

Сьогодні
24.10.2024

Урок
№15



Графічні електронні формули атомів хімічних елементів

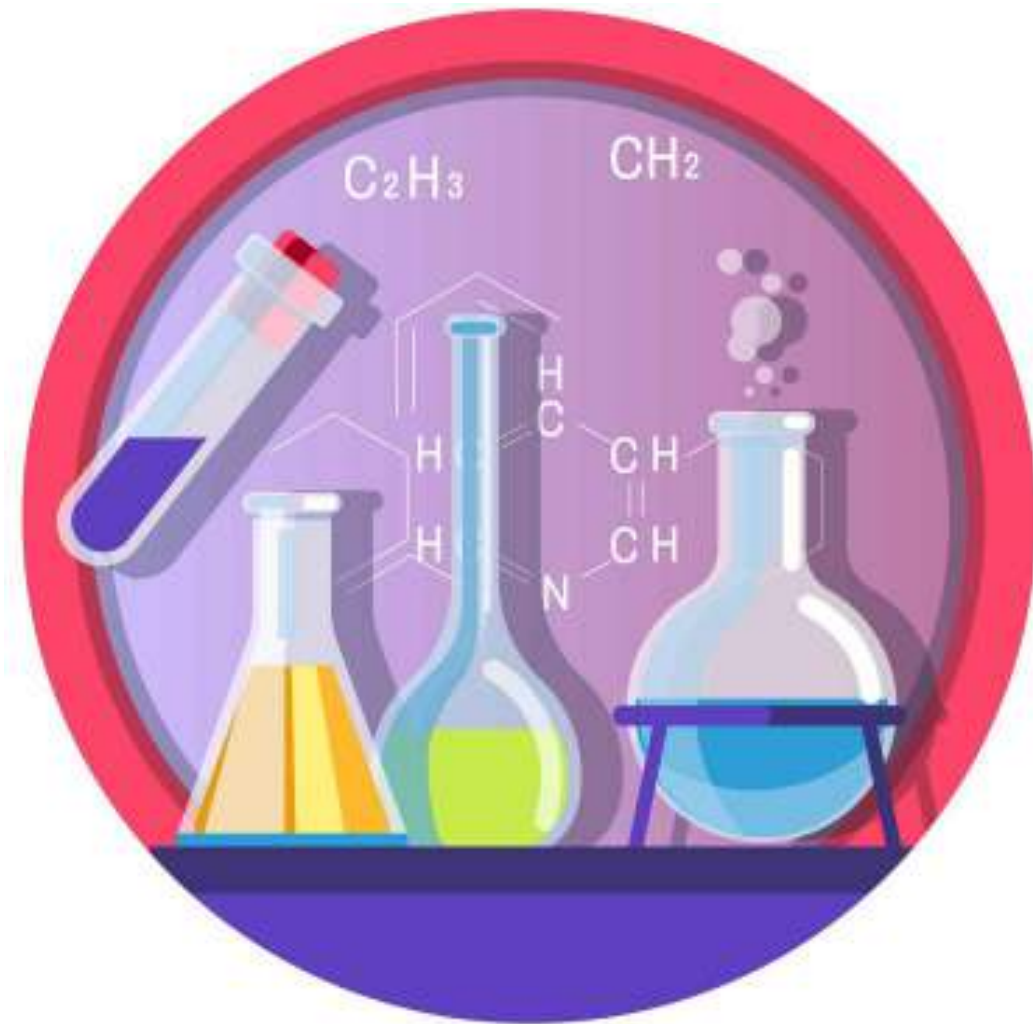
Ви зможете:

- навчитися записувати графічні електронні формули атомів;

- поглибити знання про будову атома;

- виконувати тренувальні вправи;

- за графічними електронними формулами атомів розрізняти спарені й неспарені електрони.



Елементом 3 періоду IV групи є ... ?

Елементом, атом якого містить 16 електронів є ...?

