

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька Політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

за темою:

**ОДЕРЖАННЯ ТА ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛУЖНИХ ТА
ЛУЖНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ**

для самостійної роботи студентів з дисципліни «Хімія та екологія»
для студентів спеціальності 132 – "Матеріалознавство"
за освітньою програмою (спеціалізацією) "Композиційні та порошкові
матеріали, покриття" денної та заочної форми навчання

2024

Методичні вказівки за темою «Одержання та хімічні властивості лужних та лужноземельних металів» для самостійної підготовки до занять з дисципліни «Хімія та екологія» для студентів спеціальності 132 – "Матеріалознавство" за освітньою програмою (спеціалізацією) "Композиційні та порошкові матеріали, покриття" денної та заочної форми навчання / Укл.: О.Ю. Воскобойнік, І.М. Сохрякова. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 38с.

Укладачі: О.Ю. Воскобойнік, доцент, д-р фарм.н.
І.М. Сохрякова, завідувач лабораторії

Рецензент: Ю.Ю. Петруша, доцент, к.б.н.

Відповідальний
за випуск: І.М. Сохрякова, завідувач лабораторії

Затверджено
на засіданні
НМК ФБАД
Протокол № 7
від " 04 " березня 2024 р.

Затверджено
на засіданні кафедри
"Композиційні матеріали, хімія
та технології"
Протокол № 6
від " 14 " лютого 2024 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Літій.....	5
Натрій.....	8
Калій.....	12
Рубідій.....	16
Цезій.....	19
Берилій.....	22
Магній.....	25
Кальцій.....	28
Стронцій.....	31
Барій.....	34
Радій.....	37

ВСТУП

Лужні та лужноземельні метали через високу реакційну мають обмежене значення для виготовлення деталей та конструкцій. Для виготовлення сплавів конструкційного та інструментального призначення широко використовуються берилій та магній. Решта представників зазначеного класу металів також мають велике значення, зокрема для металургії, електроніки, ядерної та хімічної промисловості тощо. Враховуючи зазначене студенти інженерних спеціальностей при вивченні освітніх компонентів «Хімія та основи екології» та «Хімія металів» мають приділити достатньо увагу вивченню методів одержання лужних та лужноземельних металів, їх реакційної здатності та ролі в сучасній промисловості. Даний матеріал як правило виноситься на самостійне опрацювання оскільки на аудиторних заняттях присвячених хімії металів переважно розглядаються ті речовини, що мають конструкційне або інструментальне значення. Враховуючи зазначене вище, розроблено представлений збірник реакцій в якому в стислому форматі представлена інформація щодо методів одержання s-металів та їх реакційної здатності. Додатково представлено короткий опис металів та сфери їх застосування у діяльності людини. В представленому матеріалі не представлено відомостей щодо ф.ранцію через незначний обсяг інформації про його хімічні властивості та властивості його похідних, а також через відсутність його практичної значущості.

ЛІТІЙ

Питання до самопідготовки

1. Літій як елемент. Розповсюдження сполук літію у природі.
2. Переробка сировини, що містить літій. Методи одержання металічного літію.
3. Загальна характеристика металічного літію, основні фізичні характеристики механічного літію.
4. Хімічні властивості металічного літію.
5. Найбільш важливі солі літію. Методи одержання солей літію та їх практичне використання.
6. Органічні сполуки літію та їх значення.
7. Практичне застосування літію та його похідних.

Опис металу

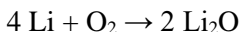
Літій – білий блискучий сріблястий метал. Має об'ємноцентровану кубічну кристалічну ґратку. Густина 0,534 г/см³, температура плавлення 179,5 °С, температура кипіння 1340 °С. Літій є пластичним металом, має парамагнітні властивості та низьку електропровідність. Вирізняється вкрай високою реакційною здатністю, має нормальний електрохімічний потенціал -3,0245 (25 °С). Солі літію мають невисоку розчинність у воді у порівнянні з солями інших лужних металів. Літій розчиняється у діетиловому етері з формуванням колоїдного розчину.

Методи одержання металічного літію

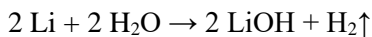
1. Електроліз розплаву хлориду літію (у вигляді суміші з хлоридом калію)

Хімічні властивості металічного літію

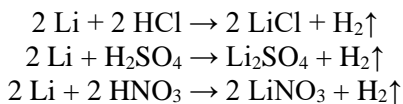
1. Реакція з киснем повітря. Відбувається при кімнатній температурі.



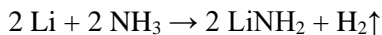
2. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



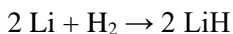
3. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



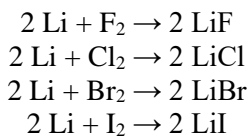
4. Реакція з рідким аміаком. Відбувається при кімнатній температурі.



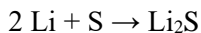
5. Реакція з воднем. Відбувається при нагріванні.



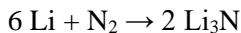
6. Реакції з галогенами. Відбуваються при нагріванні.



