

# Тема. Алюміній: фізичні та хімічні властивості.

**Мета:** поглибити і розширити знання про метали на прикладі алюмінію – представника головної підгрупи III групи; повторити поняття амфотерності на прикладі сполук Алюмінію; показати поширення Алюмінію в природі, застосування алюмінію та його сполук.

**Тип уроку:** комбінований урок засвоєння знань, умінь і навичок та їх творчого застосування на практиці.

**Форми роботи:** розповідь учителя з елементами бесіди, лабораторні досліди, робота з текстом підручника, гра з кубиком, робота з опорними схемами.

**Обладнання:** періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, ряд активності металів, таблиця розчинності, таблиці «Поширення елементів у природі» і «Алюміній. Застосування алюмінію», зразки виробів з алюмінію (дріт, ложка, каструля, фольга), розчини алюміній хлориду, натрій гідроксиду, хлоридної та сульфатної кислоти, пробірки.

## Хід уроку

### *I. Актуалізація опорних знань. Перевірка домашнього завдання.*

1. Перевірка домашніх вправ.
2. Повторення матеріалу попереднього уроку
  1. Пригадайте, що таке металічний зв'язок? Що знаходиться у вузлах кристалічних ґраток у металів?
  3. Що таке амфотерність?

### *II. Мотивація навчальної діяльності*

Ми з вами знаємо, що у кожного хімічного елемента є «своя кімната» у великому будинку – періодичній системі Д.І.Менделєєва. Сьогодні ми з вами познайомимося ще із одним мешканцем цього будинку – це метал, який добре відомий вам з дитинства.

**Для того, щоб визначити вам, що це за метал, спробуйте відповісти на питання:**

1. Який метал найпоширеніший в земній корі серед металевих елементів?
2. Який метал займає третє місце за поширеністю у земній корі серед всіх хімічних елементів?
3. Цей метал колись був дорожче золота, одного разу імператор Наполеон III, дав банкет, де найпочесніші гості отримали посуд з цього металу, а решта гостей їла із звичайного золотого посуду. Про який метал йде мова?
4. Цей метал майже 100 років тому був названий «металом соціалізму».

**Я сріблястий, я криластий,  
Високо люблю літати.  
А корозії не знаю,  
Плівкою себе вкриваю.  
На опорах через ліс  
То дротами я повис.  
Можу двері змайструвати,  
Посудом на кухні стати.  
А народжуюсь із глини.  
Чи мене назвеш ти нині?**

**Які асоціації виникають у вас при слові «Алюміній»?**

(відповіді учнів)

Учитель. Чи знаєте ви ...

- Яким способом вперше добутий даний метал?
- Чи зустрічається алюміній в природі у чистому виді?
- Чому алюміній називають «Срібло з глини»?
- Чи можна варити кислі компоти або квасити капусту в алюмінієвому посуді?
- Якщо вам потрібно налити воду в алюмінієву каструлю, то буде проходити хімічна реакція?

І зараз ми з вами зробимо подорож, щоб познайомитися з незвичайним хімічним елементом – алюмінієм, будовою його атому, з фізичними та хімічними властивостями алюмінію як простої речовини.

**Повідомлення теми і мети уроку – 1 хв.**

### **III. Вивчення нового матеріалу – 25 хв з них 4 хв відео**

Усім знайомі вироби з алюмінію: фольга, посуд, дріт. Але колись він був дуже рідкісним і дорогим металом. На алюмінієвий злиток, виставлений у 1855 р. на Всесвітній Паризькій виставці, дивилися як на найрідшу коштовність. У ті часи 1 кг алюмінію коштував дорожче золота й у 1500 разів дорожче заліза.

#### ***«Історія відкриття алюмінію».***

В «Естественной истории» римського історика Плінія Старшого є така легенда «Одного разу до римського імператора Тиберія прийшов незнайомец. В дар імператору він приніс виготовлену їм чашу із блискучого, як срібло, але занадто легкого металу. Майстер розповів, що добув цей метал із «глинястої землі». Але імператор, боячись, що знеціняться його золото та срібло, наказав стратити майстра, а його майстерню зруйнувати». Це лише легенда. А як же був відкритий алюміній?

Вперше алюміній був добутий датським фізиком Ерстедом у 1825 році. Назва елемента утворена від латинського «алюмен», так в давнину називали галуни, їх використовували для фарбування тканини. Німецький вчений Велер у 1827 році добув алюміній при нагріванні алюмінію хлориду із лужними металами. А в 1855 році Сент-Клер Девіль вперше добув алюміній промисловим способом.

