

Сьогодні  
06.05.2024

Урок  
№64



**Залежність властивостей  
елементів і їхніх сполук від  
електронної будови атомів**

## **Ви зможете:**

- повторити особливості електронної будови атомів хімічних елементів;
- визначати хімічні властивості оксидів, гідратів оксидів конкретного елемента;
- пояснювати зв'язок електронної будови атомів і хімічних властивостей елементів та утворених ними сполук;
- узагальнити відомості про зміну властивостей елементів та їхніх сполук у межах головних підгруп (груп А) і періодів періодичної системи.





**Ви вже знаєте, що всередині кожного періоду по мірі збільшення зарядів атомів елементів послідовно змінюється структура зовнішнього електронного шару. Як же з огляду на теорію будови атома можна пояснити зміну властивостей елементів у періодах від металічних до неметалічних? У чому причина періодичності в зміні властивостей хімічних елементів?**



Кожний елемент у періодичній системі займає постійне, чітко визначене місце, за яким можна безпомилково дізнатися про:

- а) заряд ядра атома;
- б) число електронів;
- в) кількість енергетичних рівнів.



### Періодична система хімічних елементів

■ s-елементи  
■ p-елементи  
■ d-елементи

f-елементи:  
■ Лантаноїди  
■ Актиноїди



Періоди	Групи елементів							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	<b>H</b> 1 ГІДРОГЕН							<b>He</b> 2 ГЕЛІЙ
2	<b>Li</b> 3 ЛІТІЙ	<b>Be</b> 4 БЕРИЛІЙ	<b>B</b> 5 БОР	<b>C</b> 6 КАРБОН	<b>N</b> 7 НІТРОГЕН	<b>O</b> 8 ОКСИГЕН	<b>F</b> 9 ФЛУОР	<b>Ne</b> 10 НЕОН
3	<b>Na</b> 11 НАТРІЙ	<b>Mg</b> 12 МАГНІЙ	<b>Al</b> 13 АЛЮМІНІЙ	<b>Si</b> 14 СИЛІЦІЙ	<b>P</b> 15 ФОСФОР	<b>S</b> 16 СУЛЬФУР	<b>Cl</b> 17 ХЛОР	<b>Ar</b> 18 АРГОН
4	<b>K</b> 19 КАЛІЙ	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦІЙ	<b>Sc</b> 21 СКАНДІЙ	<b>Ti</b> 22 ТИТАН	<b>V</b> 23 ВАНАДІЙ	<b>Cr</b> 24 ХРОМ	<b>Mn</b> 25 МАНГАН	<b>Fe</b> 26 ЖЕЛІЗО
	<b>Cu</b> 29 МІДЬ	<b>Zn</b> 30 ЦИНК	<b>Ga</b> 31 ГАЛІЙ	<b>Ge</b> 32 ГЕРМАНІЙ	<b>As</b> 33 АРСЕН	<b>Se</b> 34 СЕЛЕН	<b>Br</b> 35 БРОМ	<b>Kr</b> 36 КРИПТОН
5	<b>Rb</b> 37 РУБІДІЙ	<b>Sr</b> 38 СТРОНЦІЙ	<b>Y</b> 39 ІТРИЙ	<b>Zr</b> 40 ЦИРКОНІЙ	<b>Nb</b> 41 НИОБІЙ	<b>Mo</b> 42 МОЛИБДЕН	<b>Tc</b> 43 ТЕХНЕЦІЙ	<b>Ru</b> 44 РУТЕНІЙ
	<b>Ag</b> 47 СІРЧЕ	<b>Cd</b> 48 КАДМІЙ	<b>In</b> 49 ІНДІЙ	<b>Sn</b> 50 СТАНУМ	<b>Sb</b> 51 СТІБІЙ	<b>Te</b> 52 ТЕЛУР	<b>I</b> 53 ІОД	<b>Xe</b> 54 КСЕНОН
6	<b>Cs</b> 55 ЦЕЗІЙ	<b>Ba</b> 56 БАРИЙ	<b>La</b> 57 ЛАНТАН	<b>Hf</b> 72 ГАФНІЙ	<b>Ta</b> 73 ТАНТАЛ	<b>W</b> 74 ВОЛЬФРАМ	<b>Re</b> 75 РЕНІЙ	<b>Os</b> 76 ОСМІЙ
	<b>Au</b> 79 ЗОЛОТО	<b>Hg</b> 80 МЕРКУРІЙ	<b>Tl</b> 81 ТАЛІЙ	<b>Pb</b> 82 СВІНЦЬ	<b>Bi</b> 83 ВІСЬОМ	<b>Po</b> 84 ПОЛОНІЙ	<b>At</b> 85 АСТАТ	<b>Rn</b> 86 РАДОН
7	<b>Fr</b> 87 Францій	<b>Ra</b> 88 РАДІЙ	<b>Ac</b> 89 АКТИНІЙ	<b>Rf</b> 104 РЕНДЕЛФОРДІЙ	<b>Db</b> 105 ДЮБНІЙ	<b>Sg</b> 106 СІГСМОНДІЙ	<b>Bh</b> 107 БОГІСЛАВ	<b>Hs</b> 108 ХАНС
Вищі оксиди	<b>R<sub>2</sub>O</b>	<b>RO</b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>RO<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>RO<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>	<b>RO<sub>4</sub></b>
Легкі сполуки з Гідрогеном				<b>RH<sub>4</sub></b>	<b>RH<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>R</b>	<b>HR</b>	