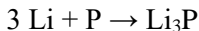
7. Реакція з сіркою. Відбувається при нагріванні.



8. Реакція з азотом. Відбувається при нагріванні.



9. Реакція з фосфором. Відбувається при нагріванні.



10. Реакція з вуглецем. Відбувається при нагріванні.



Застосування металічного літію

Металічний літій у вигляді сплавів з сріблом, золотом, цинком або міддю використовуються в якості припоїв. Також використовується в металургійній промисловості для розкислення та підвищення пластичності сплавів. Різноманітні похідні літію використовуються для створення хімічних джерел живлення, в лазерних технологіях, в технології органічних сполук, в якості лікарських препаратів, в електроніці, тощо.

НАТРІЙ

Питання до самопідготовки

1. Натрій як елемент. Розповсюдження сполук натрію у природі.
2. Переробка сировини, що містить натрій. Методи одержання металічного натрію.
3. Загальна характеристика металічного натрію, основні фізичні характеристики механічного натрію.
4. Хімічні властивості металічного натрію.
5. Найбільш важливі солі натрію. Методи одержання солей натрію та їх практичне використання.
6. Органічні сполуки натрію та їх значення.
7. Практичне застосування натрію та його похідних.

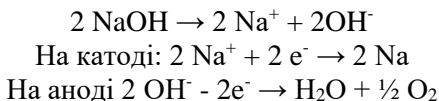
Опис металу

Натрій – блискучий сріблястий метал. Має невелику густину ($0,971 \text{ г/см}^3$), проявляє парамагнітні властивості, м'який та пластичний. Має порівняно низьку температуру плавлення та кипіння ($97,7^\circ\text{C}$ та 883°C відповідно), добре проводить електричний струм. Має об'ємноцентровану кубічну кристалічну ґратку. Пари натрію в атмосфері мають фіолетовий колір. Може бути розчинений у діетиловому етері з утворенням розчину пурпурного кольору. Має високу реакційну здатність.

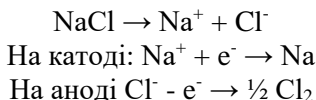
Методи одержання металічного натрію

1. Промисловим методом одержання натрію є електроліз розплаву гідроксиду натрію або хлориду натрію.

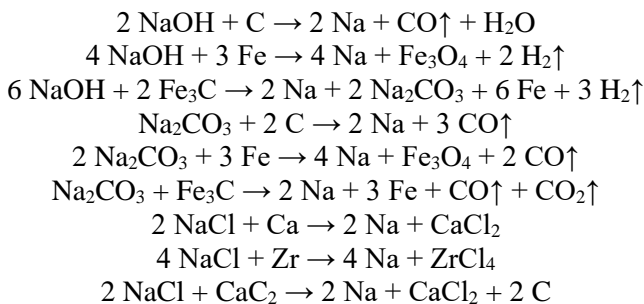
а) Електроліз натрію гідроксиду.



б) Електроліз натрію хлориду.

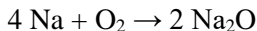


2. Відновлення натрієвих солей та натрію гідроксиду відновниками різної природи. Реакція проводиться у вакуумі або атмосфері інертного газу при високій температурі. Натрій, що утворюється у вигляді пари відганяється та в подальшому конденсується. Зазначені підходи як правило не мають практичного застосування.

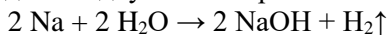


Хімічні властивості металічного натрію

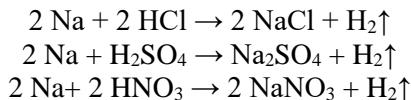
1. Реакція з киснем повітря. Відбувається при кімнатній температурі.



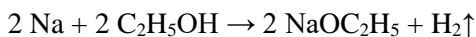
2. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



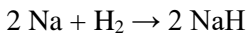
3. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



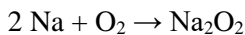
4. Реакція зі спиртами. Відбувається при кімнатній температурі.



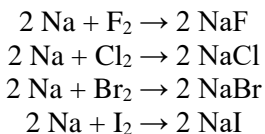
5. Реакція з воднем. Відбувається при нагріванні.



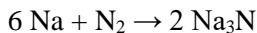
6. Реакція з киснем при нагріванні.



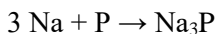
7. Реакції з галогенами. Відбуваються при нагріванні.



8. Реакція з азотом. Відбувається при нагріванні.



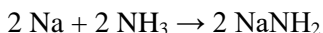
9. Реакція з фосфором. Відбувається при нагріванні.



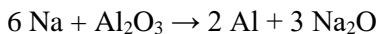
10. Реакція з вуглецем. Відбувається при нагріванні.



11. Реакція з газоподібним аміаком. Відбувається при нагріванні.



12. Реакція з оксидами металів.



Застосування металічного натрію

Металічний натрій використовується в металургії в якості відновника при виробництві різноманітних металів. Має застосування в авіабудуванні для заповнення поршнів в якості теплоносія. Також ефективним теплоносієм є сплав натрію з калієм. Додатково натрій широко застосовується в органічному синтезі. Сполуки натрію широко використовуються в медицині, фармацевтиці та харчовій промисловості.

