

Дата: 26.10.2023

Викладач: Юдіна Дар'я Олександрівна mikhailinadarya@gmail.com

Група № Е-1

Предмет: Електротехнічні матеріали та обладнання

Урок № 37-38

Тема: Алюміній та його сплави

Вольфрам (W) – твердий, блакитно-білий метал з атомним номером 74.

Вольфрам (W) — дуже важкий, твердий метал сірого кольору. З усіх металів має найвищу температуру плавлення — +3422 °С. У природі трапляється як сполука. Волокниста структура обумовлює гнучкість вольфрамових ниток.

Хімічні властивості

- Вольфрам не розчиняється в кислотах і лугах при нормальних умовах.
- Він не реагує з водою або водним паром при нормальних умовах, але реагує з парою водню за дуже високих температур (понад 700 °С).
- При температурах, що перевищують 400 °С, вольфрам реагує з киснем з повільним утворенням оксидів вольфраму.
- Вольфрам є хімічно стійким металом з високою термічною стійкістю і міцністю. Він також має високу плавність і здатність зберігати свої фізичні та механічні властивості за високих температур.

Застосування вольфрама

Вольфрам (W) має широке застосування в різних галузях промисловості та технологій. Ось деякі з найважливіших використань вольфрама:

1. **Виробництво електродів для зварювання:** вольфрамові електроди мають високу температурну стійкість та міцність і є важливими компонентами в різних типах зварювальних процесів.
2. **Термічні матеріали:** вольфрам використовується для виготовлення термічних матеріалів, таких як дроти, листи та трубки, які використовуються в високотемпературних процесах.
3. **Освітлення:** Вольфрамові нитки використовують в лампах розжарення. Вольфрам використовується як термічний контакт у виробництві світлодіодів. Він допомагає забезпечити ефективне відведення тепла від світлового джерела.
4. **Радіоприймачі та рентгенівська техніка:** вольфрам використовується в виробництві рентгенівських трубок, які використовуються в медичній та промисловій рентгенівській техніці.
5. **Керамічні матеріали:** Використовується як компонент в виробництві керамічних матеріалів, які використовуються в промисловості для виготовлення деталей, що вимагають високої міцності та стійкості до зносу.
6. **Інструментальна техніка:** вольфрам використовується для виготовлення різних інструментів, таких як свердла, фрези, насадки для пресів та інші, які використовуються в механічній техніці.
7. **Електроніка:** вольфрам використовується як компонент в виробництві електронних елементів, таких як транзистори та інші напівпровідники.
8. **Ядерна промисловість:** вольфрам використовується для виробництва різних компонентів, що використовуються в ядерній енергетиці, включаючи камери для зберігання та перевезення ядерного палива.
9. **Зброя:** Використовується як матеріал для виготовлення бронежилетів та інших елементів, що використовуються в захисній екіпіровці військових.

10. Ювелірна промисловість: вольфрам використовується як матеріал для виготовлення прикрас та ювелірних виробів.

У загальному, він має велику роль у різних галузях промисловості та технологій завдяки своїм властивостям, таким як висока температурна стійкість, міцність та стійкість до корозії.

Молібден – це хімічний елемент з атомним номером 42 і символом Mo. Він належить до групи перехідних металів і знаходиться в 6-му періоді періодичної таблиці, має сіро-блакитний металічний вигляд і є досить твердим і міцним металом.

Молібден (Mo) — метал, за зовнішнім виглядом та технологією оброблення подібний до вольфраму. Він також має високу температуру плавлення — +2623°C. Відпалений дрібнозернистий молібден характеризується високою пластичністю. Поліпшення структури й підвищення механічної міцності молібдену досягають уведенням спеціальних домішок. За кімнатної температури це відносно інертний метал. На повітрі він окиснюється, починаючи з температури +300 °C. Тому молібденові деталі, які нагрівають, мають працювати у вакуумі або відновлювальному середовищі. Серед тугоплавких металів молібден має найменший питомий опір.

Хімічні властивості молібдену

Досить стійкий до корозії метал, але він може реагувати з окисниками при високих температурах.

