

ОСНОВНІ СПОСОБИ ОДЕРЖАННЯ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТИТАНАТІВ

Устиченко Ростислав Ігорович,
здобувач вищої освіти II курсу магістерського рівня, rostislavnezlob@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Денисюк Роман Олександрович,
кандидат хімічних наук, доцент, chem@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

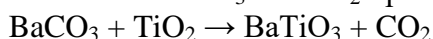
Камінський Олександр Миколайович,
кандидат хімічних наук, доцент, chem@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Писаренко Сніжана Василівна,
асистент кафедри хімії, chem@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

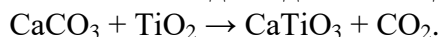
Титанати – солі титанових кислот, що відповідають валентності Титану IV. Вони поділяються на дві групи: метатитанати, що мають загальну формулу $Me_2^I TiO_3$ та $Me^{II} TiO_3$ і ортотитанати – $Me_2^{II} TiO_4$. Також утворюють метатитанати лужні і лужноземельні метали двох ізоморфних рядів: Be, Mg, Zn, Cd, Co з валентністю II, Ni з валентністю II та Mn з валентністю II зі структурою ільменіту ($FeTiO_3$) це Mg, Cd, Co^{II} , Ni^{II} , Mn^{II} . Зі структурою перовскиту ($CaTiO_3$) – Ca, Sr, Ba. Відомі також політитанати, у яких відношення $TiO_2/Me_2^I O$ буде більше одиниці, тому найбільш характерні такі сполуки типу $Me_2^I Ti_2O_5$ або $Me_3^{II} TiO_5$. У всіх титанатах, Титан має координаційне число 6 по відношенню до Оксигену [1].

Титанати отримують сплавленням титану оксиду з відповідними окисами металів, а також з гідроксидами і карбонатами металів, з сильними основами таким, як KOH, $Ba(OH)_2$. Дана реакція може бути реалізована у водному середовищі. Титанати нерозчинні у воді сполуки та у розведених кислотах, але розчинні у кип'ячій концентрованій сульфатній кислоті. Хімічна активність титанатів з підвищенням температури збільшується, дані сполуки мають високу корозійну стійкість завдяки утворенню міцної оксидної плівки. Хлоридна кислота реагує з титанатами особливо при підвищеній температурі. Фторидна кислота сильно діє на титанати одержуючи титанати відновлення оксиду титану металічним кальцієм, гідридом кальцію, відновленням титану тетрахлориду розаплавленим натрієм, металічним магнієм.

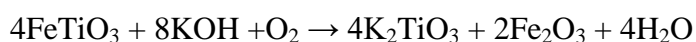
Титанат барію отримують сплавленням $BaCO_3$ та TiO_2 при температурі 1300 °C.



Титанат кальцію отримують плавленням відповідного оксиду титану із карбонатом:



Титанат калію отримують шляхом сплавлення ільменіту з калій гідроксидом або поташем при відносно невеликих температурах. Сполука широко використовується для розробки нових адсорбентів в галузі очистки води, а також у виробництві штучної косметики. Реакція між ільменітом та калій гідроксидом відбувається хімічна взаємодія на повітрі [1]:



Титанати використовують у різних сферах діяльності та промисловості, вони є розповсюдженим матеріалом, що застосовують у багатьох галузях. Їх використовують для виробництва хімічних реакційних посудин та апаратів через їх стійкість до корозії в будь-яких середовищах. Застосовують для виробництва компонентів електронних пристроїв, тому що вони здатні менш окислятися. Виготовляють велосипедні рами та ключки для гольфу, є

матеріалом для літаків, ракет та космічних кораблів. У медицині із титанових сплавів виготовляють хірургічні інструменти, протези та імпланти, що мають великий коефіцієнт міцності [2].

Нами запропоновано синтез калій титанату із титанової руди (ільменіту). Ільменіт подрібнити в агатовій ступці та просіяти з використанням набору сит для отримання фракції з різними розмірами мінеральних часток. Після того, як розрахували маси калій гідроксиду, що необхідний для вказаних реакцій (з урахуванням мольного співвідношення титан (IV) оксиду до калій гідроксиду як 1 : 2 виходячи із 2 г ільменітового концентрату. Суміш, що ми отримали помістили у пробірку та прогрівали на піщаній бані. З метою очистки калій титанату від залишків, що не прореагували ільменіту та утвореного ферум(III) оксиду 5 г плаву розчиняли у 20 мл дистильованої води, ретельно перемішували та фільтрували за допомогою вакуумної фільтрації з використанням водоструменевого насоса. Утворений насичений лужний розчин калій титанату осаджували 96 % етанолом, взятому в п'ятикратному надлишку (100 мл). Калій титанат утворився з розчину шляхом коагуляції та седиментації частинок тілесного кольору.

Одержаний осад кількісно переносили на паперовий фільтр (синя стрічка), промивали декілька разів етанолом до нейтральної реакції (перевіряли універсальним індикаторним папером). Калій титанат висушили в сушильній шафі за температури 80 °С протягом 2 годин, розтирали у фарфоровій ступці та зберігали для подальших досліджень в щільно закритій посудині.

1. Миронюк І.Ф., Челядин В.Л. Методи одержання діоксиду титану (огляд). Physics and chemistry of solid state. 2010. V. 11, № 4. P. 815-831. URL: <http://page.if.ua/uploads/pcss/vol11/1104-03.pdf>

2. Виробництво діоксиду титану-перспективний шлях розвитку. [Назва з екрану]. URL: <https://zn.ua/ukr/promyshliennost/virobnitstvo-dioksidu-titanu-perspektivnij-shljakh-rozvitku-pro-jakij-usi-zabuli.html>