КАЛІЙ

Питання до самопідготовки

1. Калій як елемент. Розповсюдження сполук калію у природі.
2. Переробка сировини, що містить калій. Методи одержання металічного калію.
3. Загальна характеристика металічного калію, основні фізичні характеристики механічного калію.
4. Хімічні властивості металічного калію.
5. Найбільш важливі солі калію. Методи одержання солей калію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування калію та його похідних.

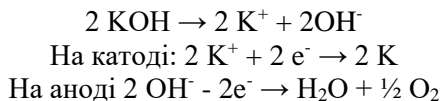
Опис металу

Сріблясто-білий блискучий метал з фіолетовим відтінком. Має малу густину ($0,862 \text{ г/см}^3$), низькі температури плавлення та кипіння ($63,5^\circ\text{C}$ та 776°C відповідно), м'який та пластичний, володіє парамагнітними властивостями, є пластичним. Добре проводить електричний струм. Має об'ємноцентровану кубічну кристалічну ґратку. Калій є надзвичайно високореакційноздатним.

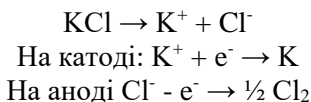
Одержання металічного калію

1. Промисловим методом одержання калію є електроліз розплаву гідроксиду калію або хлориду калію.

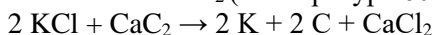
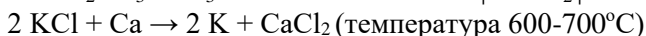
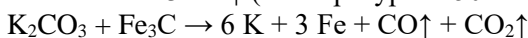
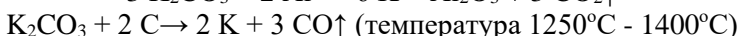
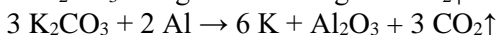
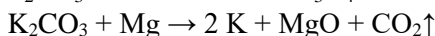
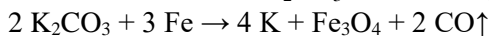
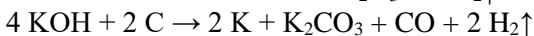
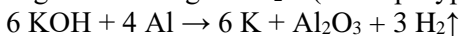
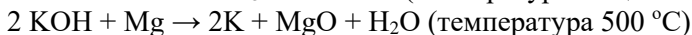
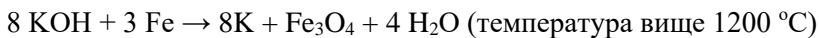
а) Електроліз калію гідроксиду.



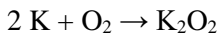
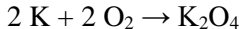
б) Електроліз калію хлориду.



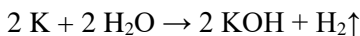
2. Металічний калій також можна одержати відновленням гідроксиду калію, хлориду калію або карбонату калію відновниками різної природи. Реакції перебігають при підвищеній температурі у вакуумі або в атмосфері водню.



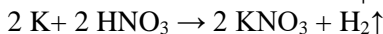
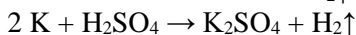
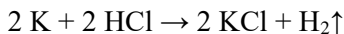
Хімічні властивості металічного калію



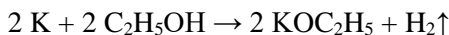
2. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



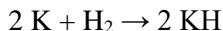
3. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



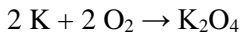
4. Реакція з спиртами. Відбувається при кімнатній температурі.



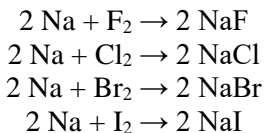
5. Реакція з воднем. Відбувається при нагріванні.



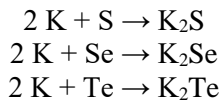
6. Реакція з киснем при нагріванні.



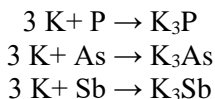
7. Реакції з галогенами. Відбуваються при нагріванні.



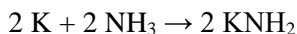
8. Реакції з сіркою, селеном та телуrom. Відбуваються при нагріванні.



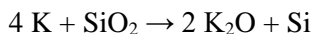
9. Реакції з фосфором, арсеном та стибієм. Відбуваються при нагріванні.



10. Реакція з газоподібним аміаком. Відбувається при нагріванні.



11. Реакція з діоксидом кремнію. Відбувається при нагріванні.



Застосування металічного калію

Металічний калій має набагато менш широке застосування у порівнянні з металічним натрієм. Його сплав з натрієм як вже зазначалось є високоефективними теплоносієм. Також металічний калій застосовується при виробництві полімерних матеріалів. Переважна кількість калій вмісних сполук використовуються в якості добрив. Також окремі сполуки калію застосовуються в якості лікарських засобів, у технології скла та в якості джерела кисню.

