

§ 5. Властивості хімічних елементів та їхніх сполук і будова електронних оболонок атомів

Періодичність у зміні властивостей елементів та їхніх сполук



Характеристика хімічного елемента

Характеризувати хімічний елемент можна за таким планом (на прикладах Карбону та Кальцію):

Карбон	Кальцій
1. Положення в Періодичній системі	
Другий період, IVA група; порядковий номер 6	Четвертий період, IIA група, належить до родини лужноземельних елементів; порядковий номер 20
2. Будова атома	
<p>Заряд ядра +6, містить 6 протонів, 6 нейтронів, 6 електронів. Електронна оболонка складається з двох енергетичних рівнів. На зовнішньому рівні одна електронна пара і два неспарених електрони. Будова електронної оболонки:</p> <p style="text-align: center;"> ${}^6\text{C}$ </p> <p>Електронна конфігурація атома: $1s^2 2s^2 2p^2$</p>	<p>Заряд ядра +20, містить 20 протонів, 20 нейтронів, 20 електронів. Електронна оболонка складається з чотирьох енергетичних рівнів. На зовнішньому рівні одна електронна пара. Будова електронної оболонки:</p> <p style="text-align: center;"> ${}^{20}\text{Ca}$ </p> <p>Електронна конфігурація атома: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$</p>
3. Характер хімічного елемента	
<i>p</i> -Елемент, неметалічний елемент, для завершення енергетичного рівня приймає чотири електрони	<i>s</i> -елемент, металічний елемент, для здобуття електронної конфігурації інертного елемента втрачає два електрони
4. Відносна атомна маса	
12	40
5. Можливі валентні стани та ступені окиснення	
II та IV; від -4 до +4	II; 0 та +2
6. Формула вищого оксиду та його характер	
CO_2 , кислотний оксид	CaO , основний оксид
7. Гідрат вищого оксиду та його характер	
H_2CO_3 , кислота	Ca(OH)_2 , луг
8. Формула легкої сполуки з Гідрогеном	
CH_4	Не утворює

9. Порівняння металічних або неметалічних властивостей із властивостями елементів, що стоять поряд у періоді та підгрупі	
Неметалічні властивості виявлені сильніше, ніж у Бору та Силіцію, але слабкіше, ніж у Нітрогену	Металічні властивості виявлені сильніше, ніж у Магнію та Скандію, але слабкіше, ніж у Калію та Стронцію



Додаткові завдання до параграфа

Завдання для засвоєння матеріалу

5.1. Поясніть, чому Натрій і Калій є електронними аналогами. Який елемент другого періоду є електронним аналогом елемента з порядковим номером 12?

5.2. Наведіть по одному прикладу елемента третього періоду, що:

- є більш активним металічним елементом за Літій;
- є більш активним неметалічним елементом за Фосфор;
- має електронегативність більшу за Карбон;
- є менш активним окисником за Сульфур;
- більш активний відновник за Алюміній;
- утворює гідрат вищого оксиду із сильнішими кислотними властивостями за Силіцій.

Завдання з розвитку критичного мислення

5.3. Зміною яких властивостей атомів чи елементів можна пояснити зміну:

- неметалічних і металічних властивостей елементів;
- окисно-відновних властивостей речовин.

5.4. Іноді говорять, що електронегативність можна обчислити як суму енергії йонізації та енергії спорідненості до електрона. Доведіть або спростуйте цю думку.

5.5. Як ви вважаєте, чому за деякими властивостями рекорсменом є Флуор, а за іншими — Гелій?

5.6. Схарактеризуйте причинно-наслідкові зв'язки між характером вищих оксидів і гідратів вищих оксидів елементів та:

- неметалічними чи металічними властивостями цих елементів;
- електронегативністю цих елементів; в) радіусом атомів цих елементів.