

Метод РФС виявився інформативним і при вирішенні екологічних проблем. Нами були відібрані зразки листя дерев каштана у восьми локаціях м. Черкаси. Зразки промивали дистильованою водою, висушували, озоліяли і проводили РФС-аналіз. Було встановлено, що у зразках відібраних у районі ТЕЦ та районі «Д» міститься надмірна кількість Zn, а зразки листя з дерев в центральному та південно-західному районах міста містять значну кількість Pb. Ці факти узгоджуються з тим, що в районі ВАТ «Хімволокно» накопичено понад 700 000 тонн шлаків із значним вмістом цинку, який може під дією опадів потрапляти в ґрунт, мігрувати в напрямку р. Дніпро і засвоюватися рослинами. Підвищений вміст свинцю в районах з інтенсивним рухом автотранспорту швидше всього можна пояснити введенням тетраетилсвинцю до складу бензину з метою покращення його детонаційної стійкості.

Таким чином, метод РФС може бути використаний для доклінічної діагностики хворих, а також для контролю за забрудненням навколишнього середовища.

Науковий керівник: к.х.н., доцент Бойко В. І.

Т. В. Будило

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ МОНОХЛОРЕТАНОВОЇ КИСЛОТИ НА СТАЦІОНАРНОМУ РТУТНОМУ ЕЛЕКТРОДІ

З метою вивчення можливостей електрохімічного відновлення органічних кислот на поверхні стаціонарного ртутного електроду в даній роботі проведено вольтамперометричне дослідження процесу відновлення монохлоретанової кислоти. Вибір деполаризатора обумовлений широким практичним використанням монохлоретанової кислоти (МХЕК) в промисловості, та необхідністю проведення процесу дегалогенування стічної води. Даний процес можна здійснювати використовуючи різноманітні методи, зокрема, і електрохімічні [1].

МХЕК досить легко відновлюється на свинці; проте, даний електродний матеріал мало придатний для ведення селективного відновлення. В даній роботі було, використано в якості стандартного катода рідку ртуть. Рідку ртуть використовували в якості електроду, тому що ртуть як і свинець мають близькі значення коефіцієнтів a у рівнянні Тафеля.

Проведені вольтамперометричні дослідження показали, що процес дегалогенування протікає в одну стадію. Потенціал відновлення МХЕК на поверхні стаціонарного ртутного електроду склав від -1,4В до -1,7В по відношенню до аргентум-хлоридного електроду. По мірі зростання концентрації МХЕК висота максимумів струму на катодних ділянках вольтамперометричних кривих збільшується. Це вказує на те, що природа максимумів пов'язана саме із розрядом деполаризатора, фон розряджається при потенціалах негативніших за -1,7В і вище Рис.1 (крива 1). Підвищення концентрації МХЕК веде до значного підкислення розчину, так як константа дисоціації її складає $1,55 \cdot 10^{-3}$. При цьому в розчині значно зростає кількість гідроксоній-йонів. Це веде до підвищення величини адсорбції гідроксоній-йонів поверхнею електроду.

За рахунок адсорбції H_3O^+ відбувається блокування активної поверхні електроду, що веде до підвищення перенапруги розряду МХЕК. Деполаризатор починає розряджатися при потенціалі -1,7 В. На фоновій кривій максимумів струму не спостерігається

На необоротність процесу відновлення МХЕК вказує форма циклічної вольтамперної кривої. На анодних ділянках циклічних кривих відсутні максимуми струму, так і менший за одиницю розрахований діагностичний критерій Семерано ($X_v = 0,8$). Отримана експериментальна залежність $E_{max} - \lg v$ - лінійна, причому прямі, отримані за різних концентрацій МХЕК, мають однаковий кут нахилу, що характерне для необоротних процесів.