РУБІДІЙ

Питання до самопідготовки

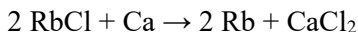
1. Рубідій як елемент. Розповсюдження сполук рубідію у природі.
2. Переробка сировини, що містить рубідій. Методи одержання металічного рубідію.
3. Загальна характеристика металічного рубідію, основні фізичні характеристики механічного рубідію.
4. Хімічні властивості металічного рубідію.
5. Найбільш важливі солі рубідію. Методи одержання солей рубідію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування рубідію та його похідних.

Опис металу

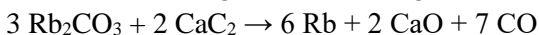
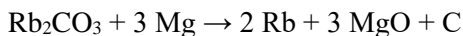
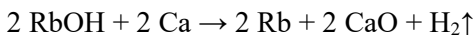
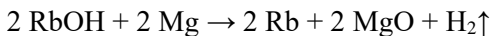
Рубідій – сріблясто-білий, легкий ($1,532 \text{ г/см}^3$), м'який метал, що має об'ємноцентровану кубічну кристалічну ґратку. Температура плавлення $38,7 \text{ }^\circ\text{C}$, температура кипіння $713 \text{ }^\circ\text{C}$. Має вкрай високу реакційну здатність.

Методи одержання металічного рубідію

1. Відновлення хлориду рубідію металічним кальцієм.

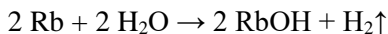


2. Відновлення гідроксиду або карбонату рубідію магнієм, кальцієм, карбідом кальцію при нагріванні.

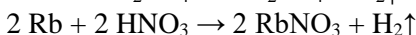
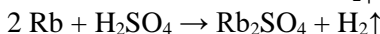
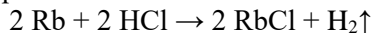


Хімічні властивості металічного рубідію

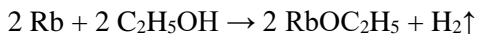
1. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



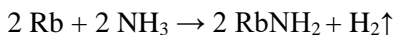
2. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



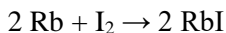
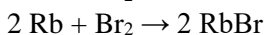
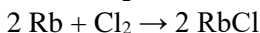
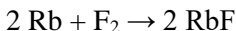
3. Реакція з спиртами. Відбувається при кімнатній температурі.



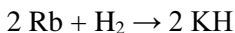
4. Реакція з рідким аміаком. Відбувається при кімнатній температурі.



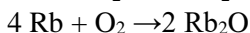
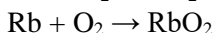
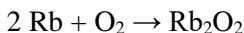
5. Реакції з галогенами. Відбуваються при кімнатній температурі.



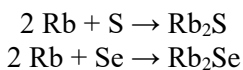
6. Реакція з воднем. Відбувається при нагріванні.



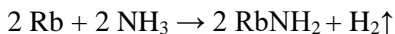
7. Реакції з киснем при нагріванні.



8. Реакції з сіркою та селеном. Відбуваються при нагріванні.



9. Реакція з газоподібним аміаком. Відбувається при нагріванні.



Застосування металічного рубідію

Рубідій використовується для виробництва спеціалізованого скла, фотоелементів, для виробництва вакуумної техніки, для створення квантових комп'ютерів, в якості каталізаторів в органічному синтезі. Сполуки рубідію використовуються в медицині, піротехніці та технології палив.

ЦЕЗІЙ

Питання до самопідготовки

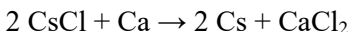
1. Цезій як елемент. Розповсюдження сполук цезію у природі.
2. Переробка сировини, що містить цезій. Методи одержання металічного цезію.
3. Загальна характеристика металічного цезію, основні фізичні характеристики механічного цезію.
4. Хімічні властивості металічного цезію.
5. Найбільш важливі солі цезію. Методи одержання солей цезію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування цезію та його похідних.

Опис металу

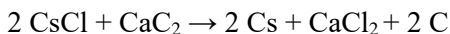
Цезій – м'який золотистий метал. Має об'ємноцентровану кристалічну решітку. Густина $1,87 \text{ г/см}^3$. Температура плавлення цезію $28,45^\circ\text{C}$, температура кипіння 690°C . Цезій є найбільш електропозитивним металом та має вкрай високу реакційну здатність.

Методи одержання металічного цезію

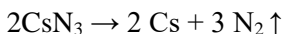
1. Відновлення хлориду цезію металевим кальцієм у вакуумі при нагріванні до 700°C .



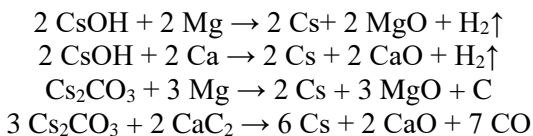
2. Відновлення хлориду цезію кальцію карбідом в вакуумі при температурі 800°C .



3. Термічне розкладання азиду цезію у вакуумі.

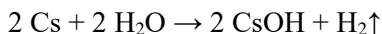


4. Відновлення гідроксидів або карбонатів цезію металічним магнієм, кальцієм або карбідом кальцію.