В період відкриття алюміній був дорожче за золота. Англіїці хотіли показати високу повагу до великого російського хіміка Д.І.Менделєєва и подарували йому хімічні терези, в яких одна чашка була виготовлена із золота а друга – з алюмінію. Чашка із алюмінію стала дорожче золотої.

### **Поширеність у природі**

Алюміній – найпоширеніший металічний елемент на Землі, займає 3 місце серед усіх хімічних елементів: 8 % земної кори. Алюміній - це активний метал, тому в природі він міститься тільки у вигляді сполук, він входить до складу алюмосилікатів, до яких належать: глини, слюди, польові шпати, зокрема каолін. Промислово важливою алюмінієвою рудою є боксит Алюміній входить до складу мінералу корунду, який є кристалічним алюміній оксидом. Різні домішки здатні надавати корундові різних кольорів. зеленого, жовтого, жовтогарячого, фіолетового та інших кольорів й відтінків. Його синій різновид називають сапфіром, а червоний — рубіном. І рубіни, і сапфіри є коштовними каменями

### **Поширеність у природі**

Алюміній посідає третє місце за поширенням у природі. Через високу хімічну активність зустрічається тільки у вигляді сполук, таких як:

- Корунд -  $Al_2O_3$  ( червоні кристали – рубіни, фіолетові – аметисти. Сині – сапфіри)
- Боксит -  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$
- кріоліт  $Na_3(AlF_6)$ .
- Алюмосилікати:
  - Каолініт (глина) –  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
  - Нефелін –  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$
  - польовий шпат  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ .

В Україні родовища алюмінієвих руд зосереджені в Дніпропетровській області (боксити), нефелінові руди – у Приазов'ї, алуніти – у Закарпатті.

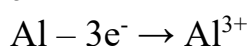
У природі трапляються прозорі безбарвні кристали мінералу корунду. Різновиди його використовуються як дорогоцінні камені. Корунд із домішками Хрому ( $Cr^{3+}$ ) має червоне забарвлення і називається рубіном, із домішками Титану ( $Ti^{2+}$ ) або Феруму ( $Fe^{3+}$ ) – жовті, рожеві, зелені сапфіри. Корунд за твердістю поступається тільки алмазу.

Рубіни – камені червоного кольору. Камені влади, сили та бурхливої енергії. Рубін можна побачити на шапці Мономаха, якою на Русі здавна вінчали на царство. Сапфіри – камені синього кольору. Вважається, що вони дарують вірність, притягують друзів, народжують скромність і правдивість. Смарагди – камені зеленого кольору, дуже рідкісні. Чудові зелені камені своїм блиском і красою завжди прикрашали трони та регалії найдавніших царських династій. Смарагди є символом багатства і влади.

## **Розташування Алюмінію у ПСХЕ**

### **Будова атома**

${}_{13}\text{Al} \quad 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^1$  електронна конфігурація атома



${}_{13}\text{Al}^{3+} \quad 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6$  електронна конфігурація йона

### **Фізичні властивості алюмінію**

*Робота з текстом підручника*

1. Сріблясто – сірий
2. Легкий ( $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$ )
3. Легкоплавкий ( $t_{\text{пл.}} = 660^\circ\text{C}$ )
4. Висока електропровідність і теплопровідність.
5. Поверхня вкрита оксидною плівкою.