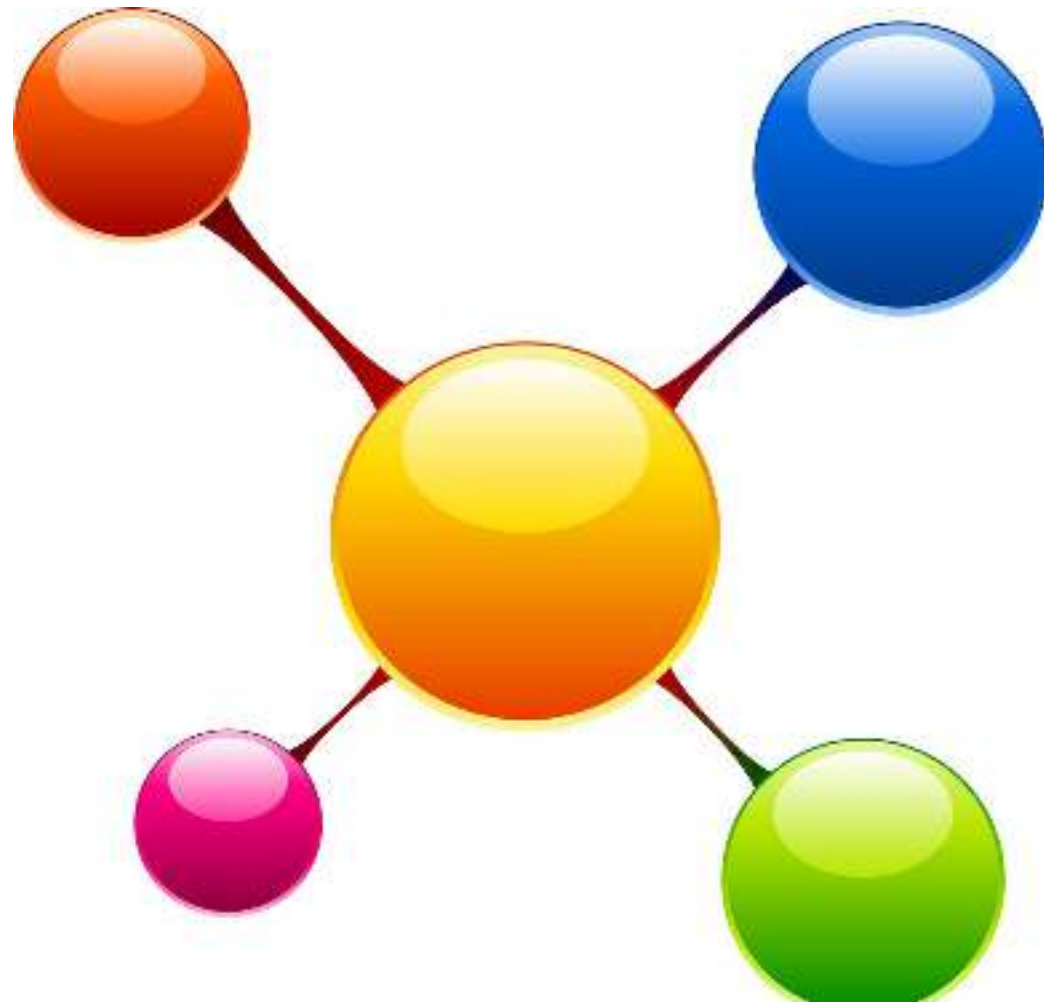
Елемент, що відповідає за міцність кісток людини і його відносна атомна маса дорівнює 40, це елемент ... ?

