

А.В. ЛАТИШЕВА, О.П. ДАВИДЕНКО, канд. техн. наук, професор

Вольтамперометричний метод досліджень кількісного та якісного складу рідин

На сучасному етапі розвитку людства одним з основоположних факторів в індустріальному суспільстві є охорона навколишнього середовища, яка не можлива без контролю викидів шкідливих речовин в атмосферу. Актуальною проблемою є контроль стічних вод промислових підприємств, а також водойми, в яких можливий підвищений ризик забруднення.

Існує багато методів досліджень кількісного та якісного складу рідин. Найпоширеніший і більш відомий вольтамперометричний метод аналізу, заснований на реєстрації і вивченні залежності струму, що протікає через електролітичну комірку, від зовнішньої накладеної напруги [1].

Залежно від типу індикаторного електрода вольтамперометричні методи прийнято ділити на полярографію і власне вольтамперометрію. Якщо в якості індикаторного електрода використовують ртутний електрод, то отримані залежності сили струму від напруги називають полярограмою і відповідно метод аналізу – полярографія. Метод був створений видатним чеським електрохіміком лауреатом Нобелівської премії Я. Гейровським. Цей метод викликав зацікавленість тим, що дозволяє одночасно вести визначення кількох речовин, не прибігаючи до попереднього їх поділу.

Ще однією характерною особливістю полярографічного методу є можливість застосування його тільки для розчинів, що містять малі концентрації електровідновних і електроокисних речовин. У період виникнення полярографія в значній мірі була емпіричним методом. Проте в результаті наступних досліджень школи Гейровського та інших вчених вона отримала теоретичні обґрунтування.

Класична полярографія, заснована на застосуванні ртутного крапельного електрода, за рахунок чого весь час створюється однакова оновлена поверхня електрода. Це обумовлює високу відтворюваність отримуваних результатів. За допомогою твердих електродів не можна отримати таку відтворюваність, так як їх поверхня піддається незворотнім змінам, що відбуваються через утворення сплавів і окисних плівок. Однак рішення деяких питань без застосування таких електродів не можливе. До таких питань належать: анодна полярографія речовин; полярографія наведених розчинів, полярографія іонних розплавів.

Таким чином за допомогою твердих електродів можна не тільки розширити межі застосування аналітичного методу, але і досліджувати багато електрохімічних процесів. Явище на твердих електродах вперше спостерігав Є. Саломон. Так само розвивали полярографію на твердих електродах Г.Лейтінен,

І.Кольтгоф і Р.Адамс. В даний час полярографія на твердих електродах є таким же науково обґрунтованим і експериментально розробленим методом як і на ртутному електроді. І цей метод дає можливість вирішувати ряд важливих і цікавих завдань, що відносяться до водних і не водних розчинів [2].

Залежно від мети аналізу розрізняють якісний аналіз і кількісний аналіз. Завдання першого – виявлення та ідентифікація компонентів аналізованого зразка, другого – визначення їх концентрацій або мас.

Якісний аналіз – найстаріший різновид. Заснований на проведенні специфічних для аналізованої речовини реакціях, супроводжуваних певними змінами.

Сигнали методів якісного аналізу:

- творення або розчинення осаду;
- поява, зміна, зникнення забарвлення розчину (кольорові реакції: безбарвний, фіолетовий, зелений);
- виділення газу;
- реакції утворення кристалів суворо певної форми (мікрокристалоскопічних реакцій);
- реакції фарбування полум'я;

Кількісний аналіз спирається на ті ж фізичні і хімічні методи, що і якісний аналіз. При цьому використовуються закони збереження маси, сталості складу, газові закони [3].

У роботі розглянуто полярографічний метод аналізу з використанням хлорсрібного електрода. Хлорсрібний електрод (ХСЕ) завдяки стабільності потенціалу і простоті конструкції є одним з найбільш часто вживаних в лабораторній практиці електродів порівняння. Являє собою срібну пластинку (або дротик), покриті шаром малорозчинної солі срібла (зазвичай – хлориду) і опущену в насичений розчин хлориду калію.

Реалізована схема пристрою, що дозволяє визначати наявність різних речовин і їх концентрацій у водних розчинах. Пристрій призначений для застосування в системах контролю чистоти природних водойм, аналізі промислових рідин та контролі стічних вод підприємств. Використання пристрою дозволяє прискорити обробку результатів і максимально обмежити вплив людського фактора на результат вимірювання.

Список літератури:

1. Будніков Г. К. Основи сучасного електрохімічного аналізу / Г. К. Будніков. – М. : Мир: Бинум ЛЗ, 2003. – 592 с.
2. Брук Б. С. Полярографічні методи, 2 вид. / Б. С Брук. – М., 1972
3. Крешков А.П. Основи аналітичної хімії; Якісний і кількісний аналіз : Підручник / А. П. Крешков. – 3-е вид., перероб. – М. : Хімія, 1970. Т. 3: Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу. – 1970. – 471 с.