



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36280 (13) A

(51) 6 C02F1/469

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗДІЛЕННЯ БОРОВІСНИХ РОЗЧИНІВ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОДІАЛІЗУ

(21) 99116441

(22) 26.11.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Гончарук Владислав Володимирович, Мельник Людмила Олексіївна, Висоцька Ольга Борисовна, Трачевський Володимир Васильович, Жмихов Віктор Сергійович, Трачевський Вячеслав Васильович, Хоменко Миколай Федорович, Демченко Миколай Анатольович

(73) Виробничо-комерційне підприємство у формі товариства з обмеженою відповідальністю "Фірма

Пласт"

(57) Спосіб розділення боровісних розчинів методом електродіалізу, що включає подачу боровісного розчину в камери знесолювання електродіалізного апарату, утворені катіоновими і аніонітовими мембранами, який відрізняється тим, що як катіонові мембрани використовують гомогенну фторовуглецеву мембрану з сульфокислотними функціональними групами або гетерогенну мембрану з фосфорнокислими функціональними групами і процес здійснюють при рН розчину менше 8.

Винахід відноситься до області обробки води, зокрема, електродіалізного знесолювання, і може бути використаний для розділення боровісних розчинів.

Пошук ефективних способів розділення боровісних розчинів є актуальним завданням, що обумовлене двома причинами.

По-перше, необхідністю очистки розчинів борної кислоти від солей з метою отримання високо-чистого продукту (Н.П.Гнусин, В.Д.Гребенюк. Способ получения конденсаторной борной кислоты. - А.С. СССР 199121) [1].

По-друге, необхідністю утилізації регенераційних розчинів, які утворюються при регенерації борселективних сорбентів сірчаною кислотою або лугом (Л.А.Мельник, В.В.Трачевський, О.А.Висоцька. Перспективи налагодження випуску боровісних сполук в Україні // Хімічна промисловість України. - 1996. - № 3. - С.74-79) [2].

Відомий спосіб розділення боровісних розчинів методом іонного обміну (А.А.Немодрук, З.К.Каралова. Аналитическая химия бора. - М.: Наука, 1964. - С.147-152) [3]. Ефективне відділення борат-іонів від домішок сильних електролітів досягається пропусканням боровісного розчину через суміш аніоніту і катіоніту, відповідно, в OH^- і H^+ -формах. В ряді випадків боровісний розчин пропускають спочатку через змішаний шар аніоніту та катіоніту, а потім - через колонку з аніонітом, або ж комбінують одночасне використання колонок з катіонітом та аніонітом.

Метод іонного обміну дозволяє провести глибоку очистку розчинів борної кислоти від домішок

інших електролітів, але його недоліком є те, що необхідно проводити регенерацію іонообмінних матеріалів з використанням агресивних речовин - кислот та лугів. Крім того, при великих кількостях домішок цей спосіб являється неекономічним із-за великих витрат на регенерацію.

Найбільш близьким до винаходу по технічній сутності і досягнутому результату є спосіб розділення боровісних розчинів, викладений в [1].

Спосіб полягає в подачі боровісного розчину в камери знесолювання електродіалізного апарату, утворені гетерогенними катіоновими мембранами МК-40, які мають як функціональні групи сульфогрупи, і гетерогенними аніонітовими мембранами МА-40. Цей спосіб забезпечує глибоку очистку борної кислоти від домішок, але його недоліком є те, що разом з домішками із камер знесолювання в камери концентрування електромігрує також сама борна кислота, що призводить до її втрат та зменшення концентрації в вихідному розчині.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалити електродіалізний спосіб розділення боровісних розчинів шляхом створення умов, які б знизили в процесі обробки втрати боровісних сполук і забезпечили більш високу кінцеву концентрацію бору в вихідному розчині.

Для вирішення поставленої задачі запропоновано спосіб електродіалізної обробки боровісних розчинів, що включає подачу боровісного розчину в камери знесолювання електродіалізного апарату, утворені гомогенними фторовуглецевими катіоновими мембранами з сульфокислотними функціональними групами та аніонітовими мембра-

(19) UA (11) 36280 (13) A

нами, або ж гетерогенними катіонітовими мембранами з фосфорнокислими функціональними групами і аніонітовими мембранами, і процес здійснюють при рН розчину менше 8.