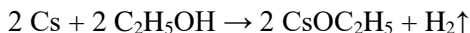


Хімічні властивості металічного цезію

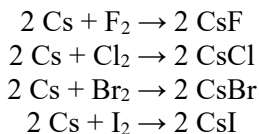
1. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



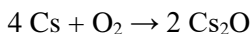
2. Реакція з спиртами. Відбувається при кімнатній температурі.



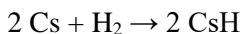
3. Реакції з галогенами. Відбуваються при кімнатній температурі.



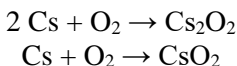
5. Реакція з киснем. Відбувається при кімнатній температурі



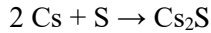
6. Реакція з воднем. Відбувається при кімнатній температурі



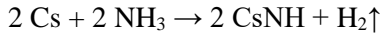
7. Реакції з киснем при нагріванні.



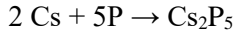
8. Реакція з сіркою. Відбувається при нагріванні.



9. Реакція з газоподібним аміаком. Відбувається при нагріванні.



10. Реакція з фосфором. Відбуваються при нагріванні.



Використання металічного цезію

Використовується в металургії для покращення експлуатаційних властивостей сплавів на основі магнію, алюмінію або вольфраму. Сполуки цезію мають велике значення при виготовленні фотокатодів, а також для виготовлення сцинтиляційних матеріалів.

БЕРИЛІЙ

Питання до самопідготовки

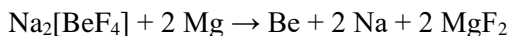
1. Берилій як елемент. Розповсюдження сполук берилію у природі.
2. Переробка сировини, що містить берилій. Методи одержання металічного берилію.
3. Загальна характеристика металічного берилію, основні фізичні характеристики механічного берилію.
4. Хімічні властивості металічного берилію.
5. Найбільш важливі солі берилію. Методи одержання солей берилію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування берилію та його похідних.

Опис металу

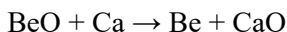
Світло-сірий блискучий метал, має компактну гексагональну кристалічну будову. Густина берилію $1,86 \text{ г/см}^3$. Берилій є відносно тугоплавким (як для s-металу) та має температуру плавлення $1284 \text{ }^\circ\text{C}$ та має високу температуру кипіння ($2967 \text{ }^\circ\text{C}$). Берилій є діамантним, пластичним та міцним металом.

Методи одержання металічного берилію

1. Електроліз розплаву $\text{Na}_2[\text{BeCl}_4]$.
2. Відновлення натрій тетрафторберилату металічним магнієм.

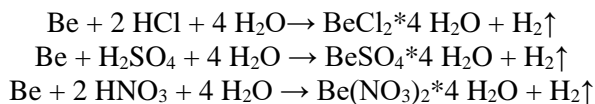


3. Відновлення оксиду берилію кальцієм в вакуумі при нагріванні.

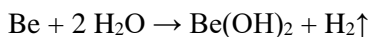


Хімічні властивості металічного берилію

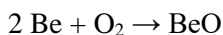
1. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



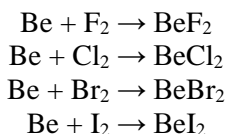
2. Реакція з киснем. Відбувається при нагріванні.



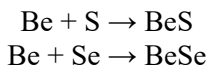
3. Реакція з киснем. Відбувається при нагріванні.



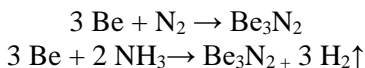
4. Реакції з галогенами. Відбуваються при нагріванні.



5. Реакції з сіркою та селеном. Відбуваються при нагріванні.



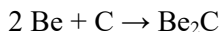
6. Реакції з азотом та рідким аміаком. Відбуваються при нагріванні.



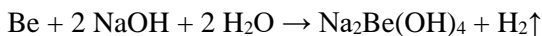
7. Реакція з фосфором. Відбувається при нагріванні.



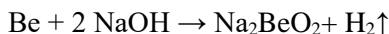
8. Реакція з вуглецем. Відбувається при нагріванні.



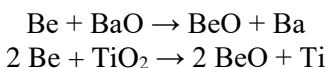
9. Реакція з концентрованим розчином гідроксиду натрію. Відбувається при нагріванні.



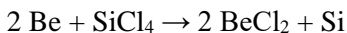
10. Реакція з розплавом гідроксиду натрію. Відбувається при нагріванні.



11. Реакція з оксидами металів. Відбувається при нагріванні.



12. Реакція з чотирихлористим кремнієм. Відбувається при нагріванні.



Застосування металічного берилію

Берилій широко застосовується для легування сплавів, найбільшого поширення набула берилієва бронза. Оксид берилію використовується як вогнетривкий матеріал.

