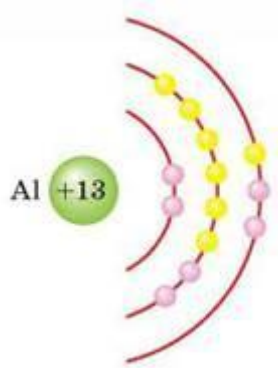


ТЕМА: Алюміній: фізичні й хімічні властивості (консультації)

АЛЮМІНІЙ ЯК ХІМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ. Металічний елемент Алюміній розташований у головній підгрупі III групи (протонне число 13). Будову його атома відображає схема:



Як свідчить схема будови електронної оболонки атома Алюмінію, тринадцять його електронів розташовані на трьох енергетичних рівнях, три з них містяться на зовнішньому енергетичному рівні. Зверніть увагу, що в одному з Алюмінієм періоді зліва розташований металічний елемент Магній, справа — неметалічний елемент Силіцій. Таке місце Алюмінію, а також наявність на зовнішньому енергетичному рівні трьох електронів визначили хімічні властивості алюмінію як простої речовини та його оксиду й гідроксиду.

- Складіть електронну й графічну електронну формули атома Алюмінію.

Алюміній — металічний хімічний елемент, оксид і гідроксид якого мають амфотерні властивості, тобто залежно від реагентів ці сполуки проявляють властивості або основи, або кислоти.

Покладів цього активного хімічного елемента у вигляді простої речовини немає. Алюміній входить до складу гірських порід і мінералів, серед яких найпоширенішими є польовий шпат, каолін, або біла глина (мал. 50, а), корунд (мал. 50, б), боксит (мал. 50, в).



Мал. 50. Природні сполуки алюмінію: а — каолін; б — корунд; в — боксит

Алюміній входить до трійки найпоширеніших хімічних елементів на Землі (після неметалічних елементів Оксигену і Силіцію). Серед металічних елементів за поширенням він на першому місці.

АЛЮМІНІЙ ЯК ПРОСТА РЕЧОВИНА. Алюміній — сріблясто-білий метал з виразним металевим блиском, що не втрачається в порошкоподібному стані. Має густину 2,7 г/см³ і температуру плавлення 660 °С. Легкий, м'який, ковкий, легко піддається обробці.

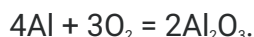
ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АЛЮМІНІЮ. У ряді активності металів алюміній розташований відразу за лужними, лужноземельними металами та магнієм, що вказує на його високу хімічну активність.

Для Алюмінію в усіх його сполуках характерний ступінь окиснення +3.

1. Взаємодія алюмінію з киснем

На повітрі алюміній окиснюється, покривається тонкою оксидною плівкою Al₂O₃ і набуває матового кольору. Ця плівка завтовшки 5-10 нм, однак вона надійно захищає метал від подальшої взаємодії з киснем і водою, що завжди присутні в повітрі. Через цю плівку алюміній не взаємодіє на холоді з концентрованими нітратною й сульфатною кислотами, тому їх можна зберігати і транспортувати в алюмінієвих цистернах.

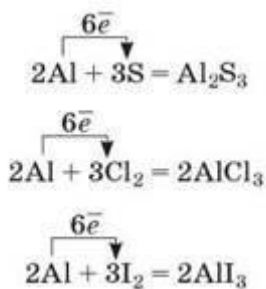
У кисні порошок або стружка алюмінію згорають з утворенням оксиду:



Складіть електронний баланс цієї реакції, зазначте процеси окиснення й відновлення.

2. Взаємодія алюмінію з іншими неметалами

За різних температурних умов, у деяких випадках із застосуванням каталізаторів, алюміній реагує з великою кількістю неметалів.



Взаємодія алюмінію з йодом відбувається за кімнатної температури й каталізується водою. Для її проведення порошок алюмінію змішують із подрібненим йодом і додають кілька крапель води (мал. 51, а на с. 124). Відразу розпочинається бурхлива реакція (мал. 51, б на с. 124). Дослід виконують із застосуванням скляного дзвону або у витяжній шафі.

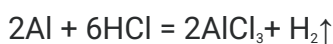
• Назвіть продукти розглянутих реакцій. У разі потреби скористайтесь правилами, що наведені у параграфі 17 на с. 89.



