

9. Очистка методом іонного обміну

Максим Самофал, Богдан Пінчук, Анатолій Копиленко
Національний університет харчових технологій

Вступ. Очистка стічних вод методом іонного обміну в останній час набуває все більшого розповсюдження, так як цей метод дозволяє утилізувати цінні домішки, очищати воду до меж допустимих концентрацій і забезпечує можливість використання очищених стічних вод у промислових процесах або в системах оборотного водопостачання.

Матеріали і методи. Практичне застосування для очистки стічних вод отримали синтетичні іонообмінні смоли. Ці сполуки складаються з просторово зшитих нерозчинних у воді вуглеводневих ланцюгів (матриці) з фіксуванням на них активними іоногенними групами, що мають заряд, який нейтралізує розташовані у середині полімеру іони протилежного знака протиіонами, що здатні вступати в реакції обміну з іонами того ж знака, що знаходяться в розчині. При негативному

заряді фіксованих груп аніоніт обмінює катіони (катіоніт), при позитивному - аніони (аніоніт).

Розрізняють наступні види іонітів:

1. Сильнокислотні катіони, що містять у своєму складі сульфурні групи або фосфорнокислі групи і основні аніоніти, які складають четверні амонієві основи. До даного виду іонітів відноситься наприклад катионіт КУ-2 і аніоніт АВ-17.

2. Слабокислотні катіоніти, що містять у собі карбоксильні і фенольні групи, дисоціюють при $\text{pH} \geq 7$ (наприклад катіони КБ-2 і КБ-4), а також слабокислотні аніоніти, що складаються з початкових- NH_2 і вторинні - NH -аміногрупи (наприклад, аніоніти АН-23 і АН-2Ф), що дисоціюють при $\text{pH} \leq 7$.

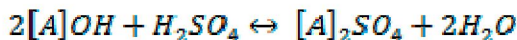
3. Іоніти змішаного типу, проявляючи склад суміші сильної і слабкої кислоти або основи. Так Катіон КУ-1містить в собі сульфурну і фенольну групи.

4. Іоніти, обмінна ємність яких поступово змінюється в широкому інтервалі рН. Вони поведуть себе подібно сумішам кислот і основ різної сили.

Особливу групу представляють Окислювально-відновлюючі полімери або редоксіти володіючи здібністю до окислювально-відновлюючих реакцій.

При контакті іонітів з водою відбувається їх набухання. Зазвичай застосовуються промислові зразки іонітів збільшують свій об'єм при набухання в 1,5-2 рази.

Аніонування. Аніоніти являють собою штучні смоли, одержувані поліконденсацією або полімеризацією деяких органічних сполук: фенілендіаміну, меланіну та ін. Слабоосновні аніоніти характеризуються тим, що основний радикал має константу дисоціації менше $1 \cdot 10^{-3}$, а сильноосновні - більше $1 \cdot 10^{-2}$. Слабоосновні аніоніти обмінюють аніони сильних кислот (наприклад, SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , PO_4^{3-}), і не здатні обмінювати аніони слабких мінеральних кислот (CO_3^{2-} , SiO_2^{2-} і др.):



На обмінну ємність слабоосновних аніонітів впливає природа сорбуючого аніона. З ростом концентрації кислоти в розчині збільшується обмінна ємність аніонітів.

Потрібно відзначити, що деякі аніоніти в процесі експлуатації старіють внаслідок окислення киснем, розчиненим у воді. Це призводить до зниження обмінної ємності аніоніта. Вартість сильноосновним аніонітів значно вище вартості слабоосновних, тому перші слід застосовувати переважно для вилучення аніонів слабких кислот.

Фільтри зі змішаним шаром іонітів. Повне знесолення води можливе при послідовному фільтруванні її через три шаблі фільтрів:

I ступінь - Н- катіонування, при якому з води можна видалити катіони всіх металів. Вода при цьому збагачується мінеральними кислотами.

II ступінь - ОН- аніонування на слабоосновних аніонітах, в результаті якого з води видаляють іони сильних кислот і вода при цьому нейтралізується.

III ступінь - ОН- аніонування на сильноосновних аніонітах, для обміну аніонів слабких кислот.

Для регенерації виснаженої суміші катіоніту і аніоніти необхідно попереднє розділення іонітів, що проводиться методом гідравлічної класифікації водою, що подається знизу вгору. Очевидно, що зі збільшенням різниці щільності аніоніта і катіоніту ефективність розділення підвищується

Висновок. При розгляді кінетики процесу іонного обміну необхідно враховувати такі фактори як температура, ступінь вичерпності обмінної ємності іоніту, особливості структури та інш.

Література

1. В.Н. Ужов, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков, И.К. Решидов. Очистка промышленных газов от пыли. Издавництво «Химия». – 1981р. – 389 с.