МАГНІЙ

Питання до самопідготовки

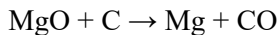
1. Магній як елемент. Розповсюдження сполук магнію у природі.
2. Переробка сировини, що містить магній. Методи одержання металічного магнію.
3. Загальна характеристика металічного магнію, основні фізичні характеристики механічного магнію.
4. Хімічні властивості металічного магнію.
5. Найбільш важливі солі магнію. Методи одержання солей магнію та їх практичне використання.
6. Органічні сполуки магнію та їх значення.
7. Практичне застосування магнію та його похідних.

Опис металу

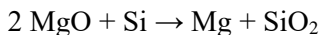
Магній – блискучий сріблясто білий метал з компактною гексагональною кристалічною структурою. Густина 1,74 г/см³. Твердість 2,5 за шкалою Мооса. Температура плавлення магнію – 651 °С, кипіння – 1107 °С. Магній є пластичним металом. Стандартний електрохімічний потенціал магнію дорівнює – 2,375 В та відповідно має високу реакційну здатність.

Методи одержання металічного магнію

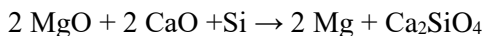
1. Електроліз карналіту (KMgCl₃) або магнію хлориду в вакуумі або інертній атмосфері.
2. Відновлення оксиду магнію вуглецем. Реакція відбувається у вакуумі при температурі 2030 °С.



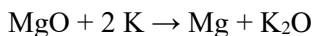
3. Відновлення оксиду магнію кремнієм. Реакція відбувається у вакуумі при температурі 1100 – 1200 °С.



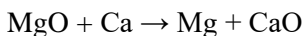
4. Відновлення оксиду магнію кремнієм у присутності кальцію оксиду. Реакція відбувається у вакуумі при температурі 1500 °С.



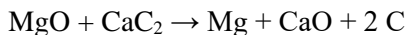
4. Відновлення оксиду магнію кремнієм у присутності кальцію оксиду. Реакція відбувається у вакуумі при температурі 1500 °С.



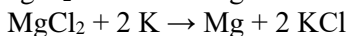
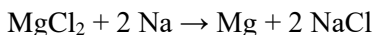
5. Відновлення оксиду магнію кальцієм. Реакція відбувається у вакуумі при температурі 800 °С.



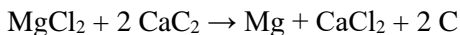
6. Відновлення оксиду магнію кальцієм. Реакція відбувається у вакуумі при температурі 1440 °С.



7. Відновлення магнію хлориду натрієм або калієм. Реакція відбуваються при нагріванні в атмосфері інертного газу.

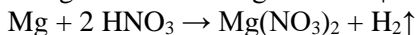
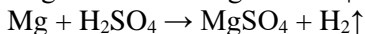
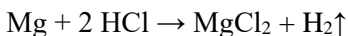


8. Відновлення магнію хлориду натрієм або калієм. Реакція відбувається при нагріванні в атмосфері інертного газу.

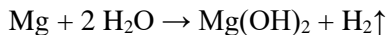


Хімічні властивості металічного магнію

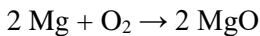
1. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



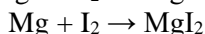
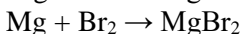
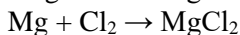
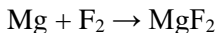
2. Реакція з водою. Відбувається при нагріванні.



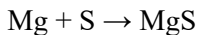
3. Реакція з киснем. Відбувається при нагріванні.



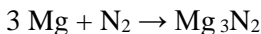
4. Реакції з галогенами. Відбуваються при нагріванні.



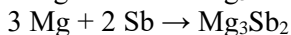
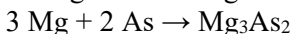
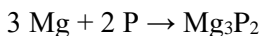
5. Реакція з сіркою. Відбувається при нагріванні.



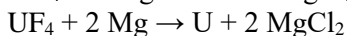
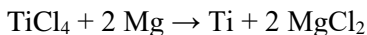
6. Реакції з азотом. Відбувається при нагріванні.



7. Реакція з фосфором, арсеном та стибієм. Відбуваються при нагріванні.



8. Реакція з галогенідами металів.



Застосування металічного магнію

Різноманітні магнієві сплави широко використовуються в якості конструкційного матеріалу. Металічний магній як і його сполуки використовуються для виготовлення хімічних джерел струму. Металічний магній використовується у медицині для виготовлення імплантів.

КАЛЬЦІЙ

Питання до самопідготовки

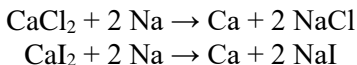
1. Кальцій як елемент. Розповсюдження сполук кальцію у природі.
2. Переробка сировини, що містить кальцій. Методи одержання металічного кальцію.
3. Загальна характеристика металічного кальцію, основні фізичні характеристики механічного кальцію.
4. Хімічні властивості металічного кальцію.
5. Найбільш важливі солі кальцію. Методи одержання солей кальцію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування кальцію та його похідних.

