

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО СИНТЕЗУ МЕТАНСУЛЬФОНОВОЇ КИСЛОТИ

Матрунчик О. Л., Тульський Г. Г.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Olenka_mail.22@mail.ru

Метансульфо кислота широко застосовується в якості каталізатору реакцій нітрування, етерифікації, ацилювання, полімеризації олефінів, а також може бути використана для приготування електролітів і для отримання різних фармацевтичних препаратів, в хімічній, електронній та радіотехнічній галузях промисловості. Застосування електролітів на основі метансульфо кислоти гальмується через велику її вартість. Тому дослідження, спрямовані на розробку ефективної технології метансульфо кислоти, є актуальними.

Метансульфо кислоту традиційно отримують хімічним способом – шляхом окислення диметилдисульфід сульфатною кислотою. Оскільки цей метод потребує додаткових вихідних речовин кінцевий продукт забруднюється ними. Альтернативною є електрохімічна технологія. Синтез метансульфо кислоти відбувається під час перебігу анодної реакції – окиснення диметилсульфоксиду (ДМСО). Синтез метансульфо нової кислоти перебігає при високих значеннях анодного потенціалу (більш позитивний за 1,8 В). Такі високі анодні потенціали можна реалізувати на електродах виготовлених з матеріалів, що мають високу перенапругу суміщеного процесу – виділення кисню. Такими матеріалами є Pt/PtO або PbO₂. Платиновий анод використовувався іншими дослідниками і показав свою ефективність. Недоліком платини є висока вартість.

Діоксид свинцю має високу каталітичну активність в реакціях анодного окислення великої кількості неорганічних і органічних речовин, стійкістю при анодній поляризації в окислювальних середовищах, високу електропровідність металевого типу і невисоку вартість. Аноди виготовлені з титану ВТ 1-0, на поверхню якого було нанесено каталітично активне покриття з підшаром. Робоча поверхня анода склала 4 см². Перед нанесенням підшару титанову поверхню знежирювалась в водно-лужному розчині і піддавалася травленню в 50 % сірчаній кислоті протягом 15 хв. Підшар наносили методом термічного розкладання покривних розчинів, що містять оксихлорид рутенію і чотирехлористий титан з різною концентрацією. Склад покривного розчину (г·дм⁻³): Ru(OH)Cl₃ – 150, TiCl₄ – 522, HCl – 36, ізопропиловий спирт – 3.

Електросинтез здійснювали в електролізері з роздільним катодним і анодним простором катіонітовою мембраною. Катод сталевий. Концентрація ДМСО (моль/дм³): 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, у якості фонового електроліту використовували 0,2 моль/дм³ H₂SO₄. Для дослідження використовували методи циклічної вольтамперометрії та виміру ємності на границі електрод-електроліт. Кількісне визначення метансульфо кислоти проводили кислотно-основним титруванням і гравіметричним методом.

Встановлено, що електрохімічний синтез метансульфо кислоти перебігає з високими виходами за струмом (більше за 95 %), як на Pt/PtO так і на PbO₂. Але адсорбційні властивості PbO₂ електрода є вищими у порівнянні з платиновим.

Для подальших балансних випробувань були обрані розчини ДМСО з концентрацією 3 моль/дм³. Густина струму обрана в діапазоні від 0,1 до 0,2 А/см². Проводилися досліди з вивчення продукту електроокислення ДМСО при контрольованій густині струму. Електродом порівняння служив насичений хлорид срібний електрод.

Проведені дослідження не дозволили встановити механізм анодного процесу в електрохімічному синтезі метансульфо кислоти. Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення, чи відбувається електрохімічне окислення ДМСО безпосередньо на аноді, чи шляхом окислення за рахунок електрохімічного синтезу каталізатора переносника – пероксиду водню.