Нижче наведено деякі основні хімічні властивості молібдену:

- Молібден не розчиняється в кислотах за звичайних умов, але розчиняється в концентрованих сульфатних і нітратних кислотах за утворення молібден(VI) іонів.
- Він не розчиняється в лугах, за винятком сильних окислюючих лугів.
- Молібден реагує з хлором та бромом за утворення молібден(VI) хлориду та бромиду.
- Він може утворювати сполуки з киснем при високих температурах, такі як молібден(VI) оксид (MoO₃).
- Молібден є легувальним елементом у багатьох сталях, у тому числі і нержавіючих сталях. Це покращує їх механічні властивості, корозійну стійкість і здатність до зварювання.

Застосування молібдену

Має широке застосування у різних галузях промисловості.

1. Виготовлення нержавіючих сталей: є важливим легувальним елементом у виробництві нержавіючих сталей. Це покращує їх механічні властивості, стійкість до корозії і здатність до зварювання.
2. Виробництво сплавів: використовується для виробництва сплавів з іншими металами, такими як титан, нікель, кобальт, алюміній та інші.
3. Електроніка: молібден використовується для виготовлення електродів, контактів та провідників в електронних пристроях.
4. Енергетика: молібден використовується в ядерній енергетиці для виготовлення теплових елементів, а також в сонячній енергетиці для виробництва сонячних батарей.
5. Медицина: використовується для виробництва радіоактивних ізотопів для медичних застосувань, таких як ⁹⁹Mo і ^{99m}Tc.
6. Харчова промисловість: використовується як додаток до добрив і для контролю за наявністю молібдену в харчових продуктах.
7. Інші застосування: молібден також використовується для виготовлення фільтрів, термічностійких матеріалів, каталізаторів, деталей літаків та космічних апаратів.

Тантал (Ta) – це металевий елемент у періодичній таблиці, який має атомний номер 73. Він має сірий металевий відтінок і є дуже твердим та стійким до корозії. Тантал має

високу щільність, високу температуру плавлення та кипіння, а також відмінну електропровідність.

Хімічні властивості танталу

1. **Реакція з киснем:** Не реагує з повітрям при кімнатній температурі, але при нагріванні він реагує з киснем, утворюючи оксид танталу (Ta_2O_5).
2. **Реакція з кислотами:** Реагує з кислотами, такими як сульфатна, нітратна, хлоридна і фторидна кислоти, утворюючи танталові солі.
3. **Реакція з лугами:** Не реагує з лугами при кімнатній температурі, але при нагріванні він розчиняється в розведеному гідроксиді натрію або калію.
4. **Окиснення:** Може бути окислений до формального стану +5 в сполуках, таких як Ta_2O_5 і TaF_5 .
5. **Сполуки:** Утворює різні сполуки з іншими елементами, такими як карбід танталу (TaC) і нітрид танталу (Ta_3N_5), які мають високу твердість та стійкість до корозії.

Застосування танталу

Тантал має багато високотехнологічних застосувань, завдяки своїм унікальним фізичним та хімічним властивостям. Ось деякі з найважливіших застосувань танталу:

1. **Електроніка:** Є важливим матеріалом для виробництва конденсаторів, які використовуються в електронних пристроях, таких як мобільні телефони, комп'ютери та інші пристрої.
2. **Аерокосмічна промисловість:** Використовується для виготовлення деталей ракет, супутників та інших космічних пристроїв, оскільки він витримує високі температури та має високу міцність.
3. **Медицина:** Тантал використовується для виготовлення імплантів, таких як штучні суглоби та зубні імпланти. Він також використовується для створення інструментів для хірургічних операцій, таких як ножиці та пінцети.
4. **Хімічна промисловість:** Використовується в якості каталізатора для різних хімічних реакцій.
5. **Енергетика:** Використовується в виробництві електродів для алюмінієвих електролізерів, які використовуються для виробництва алюмінію.
6. **Виробництво високотехнологічних матеріалів:** Використовується для виробництва різних високотехнологічних матеріалів, таких як кераміка, карбід та нітрид танталу.
7. **Інше:** Використовується також для виготовлення лабораторних посудин, які мають високу стійкість до корозії.

