі електрони називають *спареними*, або *електронною парою*.

Одна орбіталь може містити лише два такі електрони, спіни яких є антипаралельними.

Це правило називають **принципом заборони Паулі**:



На одній орбіталі можуть перебувати не більш ніж два електрони, причому їхні спіни мають бути антипаралельними.

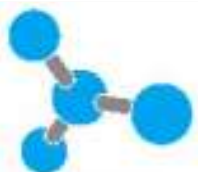
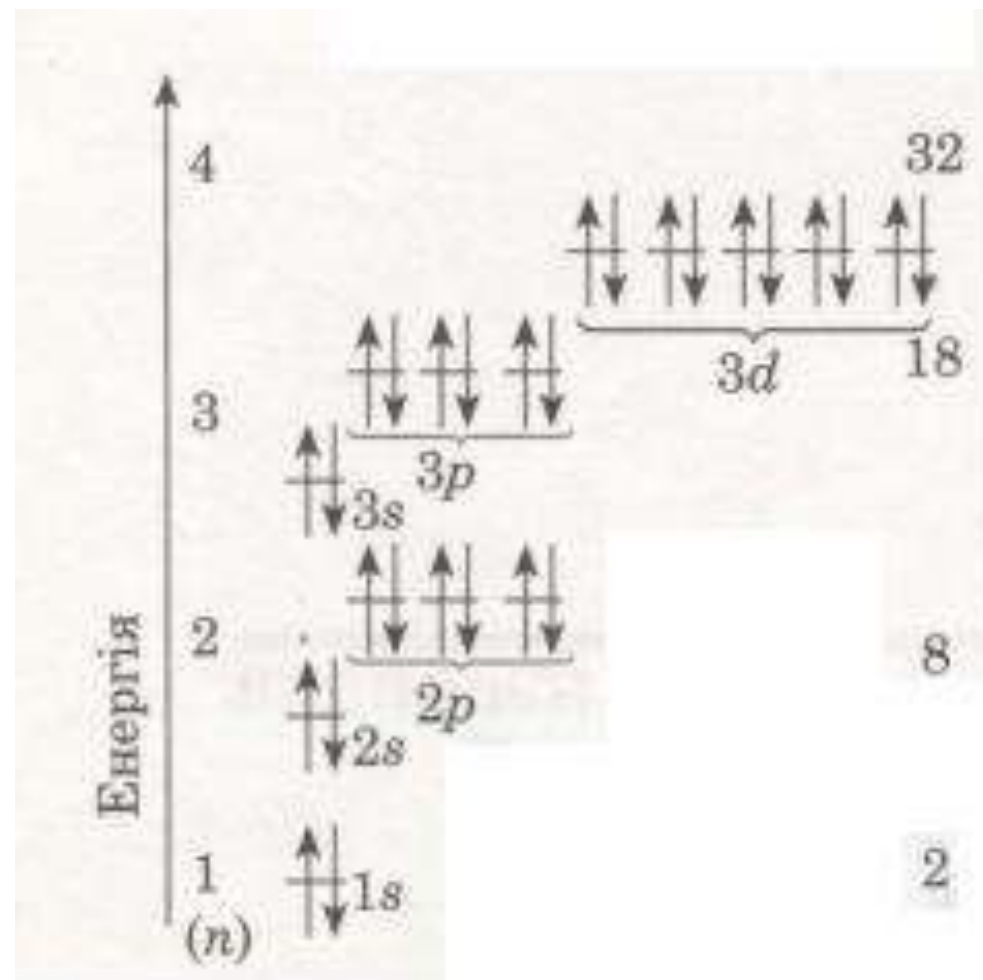


Розподіл електронів по орбіталях.

Принцип «мінімальної енергії»