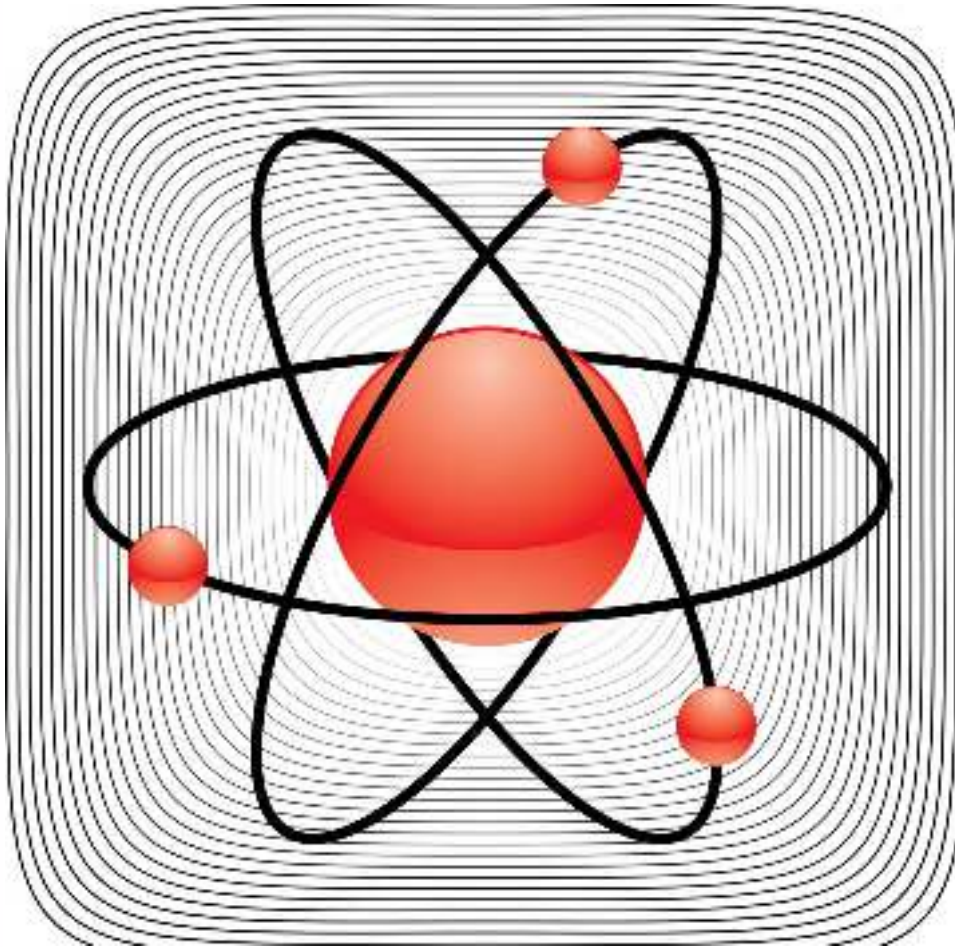
Хімічний елемент 4 періоду VIII групи побічної підгрупи, що входить до складу крові людини, це елемент ... ?

Існування цього елемента передбачив і описав його властивості Д.І. Менделєєв. Елемент знаходиться в 4 періоді III групі головній підгрупі, це елемент ... ?



Ми вже маємо уявлення про особливості руху електронів у атомі, ознайомилися з характеристикою деяких орбіталей, з'ясували, що таке спін електрона, навчилися розпізнавати s- та p-електрони за формою їх орбіталей. Його відображають електронними та графічними електронними формулами. Сьогодні на уроці ми детально розберемо алгоритм написання електронних та графічних електронних формул.





За допомогою експериментальних досліджень встановлено, що електрон під час руху обертається навколо уявної лінії — осі.

Обертання електрона можна уявити, скориставшись дитячою іграшкою — дзигою. Проте, якщо дзиґа завжди обертається в одному напрямку, то частині електронів електронної оболонки атома «приписують» обертання за годинниковою стрілкою, а частині — проти.

Сьогодні
23.10.2024

Правила написання графічних формул



Щоб навчитися писати графічні формули правильно, потрібно запам'ятати кілька простих правил:

- Одна клітинка в зошиті – це одна комірка (орбіталь).
- В одній комірці може бути не більше 2 електронів
- Електрони в комірках позначаємо стрілочками.

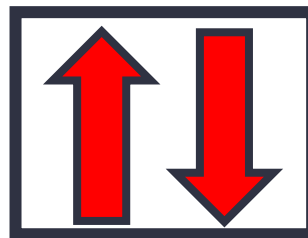
Важливо! Електрони заповнюються по одному в кожну комірку. Особливо уважним треба бути на р-підрівні – ставимо по одному електрону в кожну комірку, а потім вертаємось до першої. Наприклад. у атома Нітрогену – N чи P. На 2р-підрівні в цих атомів по 3 електрони – кожен з цих 3-ох електронів зайняв одну комірку.

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

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.



Один неспарений
електрон



Електронна пара з
антипаралельними спінами



Сьогодні
23.10.2024



Запам'ятай!

Що слід пам'ятати під час складання електронних і графічних електронних формул.

1. У межах одного рівня кількість підрівнів визначається кількістю наявних форм орбіталей.

2. На першому енергетичному рівні перебувають електрони лише зі сферичною формою орбіталей, тобто s-електрони, вони утворюють s-підрівень. Отже, на першому енергетичному рівні існує один підрівень.