Ніобій (Nb) – це хімічний елемент з атомним номером 41. Він належить до групи перехідних металів та має сріблясто-сірий відтінок. Ніобій є досить рідкісним елементом у земній корі, проте його можна знайти у різних мінералах, таких як колумбіт, танталіт та піропе.

Ніобій має високу міцність, твердість та стійкість до корозії. Він також є досить добрим провідником електричного струму та має високу температурну стійкість.

Хімічні властивості ніобію

- Ніобій має високу стійкість до корозії, тому він не реагує з повітрям, водою або кислотами при звичайних умовах.
- Він реагує з хлором, фтором, бромом та йодом, утворюючи хлорид, фторид, бромид та йодид ніобію відповідно.
- Може утворювати сполуки з різними елементами, такими як кисень, сірка, фосфор, карбон та інші.
- Ніобій також може утворювати сполуки з іншими металами, такими як залізо, нікель, мідь, алюміній та інші. Ці сполуки мають важливі застосування у виробництві сплавів.

- Є стійким до радіації, тому він застосовується у виробництві компонентів ядерних реакторів та інших дослідницьких установок.

Застосування ніобію

Має багато застосувань у різних промислових галузях, особливо в електроніці, енергетиці, авіації, металургії та медицині. Ось кілька прикладів застосування ніобію:

1. Електроніка: використовується для виробництва конденсаторів високої ємності, які використовуються в електронних пристроях, таких як мобільні телефони та комп'ютери.
2. Енергетика: використовується для виробництва елементів ядерних реакторів, таких як гідравлічні затискачі та тепловізори.
3. Авіація: ніобій використовується для виробництва деталей турбін літаків та космічних ракет.
4. Металургія: ніобій додають до сталей та інших сплавів для збільшення міцності та стійкості до корозії.
5. Медицина: ніобій використовується для виготовлення імплантів, таких як штучні суглоби та пластина для фіксації кісткових переломів.
6. Інші застосування: використовують для виробництва електродів, котрі використовуються в електролізі алюмінію та інших металів, а також для виготовлення сплавів для зміцнення магнітних полів.

Реній (Rhenium) – це хімічний елемент з атомним номером 75 та символом Re. Він належить до перехідних металів і знаходиться в 7 групі періодичної системи елементів.

Хімічні властивості

Хімічні властивості ренію включають такі аспекти:

1. Реакція з кислотами: Реній реагує з неконцентрованими кислотами, такими як сірчана (H_2SO_4) та соляна (HCl), утворюючи ренієві сполуки. Проте, він стійкий до концентрованих кислот і багатьох лугів.
2. Реакція з хлором: При нагріванні реній реагує з хлором (Cl_2) за високих температур, утворюючи ренієвий хлорид ($ReCl_5$) або ($ReCl_3$).
3. Реакція з іншими елементами: Re може утворювати сполуки зі свинцем, танталом, молібденом та іншими хімічними елементами.
4. Каталітична активність: Реній виявляє каталітичну активність у деяких хімічних реакціях, наприклад, у гідрогенізації олефінів, амінів та інших органічних сполук.
5. Корозійна стійкість: Реній має добру корозійну стійкість, що дозволяє використовувати його в умовах, де інші матеріали можуть піддаватися корозії.
6. Плавлення і кипіння: Re має дуже високу температуру плавлення (приблизно 3186 °C) і кипіння (приблизно 5627 °C).
7. Радіоактивні ізотопи: Реній має декілька радіоактивних ізотопів, що мають важливе значення для досліджень ядерних процесів.

Застосування

Реній знаходить застосування в різних галузях науки, промисловості та технологій завдяки своїм унікальним хімічним і фізичним властивостям.