Сукупність суттєвих ознак способу, що пропонується, є необхідною і достатньою для досягнення результату, що забезпечується винаходом, - розділення боровмісних розчинів з отриманням більш висококонцентрованих розчинів боровмісних сполук.

Спосіб реалізується наступним чином.

Досліди проводили в п'ятикамерному електродіалізованому апараті, який містить електродні камери, камеру знесолювання, камери концентрування. Камери відокремлені між собою катіонітовими і аніонітовими мембранами, що чергуються. Робоча поверхня однієї мембрани - 9,7 см, міжмембранна відстань - 5 мм, катодом та анодом слугувала платина.

Через електродні камери циркулював 0,1 М розчин сульфату натрію. Камери концентрування заповнювались дистильованою водою. З верхнього штуцера камер розсіл витікав самовільно із-за збільшення його об'єму у зв'язку з електроосмотичним переносом води. Досліди проводили у гальваностатичному режимі.

В камеру знесолювання подавали модельний боровмісний розчин. Концентрацію бору в камері знесолювання визначали колориметричним методом з використанням карміну (Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. - М.: Госгеолтехиздат, 1963. - 404 с. [4].

Характеристики матеріалів і речовин, що використовувались.

Мембрани МК-40 і МА-40 (ТУ 6-05-1203-88), МФ-4СК, МК-41, підготовлені за ГОСТ 17553-72, відповідно, в Н і ОН формі. Борна кислота "х" за

ГОСТ 18704-78. Натрій сірчаноокислий "чда" за ГОСТ 4166-76. Сірчана кислота "чда" за ГОСТ.

Приклади реалізації за винаходом.

Приклад 1. Модельний розчин (об'єм 0,2 л), що містив 0,38 г-екв/л сірчаної кислоти та 1000 мг/л борної кислоти, циркулював з лінійною швидкістю 3 см/с через камеру знесолювання, обмежену гомогенною фторовуглецевою катіонітовою мембраною з сульфокислотними функціональними групами (МФ-4СК) та аніонітовою мембраною МА-40. Камери концентрування заповнювались дистильованою водою. Нижній штуцер камер закривали кожером. Розсіл, що самовільно витікав з верхнього штуцера камер, збирався у циліндри. Через електродні камери циркулювало 2 л 0,1 М розчину сульфату натрію.

Густина електричного струму складала 1,0 А/дм². Процес закінчували при концентрації сірчаної кислоти в камері знесолювання 0,01 г-екв/л. Залишковий об'єм діалізату - 0,18 л. Залишкова концентрація борної кислоти в камері знесолювання - 840 мг/л.

Приклад 2

Приклад 2 виконується аналогічно прикладу 1, однак при цьому використовують гетерогенні катіонітові мембрани з фосфорнокислими функціональними групами (МК-41) та аніонітові мембрани МА-40.

Приклад 3

Приклад 3 виконується аналогічно прикладу 1, однак при цьому використовують модельний розчин, що містить 0,38 г-екв/л сульфату натрію, 1000 мг/л борної кислоти та має рН - 7,5.

Як видно із таблиці, запропонований спосіб дозволяє зменшити втрати борної кислоти в процесі розділення боровмісного розчину з 64 до 16-11 %. При заграничному підвищенні рН, наприклад, до рН 8,5, втрати борної кислоти збільшуються до 25 %.

Таблиця

Приклади № п/п	Тип мембран	рН розчину	Початкова концентрація борної кислоти в розчині, мг/л	Кінцева концентрація борної кислоти в розчині, мг/л
За винаходом				
1	МФ-4СК та МА-40	0,5	1000	840
2	МК-41 та МА-40	0,5	1000	890
3	МФ-4СК та МА-40	7,5	1000	830
Заграничні режими				
4	МФ-4СК та МА-40	8,5	1000	750
5	МК-41 та МА-40	10,0	1000	500
За прототипом				
6	МК-40 та МА-40	0,5	1000	360

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