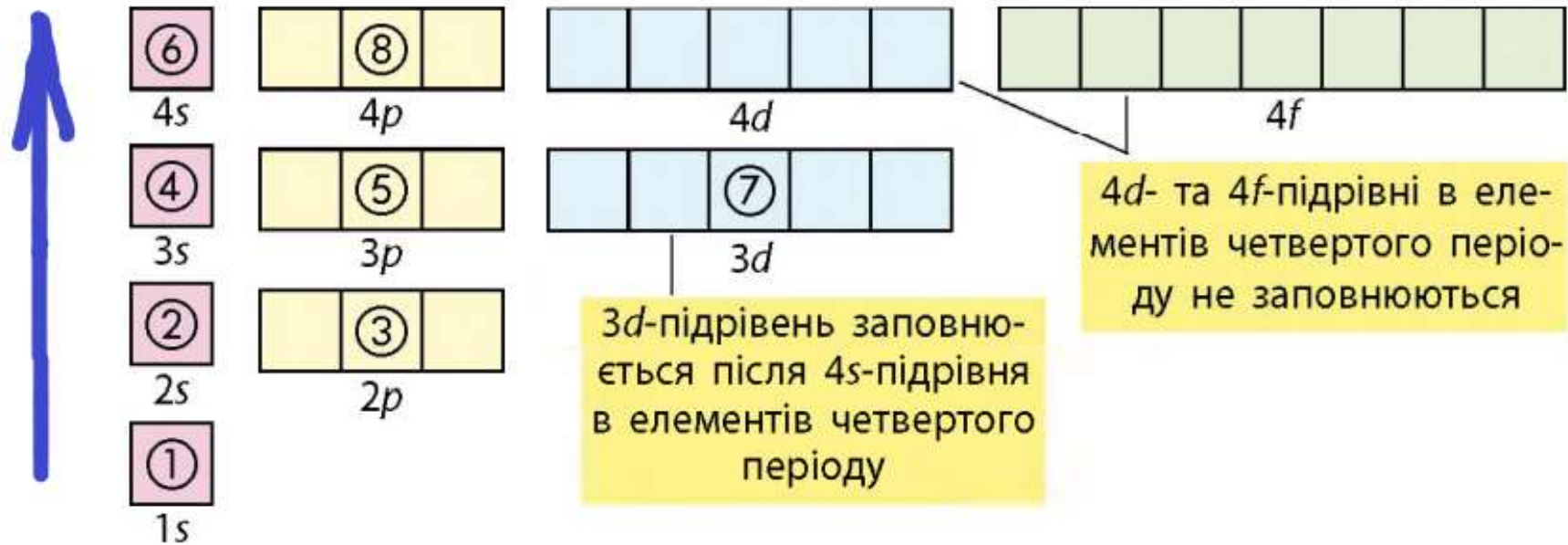
Електрони займають орбіталі послідовно починаючи з першого енергетичного рівня за порядком збільшення енергії рівня та підрівня.

Спочатку «заселяється» перший енергетичний рівень, потім — другий, третій тощо. Це правило називають **принципом найменшої енергії**:



В атомі кожний електрон намагається зайняти орбіталь із мінімальним значенням енергії, що відповідає найміцнішому його зв'язку з ядром.

Порядок заповнення електронами енергетичних підрівнів можна ілюструвати так:



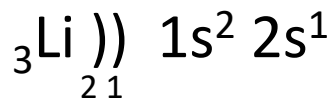
Якщо підрівень складається з кількох орбіталей та містить більше одного електрона, то за можливості електрони займають вільні орбіталі, а за відсутності вільної утворюють пару з іншим електроном у напівзаповненій орбіталі.

Це правило називають **правилом Хунда**:



Алгоритм складання електронних і графічних електронних формул атомів хімічних елементів

1. Визначити загальне число електронів у атомі (вказує порядковий номер елемента).
2. Визначити число енергетичних рівнів (вказує номер періоду).
3. Записати можливі підрівні в межах рівня.
4. Дотримуючись правил заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів, записати електронну формулу атома.



1. Складіть електронні й графічні електронні формули хімічних елементів:

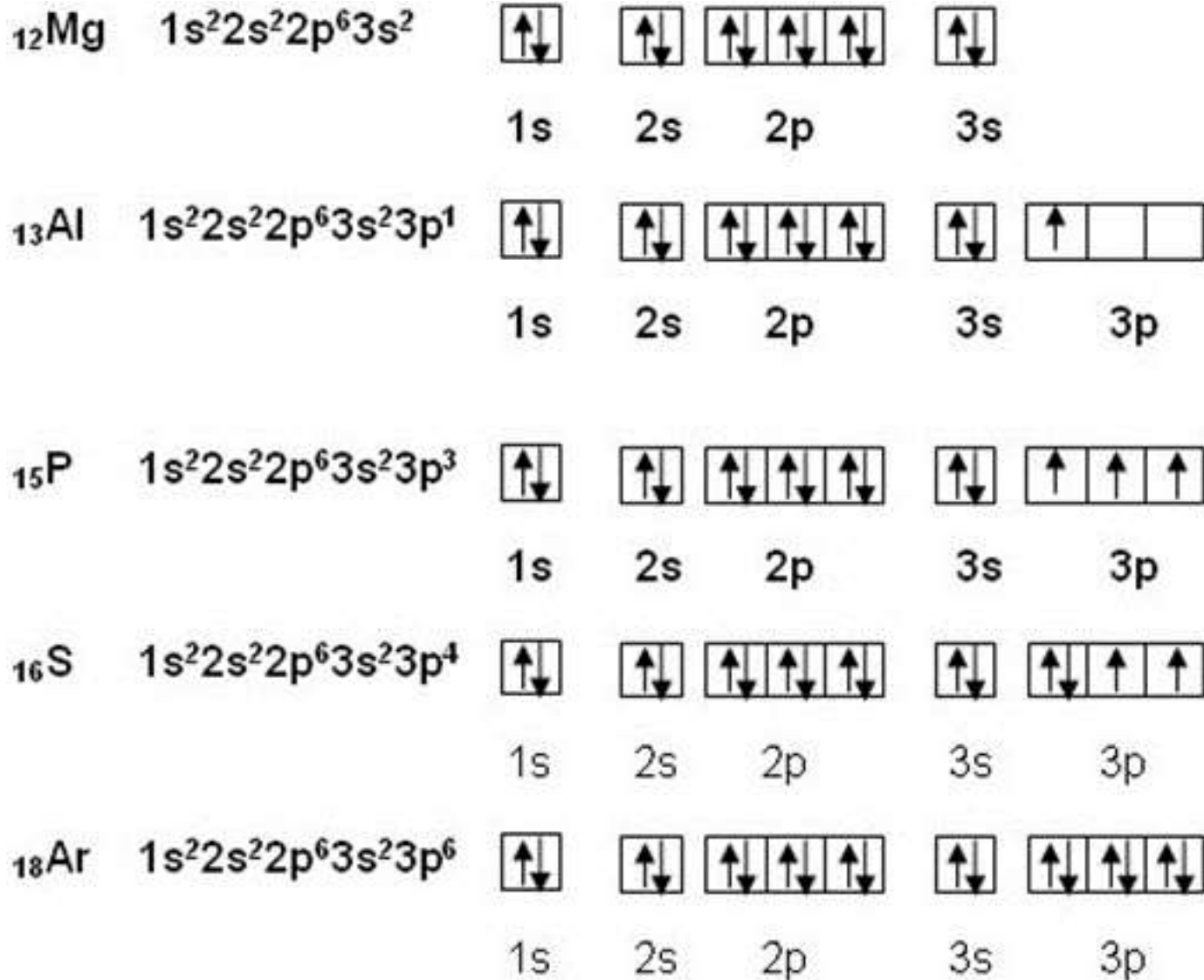
${}^3_2\text{Li}$ 2 \uparrow p ${}^5_5\text{B}$ 2 \square p ${}^8_8\text{O}$ 2 \square p

1 $\uparrow\downarrow$ s 1 \square s 1 \square s

Періоди	Ряди	ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1	1 H 1.00797 Гідроген								(H)	2 He 4.0026 Гелій	
2	2	3 Li 6.94 Літій	4 Be 9.01218 Берилій	5 B 10.81 Бор	6 C 12.011 Карбон	7 N 14.0067 Нітроген	8 O 15.999 Оксиген	9 F 18.9984 Флуор	10 Ne 20.17 Неон			
3	3	11 Na 22.98977 Натрій	12 Mg 24.305 Магній	13 Al 26.98154 Алюміній	14 Si 28.086 Силіцій	15 P 30.974 Фосфор	16 S 32.06 Суперфур	17 Cl 35.453 Хлор	18 Ar 39.94 Аргон			

Символ: Fe, Порядковий номер: 26, Назва елемента: Ферум, Відносна атомна маса: 55.84

Число електронів на зовнішньому енергетичному рівні дорівнює номеру групи





Ключова ідея

Головний принцип, що регулює порядок заповнення орбіталей електронами,— принцип найменшої енергії. Згідно з ним, енергетичні підрівні в атомі заповнюються електронами в такому порядку:

Період			
1	2	3	4
1s	2s 2p	3s 3p	4s 3d 4p

Дякую за увагу