Основні застосування ренію включають:

1. Турбінні лопатки: Re використовується у виробництві турбінних лопаток для реактивних двигунів, де вимагається висока стійкість до термічних і механічних навантажень при високих температурах.
2. Каталізатори: Реній використовується як каталізатор у деяких промислових процесах, таких як гідрогенізація олефінів, амінів та інших хімічних реакцій.
3. Електроніка: Re використовується у виготовленні електродів для деяких електронних пристроїв і деталей, таких як джерела інфрачервоного випромінювання.

4. Спеціальні сплави: Реній додається до спеціальних сплавів для поліпшення їх механічних властивостей, термічної стійкості і зносостійкості. Ці сплави використовуються у виробництві каталізаторів, нагрівальних елементів, літальних апаратів і багатьох інших деталей.
5. Ядерна промисловість: Re використовується в ядерних дослідженнях і технологіях, зокрема у виробництві деяких компонентів ядерних реакторів.
6. Приладобудування: Re використовується у виробництві деяких приладів і апаратів завдяки своїм хімічним і фізичним властивостям.
7. Споживча електроніка: Реній використовується в деяких споживчих електронних пристроях, таких як годинники, мобільні телефони і ноутбуки, в яких застосовуються мініатюрні елементи.
8. Метрологія: Ренієві сплави використовуються в приладах точної вимірювальної техніки.
9. Космічна промисловість: Завдяки високій температурній стійкості реній застосовується у деяких компонентах космічних апаратів.
10. Високотемпературні деталі: Re застосовується в виробництві деталей, які працюють при дуже високих температурах, таких як виливання турбін, лопатки турбін і деталі реактивних двигунів.

Загалом, реній є важливим елементом для різних високотехнологічних промислових і наукових застосувань, де вимагаються особливі властивості і стійкість до навантажень при високих температурах.

Хром (Cr) — досить поширений у земній корі елемент, що має високу стійкість до окиснення, а тому його використовують для захисного покриття виробів (зокрема, для роботи за підвищених температур). Хром — метал голубувато-білого кольору, найтвердіший з усіх металів. Температура плавлення — +1857 °С.

Властивості хрому

Хром – доволі твердий та стійкий до корозії метал, який має деякі цікаві фізичні та хімічні властивості. Він має високу температуру плавлення та кипіння, що робить його корисним у виробництві сплавів з іншими металами. Хром також має добру електропровідність та термічну стійкість, що робить його корисним для виробництва електричних дротів та кабелів.

Хром має також цікаві хімічні властивості. Він утворює сполуки з різними елементами, такими як кисень, сірка, фосфор, азот та інші. Наприклад, хром окислюється у водному розчині та утворює хроматні йони, які використовуються для створення яскравих кольорових пігментів. Крім того, може утворювати ковалентні зв'язки з неорганічними та органічними сполуками, що робить його корисним у багатьох хімічних процесах.

Застосування хрому

Хром має широкі застосування у багатьох галузях науки, промислу та технології.

Виробництво сталі та інших сплавів: Хром додається до сталі, щоб збільшити її міцність та стійкість до корозії. Використовується для виробництва інших сплавів, таких як нержавіюча сталь та титанові сплави.

Катодний захист від корозії: Хром використовується у катодному захисті для запобігання корозії металів, таких як сталь.

Інтер'єр та зовнішнє оздоблення: Хромові поверхні використовуються для декорування та зовнішнього оздоблення, таких як ручки дверей, кранів та інших виробів.

Автомобільна промисловість: Хромові деталі використовуються в автомобільній промисловості, такі як хромовані диски, ручки дверей та інші деталі.

Електроніка: Хром використовується у виробництві електричних дротів та кабелів, електронних компонентів, таких як транзистори та інші.

Хімічна промисловість: Хромові сполуки використовуються у виробництві багатьох хімічних речовин, таких як красильні речовини, фарби та лаки, пестициди та дезинфікуючі засоби.

Медицина: Використовується як компонент у деяких лікарських препаратах, зокрема для лікування діабету.

Сонячні панелі: Хром використовується для виробництва сонячних панелей.

Косметика: Використовується у косметиці для створення макіяжу та декоративних елементів.

Харчова промисловість: Використовується як добавка до харчових продуктів, щоб збільшити їх термін зберігання та покращити смакові властивості.