

## УРОК 7

### Тема уроку: Поняття про лужні, інертні елементи та галогени.

Сьогодні на уроці ви повинні розширити знання про хімічні елементи та їхні властивості на прикладі природних родин хімічних елементів (лужні метали, інертні елементи, галогени); зрозуміти за якими властивостями елементи об'єднують у групи, формувати уявлення про схожі та відмінні властивості груп елементів, вчити аналізувати і робити висновки.

#### Перевірка домашнього завдання:

- У чому полягав поділ елементів на тріади Йоганном Деберайнером?
- Який зв'язок між повторюваністю властивостей елементів і музикою? У чому заслуга класифікації елементів Дж. Ньюлендсом?
- За якими параметрами вирішив розмістити хімічні елементи Лотар Майер у своїй таблиці?

#### А тепер пригадайте:

- На які групи можна поділити всі хімічні елементи?
- За якими ознаками елементи поділяють на метали і неметали? (металічний блиск)
- Наведіть приклади металів і неметалів.
- Яку ще групи можна додати до цієї класифікації?

#### Мотивація:

Вам відомо, що існує безліч речовин, утворених невеликою кількістю хімічних елементів. Але чи відомо вам, що з усієї різноманітності, усього здавалося б хаосу елементів, можна виділити певні елементи, які є хімічними «родичами»? Що існують таємничі природні закони, що одним елементам надають риси схожості, а інших перетворюють у антиподів. Зараз спробуємо у цьому розібратись.

#### 1. Лужні метали <https://cutt.ly/YZ19KFT>

До лужних металів належать прості речовини, утворені елементами I групи: Літієм, Натрієм, Калієм, Рубідієм та Цезієм. Також лужним елементом є Францій, однак це штучний, дуже радіоактивний метал.

Усі лужні метали є сріблясто-білими (за виключенням цезію), які легко ріжуться ножом. Цезій, у неокисненому стані – золотистого кольору. У ряду  $\text{Li} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Rb} \rightarrow \text{Cs}$  досить помітно змінюються властивості. Наприклад, зростає густина. Літій – це найлегший метал на планеті.

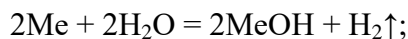
	Li	Na	K	Rb	Cs
$\rho, \text{г/см}^3$	0,533	0,971	0,856	1,532	1,873

#### Виділіть ті метали, які є важчими за воду. (Rb, Cs)

Також різко зростає активність цих металів. Наприклад, усі вони бурхливо взаємодіють з водою. Але якщо літій починає реагувати досить повільно, то шматок цезію, швидко кинутий у контейнер з  $\text{H}_2\text{O}$ , спричинить ефект вибуху ручної гранати. Як відбувається взаємодія цезію з водою ви можете подивитись з 5.10 хвилини, просканувавши QR-код:



Взаємодія лужних металів з водою описується загальним рівнянням:



де Me – лужний метал (літій, натрій, калій, рубідій, цезій, францій). У результаті взаємодії утворюється найлегший газ у світі – водень, та розчині у воді гідрати оксидів, які називають **лугами** – милкі, небезпечні речовини, що спричиняють сильні опіки шкіри.

### Інструктаж з правил ТБ!

*Демонстрація:*

*«Метал стрибунець». Високий скляний циліндр наполовину заповнюється водою і додається кілька крапель спиртового розчину фенолфталеїну. Далі, майже до верху, наливається шар керосину. З шару гасу дістається невеликий шматок натрію, обтирається фільтрувальним папером від залишків гасу і скальпелем відрізається невеликий шматочок металу, розміром з горошину. Металічний блиск на зрізі, який одразу тускніє і стає матовим (питання: чому так відбувається?). Далі цей шматочок поміщається у циліндр. Метал тоне, але досягаючи межі поділу фаз керосин/вода він зупиняється і починається взаємодія з водою із виділенням газу. При цьому бульбашки газу захоплюють натрій і підіймають на поверхню керосину. Тоді метал знову опускається і процес повторюється до того моменту, поки весь натрій не розчиниться. При цьому нижній, водний шар поступово забарвлюється у малиновий колір.*

Скальпель і пінцет поміщаються у склянку зі спиртом для нейтралізації залишків натрію (це спеціальний метод утилізації залишків лужних металів після експерименту, адже зі спиртом взаємодія відбувається повільніше, ніж з водою).