58 <b>Ce</b> ЦЕРІЙ	59 <b>Pr</b> ПРІМІЙ	60 <b>Nd</b> НЕОДИМ	61 <b>Pm</b> ПРОМІТІЙ	62 <b>Sm</b> САМАРІЙ	63 <b>Eu</b> ЄВРОПІЙ	64 <b>Gd</b> ГАДОЛІНІЙ	65 <b>Tb</b> ТЕРБІЙ	66 <b>Dy</b> ДИСПРОСІЙ	67 <b>Ho</b> ГОЛЬМІЙ	68 <b>Er</b> ЕРБІЙ	69 <b>Tm</b> ТЕРБІЙ	70 <b>Yb</b> ІТТЕРБІЙ	71 <b>Lu</b> ЛУТЕЦІЙ
-----------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

90 <b>Th</b> ТОРИЙ	91 <b>Pa</b> ПРОАКТИНІЙ	92 <b>U</b> УРАН	93 <b>Np</b> НЕПТУНІЙ	94 <b>Pu</b> ПУТОНІЙ	95 <b>Am</b> АМЕРИЦІЙ	96 <b>Cm</b> КОРІЙ	97 <b>Bk</b> БЕРКЛІЙ	98 <b>Cf</b> КАЛЬФОРНІЙ	99 <b>Es</b> ЕІШТОНІЙ	100 <b>Fm</b> ФЕРМІЙ	101 <b>Md</b> МЕНДІЛІЙ	102 <b>No</b> НОБЕЛІЙ	103 <b>Lr</b> ЛОРЕНСІЙ
-----------------------	----------------------------	---------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------

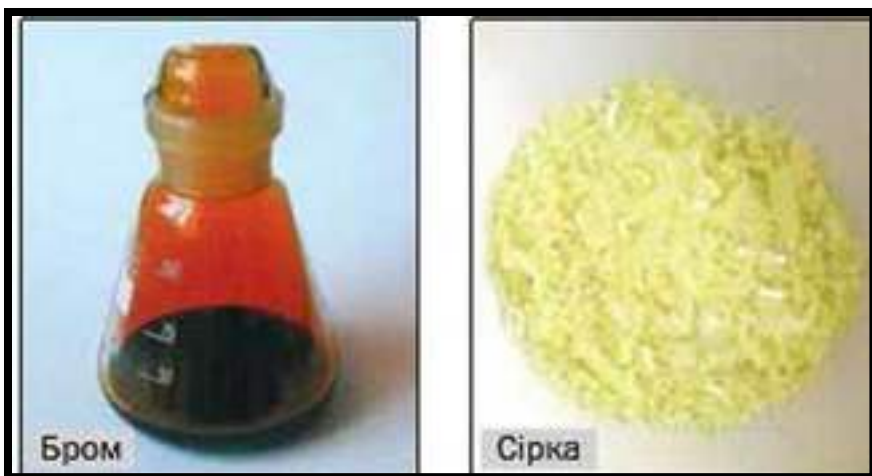


Металічні елементи утворюють прості речовини метали та речовини переважно з основними властивостями.





Неметалічні елементи утворюють неметали та речовини переважно з кислотними властивостями.



## Експериментальне доведення властивостей гідратів оксидів хімічних елементів одного періоду



**Попрацюйте групами**

- 1. Спостерігайте за дослідami, що їх демонструє вчитель.***
- 2. Дайте пояснення спостережуваним змінам.***
- 3. Напишіть рівняння реакцій, що відбулися у проведених дослідax.***



**Дослід 1.** У дві пробірки наллємо розчин натрій гідроксиду та додамо по кілька крапель розчину індикатора лужного середовища (наприклад, фенолфталеїну). В одну пробірку долємо хлоридної кислоти, у другу помістимо небагато порошку магній гідроксиду. Завдяки спостереженню виявимо, що в першій пробірці колір індикатора змінився з малинового на безбарвний. У другій видимих змін не сталося. Про що це свідчить?





