

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ І ТИСКУ НА ПРОЦЕС ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ CO₂

Рюмшина Л.В., Михайлова Є.О.

*Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця, Харків*

Електрохімічне перетворення вуглекислого газу (CO₂) на корисні продукти є важливим напрямом сучасної «зеленої» хімії. Цей процес допомагає зменшити рівень парникових газів в атмосфері, дозволяючи отримувати такі сполуки, як мурашина кислота, метанол, етанол, оксалати та інші. Під час електрохімічного перетворення CO₂ відбувається його відновлення на поверхні електродів із застосуванням каталізаторів у водному або неводному середовищах. Основними параметрами, що впливають на ефективність і селективність цього процесу, є температура і тиск. Оптимізація цих умов дозволяє контролювати кінетику реакцій, стабільність проміжних продуктів, електропровідність електроліту і активність каталізаторів.

Дослідження показують, що при кімнатній температурі процес є енергоощадним і легко реалізується. Проте, підвищення температури може покращити швидкість дифузії реагентів та іонів, а також зменшити перенапругу на електродах, що, в свою чергу, підвищує струмову ефективність. Температура також впливає на стабільність каталізатора: при оптимальних значеннях вона покращує масоперенос і зменшує отруєння електродної поверхні проміжними продуктами. Водночас, занадто висока температура може спричинити деградацію каталізатора або зміну реакції на небажані побічні продукти, наприклад, водень. Це також може викликати розкладення електроліту або зменшення селективності процесу.

Зростання парціального тиску вуглекислого газу може суттєво збільшити його розчинність в електроліті, що забезпечує кращу доступність молекул для активних центрів каталізатора. Це, в свою чергу, може підвищити вихід цільових продуктів, особливо в реакціях, де вимагається висока концентрація CO₂ біля поверхні електрода. При підвищенні тиску також можуть активуватися багатостадійні шляхи синтезу більш складних молекул, таких як етанол. Проте занадто високий тиск може ускладнити процес і вимагати додаткових енергетичних затрат, що, в свою чергу, може зменшити загальну економічну доцільність технології.

Дослідження оптимальних температури і тиску допомагає досягти балансу між ефективністю, селективністю та енерговитратами під час електрохімічного перетворення CO₂. Комплексний підхід, що включає експериментальні дослідження, математичне моделювання та аналіз фізико-хімічних параметрів, дозволяє створити більш ефективні, стабільні та масштабовані технології утилізації CO₂. Ці технології можуть бути інтегровані в промислові та енергетичні системи для реалізації цілей сталого розвитку.