

Електроліз – це сукупність процесів, що протікають у розчині або розплаві електроліту, при пропусканні через нього електричного струму. Електроліз є одним з найважливіших напрямків в електрохімії. Електроліз протікає тільки в тих середовищах, які проводять електричний струм. Здатністю проводити струм мають також водяні розчини підстав і солей. Безводні кислоти – дуже погані провідники, але водяні розчини кислот добре проводять струм. Розчини кислот, підстав і солей в інших рідинах у більшості випадків струму не проводять, але й осмотичний тиск таких розчинів виявляється нормальним, точно так само не проводять струму водяні розчини цукру, спирту, гліцерину й інші розчини з нормальним осмотичним тиском.

Закон Фарадея.

Маса речовини, що виділилася на електроді при проходженні по розчину електроліту електричного струму, прямо пропорційна кількості електрики.

$$\Delta m = kQ$$

де Δm – кількість речовини; Q – кількість електрики; k – коефіцієнт пропорційності, що показує, скільки речовини прореагувало при проходженні одиниці кількості електрики. Величина, k називається електрохімічним еквівалентом.

$$k = M / (n \cdot F)$$

де n – валентність іона; M – молярна маса речовини, що виділилася на електроді;

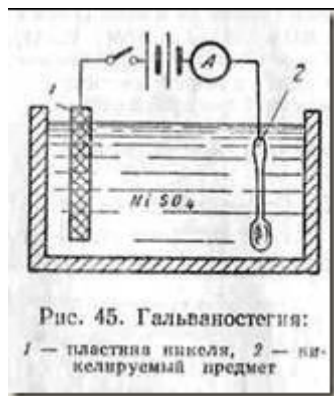
F – Постійна Авогадро. $F = 96485 \text{ Кл}$.

Ще на початку позаминулого сторіччя було встановлено, що при проходженні електричного струму через водяні розчини солей відбуваються хімічні перетворення, що приводять до утвору нових речовин. У результаті цього, на початку минулого століття виник науковий напрямок по вивченню електрохімічних процесів у розчинах і розплавах речовин – електрохімія. До кінця сімдесятих років воно розділилося на два самостійні розділи – іоніку, що вивчає явища електропровідності й руху заряджених часток під впливом електричного поля, що вивчає явища, що відбуваються безпосередньо на поверхні електродів, коли через границю електрод - розчин (розплав) протікає електричний струм. Хімічні перетворення, що відбуваються при впливі електричного струму на речовини, називаються електролітичними.

Покриття металів шаром іншого металу за допомогою електролізу (гальваностегія).

Для оберігання металів від окислення, а також для придання виробам міцності і кращого зовнішнього вигляду їх покривають тонким шаром благородних металів (золото, срібло) або металами (хром, нікель), що малоокислюються.

Предмет, що підлягає гальванічному покриттю, ретельно очищають, полірують і знежирюють, після чого занурюють в якості катода в гальванічну ванну. Електролітом є розчин солі металу, яким виконується покриття. Анодом служить пластина з того ж металу. Електролітом служить водний розчин речовини, що містить нікель (наприклад, сірчаноокислий нікель NiSO_4), катодом є предмет, що піддається покриттю. Величина струму, що пропускається через ванну, повинна відповідати величині t поверхні, що покривається. Для



рівномірного покриття предмета його розміщують між двома анодними пластинами. Після покриття предмет виймають з ванни, сушать і полірують.

Отримання копій з предметів за допомогою електролізу (гальванопластика).

Для отримання копій з металевих предметів (монет, медалей, барельєфів і т. п.) роблять зліпки з якогось пластичного матеріалу (наприклад, воску). Для надання зліпку електропровідності його покривають графітовим пилом, занурюють у ванну в якості катода і отримують на ній шар металу потрібної товщини. Потім шляхом нагрівання видаляють віск.

Виробництво патефонних пластинок засноване на застосуванні гальванопластики. Воскова пластина з нанесеним на ній записом, обпилена для електропровідності золотом, занурюється в розчин мідного купоросу в якості катода. Мідний анод підтримує концентрацію розчину постійною. Отриманий металевий рельєфний негативний відбиток служить для штампування з нагрітої пластмаси великого числа патефонних пластинок.