### **Способи одержання.**

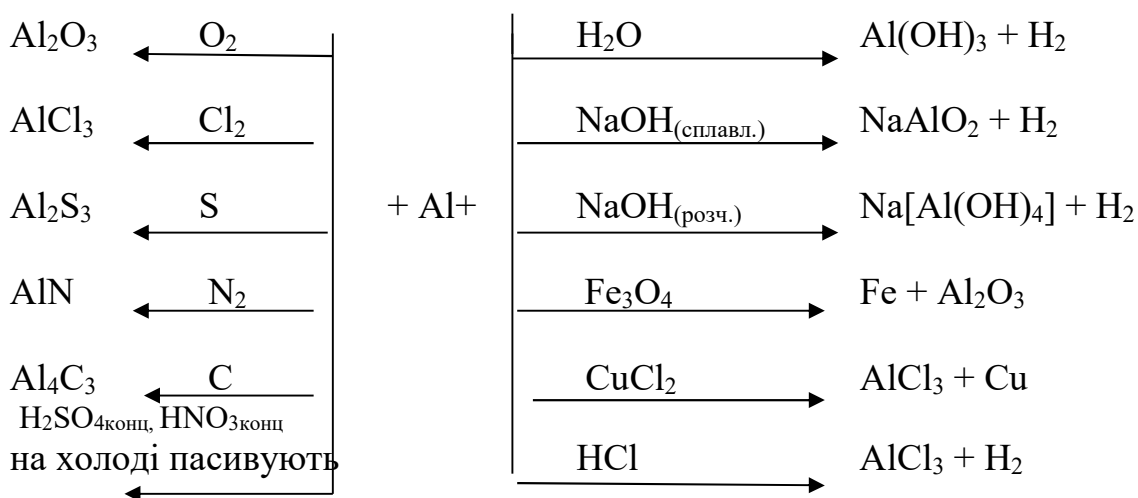
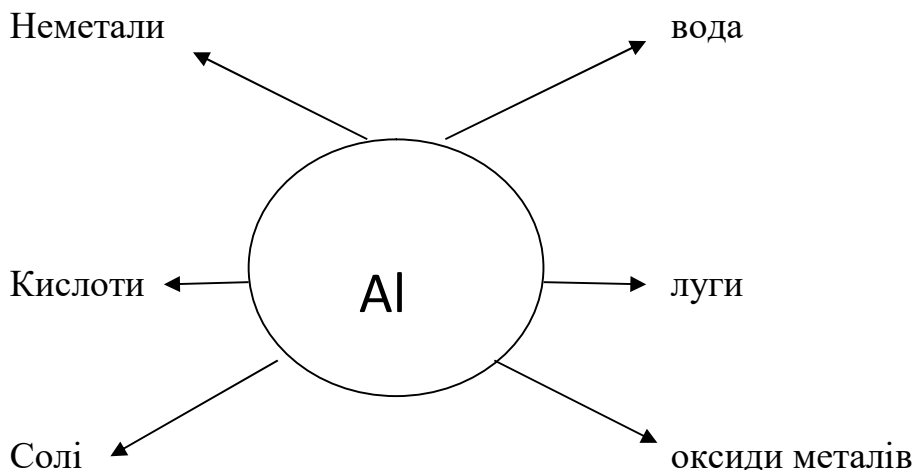
Одержують алюміній електролізом  $\text{Al}_2\text{O}_3$  у розплавленому кріоліті за температури близько  $1000^\circ\text{C}$ .

Важко повірити, але цей сріблястий метал усього лише 150 років тому був надзвичайно дорогий. Найпоширеніший елемент, який посідає третє місце після Оксигену та Силіцію, який міститься майже всюди в земній корі, був виділений як проста речовина лише в 1825 році датським фізиком Гансом Ерстедом. Вироби з алюмінію коштували навіть дорожче, ніж золоті. Відомому російському хіміку Д. І. Менделєєву в Англії вручили дорогоцінний подарунок – терези, шальки яких були зроблені із золота та алюмінію.

В Україні виробляється 500 тисяч тонн алюмінію на рік на Миколаївському глиноземному заводі та Запорізькому алюмінієвому комбінаті.

## Хімічні властивості алюмінію

Використовуємо прийом «Мозковий штурм»



Учні, керуючись схемами складають рівняння реакцій, що відображають хімічні властивості алюмінію.

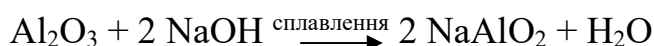
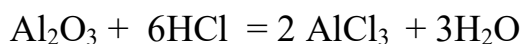
Найпоширеніший у Земній корі метал – алюміній (5,5%). У переліку найважливіших для діяльності металів є і алюміній. Він широко використовується в транспортному машинобудуванні, як відновник у хімічній промисловості, у будівельній промисловості, як пакувальний матеріал, у вигляді «срібної фарби», в електротехніці, багато виробів домашнього вжитку.

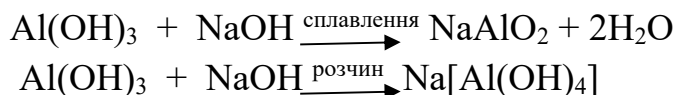
### Оксид і гідроксид алюмінію

$\text{Al}_2\text{O}_3$  – біла тугоплавка речовина ( $t_{\text{плав.}} = 2050^\circ\text{C}$ ), не розчиняється у воді.