Мал. 51. Взаємодія алюмінію з йодом

3. Взаємодія алюмінію з кислотами

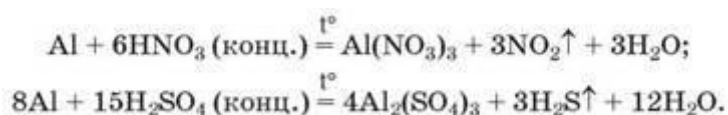
Алюміній, що не вкритий оксидною плівкою, активно реагує з хлоридною кислотою (мал. 52, а) і дещо повільніше з розбавленою сульфатною кислотою з виділенням водню (мал. 52, б):



Мал. 52. Взаємодія алюмінію з кислотами: а — хлоридною; б — сульфатною

- Складіть молекулярне рівняння реакції алюмінію з розбавленою сульфатною кислотою. До яких типів реакцій воно належить?

Як було зазначено вище, здійснити взаємодію алюмінію з концентрованою нітратною та сульфатною кислотами на холоді неможливо. Однак під час нагрівання ці реакції відбуваються за такими рівняннями:

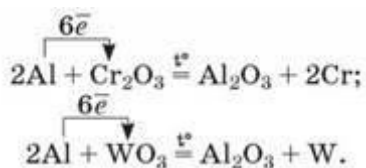


Попрацюйте групами

Розгляньте процеси окиснення і відновлення, що відбуваються під час взаємодії алюмінію з киснем, сіркою, хлором, йодом, хлоридною й концентрованими нітратною й сульфатною кислотами (молекулярні рівняння реакцій подані в тексті параграфа 23).

4. Взаємодія алюмінію з оксидами металічних елементів

Алюміній — сильний відновник, відновлює багато металів з їх оксидів. Реакції екзотермічні, температура становить 1200-3000 °С:



Цю властивість алюмінію застосовують у промисловості для добування деяких металів (мал. 53).



Мал. 53. Алюмотермія — відновлення металів з їх оксидів за допомогою алюмінію

Алюмотермія — добування металу відновленням його оксиду алюмінієм.

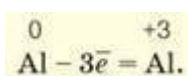
Відкриття алюмотермії, як і ряду активності металів, належить Миколі Миколайовичу Бекетову — видатному вченому, який був одним із основоположників фізичної хімії. З його біографічними даними ви ознайомилися у 8 класі, вивчаючи ряд активності металів, встановлений науковцем експериментально та названий на його честь.

5. Взаємодія алюмінію з водою

Усі ви знаєте, що в алюмінієвому посуді можна тримати воду, кип'ятити її. Для того щоб відбулася взаємодія алюмінію з водою, треба спершу зняти з поверхні алюмінію захисну оксидну плівку. Це можна зробити, наприклад, за допомогою наждачного паперу або потримавши недовго алюміній у розчині лугу — і тоді алюміній за кімнатної температури прореагує з водою:

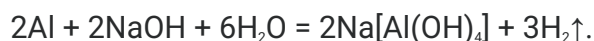


Алюміній — активний метал, що легко вступає у взаємодію з про тими і складними речовинами, проявляючи відновні властивості:



6. Взаємодія алюмінію з лугами

Алюміній легко розчиняється у водних розчинах лугів з утворенням комплексної солі натрій тетрагідроксоалюмінату й водню:



Ця реакція застосовується для добування в лабораторії водню й застерігає від зберігання лугів в алюмінієвій тарі.

Залежно від молярного співвідношення реагентів, може утворитись інша комплексна сіль — натрій гексагідроксоалюмінат $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$.

Сторінка ерудита

Алюміній у чистому вигляді вперше отримали майже два сторіччя тому. Зробив це данський фізик Ганс Крістіан Ерстед у 1825 р. Спершу метал був надто дорогим (дорожче золота й срібла). Сьогодні кожен з вас знає, що це не так. Алюмінію нині виробляється значно більше, ніж золота й срібла. За обсягами виробництва й масштабами застосування його стали називати металом ХХ ст. Виробництво алюмінію ґрунтується на окисно-відновній реакції, що відбувається під дією електричного струму (електроліз). Сировиною служать боксити, їх основною складовою є алюміній оксид.

Знаємо, розуміємо

- 1. Схарактеризуйте хімічну активність алюмінію.
- 2. Чим ви поясните, що Алюміній має ступінь окиснення +3, а не, приміром, +2 чи -5?
- 3. Зважаючи на хімічні властивості алюмінію, сформулюйте поради щодо використання алюмінієвого кухонного посуду.
- 4. Де в промисловості застосовують відновні властивості алюмінію?