3. На другому енергетичному рівні розміщені електрони зі сферичною та гантелеподібною формами орбіталей, тобто s- та p-електрони. Відповідно до цього другий рівень включає два підрівні — s-підрівень та p-підрівень. (Назви підрівнів повторюють назви орбіталей.)

Сьогодні
23.10.2024

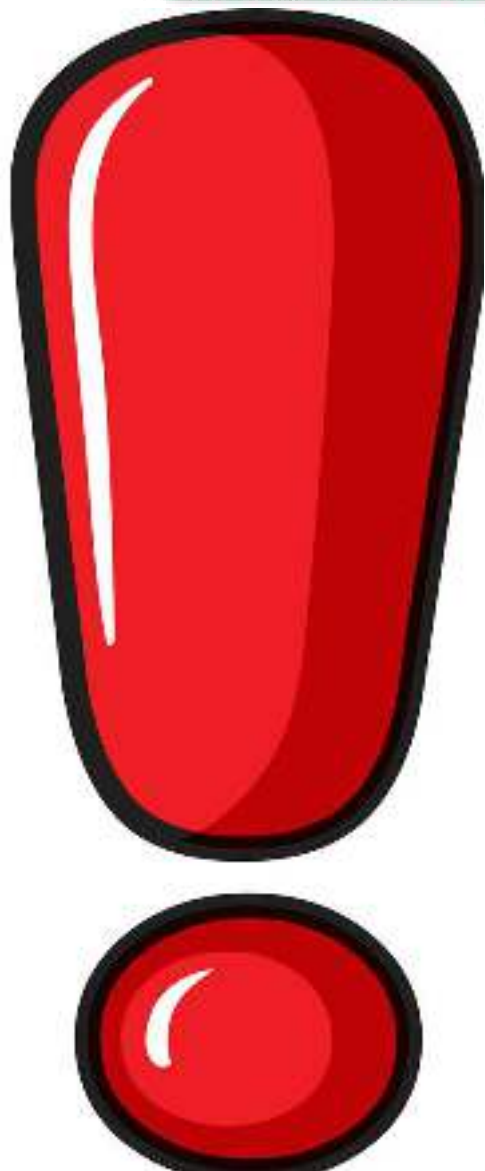


Запам`ятай!

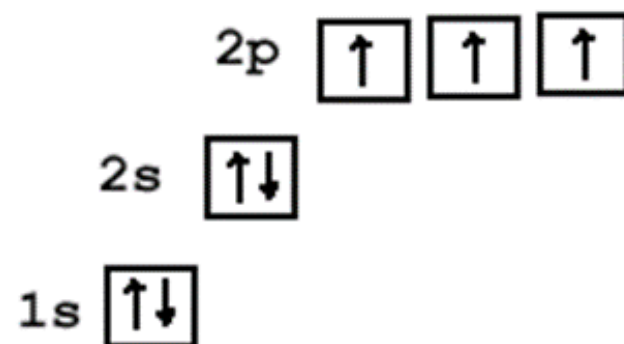
4. На третьому енергетичному рівні є три підрівні: s-, p-, d-. Тобто, з'являється d-підрівень. Його заповнення d-елекtrонами відбувається в атомів хімічних елементів з протонними числами 21-30 (атоми хімічних елементів четвертого періоду).

5. Четвертий підрівень називається — f-підрівнем і з'являється він на четвертому енергетичному рівні у хімічного елемента Церію (протонне число 58).

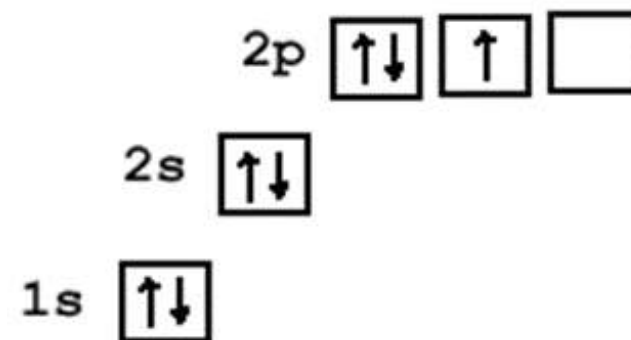
6. Оскільки s-підрівень містить лише одну s-орбіталь, то на ньому можливе перебування не більше двох s-електронів. p-Підрівень містить три p-орбіталі, тому на ньому може перебувати максимально шість p-електронів. На d-підрівні налічується п'ять орбіталей, тож максимальне число d-електронів на ньому — десять. Щоб заповнити сім орбіталей f-підрівня, знадобиться чотирнадцять f-електронів.



