

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ЛУЖНОГО ВИЛУЧЕННЯ КАЛІЙ ТИТАНАТУ З ІЛЬМЕНІТУ

Фурдига Наталія Олександрівна,

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти II курсу, nataliafurdyga@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Писаренко Сніжана Василівна,

аспірант, snezhunka1107@gmail.com

Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна
асистент кафедри хімії
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Камінський Олександр Миколайович,

кандидат хімічних наук, доцент, alexkamin@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Тітов Юрій Олександрович,

доктор хімічних наук, провідний науковий співробітник, chem@ukr.net
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

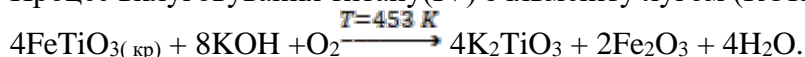
Чигиринець Олена Едуардівна,

доктор технічних наук, професор, chem@ukr.net
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна

Переробка титанової руди, зокрема, ільменіту, є досить вигідною, оскільки попит на реакційно здатні титанові сполуки щоденно зростає. Існує ціла низка класичних та промислових способів одержання титан діоксиду, серед яких можна виділити кислотні та лужні. Оскільки механізми лужного вилуговування титанових сполук не достатньо вивчені, це і є актуальністю даної роботи.

Для визначення оптимальних умов ефективного вилучення калій титанату методом лужного плавлення, у роботі було використано ільменітовий концентрат Іршанського родовища та сухий калій гідроксид. Визначено вплив температури та мольного співвідношення компонентів на проходження процесу.

Процес вилуговування титану(IV) з ільменіту лугом (KOH) виглядає наступним чином:



З метою визначення механізму лужного вилуговування калій титанату з ільменіту досліджено вплив температури та часу нагріву на швидкість протікання процесу. Одержані експериментальні дані проаналізовано відповідно до кінетичних моделей гетеро фазних реакцій: реакції першого та другого порядків, рівняння Яндера, Журавльова – Лесохіна – Темпельмана та «стисненої сфери».

На рис. 1 зображено залежність ступеня вилучення калій титанату від часу контакту відповідно до кінетичної моделі «стиснутої сфери». Модель «стисненої сфери» відповідно до рівняння має наступний вигляд [5]:

$$k\tau = 1 - (1 - X)^{1/3}$$

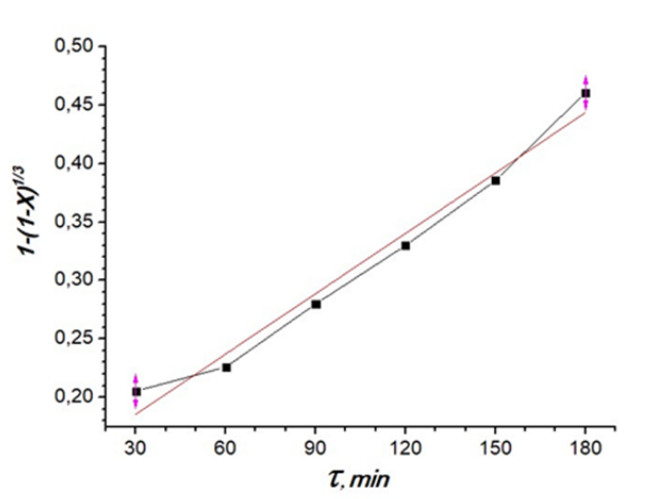


Рис.1. Кінетика вилугування калій титанату відповідно до моделі "стисненої сфери" (T = 453 K)

Модель "стисненої сфери" вказує на те, що в певний момент часу на поверхні кристалів ільменіту утворюються активні центри взаємодій за рахунок поверхневих дефектів кристалічної ґратки та мікротріщин. Твердофазна взаємодія лімітується дифузією луґу з поверхні зародку в об'єм частинок ільменіту через утворені продукти взаємодії, що призводить до анігіляції початкових зародків.

На основі температурних залежностей «lnk – 1/T» та за рівнянням Арреніуса розраховано уявну енергію активації лужного вилугування, яка становить 22 кДж/моль, що вказує на кінетичний режим проходження процесу з низькою енергією активації.

1. Дубенко А. В. Інтенсифікація вилугування ільменітових концентратів Малишевського родовища у виробництві пігментного діоксиду титану: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра філософії: УДК 661.882.22 –14.061 Дніпро, 2020. – 218 с.

2. Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин: електронний підручник: / Омельчук О. В., Загнітко В. М., Курило М. М. – електронний ресурс ННІ «Інститут геології».

3. Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва: Навч. посібник / А. М. Верховлюк, А. В. Нарівський, В. Г. Могилатенко / За ред. академіка НАН України В. Л. Найдека. – К.: Видавничий дім "Виниченко", 2016. – 224 с.

4. Liu, Yu Min, et al. "Extraction Behaviours of Titanium and Other Impurities in the Decomposition Process of Ilmenite by Highly Concentrated KOH Solution." // International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials. – vol. 19, no. 1. – 2012, pp. 9-14. URL:[doi:10.1007/s12613-012-0508-3](https://doi.org/10.1007/s12613-012-0508-3).

5. Nayl, A.A., et al. Kinetics of Acid Leaching of Ilmenite Decomposed by KOH. Part 2. Leaching by H₂SO₄ and C₂H₂O₄ // Journal of Hazardous Materials. – vol. 168, no. 2–3. – 2009, pp. 793-399. URL:[doi:10.1016/j.jhazmat.2009.02.076](https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.02.076)