

розкладі ОМК у водно-лужному середовищі переважно малорухливих олігомерних радикалів, які беруть участь у первинному акті ініціювання. Перехід молекул олігомерного ініціатора із водного розчину в результаті їх гомогенної нуклеації на поверхню ПМЧ не приводить до зміни місця ініціювання. Жорстка конформаційна структура і підвищена гідрофільність фрагментів ОМК зумовлюють переважну локалізацію місця ініціювання у водному шарі при поверхні ПМЧ, де концентрація мономера є малою. Введення до реакційної системи емульгатора Е-30 (алкілсульфонату натрія) приводить до зростання ефективності ініціювання, величина якої залежить від концентрації емульгатора і ОМК (табл. 1). Зміна місця, в якому відбувається первинне ініціювання і ріст ланцюга, з водного розчину на міцели з молекул Е-30 в результаті захоплення ними олігостирольних радикалів пояснює це. Високі значення ефективностей ініціювання при певних концентраціях Е-30 і ОМК підтверджують участь у взаємодії з мономером у міцелах малорухливих олігомерних радикалів, квадратичний обрив яких є дифузійно утрудненим. Однак вони є доступними для взаємодії з мономером.

Ця робота була підтримана Науково-Технологічним Центром в Україні.

УДК 541.183.24

З.С. Одноріг, М.С. Мальований
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра хімічної інженерії і промислової екології

ВПЛИВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОЦЕС СОРБЦІЇ ІОНІВ МІДІ КЛИНОПТИЛОЛІТОМ

© Одноріг З.С., Мальований М.С., 2000

Досліджено процес сорбційного очищення стічних вод від іонів міді, а також особливості хімічної і термічної обробки зразків клиноптилоліту Сокирницького родовища в статичних умовах.

The process of sorption purification of waste waters from copper is investigated. Peculiarities of chemical and temperature treatment of the samples of Sokirnitsa clinoptilolite rocks are studied in static conditions.

Водоочищення є одним із найрозповсюдженіших технологічних процесів. За [1, 2] концентрація іонів міді в стічних водах після обробки деталей у гальванічних цехах машинообробних підприємств може сягати 15 г/дм³. Перспективним є застосування клиноптилоліту як сорбента – іонообмінника. Склад клиноптилоліту Сокирницького родовища відповідає формулі



Обмінними є іони кальцію, магнію, натрію, калію.

Із зменшенням розміру гранул і, отже, зростанням питомої поверхні цеоліту сорбційна активність зростає (рис. 1). Дослідження проводились на клиноптилоліті фракцією 0–40 мкм. Обробка природного клиноптилоліту хімічним реагентом здійснювалась у статичних умовах. Тривалість дії – 2 год.; $T : P = 1 : 2$; $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зразки відмивались дистильованою водою ($t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$) до нейтральної реакції. Потім їх обробляли 0,25 М розчином сульфату міді протягом 0,5 год. Досліди проводили за ідентичних гідродинамічних та температурних умов. Концентрацію іонів міді у фільтраті визначали методом комплексометрії.

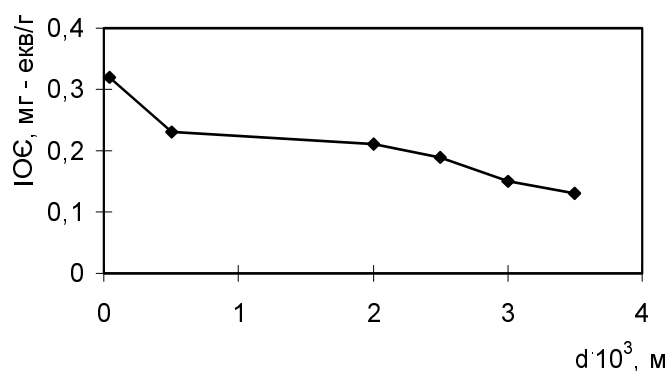


Рис. 1. Залежність іонообмінної ємності щодо іонів міді від гранулометричного складу клиноптилоліту

Відомо [3], що попереднє кислотне оброблення висококремнієвих цеолітів супроводжується рядом ефектів, які часто неоднозначно впливають на сорбційні властивості. У м'яких умовах проходить переважно іонний обмін і утворюється воднева форма цеоліту. Жорсткіші умови призводять до часткового деалюмування і декатіонування та розвитку системи вторинних мікропор (тобто пористість між кристалами цеолітів, яка не має вирішального значення для іонного обміну). Нарешті, тривале оброблення концентрованою кислотою викликає більш-менш глибоке руйнування каркаса.