$\text{Al}(\text{OH})_3$  – біла, нерозчинна у воді сполука.

Оксид і гідроксид алюмінію реагують і з кислотами, і з лугами, тобто, є амфотерними сполуками.





### **Застосування Алюмінію та його сполук.**

- 1) Сплави;
- 2) алюмініотермія;
- 3) алюмінієві вироби;
- 4) дорогоцінне каміння;
- 5) у побуті (фольга, дріт).

Алюміній широко використовується у промисловості. За обсягом виробництва серед металів він посідає друге місце після заліза. Основна частина алюмінію йде на виготовлення сплавів, найпоширенішим серед яких є дюраль. Цей сплав використовується як конструкційний матеріал, із нього виготовляють корпуси автомобілів, літаків, ракет, вагонів і катерів. У побуті – металопластикові конструкції, корпуси радіаторів і системних блоків комп'ютерів.

З алюмінію виготовляють посуд, дріт, «срібну фарбу». У вигляді тонкої фольги алюміній застосовують для пакування шоколаду, цукерок, чаю, ліків та інших продуктів.

Алюміній використовується в процесі добування багатьох металів методом алюмініотермії. Це процес відновлення металів з їх оксидів за допомогою алюмінію.

- Завдання: користуючись електрохімічним рядом напруг металів визначити які метали можна добувати способом алюмініотермії.

### **Фізіологічний вплив Алюмінію на здоров'я людини.**

В організм людини алюміній потрапляє з питною водою та продуктами харчування, а також з лікарськими препаратами. Добова потреба для людини становить 35-45 мг. Алюміній сприяє епітелізації шкіри та кісткових тканин, активує ряд травних ферментів. У повсякденному житті ми отримуємо його в основному із хлібопродуктів. Підвищений вміст Алюмінію призводить до так званого алюмінієвого рахіту кісток, порушує ембріональний і постембріональний розвиток організму.

Токсичність Алюмінію виявляється у впливі на обмін мінеральних речовин, на функцію нервової системи. До найважливіших проявів впливу відносяться порушення рухової активності, судоми, зниження або втрата пам'яті, психопатичні реакції.

Проблемні запитання.

- 1) Чому сполуки Алюмінію спричиняють розвиток анемії у людей?

Відповідь: до складу гемоглобіну входить оксид  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , який здатний реагувати з  $\text{Al}$  за рівнянням  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$ .

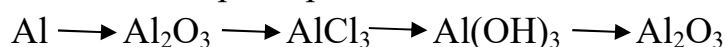
- 2) Алюмінієва фольга широко застосовується людиною у побуті – шоколад і цукерки обернені фольгою, запікання овочів, м'яса та риби. Чому це безпечно?

Відповідь: лише з галогенами, кислотами та лугами алюміній реагує за звичайних умов, для всіх інших реакцій потрібне нагрівання до високих температур. Навіть температура запікання продуктів у духовці не перевищує  $250^\circ\text{C}$ .

#### V. Закріплення вивченого матеріалу.

Виконання тренувальних вправ:

- 1) Здійснити перетворення:



- 2) Яка маса бокситу  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , що містить 25% домішок, необхідна для одержання алюмінію масою 10,8 кг? (Відповідь: 41,6 кг)
- 3) Яка природна сполука Алюмінію містить більшу масову частку (у %) Алюмінію: боксит  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  чи глина  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ? (Відповідь: 34,6% у бокситі; 20,9% у глині)
- 4) Алюміній масою 13,5г помістили в розчин, у якому міститься сульфатна кислота масою 158,8г. який об'єм газу (н.у.) виділився? (Відповідь: 16,8л)
- 5) Скільки буде потрібно алюмінію для добування 112 кг заліза із залізної руди, що містить ферум(III) оксид, якщо вихід продукту реакції 80%? (Відповідь: 67,5 кг)

#### Висновок:

Алюміній гідроксид можна добути взаємодією.....

Алюміній гідроксид реагує із.....та із.....,

тому виявляє .....властивості.

#### IV. Підведення підсумків уроку

##### V. Домашнє завдання

Хімія 10 клас П.П. Попель, Л.С. Крикля 2010р., § 22 ,  
вправа 214 ст. 161 (всім), вправа 216 ст. 161 (для III – IV рівня).

