ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІМЕРИЗОВАНИХ СОЛЕЙ ТИТАНУ

Олексюк Олена Юріївна,
здобувач вищої освіти IV курсу, olena7859@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

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

Вода призначена для питних цілей повинна бути безпечною для споживання людиною. Поверхневі води, які використовуються для питного водопостачання, можуть значно відрізнятися за концентрацією та характером природних органічних речовин, кольором, каламутністю, а також неорганічними складовими.

Процес водопідготовки може включати в себе фізичні, хімічні та біологічні процеси, призначені для зменшення вмісту компонентів у воді, які очищується, до рівнів, які відповідають відповідним нормативним рівням.

Один з найбільш широко використовуваних фізико-хімічних процесів для очищення води від забруднень є коагуляція. Коагуляція визнана найбільш економічною та ефективною технологією для попереднього очищення води та стічних вод.

Нещодавно були розроблені коагулянти на основі сполук титану. Суттєвою їх перевагою перед солями на основі Al(III) та Fe(III), що є найпоширенішими коагулянтами за рахунок низької вартості та широкої доступності, є переробка коагульованого осаду для виробництва цінних побічних продуктів, таких як TiO_2.

Дані коагулянти на основі сполук титану показали порівнянну ефективність коагуляції поряд з іншими, які часто використовуються [1-2].

Солі титану є більш ефективними в слабокислому середовищі, а флокули, утворені солями титану, мають кращі властивості осідання та фільтрації в порівнянні з флокулами утвореними солями алюмінію та феруму.

Полімеризовані солі титану були нещодавно синтезовані та досліджені для очищення поверхневих вод. Основними представниками є тетрахлорид політитану (ПТК), поліхлорид титану (ПТК) і сульфат політитану (ПТС). В результаті дослідження вони показали покращені коагуляційні та флокуляційні властивості порівняно з неполімеризованим титаном.

Полімеризовані солі титану демонструють високу ефективність для поверхневих, мікрозабруднених вод та очищення стічних вод вугільних шахт. Сильна коагулююча здатність полімеризованих солей титану вказує на їх великий потенціал для попереднього очищення міських стічних вод.

Крім того, титан та його сполуки мають низьку токсичність і рідко включаються до рекомендацій щодо якості води. Тому очищення води на основі сполук титану є набагато безпечнішим, а поряд з тим економічно вигідним [1, 3].

Нами запропоновано використовувати в якості сорбентів, та речовин для очистки питної води синтезований калій титанат, який має фото деструктивні та адсорбційні властивості щодо забарвлених забруднювачів водного середовища [5].

В процесі синтезу використано лужний метод вилучення сполук титану(IV), з ільменітового концентрату шляхом твердо фазної взаємодії суміші калій гідроксиду та калій карбонату (у співвідношенні 4 : 1) з концентратом при температурі 503 К за атмосферного тиску та наявності кисню повітря.

Кінетику процесу лужного вилуговування досліджено з часової залежності з інтервалом 30 хв. Отриманий калій титанат має аналогічні властивості що і отриманий при взаємодії з лугом.

Рис.1. Досліджуванні зразки з урахуванням часових проміжків

Лужний метод вилуговування сполук титану(IV) не є широкого поширеним в промисловості проте йому належить ряд переваг над іншими методами, головними з яких є: швидкість переведення титану в розчинну форму та відносно низькі температури протікання реакції [4]. Запропонований спосіб отримання калій титанату може бути перспективним для промислового вилучення сполук титану(IV).

1. Sabir Hussain, John van Leeuwen, Christopher W.K. Chow, Rupak Aryal, Simon Beecham, Jinming Duan, Mary Drikas/ Comparison of the coagulation performance of tetravalent titanium and zirconium salts with alum- 2014.
2. Yan-xia Zhaoa, Xiao-yan Lib/ Polymerized titanium salts for municipal wastewater preliminary treatment followed by further purification via crossflow filtration for water reuse- 2018.
3. Xin Huang, Baoyu Gao, Yangyang Sun, Qinyan Yue, Yan Wang, Qian Li, Xing Xu/ Effects of epichlorohydrin–dimethylamine on polytitanium chloride coagulation and membrane fouling in humic-kaolin water treatment: Dosage, dose method and solution pH- 2017.
4. S. Pysarenko, V. Chernenko, O. Chygyrynets, O. Chygyrynets, O. Kaminskiy, M. Myronyak / Alkaline leaching of titanium from ilmenite of Irshansk deposit // Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii. -2021. Vol. № 6. P. 51–56.
5. S. Pysarenko, O. Kaminskyi, O. Chyhyrynets, R. Denysiuk, V. Chernenko /Photocatalytic destruction and adsorptive processes of methylene blue by potassium titanate // Materials Today: Proceedings.-2022. Vol. 62, № P15. - P. 7754-7758.