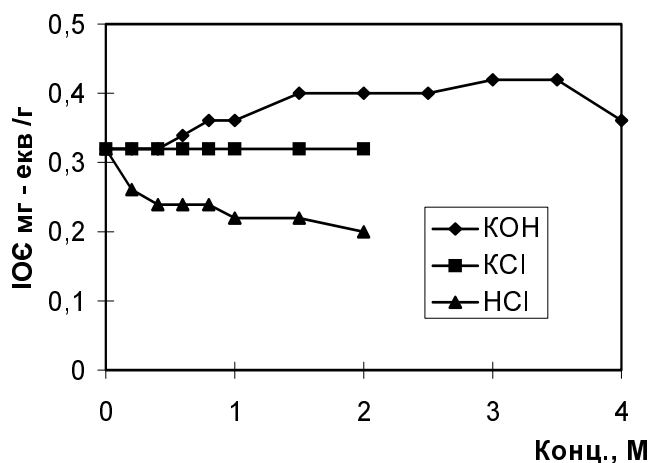


Рис. 2. Залежність ІОЄ від впливу хімічного реагенту

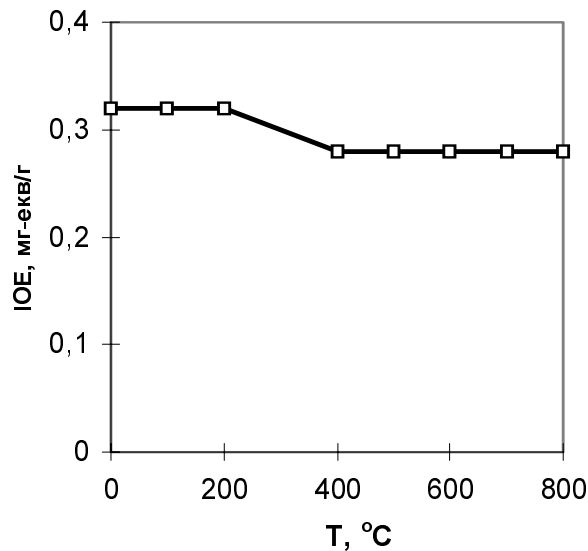


Рис. 3. Залежність IOE від температури активації

За нашими дослідженнями (рис. 2) кислотне оброблення (HCl) погіршує іонообмінну ємність клиноптилоліту щодо іонів міді. Зате попереднє лужне оброблення покращує її. Насичення цеоліту іонами калію (KCl) не показало покращання іонообмінної ємності у зразках цеоліту щодо міді.

Досліджувався також вплив температури активації на іонообмінну здатність клиноптилоліту. Після 2 год прокалювання при температурах від 100 до 800 °С наважка цеоліту оброблялась 0,25 М розчином сульфату міді протягом 0.5 год. Після прокалювання при зростаючих температурах проходить деяке зменшення іонообмінної здатності зразків (рис. 3). Це пов'язано із початком руйнування структури при 400 °С (згідно з даними рентгеноструктурного аналізу). Але далі сорбційна ємність залишається сталою, що розходиться із даними [4].

1. Митченко Е.Т., Стендер П.В., Шевчук Е.А., Ромашев А.С. Безотходная очистка промывных вод гальванических производств // *Химия и технология воды*. 1996. Т.18. № 6. С.639–648; 2. Черногуб Н.А., Астрелін І.А. Проблеми утворення і утилізації шлаків гальванічних і травильних виробництв України // *Хімічна промисловість України*. 1995. № 1. С.43–45. 3. Жданов С.П., Егорова Е.И. *Химия цеолитов*. 1968. 4. Челищев Н.Ф., Беренштейн Б.Г., Володин В.Ф. *Цеолиты – новый тип минерального сырья*. М., 1987.