

06.03.2023

Урок 12

Група 25

Хімія

Періодична зміна властивостей простих речовин і сполук елементів

Зміни хімічного характеру елементів. Кожен період, окрім першого, починається з металічного елемента, а завершується неметалічним. Металічні властивості елементів зумовлені тим, що їхні атоми здатні втрачати один або кілька електронів ($M - n\bar{e} \rightarrow M^{n+}$), а неметалічні властивості – тим, що їхні атоми можуть приєднувати електрони ($E + n\bar{e} \rightarrow E^{n-}$).

У періодах зі збільшенням зарядів ядер радіуси атомів зменшуються. Як наслідок, атом певного елемента міцніше, ніж атом попереднього елемента, утримує свої електрони, важче їх віддає, але легше приєднує. Тому в періоді металічний характер елементів слабшає, а неметалічний – посилюється. Наприклад, у другому періоді металічні властивості найсильніше виражені у Літію, а неметалічні – у Флуору.

Елемент Неон завершує другий період. Він і решта елементів VIIIa групи отримали назву “інертні елементи” через те, що їхні прості речовини (інертні гази) хімічно пасивні. Атоми цих елементів мають восьмиелектронний останній енергетичний рівень і тому не здатні змінювати свою електронну будову.

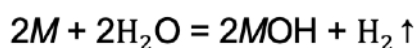
Елементи Ia групи — лужні елементи — подібні за властивостями до Літію, а елементи VIIa групи — галогени — до Флуору.

При переході від одного періоду до іншого аналогічні зміни хімічного характеру елементів повторюються.

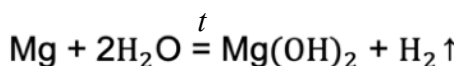
Зміни властивостей простих речовин. Металічні елементи утворюють метали, а неметалічні – неметали. Метали мають спільні фізичні та хімічні властивості, неметали відрізняються від металів, але схожі між собою. Подібно тому, як змінюється в періоді хімічний характер елементів, так змінюються тип і хімічна активність простих речовин.

Зі зростанням зарядів ядер атомів, тобто, зі збільшенням порядкових номерів хімічних елементів, фіксуємо періодичні зміни типу і хімічної активності простих речовин.

Порівняємо хімічну активність **металів**, утворених елементами 2-го і 3-го періодів. Літій і натрій — прості речовини лужних елементів. За звичайних умов вони активно взаємодіють із водою з утворенням лугів і водню:



Магній – метал, утворений елементом ІІа групи 3-го періоду; він реагує із водою за нагрівання:



Берилій і алюміній — прості речовини елементів ІІа і ІІІа груп відповідно — з водою не взаємодіють.

Хімічна активність металів змінюється в періодах так само, як і металічний характер відповідних елементів, тобто послаблюється.

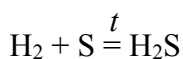
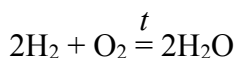
Прості речовини елементів 2—3-го періодів та їхня хімічна активність

Періоди	Групи							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
2	Li	Be	B	C	N ₂	O ₂	F ₂	Ne
	Метали (зменшення хімічної активності)			Неметали (збільшення хімічної активності)				
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl ₂	Ar
	Метали (зменшення хімічної активності)			Неметали (збільшення хімічної активності)				

Тепер порівняємо хімічну активність **неметалів** — простих речовин елементів 2-го і 3-го періодів. Фтор, який утворений найтипівішим неметалічним елементом, реагує з воднем із вибухом навіть у темряві, а хлор, проста речовина елемента цієї ж VIIa групи, — за освітлення. Загальне рівняння цих реакцій:



Кисень і сірка — прості речовини елементів VIa групи — виявляють меншу хімічну активність порівняно з простими речовинами елементів VIIa групи відповідних періодів. Суміш кисню з воднем вибухає при підпалюванні, а сірка реагує із воднем за нагрівання:



Азот і вуглець реагують із воднем за певного тиску, високої температури та наявності каталізатора, а фосфор із воднем практично не взаємодіє. Інертні щодо водню бор і силіцій.

Хімічна активність неметалів у періодах змінюється так само, як і неметалічний характер відповідних елементів — посилюється зліва направо.

Прості речовини елементів 2—3-го періодів та їхня хімічна активність

Періоди	Групи							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
2	Li	Be	B	C	N ₂	O ₂	F ₂	Ne
	Метали (зменшення хімічної активності) →		Неметали (збільшення хімічної активності) →					Неметал
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl ₂	Ar
	Метали (зменшення хімічної активності) →		Неметали (збільшення хімічної активності) →					Неметал

Зміни властивостей складних речовин. Порівняємо хімічні властивості сполук елементів 2-го і 3-го періодів, а саме — оксидів, гідроксидів і оксигеновмісних кислот.

Оксиди — сполуки елементів з Оксигеном, у яких Оксиген виявляє ступінь окиснення –2. Металічні елементи утворюють основні оксиди (іноді амфотерні чи навіть кислотні), а неметалічні елементи — кислотні оксиди.

Серед оксидів є такі, які не виявляють ані оснóвних, ані кислотних властивостей. Їх називають несолетворними. До них належать оксиди CO, NO, N₂O, а також вода.

У таблиці представлено відомості про вищі оксиди елементів 2-го і 3-го періодів. Вам відомо, що вищим називають оксид елемента, в якому його ступінь окиснення максимальний.