## 2. Інертні гази

Можливо, ви зустрічались з таким терміном, «як благородні метали». Яскравим їх представником є золото. То чому ж «благородні?» Якщо ми поглянемо на новенькі залізні вироби, що сяють своєю відполірованою поверхнею, то через певний час ми станемо помічати сліди іржі, яка поступово «з'їдатиме» усю поверхню металу. Саме тому залізні предмети, які ми дістаємо з дна водойми чи з під шару ґрунту, зовсім не блискучі. Залізо доволі активний метал, тому реагує з речовинами із навколишнього середовища. Інша справа золото... Знайдені археологами золоті прикраси й вироби не втратили свого блиску. Тобто золото, з хімічної точки зору, пасивний і неактивний метал. Тому його і нагородили епітетом «благородний».

Однак, існують не лише благородні метали, а й благородні гази. Також їх називають *інертними* через їх хімічну пасивність. Як і у випадку лужних металів, інертні гази розташовуються в одній групі у Періодичній системі. До цих хімічних елементів належати: Гелій, Неон, Аргон, Криптон, Ксенон, Радон, і, відкритий нещодавно, Оганесон. Прості речовини цих елементів – одноатомні гази, що не мають запаху і кольору. Особливим є оганесон, який формально при нормальних умовах є твердою речовиною. Він та радон є радіоактивними. Також слід звернути увагу на те що радон, будучи важким газом, з часом накопичується у закинутих підвальних приміщеннях без вентиляції. Саме тому не рекомендується тривалий час там знаходитись.

Для демонстрації ці інертні гази зберігають у запаяних ампулах при зниженому тиску. Якщо через ці гази пропустити електричний струм, то вони будуть світитись:



(саму звідси назви «неонові вогні», «неонові вивіски», адже неон вперше почали використовувати з такими цілями)

Як було сказано раніше, благородні гази є доволі інертними у хімічному плані. Проте у 1962 році Ніл Барлетт продемонстрував, що при певних умовах ці гази можна змусити вступати у хімічні реакції, зокрема, з фтором. Так, він добув речовину тетрафторид ксенону  $\text{XeF}_4$ . Ксенон та радон є найактивнішими, гелій та неон – найбільш інертними.

### 3. Галогени

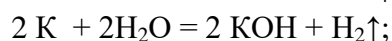
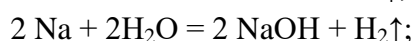
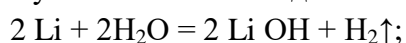
Особливою групою хімічних елементів зі схожими властивостями є так звані галогени: Флуор, Хлор, Бром, Йод, Астат та Теннессін. Усі вони є типовими неметалічними елементами. Термін «галоген» з грецької мови означає *той, що породжує сіль*. Усі прості речовини галогенів – двоатомні молекули:  $\text{F}_2$  – зелено-жовтий газ,  $\text{Cl}_2$  – хлор (жовто-зелений газ),  $\text{Br}_2$  – бром (червоно-коричнева рідина),  $\text{I}_2$  – йод (чорно-фіолетові кристали з металічним блиском),  $\text{At}_2$  – астат (нестабільні темно-сині кристали, радіоактивний). Як ви помітили, я нічого не сказав про просту речовину такого галогена, як Теннессін (Ts). Справа у тому, що, як і Оганесон, цей елемент був відкритий практично нещодавно. Комісія IUPAC офіційно визнала відкриття цього елемента 30 грудня 2015 року. Його властивості ще є предметом численних суперечок.

Галогени є найактивнішими неметалами. Їх активність зростає у ряду  $\text{I} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{F}$ . При чому проста речовина фтор – найбільш реакційноздатний газ серед існуючих. У його середовищі згорають навіть золото та платина! Уявіть з якими труднощами пов'язане відкриття Флуору!

Хлор використовувався у Першу світову війну, як хімічна зброя. Бром – має надзвичайно неприємний запах (з грецької «*бром*» так і перекладається – «смердючий»), а йод взагалі допоміг відкрити звичайнісінький кіт! Подумайте лише, наскільки цікавою є «біографія» кожного елемента!

#### Увага! Завдання:

а) Напишіть рівняння реакцій лужних металів з водою.



б) Заповніть таблицю, розмістивши у порожніх клітинках формули простих речовин, що належать до групи лужних металів, інертних газів, галогенів:

Лужні метали	Благородні гази	Галогени

в) Вкажіть у якій сполуці масова частка Оксигену більша, у натрій гідроксиді NaOH чи калій гідроксиді KOH?

**Для рефлексії** пропонується скласти коротке есе на тему «Група елементів, що є для мене найцікавішою?»

**Домашнє завдання:** опрацювати § 3-5, виконати вправу с. 17 № 4, 6; с. 22 № 2.