Гальванопластика застосовується у багатьох галузях промисловості, у тому числі в поліграфії. Процес гальванопластики був розроблений в 1836 р. руським академіком Борисом Семеновичем Якобі (1801-1874). Би. С. Якобі відомий своїми численними роботами в області електротехніки. Він є винахідником першого електродвигуна з безпосереднім обертанням валу, колектора для випрямлення струму,

телеграфних апаратів, що пишуть, а також першого у світі букводрукувального телеграфного апарату; їм уперше (у 1838 р.) здійснений рух човна за допомогою електричної енергії. Якобі створені прилади для виміру електричного опору, виготовлені еталон опору, сконструйований вольтметр.



Рафінування (очищення) металів.

У електротехніці завдяки хорошій електропровідності найбільш широке застосування як провідниковий матеріал має мідь. Мідні руди, окрім міді, містять багато добавок, таких, як, наприклад, залізо, сірка, сурма, миша-як, вісмут, свинець, фосфор і т. п. Процес отримання міді з руди полягає у наступному. Руду змізернюють і обпалюють в особливих печах, де деякі домішки вигорають, а мідь переходить в окисел міді, яку знову плавлять в печах разом з вугіллям. Йде відновний процес, і отримують продукт що називається чорною міддю, зі змістом міді 98-99%. Мідь, що йде на потреби електротехніки, має бути найбільш чистою, оскільки всякі домішки зменшують електропровідність міді. Така мідь

виходить з чорної міді шляхом рафінування її електричним способом.

Неочищена мідь підвішується в якості анода у ванну з розчином мідного купоросу. Катодом служить лист чистої міді. При пропусканні через ванну електричного струму мідь з анода переходить в розчин, а звідти осідає на катод. Електролітична мідь містить до 99,95% міді.

Мідь в електротехніці застосовується для виготовлення голих до ізольованих дротів, кабелів, обмоток електричних машин і трансформаторів, мідних смуг, стрічок, колекторних пластин, деталей машин і апаратів.

Друге місце після міді в електротехніці займає алюміній. Сировиною для отримання алюмінію служать боксити, з окислу алюмінію (до 70%), окислу кремнію і окислу заліза. В результаті обробки бокситів лугом виходить продукт, що називається глиноземом (Al_2O_3).

Глинозем з деякими додаваннями (для зниження температури плавлення) завантажується у вогнетривку піч, стінки і дно якої викладені вугільними пластинами, сполученими з отрицательним полюсом джерела напруги. Через кришку печі проходить вугільний стержень, який служить анодом. Спочатку опускають вугільний анод, внаслідок чого виникає електрична дуга, яка розплавляє глинозем. Надалі проходить електроліз розплавленої маси. Чистий алюміній накопичується на дні посудини, звідки його виливають у форми. Процентний вміст алюмінію в металі досягає 99,5%. Для отримання алюмінію потрібно велику кількість електроенергії. Тому алюмінієві заводи будуються біля великих гідроелектростанцій з дешевою електроенергією.

Алюміній в електротехніці вживається для виготовлення дротів, кабелів, отримання деяких сплавів.

Висновок:

Аналіз наукової й науково-популярної літератури свідчить про те, що процеси електролізу розчинів і розплавів цікавлять учених і технологів у цей час, тобто дана тема не втратила своєї актуальності й практичної значимості.

Електроліз широко використовують у промисловості для виділення й очищення металів, одержання лугів, хлору, водню.

Алюміній, магній, натрій, кадмій, кальцій, берилій, титан одержують тільки електролізом розплавів, тому що потенціали їх виділення з водних розчинів більш негативні, чому потенціал виділення водню.

Очищення міді, нікелю, свинцю проводять цілком електрохімічним методом. Виробництво фтору засноване на електролізі розплавленої суміші фторида калію й фтороводородної кислоти, хлору – при електролізі водних розчинів або розплавів хлоридів. Водень і кисень високому ступеню чистоти одержують електролізом водяних розчинів лугів. Таким чином, за допомогою електролізу вдається здійснювати реакції окиснення й відновлення з більшим виходом і високої селективності, які у звичайних хімічних процесах важко досяжні.

Важливою галуззю застосування електролізу є захист металів від корозії: при цьому електрохімічним методом на поверхню металевих виробів наноситься тонкий шар іншого металу (хрому, срібла, міді, нікелю, золота) стійкого до корозії.