Опис металу

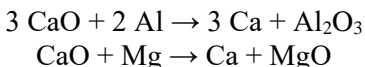
Кальцій являє собою м'який (1,5 за шкалою Мооса) сріблясто-білий метал. Температура плавлення 849 °С, кипіння 1440 °С. Має кубічну гранецентровану кристалічну решітку за кімнатної температури. Кальцій виявляє парамагнітні властивості. Має високу реакційну здатність.

Методи одержання металічного кальцію

1. Електроліз розплаву хлориду кальцію.
2. Відновлення кальцію йодиду та кальцію хлориду металічним натрієм. Реакція відбувається у вакуумі.

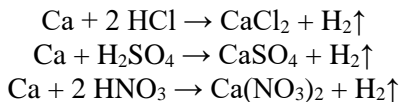


3. Відновлення кальцію оксиду алюмінієвим або магнієвим порошком. Реакція відбувається при температурі 1100 – 1200 °С у вакуумі.

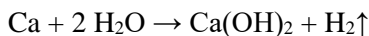


Хімічні властивості металічного кальцію

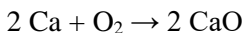
1. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



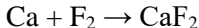
2. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



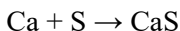
3. Реакція з киснем повітря. Відбувається при кімнатній температурі



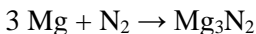
4. Реакції з фтором. Відбуваюється при нагріванні.



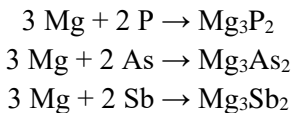
5. Реакція з сіркою. Відбувається при нагріванні.



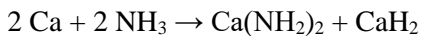
6. Реакції з азотом. Відбувається при нагріванні.



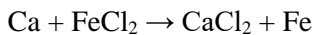
7. Реакція з фосфором, арсеном та стибієм. Відбуваються при нагріванні.



8. Реакції з газоподібним амміаком. Відбувається при нагріванні.



9. Реакція з галогенідами менш активних металів.



Застосування металічного кальцію

Металічний кальцій застосовується в металургії для одержання металів відновленням їх похідних та для розкислення сталі.

СТРОНЦІЙ

Питання до самопідготовки

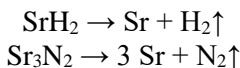
1. Стронцій як елемент. Розповсюдження сполук стронцію у природі.
2. Переробка сировини, що містить стронцій. Методи одержання металічного стронцію.
3. Загальна характеристика металічного стронцію, основні фізичні характеристики механічного стронцію.
4. Хімічні властивості металічного стронцію.
5. Найбільш важливі солі стронцію. Методи одержання солей стронцію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування Стронцію та його похідних.

Опис металу

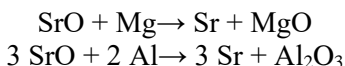
Стронцій – білий м'який (твердість 1,8 за шкалою Мооса) сріблясто білий метал, густина – 2,63 г/см³, виявляє парамагнітні властивості. Температура плавлення 771 °С, кипіння 1384 °С. Має стандартний електрохімічний потенціал -2,89 В та виявляє високу реакційну здатність.

Методи одержання металічного стронцію

1. Термічне розкладання гідриду стронцію та нітриду стронцію. Гідрид стронцію розкладається при температурі 1000 °С, нітрид стронцію розкладається при температурі 150 °С.



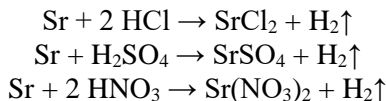
2. Відновлення оксиду стронцію магнієм або алюмінієм.



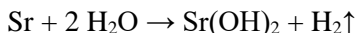
3. Електроліз суміші хлориду стронцію з калію хлоридом або амонію хлоридом.

Хімічні властивості металічного стронцію

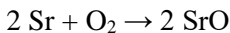
1. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



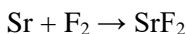
2. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



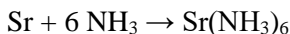
3. Реакція з киснем. Відбувається при кімнатній температурі.



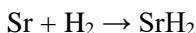
4. Реакції з фтором. Відбувається при кімнатній температурі.



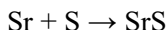
5. Реакція з рідким аміаком. Відбувається при кімнатній температурі.



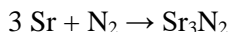
6. Реакція з воднем. Відбувається при кімнатній температурі.



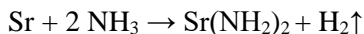
7. Реакція з сіркою. Відбувається при нагріванні.



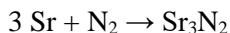
8. Реакції з азотом. Відбувається при нагріванні.



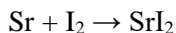
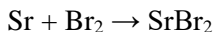
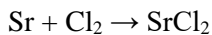
9. Реакція з газоподібним аміаком. Відбувається при нагріванні.



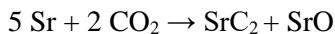
10. Реакція з азотом. Відбувається при нагріванні.



11. Реакції з хлором, бромом та йодом. Відбуваються при нагріванні.



10. Реакція з діоксидом вуглецю. Відбувається при нагріванні.