Дослід 2. Добудемо алюміній гідроксид із розчину його солі алюміній хлориду, подівавши на неї невеликою кількістю розчину натрій гідроксиду. Добутий осад розділимо на дві пробірки. У першу долємо розчину лугу до повного зникнення осаду, а в другу — хлоридної чи іншої кислоти (теж до повного зникнення осаду).

*Поясніть, чому в обох пробірках осад розчинився.*



Дослід 3. Наллємо у дві пробірки розчину сульфатної кислоти та додамо в кожну по кілька крапель розчину індикатора кислого середовища, наприклад метилового оранжевого.

В одну пробірку до сульфатної кислоти доллємо розчину лугу, у другу — розчину іншої кислоти і спостерігатимемо за змінами кольору індикатора. Після доливання малими порціями розчину лугу до кислоти спостерігається зникнення рожевого кольору. Натомість з'являється оранжевий, а якщо лугу взяли з надлишком, то жовтий. Поясніть результати спостереження.

*Як змінився колір вмісту пробірок? Поясніть, чому.*

Написати електронну конфігурацію атома та йона для елемента з порядковим номером №13

$_{13}\text{Al}$  ) ) )

2e 8e 3e

$_{13}\text{Al}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

атом

алюмінію

$_{13}\text{Al}^{3+}$  ) )

2e 8e

$_{13}\text{Al}^{3+}$   $1s^2 2s^2 2p^6$

(або  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^0$ )

йон

алюмінію





Написати електронну конфігурацію атома та йона для елемента з порядковим номером №17

$_{17}\text{Cl} \ ) \ ) \ )$   
2e 8e 7e

$_{17}\text{Cl} \ 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^5$

атом  
хлору

$_{17}\text{Cl}^- \ ) \ ) \ )$   
2e 8e 8e

$_{17}\text{Cl}^- \ 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^6$

йон  
хлору





**Періодичність змін  
властивостей хімічних елементів та  
їхніх сполук пов'язана з  
періодичністю повторюваності  
електронної будови атомів.**

Атом якого елемента має електронну конфігурацію:

А)  $1S^2 2S^2 2P^4$

Б)  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$

В)  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^2$

Г)  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^1$

1) K

2) Si

3) Mg

4) O





Для елементів другого періоду розгляньте, порівняйте та запишіть:  
а) формули оксидів і гідратів оксидів, валентності елементів у них;

Елементи 2 періоду	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Формули оксидів	$\text{Li}_2\text{O}$	$\text{BeO}$	$\text{B}_2\text{O}_3$	$\text{CO}_2$	$\text{N}_2\text{O}_5$	-	$\text{OF}_2$	-
Формули Гідратів оксидів	$\text{LiOH}$	$\text{Be}(\text{OH})_2$	$\text{H}_3\text{BO}_3$	$\text{H}_2\text{CO}_2$	$\text{HN}_3$	-	-	-
Валентності елементів	I	II	III	IV	V	-	I	-



б) металічні та неметалічні властивості простих, кислотні й основні властивості складних речовин.



Елементи 2 періоду	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Формули простих речовин	Li	Be	B	C	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	Ne
Властивості простих речовин(метал чи неметал)	метал	метал	Неметал	Неметал	Неметал	Неметал	Неметал	-
Хімічні властивості оксидів і гідратів оксидів	основні	амфотерні	Кислотні	Кислотні	Кислотні	Кислотні	Кислотні	-

**Формулюємо висновки**

**Зміна властивостей елементів у періодах є наслідком зміни числа електронів на зовнішньому енергетичному рівні атома.**

**У періодах металічні властивості елементів та їхніх сполук послаблюються, а неметалічні — посилюються. Що ближче до початку періоду розміщено елемент, то сильніше в нього виражені металічні властивості.**

**Подібність хімічних властивостей елементів однієї підгрупи — результат однакової будови зовнішніх енергетичних рівнів їхніх атомів. Що більше протонне число металічного елемента, то він хімічно активніший за інші металічні елементи однієї з ним підгрупи.**

**Періодична повторюваність властивостей елементів у періодах є наслідком періодичного повторення будови електронних оболонок атомів.**

Сьогодні

Домашнє завдання завдання

Відскануй QR-код або  
натисни жовтий круг!