Правильно



Неправильно





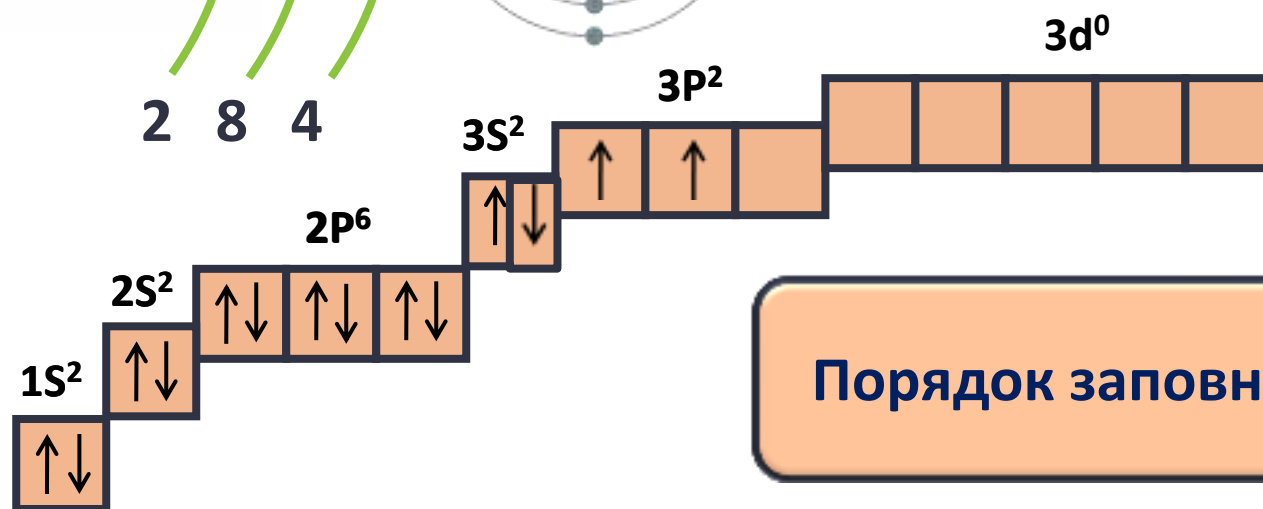
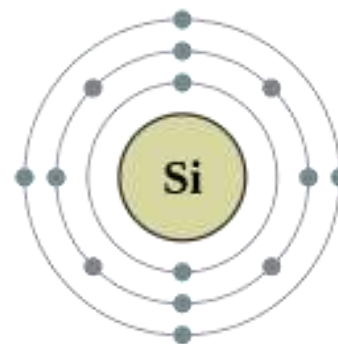
28

