

## ПРОМИСЛОВЕ ВИКОРИСТАННЯ ІЛЬМЕНІТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ

**Гордієнко Марина Вікторівна,**  
здобувач вищої освіти IV курсу, [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Віленський Володимир Олексійович,**  
доктор хімічних наук, старший науковий співробітник,  
професор кафедри хімії, [volodymyr-vilensky@ukr.net](mailto:volodymyr-vilensky@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Денисюк Роман Олександрович,**  
кандидат хімічних наук, доцент, [chem@ukr.net](mailto:chem@ukr.net)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

**Писаренко Сніжана Василівна,**  
асистент кафедри хімії, [snezhunka1107@gmail.com](mailto:snezhunka1107@gmail.com)  
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Нестримне забруднення навколишнього середовища пестицидами, гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами та ін. зумовлена процесами їх багаторічного використання та накопичення. Сьогодні світ намагається вирішувати проблему переробки, утилізації або вторинного використання синтетичних хімічних пестицидів. Стосовно гексахлорбензолу діє Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі, згідно з якою ця речовина заборонена у всьому світі [1].

Наразі більше половини пігментного титан (IV) оксиду отримується по хлорній технології. Елементний хлор знайшов широке застосування у промисловості рідкісних і кольорових металів. При взаємодії хлору з мінеральною титанвмісною сировиною відносно легко утворюються хлориди не лише титану, а й інших присутніх металів. Основною перевагою хлорної технології виробництва  $TiCl_4$  є можливість отримання ряду металів, виробництво яких можливе лише через хлориди. Крім того, цю технологію можна реалізувати в безперервному режимі. Завдяки високій реакційній здатності хлору ступінь перетворення вихідної сировини у хлориди може досягати 99%. Також серед переваг доцільно зазначити малостадійність виробництва, малу кількість відходів, практично повні відсутність стічних вод, можливість створення замкнутого циклу по хлору [2].

Мета роботи полягає в дослідженні можливості використання заборонених хлоровмісних пестицидів, у якості хлоруючих агентів, в процесі переробки ільменітового концентрату на прикладі гексахлорбензолу. Для досліджень використовували  $CCl_4$ , який отримували безпосереднім хлоруванням гексахлорбензолу в температурному інтервалі 180 - 200 °C. Нижня температурна межа зумовлена конденсацією тетрахлорометану, а верхня низьким ступенем перетворення гексахлорбензолу [3].

Природні ільменітові руди являють собою тверді розчини змінного складу у системах

$FeTiO_3 - MgTiO_3 - Fe_2O_3$  і  $FeTiO_3 - MgTiO_3 - MnTiO_3 - Fe_2O_3$ , крім того, присутні домішки Al, Si, Nb, Cr, Ca, V, Co, Ni. Ільменітові концентрати отримують шляхом гравітаційного збагачення та магнітної сепарації. Хімічний склад ільменітового концентрату Вільногірського гірничометалургійного комбінату наведено у таблиці 1.

**Таблиця 1.** Хімічний склад ільменітового концентрату

Компоненти:	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Fe <sub>(вар.)</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MnO	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Інші	Разом
Вміст у концентраті, мас %	65	24,2	0,97	17,69	1,9	1,0	0,75	1,4	0,23	0,13	4,42	100

Результати досліджень свідчать про те, що за допомогою обмінних реакцій між тетрахлорометаном та усіма складовими ільменітового концентрату уникаються складні окисновідновні перетворення, які є у традиційній технології одержання титану. Визначено раціональні умови проведення процесу, а саме: температурний режим процесу взаємодії  $CCl_4$  з ільменітовим концентратом 390...4000С і стехіометрична витрата тетрахлорометану

1 Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі (Конвенцію ратифіковано Законом N 949-V від 18.04.2007, ВВР, 2007, N 30, ст.396) URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_a07](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_a07)

2. Яременко О. В., Криницька М. В., Гнатюк О. В., Тітарев В. О., Власюк В. В. Характеристика вихідної сировини та чорного концентрату Іршанського гірничо-збагачувального комбінату. Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2023: зб. наук. праць V Всеукраїнської наук.-практ. конф. Житомир, 2023. С. 46-48.

3. Parirenyatwa S., L. Escudero-Castejon Comparative study of alkali roasting and leaching of chromite ores and titaniferous minerals. Hydrometallurgy. 2016. Vol. 165. P. 213-226