

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Фармацевтична компанія «Фармак»
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ III Всеукраїнської науково-методичної конференції

(Шостка, 19 квітня 2018 року)



Суми
Сумський державний університет
2018

ОТРИМАННЯ СОРБЕНТУ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ГІДРОХІНОНУ

А.О. Єрмоєнко, О.В. Павленко, І.О. Гутак

Шосткинський інститут Сумського державного університету

ШНВК:сш I-II ступенів-ліцей

pavlenko_48@ukr.net

Запобігання забруднення гідросфери важкими металами стоїть на одному з перших місць серед проблем, які потребують якнайшвидшого вирішення. Джерелами надходження важких металів у водойми є стічні води з промислових підприємств, поверхневі стоки з територій міст, шахтні води. Потрапляючи в гідросферу іони важких металів змінюють якість води, її фізичні властивості (прозорість, забарвлення, з'являються присмаки) та іонний склад.

Наразі на ринку існує потреба у сорбційних матеріалах для очищення промислових та природних вод від забруднень. Одним зі шляхів отримання сорбентів є використання сорбційних властивостей залізо-манганових конкрецій - природних осадових утворень на основі сполук феруму та мангану. Однак найбільш перспективними та економічно вигідними є сорбенти, виготовлені з вторинної сировини.

Дослідивши промисловий метод виготовлення гідрохінону, ми помітили що відходи даного виробництва складаються переважно з манган(IV) та ферум(III) оксидів, які мають каталітичні властивості, а також у чистому вигляді є гарними адсорбентами.

Метою роботи є отримання матеріалу з промислових відходів, який буде володіти сорбційними властивостями по відношенню до іонів важких металів.

Результати дослідження можна використовувати під час утилізації відходів виробництва гідрохінону переробкою їх на сорбент для очищення природних та стічних вод від іонів важких металів, що дозволяє раціонально використовувати вичерпні водні ресурси.

Об'єктами досліджень є зразки води, забруднені іонами важких металів (йони Купруму) та шлам виробництва гідрохінону, що містить Манган (IV) оксид та Ферум (III) оксид.

Розчинення шламу проводили в скляному реакторі з механічним перемішуванням й нагріванням. Для розкладання шламу використовували гідролізу сульфатну кислоту. Концентрація розчину сульфатної кислоти становила 20%, час вилуження 90 хвилин за температури 90°C. Після вилуження практично весь ферум та манган переходить у розчин у вигляді сульфатів. Розчин відфільтровували від нерозчинних домішок.

Наступна стадія отримання сорбенту полягала у сумісному окиснювальному осадженні іонів феруму та мангану. У якості окиснюючого реагенту було обрано кальцій оксид, що значно здешевлює даний проект. Для виготовлення сорбенту використовували сульфатнокислий розчин отриманий після розчинення шламу. При перемішуванні до нього додавали кальцій оксид до значення рН середовища 8. Залишали розчин на декілька діб для осадження, після чого його декантували і відфільтровували. Осад промивали на фільтрі теплою водою до нейтральної реакції промивних вод та висушували за температури 110°C до постійної маси в сушильній шафі.

Перевірку активності зразків отриманого залізо-манганового матеріалу проводили на основі сорбції іонів купруму. Зміну концентрації іонів купруму у розчині фіксували за ступенем знебарвлення розчину, його кількісна характеристика виражається через оптичну густину.

Сорбція з використанням повітряно-сухого осаду гідроксидів проводилася зі зразком розчину, концентрація іонів купруму у якому становила 0,1 мг/мл. Після сорбційного процесу розчин відфільтровували та додавали 10 мл розчину аміаку.

Після фільтрації розчину та проведення аналізу через деякий час відфільтрований розчин набув бурого забарвлення та з'явився осад. Це можна пояснити тим, що в процесі сорбції, одночасно з вилученням купруму, в розчин переходить деяка кількість феруму. Цей процес робить використання даного сорбенту неефективним для вилучення важких металів через забруднення розчину іонами феруму. Тому було вирішено прожарити сорбент для переведення гідроксидів феруму та мангану в оксидну форму та перевірити його сорбційні властивості.

В результаті прожарювання сорбенту при 600°C протягом 30 хвилин, відбувся розклад гідроксидів наявних у сорбенті, тобто утворився сорбент, який містить оксиди феруму та мангану, а також оксид та сульфат кальцію. Після фільтрування розчину та проведення аналізу, через деякий час, відфільтрований розчин став мутний та з'явився білий осад. Це можна пояснити тим, що оксид кальцію утворений в процесі прожарювання взаємодіє з водою з утворенням його гідроксиду.

При прожарюванні сорбенту за температури 600°C не весь ферум (III) гідроксид переходить в оксидну форму, саме тому було прийнято рішення підвищити температуру прожарювання, задля досягнення повного переходу ферум (III) гідроксид у його оксид.

Сорбенти порівнювались за ступенем знебарвлення розчину міді концентрацією 0,1 мг/мл в результаті його сорбції. Визначення зміни оптичної густини проводилося фотоколориметричним методом, оптична густина розчинів визначалась в порівнянні з дистильованою водою при довжині хвилі 670нм.

Експериментально визначено, що найбільш ефективним сорбційним матеріалом для вилучення іонів важких металів, зокрема купруму, є зразок отриманий прожарюванням отриманого осаду за температури 700°C.

Внаслідок проведеної роботи було встановлено, що максимальний ступінь вилучення іонів купруму (II) – 98%.

Детально розглянувши теоретичні аспекти щодо сорбційного процесу, його механізму, природи та класифікації сорбентів, ми можемо зробити висновок, що дослідження матеріалів, котрі мають сорбційні властивості – один з найважливіших та найперспективніших напрямків розвитку технології очищення стічних та природних вод. Отримані матеріали дозволяють вирішити відразу дві проблеми: очищення природних і стічних вод та утилізація відходів виробництва гідроксиду.

Перелік літературних джерел

1. Дорогунцов С.І. Екологія: Навч.-метод. посібник для самостійн. вивчення дисциплін / С.І. Дорогунцов та ін.: Київ. нац. екон. ун-т. - К., 1999. - 152с.
2. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды / Ю.И. Тарасевич – Наукова думка, 1981.
3. Новиков Г.В. Сорбционные типы железомарганцевых образований Мирового океана // Минералого-технологическая оценка месторождений полезных ископаемых и проблемы раскрытия минералов / Г.В. Новиков - Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2011. С. 68-82.
4. Бондаренко А.В. Перспективы возможного получения сорбентов из отходов производств [Текст] / А.В. Бондаренко, А.Г. Вазиева // Хімія: наука і практика: збірник тез доповідей XI відкритого студентського науково-практичного семінару, м. Шостка, 19 березня 2014 р. / Відп. за вип. А.Г. Басов. - Суми: СумДУ, 2014.
5. Ольшанова К.М. Аналитическая химия / К.М.Ольшанова, С.К. Пискарева, К.М. Барашков– М.: «Химия», 1980. – 397 с.