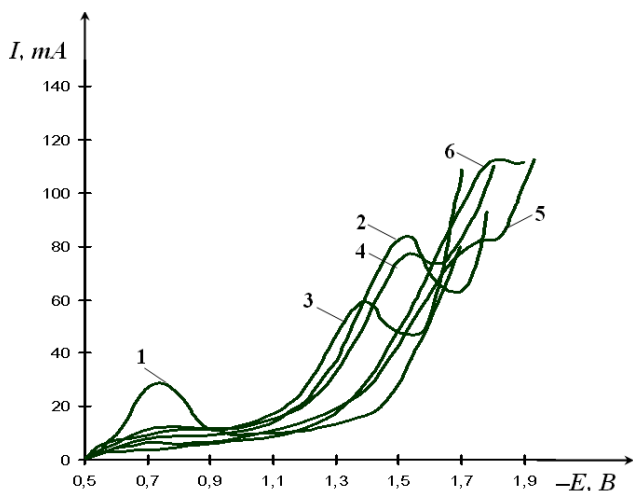


Рис.1. Вольтамперометричні криві відновлення МХОК на стаціонарному ртутному електроді:

1. фон (0,4 моль/л Na_2SO_4);
2. $c(\text{МХОК})=7,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л;
3. $c(\text{МХОК})=5 \cdot 10^{-3}$ моль/л;
4. $c(\text{МХОК})=1 \cdot 10^{-2}$ моль/л;
5. $c(\text{МХОК})=2 \cdot 10^{-2}$ моль/л;
6. $c(\text{МХОК})=3 \cdot 10^{-2}$ моль/л.

Вивчення кінетичних закономірностей процесу відновлення МХЕК показали, що досліджуваний процес лімітується стадією підведення молекул деполаризатора до поверхні електроду. Зміщення потенціалу розряду МХЕК в сторону більш негативних значень пов'язане із процесами адсорбції продуктів відновлення МХЕК. Розраховані на підставі аналізу вольтамперометричних кривих ефективна константа швидкості гетерогенного процесу $k_s = (1,72 \pm 0,15) \cdot 10^{-5} \text{ см} \cdot \text{с}^{-1}$ характерна для необоротних і квазіоборотних процесів, визначений за рівнянням Рендлса-Шевчика для необоротних реакцій коефіцієнт дифузії становить $D = (2,4 \pm 0,5) \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$, що добре узгоджується із значеннями, наведеними в літературі для інших електродів [2].

Підвищення температури веде до зростання інтенсивності розряду деполаризатора. Причому між інтенсивністю розряду і зростанням температури існує лінійна залежність. Така закономірність на нашу думку пов'язана із зростанням коефіцієнта дифузії, підвищенням кінетичної енергії частинок деполаризатора, пониженням в'язкості розчину. Розрахована за напівлогарифмічною залежністю $\ln I - 1/T$ енергія активації електровідновлення МХЕК становить $\Delta E_a = 75,2 \pm 0,2 \text{ кДж/моль}$, що значно менше порівняно з енергією активації хімічних процесів і може вказувати на суттєвий вплив дифузійних обмежень.

Список використаної літератури:

1. Минаев Б. Ф. Вольтамперометрические исследования реакций восстановления хлоруксусных кислот на электродах с острыми структурами никеля / Б. Ф. Минаев., А. П. Шевченко // Вопросы химии и химической технологии. – 2003. – № 2. – С.126–130.
2. Shevchenko A. P. Reduction of Chloroacetic Acid on Nanostructured Nickel Electrodes / A. P. Shevchenko, E. I. Aksimentyeva, and E. A. Lut // Russian Journal of Electrochemistry. – 2015. – Vol. 51, N. 11. – P. 1041–1045.

Науковий керівник: к.х.н., доцент Шевченко О. П.

В. Ю. Дерев'янку, О. О. Панченко, Д. М. Гелеверя
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

СПЕКТРАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕТРАСІЛА- І ТЕТРАГЕРМА[8]ЦИРКУЛЕНІВ ЯК НОВИХ ПРЕДСТАВНИКІВ КЛАСУ ГЕТЕРО[8]ЦИРКУЛЕНІВ

Серед великого різноманіття поліароматичних сполук гетероциклічні циркулені являють собою специфічний клас молекул завдяки їх незвичайній електронній будові і перспективним спектрально-люмінесцентним властивостям [1]. Нещодавно група Міяке синтезували нові представники класу гетероциркуленів [2, 3], які названо тетрасілатетратіа[8]циркуленом ($4\text{S}_4\text{SiEt}_2$) і тетрагерматетратіа[8]циркуленом ($4\text{S}_4\text{GeEt}_2$) шляхом чотирьохразового внутрішньомолекулярного дегідрогенованого силілірування