Застосування металічного стронцію

Металічний стронцій використовується для легування ряду металів, зокрема міді. Також стронцій використовується для одержання металів відновленням їх похідних. Сполуки стронцію використовуються в ядерній енергетиці, для виготовлення хімічних джерел струму та в медицині.

БАРІЙ

Питання до самопідготовки

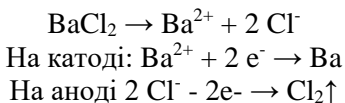
1. Барій як елемент. Розповсюдження сполук барію у природі.
2. Переробка сировини, що містить барій. Методи одержання металічного барію.
3. Загальна характеристика металічного барію, основні фізичні характеристики механічного барію.
4. Хімічні властивості металічного барію.
5. Найбільш важливі солі барію. Методи одержання солей барію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування барію та його похідних.

Опис металу

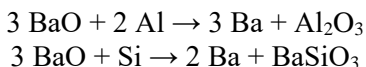
Барій – сріблясто білий метал, що має об'ємно-центровану кубічну решітку. Густина барію $3,74 \text{ г/см}^3$, твердість 3 за шкалою Мооса. Барій – ковкий та пластичний метал. Температура плавлення $710 \text{ }^\circ\text{C}$, кипіння $1696 \text{ }^\circ\text{C}$. Має високу реакційну здатність.

Методи одержання металічного барію

1. Електроліз хлориду барію.

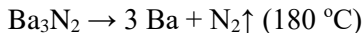


2. Відновлення оксиду барію алюмінієм або кремнієм. Проводиться при температурі $1200 \text{ }^\circ\text{C}$ в вакуумі.



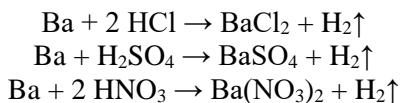
3. Термічне розкладання гідриду та нітриду барію.



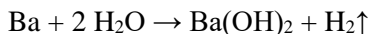


Хімічні властивості металічного барію

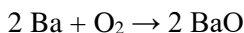
1. Реакції з розбавленими кислотами. Відбуваються при кімнатній температурі.



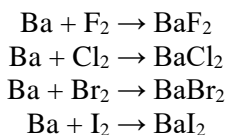
2. Реакція з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



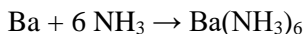
3. Реакція з киснем при кімнатній температурі.



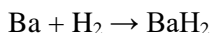
4. Реакції з галогенами. Відбуваються при кімнатній температурі.



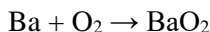
5. Реакція з рідким аміаком. Відбувається при кімнатній температурі.



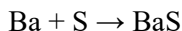
6. Реакція з воднем. Відбувається при нагріванні.



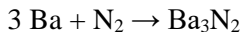
7. Реакція з киснем при нагріванні. Відбувається при нагріванні.



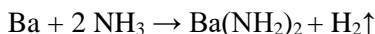
8. Реакція з сіркою. Відбувається при нагріванні.



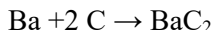
9. Реакції з азотом та фосфором. Відбуваються при нагріванні.



10. Реакція з газоподібним аміаком. Відбувається при нагріванні.



11. Реакція з вуглецем. Відбувається при нагріванні.



Застосування металічного барію

Сплави на основі барію використовується для виробництва високовакуумних приладів. Барій використовується як легуючий компонент для створення корозійностійких сплавів. Сполуки барію знаходять застосування в медицині, атомній енергетиці, оптиці, для створення джерел живлення, тощо.

РАДІЙ

Питання до самопідготовки

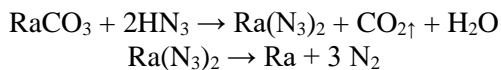
1. Радій як штучний елемент.
2. Методи одержання радію.
3. Загальна характеристика металічного радію, основні фізичні характеристики механічного радію.
4. Хімічні властивості металічного радію.
5. Найбільш важливі солі радію. Методи одержання солей радію та їх практичне використання.
6. Практичне застосування радію та його похідних.

Опис металу

Радій – блискучий сріблястий метал. Густина 5,0 г/см³, температура плавлення 700 °С, температура кипіння 1140 °С.

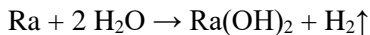
Методи одержання металічного радію

1. Металічний радій одержують розкладанням азиду радію при температурі 180 - 250 °С. В свою чергу азид радію одержують взаємодією карбонату радію з азидною кислотою.

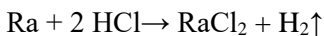


Хімічні властивості металічного радію

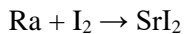
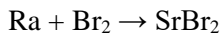
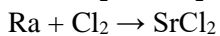
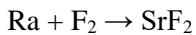
1. Взаємодія з водою. Відбувається при кімнатній температурі.



2. Взаємодія з кислотами. Відбувається при кімнатній температурі.



3. Реакції з галогенами. Відбуваються при кімнатній температурі.



Застосування металічного радію

Радій не має широкого застосування у промисловості, що обумовлено його високою токсичністю через радіоактивність.