

КІНЕТИКА СУМІЩЕНИХ АНОДНИХ ПРОЦЕСІВ У РОЗЧИНАХ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ

Шубін О.І., Ворона Т.В., Тульський Г.Г.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Для визначення параметрів анодного процесу в електрохімічному синтезі пероксимолочної кислоти (МК) необхідно було встановити умови управління суміщеними анодними процесами і запропонувати можливі механізми протікання цих процесів при високих анодних потенціалах. Для досліджень використовували водні розчини МК в діапазоні концентрацій 1...4 моль/дм³.

Для досягнення високих анодних потенціалів для реалізації процесу був обраний анодний матеріал з високою перенапругою виділення кисню - платину. Кінетика анодного процесу на платині в кислих водних розчинах добре досліджена в широкому діапазоні рН і потенціалів [1]. При проведенні досліджень анодні потенціали обмежувалися 2,2 ... 2,3 В для запобігання протікання реакцій Кольбе і процесів заміщення і приєднання [2].

Підйом густини струму для всього діапазону досліджуваних концентрацій молочної кислоти починається в діапазоні потенціалів 1,40...1,50 В. Платиновий анод вже має сформований шар оксидів і тому струм на формування оксидно платинового поверхневого шару не витрачається. Поява струму, при досягненні цієї області потенціалів, відповідає виділенню кисню. До потенціалів 1,6...1,7 В виділення кисню протікає зі значним перенапруженням, що дозволяє досягти потенціалів утворення пероксисполук.

Перегин вольт амперної залежності, при потенціалах більш позитивних за 1,70...1,75 В вказує на перебіг суміщених процесів утворення пероксисполук, що протікають із значним гальмуванням кисневої реакції на Pt/PtO₂ аноді. Частина струму, яка витрачається на кожен з цих процесів, можна визначити за результатами аналізу кількості кисню, який виділювався, і H₂O₂ і ПОМК.

Для збільшення провідності водних розчинів молочної кислоти і гальмування суміщеної реакції виділення кисню була використана домішка 0,5 моль·дм⁻³ H₂SO₄. Додавання до розчинів МК 0,5 моль·дм⁻³ сульфатної кислоти змінює хід вольт амперних залежностей анодного процесу. Початок підйому струму зміщується більш ніж на 300 мВ в позитивну сторону, що можна пояснити переважною адсорбцією сульфат іонів на поверхні Pt/PtO₂ анода. Адсорбція сульфат іонів призводить до витіснення певної частки молекул води за межі між фазним кордоном. Також відзначено збільшення майже в 2 рази анодної густини струму при потенціалах електрохімічного синтезу пероксисполук.

Література:

1. Bilous T. A., Tulskaaya A. G., Matrunchyk O. L. Promising Materials and Processes in Applied Electrochemistry: monograph. Kyiv, KNUTD, 2017, pp. 230 – 234.
2. Peracetic acid in deriving occupational exposure limits: a minireview. Toxicol. Lett. 233 (1), 45 - 57.