

## УРОК 8

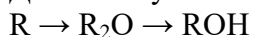
### Тема уроку: Періодичний закон Д. І. Менделєєва (сучасне формулювання).

Сьогодні на уроці ви повинні ознайомитися з історією відкриття періодичного закону та періодичної системи Д.І. Менделєєва; вивчити періодичний закон хімічних елементів; сформувані початкові навички визначення положення хімічного елемента в періодичній системі.

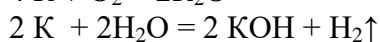
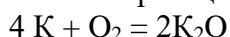
#### Перевірка домашнього завдання:

##### Вправа с. 17 № 4.

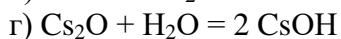
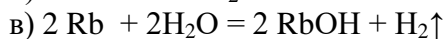
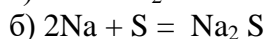
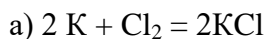
Дано схему генетичного ряду елемента R:



Елемент R належить до родини – лужних металів. На прикладі Калію напишемо рівняння хімічних реакцій.

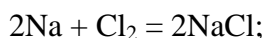


##### Вправа с. с. 17 № 6.

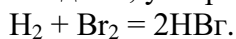


##### Вправа с. с. 22 № 2.

Зі збільшенням відносної атомної маси хімічна активність галогенів послаблюється. Галогени активно взаємодіють з металами, утворюючи солі:



з воднем, утворюючи газуваті галогеноводні, водні розчини яких є кислотами:



**Пригадайте**, на які 2 групи Л. Лавуазьє та Я. Берцеліус запропонували поділити елемента та утворені ними прості речовини? (*метали і неметали*). На які родини поділяються елементи? (*лужні метали, галогени, інертні елементи*)

#### Гра «так» чи «ні».

1. До групи лужних металів належать: Літій, Натрій, Рубідій, Цезій (Так)
2. До галогенів належать: Хлор, Бром, Манган, Оксиген (Ні)
3. До групи інертних елементів належать: Гелій, Неон, Ферум, Аргон (Ні)
4. Хімічна активність лужних металів зростає із збільшенням відносної атомної маси (Так)
5. Хімічна активність галогенів спадає із збільшенням відносної атомної маси (Так)
6. Оксиди лужних металів виявляють основний характер. (Так)
7. Натрій і Калій взаємодіють з водою за звичайних умов (Так)
8. Метали натрій і калій м'які, легко ріжуться ножем. (Так)
9. Усі лужні метали мають однакову густину, а також однакові значення температур плавлення та кипіння. (Ні)
10. Галогени взаємодіють з металами, утворюючи солі (Так)
11. Інертні елементи – типові неметали (Ні)
12. Галогени – типові неметали (Так)

## Мотивація:

Ви вже знаєте, що було багато спроб створити класифікацію хімічних елементів. Ньюлендс, Мейер близько підійшли до відкриття періодичного закону, помітивши залежність властивостей елементів від їх атомних мас. Але вони не зуміли узагальнити факти, що спостерігали. Закон, що об'єднує всі знання про хімічні елементи в струнку природну систему, був відкритий російським ученим Д.І. Менделєєвим. Графічним відображенням періодичного закону є періодична система. Ви повинні знати як побудована періодична система і вміти користуватися нею.

1. В основу класифікації Д. І. Менделєєв поклав значення відносної атомної маси. (<https://cutt.ly/eZ14XJd>) Виявити залежність властивостей від відносної атомної маси було важко з двох причин:

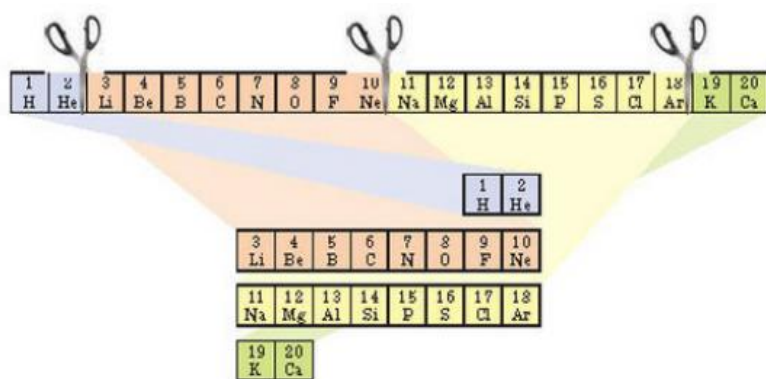
- не всі елементи було відкрито (63 елемента проти 118 на сучасному етапі)
- відносні атомні маси у деяких елементів було визначено неточно.

2. Оформлення карток з інформацією про хімічні елементи.

Назва елемента	Гідроген	Гелій	Літій	Берилій	Бор	Карбон	Нітроген	Оксиген
Порядковий номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Хімічний символ	H	He	Li	Be	B	C	N	O
Відносна атомна маса (округлена)	1	4	7	9	11	12	14	16
Формула оксиду	H <sub>2</sub> O	—	Li <sub>2</sub> O	BeO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—
Валентність у вищому оксиді	1	0	1	2	3	4	5	—
Формула леткої сполуки з Гідрогеном	—	—	—	—	—	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O
Валентність у сполуці з Гідрогеном	—	—	—	—	—	4	3	2

На кожний елемент із 63 відомих Д.І. Менделєєв склав картку, де зазначив символ хімічного елемента, відносну атомну масу, формулу вищого оксиду, валентність у вищому оксиді, формулу леткої сполуки з Гідрогеном.