Si

+14

0

2 8 4



Порядок заповнення

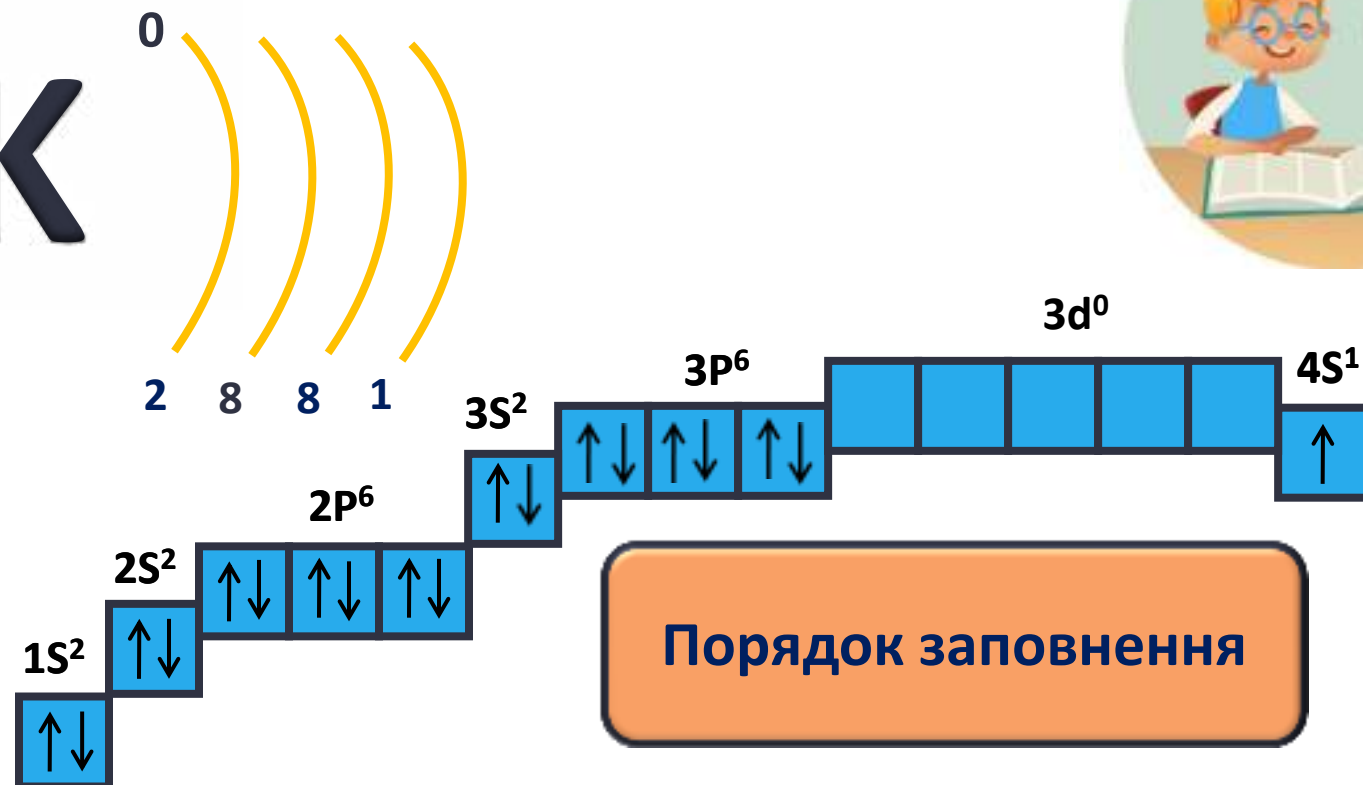




39

K

+19



Порядок заповнення



? ! ? ! ?



Які властивості виявляє електрон?

Які форми орбіталей ви знаєте?

Чи можна чітко визначити радіус атома? Чому? Як його умовно визначають?

Як визначити, скільки рівнів у атомі певного елемента?

Як визначити максимальне число електронів на певному рівні?

Які підрівні ви знаєте? Яку форму мають орбіталі на цих підрівнях?

? ! ? ! ?



Як змінюється енергія електронів на різних електронних шарах у атомі? На якому з них перебувають електрони з меншою енергією?

Скільки підрівнів на першому енергетичному рівні? на другому?

Скільки орбіталей на s-підрівні? на p-підрівні?

Скільки електронів може бути на одній орбіталі p-підрівня? на всьому p-підрівні?

Формулюємо висновки

Графічна електронна формула атома — це позначення розміщення електронів в електронній оболонці атома за допомогою енергетичних комірок.

Кількість енергетичних комірок на одному підрівні вдвічі менша, ніж максимально можлива кількість електронів на ньому.

При заповненні одного енергетичного підрівня електрони, доки є вільні енергетичні комірки, розміщуються в них по одному, а потім — по два.