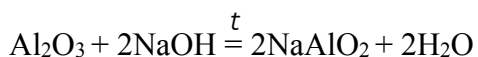
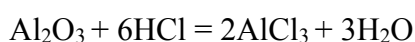
Вищі оксиди елементів 2—3-го періодів

Періоди	Групи						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
2	Li₂O	BeO	B₂O₃	CO₂	N₂O₅	—	—
	оснóвний оксид	амфотерний оксид	кислотні оксиди				
3	Na₂O	MgO	Al₂O₃	SiO₂	P₂O₅	SO₃	Cl₂O₇
	оснóвні оксиди		амфотерний оксид	кислотні оксиди			

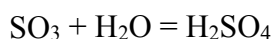
Літій, Натрій і Магній утворюють оснóвні оксиди; їм відповідають основи. Оксиди Літію, Натрію активно реагують із водою з утворенням лугів:



Оксиди Берилію та Алюмінію є амфотерними. Вони взаємодіють із кислотами та лугами з утворенням солей:



Оксид Бору і вищі оксиди Карбону, Нітрогену, Силіцію, Фосфору, Сульфуру і Хлору є кислотними оксидами. У разі їхньої взаємодії з водою утворюються кислоти:



Силіцій(IV) оксид із водою не реагує.

Властивості оксидів у періодах і групах змінюються так само, як і хімічний характер елементів, які утворюють ці сполуки. У ряду від натрій оксиду до хлор(VII) оксиду основні властивості сполук спочатку послаблюються, потім зникають, а кислотні властивості з'являються і посилюються.

Гідрати оксидів, або гідроксиди – це сполуки оксидів із водою. Гідрату основного оксиду відповідає основа, гідрату амфотерного оксиду – амфотерний гідроксид, а гідрату кислотного оксиду – оксигеновмісна кислота.

Враховуючи походження гідратів оксидів, можна передбачити, що їхні властивості в періодах змінюються так само, як і властивості оксидів.

У таблиці наведено відомості про гідрати вищих оксидів елементів 2-го і 3-го періодів.

Гідрати вищих оксидів елементів 2—3-го періодів

Періоди	Групи						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
2	LiOH	Be(OH)₂	H₃BO₃	H₂CO₃	HNO₃	—	—
	основа (луг)	амфот. гідроксид	слабка к-та	слабка к-та	сильна к-та		
3	NaOH	Mg(OH)₂	Al(OH)₃	H₂SiO₃	H₃PO₄	H₂SO₄	HClO₄
	основа (луг)	основа	амфот. гідроксид	слабка к-та	к-та середн. сили	сильна к-та	сильна к-та

Гідроксиди лужних елементів є лугами – розчинними у воді основами. Магній гідроксид — малорозчинна основа, а гідроксиди Берилію та Алюмінію – амфотерні сполуки.

Гідрати оксидів Бору, Карбону, Нітрогену, Силіцію, Фосфору, Сульфуру, Хлору – оксигеновмісні кислоти H₃BO₃, H₂CO₃, HNO₃, H₂SiO₃, H₃PO₄, H₂SO₄, HClO₄.

Серед гідратів оксидів, як і серед оксидів, спостерігаємо періодичну зміну хімічних властивостей зі збільшенням зарядів ядер атомів.



Висновки

У кожному періоді хімічний характер елементів змінюється від металічного до неметалічного.

Металічні елементи утворюють метали, а неметалічні – неметали. Від металічних елементів походять оснóвні оксиди та основи, іноді – амфотерні оксиди й амфотерні гідроксиди.



Неметалічні елементи утворюють кислотні оксиди та кислоти.



Оснóвні властивості вищих оксидів та гідратів оксидів посилюються в періоді справа наліво, а кислотні властивості – навпаки, зліва направо.



Оснóвні властивості вищих оксидів і гідроксидів посилюються

ПЕРІОД

Кислотні властивості вищих оксидів і гідроксидів посилюються





Завдання до уроку

1. Укажіть рядок, у якому прості речовини розміщено за посиленням їхніх неметалічних властивостей:

- А O_2, S, Se
- Б Br_2, Se, As
- В C, N_2, O_2
- Г F_2, Cl_2, Br_2

2. Проаналізуйте твердження:

- I. Металічні властивості – це здатність атома елемента віддавати електрони.
- II. У хімічних реакціях атоми металічних елементів перетворюються на катіони.

Чи є поміж них правильні?

- А правильне лише I
- Б правильне лише II
- В обидва правильні
- Г немає правильних

3. Проаналізуйте твердження.

- I. Неметалічні властивості – це здатність атома елемента приєднувати електрони.
- II. У хімічних реакціях неметали завжди приєднують електрони.

Чи є поміж них правильні?

- А правильне лише I
- Б правильне лише II
- В обидва правильні
- Г немає правильних

4. Установіть відповідність між оксидом (1–3) і його гідратом (А–Д):

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 SO_3 | А $Fe(OH)_3$ |
| 2 Fe_2O_3 | Б H_2S |
| 3 FeO | В $Fe(OH)_2$ |
| | Г H_2SO_3 |
| | Д H_2SO_4 |

5. Сульфур(VI) оксид масою 16 г повністю прореагував з водою. Обчисліть масу (г) сульфатної кислоти, яка при цьому утворилася.

Домашнє завдання: написати конспект, виконати завдання з файлу.

Зворотній зв'язок: nastyanazar04@gmail.com або Телеграм @nastiatina