3. Потім вчений розставив елементи в порядку зростання відносних атомних мас, пронумерував їх, а наданий номер назвав порядковим номером.



В цьому ряду побачив закономірні зміни властивостей елементів.

- Знайдіть, де стоять елементи із відомих вам родин.
- лужні метали стоять не поряд, а через кілька елементів, так саме розташовані галогени та інертні гази.

4. Д.І. Менделєєв поділив ряд на відрізки і розмістив їх один під одним. При цьому елементи з подібними властивостями

опинилися один під одним. Отримався прообраз сучасної періодичної системи.

5. Розглянемо, які закономірності спостерігав Д.І. Менделєєв у кожному відрізку:

Li Be B C N O F

Металічні властивості спадають, неметалічні властивості зростають →

<b>Вищі оксиди</b>	Li <sub>2</sub> O	BeO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-
	основний оксид		амфотерний оксид		кислотні оксиди		

гідрати оксидів	LiOH	Be(OH) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> BeO <sub>2</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HNO <sub>3</sub>	-	-
	основа		амфотерний гідроксид		кислоти		

летка

сполука - - - CH<sub>4</sub> NH<sub>3</sub> H<sub>2</sub>O HF

з Гідрогеном

Вища валентність елемента у сполуці з Оксигеном дорівнює номеру групи. Валентність елемента в сполуці з Гідрогеном дорівнює 8 – номер групи. Аналогічно змінюються властивості елементів і сполук від Na до Cl.

**Зміна хімічних властивостей елементів від Li до F**

Символ хімічного елемента	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Відносна атомна маса	7	9	11	12	14	16	19	20
Вищий оксид	Li <sub>2</sub> O	BeO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-	-
Гідрат оксиду	LiOH	Be(OH) <sub>2</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HNO <sub>3</sub>	-	-	-
Летка сполука з Гідрогеном	-	-	-	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	HF	-

**Зміна хімічних властивостей елементів від Na до Cl**

Символ хімічного елемента	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Відносна атомна маса	23	24	27	28	31	32	35,5	40
Вищий оксид	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	-
Гідрат оксиду	NaOH	Mg(OH) <sub>2</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HClO <sub>4</sub>	-
Летка сполука з Гідрогеном	-	-	-	SiH <sub>4</sub>	PH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	HCl	-

На основі спостережень Менделєєв побачив:

- металічні властивості спадають, неметалічні – зростають;
- валентність в сполуках з Оксигеном зростає;
- характер вищих оксидів та відповідних їм гідратів оксидів змінюється від основного через амфотерні до кислотних;
- валентність в летких сполуках з Гідрогеном спадає.

6. Виявлені закономірності Д.І. Менделєєв сформулював у вигляді періодичного закону (1869р.):

**Властивості елементів і властивості утворених ними простих і складних сполук перебувають у періодичній залежності від величини атомних мас.**

Атом - складне утворення. Він складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів. Величина заряду ядра атома дорівнює порядковому номеру елемента в Періодичній системі. Елементи в Періодичній системі розміщені за зростанням величини заряду ядер їхніх атомів.

Завдяки відкриттю фізичного значення порядкового номера Періодичний закон Д. І. Менделєєва нині формулюється так:

**властивості елементів і утворених ними простих і складних речовин перебувають у періодичній залежності від величини заряду ядер їх атомів.**

**Увага! Задача №1:** Оксид невідомого елемента має склад  $EO_3$ . Масова частка Оксигену в цьому оксиді становить 60 %. Встановіть невідомий елемент.

### Задача

Дано:	Розв'язання	
	I спосіб	II спосіб
$EO_3$		
$w(O) = 60 \%$	$W(E) = \frac{n \cdot Ar(E)}{Mr}; Mr = \frac{n \cdot Ar(E)}{W(E)}$	$Ar(E) = x; W(E) = \frac{n \cdot Ar(E)}{Mr};$
<hr/>	$Mr(EO_3) = \frac{3 \cdot 16}{0.6} = 80;$	Оскільки відома масова частка
$E - ?$	$Mr(EO_3) = Ar(E) + 3 \cdot 16;$ $80 = Ar(E) + 3 \cdot 16;$	Оксигену, тоді
	$Ar(E) = 32; E - S$	$0,6 = \frac{3 \cdot 16}{x + 3 \cdot 16}; x = 32$
		$Ar(E) = 32; E - S$
	<b>Відповідь: Елемент – Сульфур</b>	

**Задача №2:** Атоми елемента проявляють в оксиді валентність IV. Масова частка елемента в оксиді становить 63,22 %. Визначити невідомий елемент, записати формулу оксиду.

**Відповідь: Манган,  $MnO_2$**

**Домашнє завдання:** опрацювати § 6, вивчити Періодичний закон с. 25.