Elektronenorbitale

Tabea Waizmann

Джерело: youtu.be/0kRvVR8Y9lw

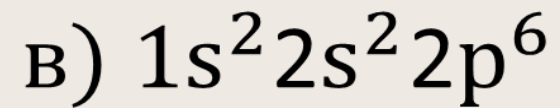
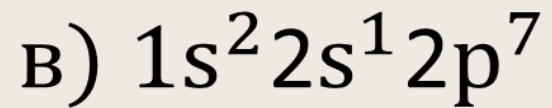
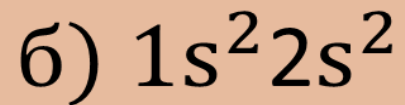
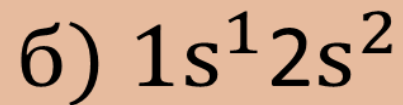
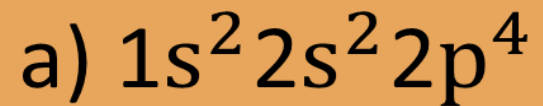
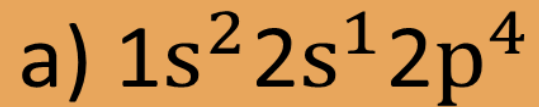


Напишіть графічні електронні формули атомів елементів третього періоду.

Порівняйте графічні електронні формули атомів хімічних елементів із протонними числами: а) 3 й 11; б) 7 і 15; в) 8 і 16. Зробіть висновок, що спільного мають графічні електронні формули атомів кожної пари хімічних елементів.

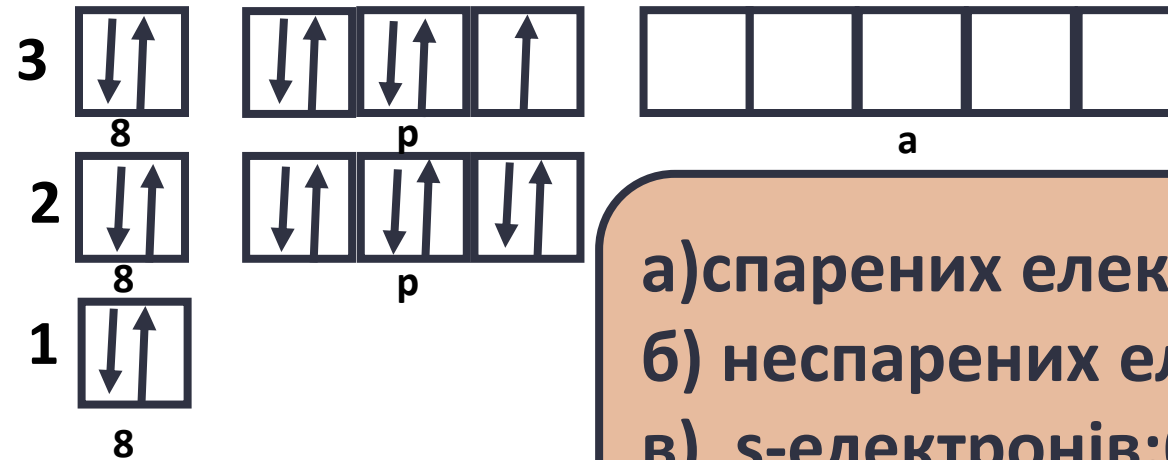
Чи хоч один елемент третього періоду містить електрон на підрівні d?

Знайдіть і виправте помилки в електронних формулах атомів:





Напишіть графічну електронну формулу атома Хлору.
Скільки в ній: а) спарених електронів; б) неспарених електронів; в) s-електронів; г) р-електронів?



а) спарених електронів: 16;
б) неспарених електронів: 1;
в) s-електронів: 6;
г) р-електронів : 11.



Установіть відповідність між хімічними елементами та розміщенням електронів зовнішнього енергетичного рівня за енергетичними комірками.

Хімічний елемент		Енергетичні комірки зовнішнього рівня	
1	Оксиген	А	$\uparrow\downarrow$ 2s
2	Фосфор	Б	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow 2s 2p
3	Берилій	В	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow 2s 2p
4	Неон	Г	$\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow \uparrow 3s 3p
		Д	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ 2s 2p

Сьогодні

Online завдання

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!





Дайте визначення графічної електронної формули атома.

Назвіть хімічний елемент, електронна формула якого має 6 s-електронів та 6 p-електронів.

Назвіть хімічний елемент, електронна формула якого має закінчення $\dots 3s^2 3p^4$.

В електронній оболонці атома якого хімічного елемента — Нітрогену чи Неону — усі енергетичні комірки повністю заповнені електронами?

Як змінюється графічна електронна формула атома Карбону внаслідок переходу у збуджений стан?



1. Складіть електронні й графічні електронні формули атомів хімічних елементів з протонними числами: а) 7 і 15; б) 13 і 16.