

**К. Петрушка, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА)**

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОДІАЛІЗУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД СОЛЕЙ АМОНІЮ**

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, e-mail: katerynapetr92@gmail.com*

Амоній хлористий застосовується в сільському господарстві, як азотне добриво, в металургії для травлення металів, у текстильній промисловості для фарбування тканин, в хімічній – як затверджувач лаків та клеїв.

Основна небезпека забруднення гідросфери солями амонію полягає у перенасиченні води аміаком. Аміак – безбарвний газ, добре розчинний у воді, з характерним запахом, має токсичний вплив на водну флору і фауну. За умов коли рН води складає менше 8 – знаходиться у формі амонію, а коли рН складає більше 11 – у формі аміаку, у межах між рН 8-11 – зустрічаються і як амоній і як аміак. Сума аміаку та амонію складає загальний амонійний азот.

Кондуктометрію використовують для оцінки забруднення стічних вод, контролю процесу очищення води, зокрема, для контролю якості дистильованої води для визначення загального вмісту солей в мінеральній, морській та річковій воді. Методом кондуктометрії здійснюють контроль операцій промивки осадів та регенерації іонітів. Кондуктометрія базується на безпосередньому вимірюванні електропровідності досліджуваного розчину індивідуальної речовини.

Електрометричний метод визначення електропровідності дозволяє прискорити і збільшити точність її визначення в порівнянні з іншими методами. Визначення електропровідності зводиться до вимірювання опору, оскільки вона є величиною обернено пропорційною опором.

Відомі способи вимірювання питомої електропровідності гранульованого іоніту не дають можливості проводити вимірювання в широкому діапазоні концентрації рівноважного розчину. Тому нами запропоновано спосіб вимірювання опору шару зерен гранульованого іоніту після видалення рівноважного розчину за допомогою центрифугування.

Визначення точки електропровідності полягає у визначенні концентрації рівноважного розчину, коли електропровідність фази іоніту і розчину однакова. Рухливість іонів у іоніті значно менша, ніж у воді, але їх концентрація відносно висока і залежить від концентрації розчину. Тому електропровідність іоніту вища ніж у рівноважних розчинах.

Іоніт поміщався в вимірювальну комірку і приводився в рівновагу з досліджуванним розчином. Коміркою була іонообмінна колонка з пористим дном і двома зафіксованими в стінці колонки електродами. Рівноважний розчин видалявся центрифугуванням, комірку поміщали в гумовий футляр і витримували в термостаті за постійної температури 25<sup>0</sup>С. За допомогою моста змінного струму (1000 Гц) вимірювався опір комірки ( $R_x$ ), з величини якого обчислювалась питома електропровідність іоніту  $k_{cm}$ .

$$k_{cm} = \frac{\Gamma}{R_x} \quad (1),$$

де  $\Gamma$  - постійна комірки, яка визначається за відомою електропровідності іоніту в точці ізоелектропровідності, знайденої в окремому експерименті:

$$\Gamma = k_{iso} R_{iso} \quad (2),$$

де  $R_{iso}$  - вимірний після центрифугування опір комірки із іонообмінною смолою, приведеною у рівновагу із ізоелектропровідним розчином.

Для знаходження концентрації ізопровідного розчину будували графік залежності зворотного опору чистого розчину та системи іоніт-розчин від концентрації розчину (рис. 5.5.). Точка перетину показувала концентрацію ізопровідного розчину  $C_{iso} = 0,518$  моль/л. Після визначення цієї концентрації готували експериментальний розчин, яким доводили до рівноваги іонообмінну смола до концентрації ізопровідного розчину.

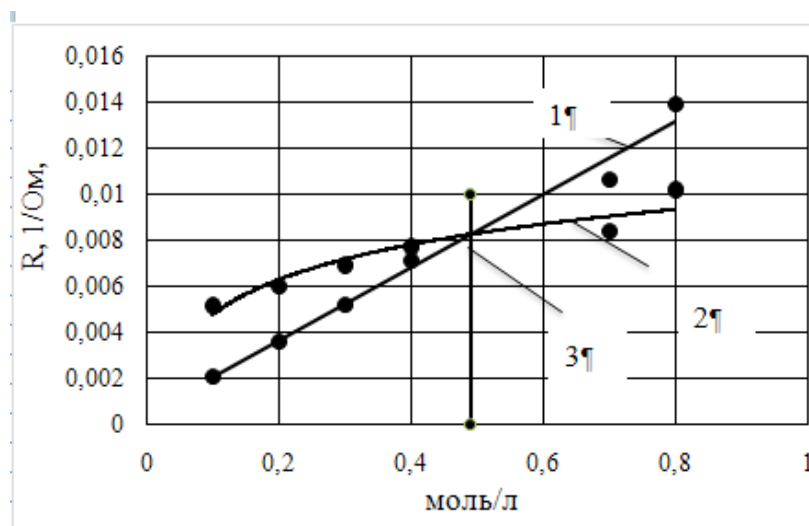


Рис.1. Визначення точки ізоелектропровідності смоли КУ-2 в U-подібній трубці:  
1 - розчин  $NH_4Cl$ ; 2 - іоніт; 3 - лінія ізоелектропровідності.

Урівноважену до концентрації ізопровідного розчину іонообмінну смола завантажували в центрифужну комірку, і проводили центрифугування (підбирався режим для повного видалення рівноважного розчину - 15 хв. при 5 тис. об/хв). Експеримент проводився на одній порції смоли.

Вимірювався опір комірки із іонообмінною смолою  $R_{iso} = 596$  Ом.

За довідниковими даними знаходили і будували концентраційну залежність питомої електропровідності розчину  $NH_4Cl$  і з її допомогою визначали  $k_{iso}$  при  $C_{iso}$  на калібрувальному графіку. Використовуючи залежність питомої електропровідності розчину  $NH_4Cl$   $y = 11,136x + 0,061$  знаходили значення  $k_{iso} = 5,8296$  Ом<sup>-1</sup>м<sup>-1</sup> або Сіменс/м.

Результати, які отримані в процесі дослідження системи іонообмінна смола КУ 2 – розчин  $NH_4Cl$  дозволять розробити та впровадити ефективну електродіалізну технологію очищення стічних вод від сполук амонію.