

Інститут хімії та хімічних технологій

Освітня програма (спеціалізація):

Технічна електрохімія

(код G1/1104)

Спеціальність:

Хімічні технології та інженерія

(код G1)

Галузь знань:

Інженерія, виробництво та будівництво

(код G)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- Корозія металів
- Матеріалознавство
- Теоретична електрохімія
- Технічна електрохімія
- Устаткування галузі електрохімічних виробництв

Дисципліна: Корозія металів

Розділ 1. Значення боротьби з корозією. Основні поняття і завдання науки про корозію і захист металів

- § 1. Аспекти корозійної проблеми
- § 2. Основні поняття і завдання науки про корозію і захист металів
- § 3. Класифікація корозійних процесів
- § 4. Характеристика і ознаки основних видів корозії

Розділ 2. Хімічна корозія металів

- § 1. Термодинамічні і кінетичні критерії хімічної корозії
- § 2. Плівки на металах
- § 3. Теорії і механізм хімічного окиснення металів
- § 4. Газова корозія
- § 5. Корозія металів в рідинах-неелектролітах, розтоплених металах
- § 6. Чинники впливу на хімічну корозію металів

Розділ 3. Електрохімічна корозія металів

- § 1. Критерії електрохімічної корозії
- § 2. Діаграми Пурбе
- § 3. Механізм електрохімічної корозії металів
- § 4. Поляризація електродних процесів
- § 5. Корозія з водневою, кисневою і воднево-кисневою деполяризацією
- § 6. Кінетика анодних і катодних процесів. Пасивність металів
- § 7. Розрахунки електрохімічного корозійного процесу
- § 8. Чинники впливу на електрохімічну корозію металів

Розділ 4. Корозія металів у різних умовах

- § 1. Атмосферна корозія
- § 2. Підземна корозія
- § 3. Морська корозія
- § 4. Корозія у розтоплених солях
- § 5. Локальні види корозії
- § 6. Корозія металів при накладанні механічних навантажень і зовнішніх впливів.

Електрокорозія

Література

1. *Антропов Л.І.* Теоретична електрохімія / Л.І. Антропов. – К. : Либідь, 1993. – 544 с.
2. *Сахненко М.Д.* Основи теорії корозії та захисту металів / М.Д. Сахненко, М.В. Ведь, Т.П. Ярошок. – Х. : вид-во ХПІ, 2005.
3. *Похмурський В.І.* Корозійна втома металів і сплавів / В.І. Похмурський, М.С. Хома. – Львів : Сполом, 2008. – 301 с.

Дисципліна: Матеріалознавство

Розділ 1. Метали. Класифікація, властивості і методи дослідження

- § 1. Властивості металів і сплавів
- § 2. Методи дослідження і випробовування матеріалів

Розділ 2. Будова металів

- § 1. Особливості будови в рідкому стані
- § 2. Кристалізація металів
- § 3. Атомно-кристалічна будова металів

Розділ 3. Пластична деформація і рекристалізація металів

- § 1. Види напружень
- § 2. Пружна і пластична деформації
- § 3. Вплив нагрівання на структуру і властивості zdeформованого металу

Розділ 4. Руйнування металів

- § 1. Види руйнування металів

Розділ 5. Теорія сплавів

- § 1. Характеристика фаз у сплавах
- § 2. Діаграми стану сплавів

Розділ 6. Залізовуглецеві сплави

- § 1. Компоненти і фази залізовуглецевих сплавів
- § 2. Вуглецеві сталі
- § 3. Чавуни
- § 4. Леговані сталі

Розділ 7. Теорія термічної обробки

- § 1. Перетворення в сталі при нагріванні, утворення аустеніту
- § 2. Перетворення переохолодженого аустеніту
- § 3. Перетворення при відпуску загартованої сталі

Розділ 8. Технологія термічної обробки

- § 1. Відпал першого роду
- § 2. Відпал другого роду
- § 3. Гартування
- § 4. Відпуск
- § 5. Термомеханічна обробка сплавів
- § 6. Дефекти, які виникають при термічній обробці сталі

Розділ 9. Поверхнєве зміцнення металів і сплавів

- § 1. Особливості хіміко-термічної обробки металів і сплавів
- § 2. Лазерна термічна обробка
- § 3. Лазерна хіміко-термічна обробка

Розділ 10. Порошкові сплави

- § 1. Види порошкових сплавів

Розділ 11. Кольорові метали і сплави

- § 1. Кольорові метали та сплави, їх види та властивості

Розділ 12. Неметалеві матеріали

- § 1. Види неметалевих матеріалів

Література

1. *Матеріалознавство* / О.М. Біляк, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. – К. : Політехніка, 2002.
2. *Кузін О.А.* Матеріалознавство та термічна обробка металів / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк. – Львів : Афіша, 2002.
3. *Структурний аналіз металів* / О.М. Бялік, С.Є. Кондратюк, М.В. Кіндрачук, В.С. Черненко. – К. : Політехніка, 2002.

Дисципліна: Теоретична електрохімія

Розділ 1. Вступ

§ 1. Предмет і зміст електрохімії. Відмінність електрохімічних процесів від хімічних. Поняття про електрохімічну систему. Складові електрохімічної системи. Основні області застосування електрохімії і перспективи її розвитку

Розділ 2. Термодинаміка електрохімічних систем

§ 1. Елементи хімічної термодинаміки. Основні термодинамічні функції (внутрішня енергія, ентальпія, ізохорний та ізобарний потенціали). Зв'язок між тепловим ефектом, зміною

термодинамічного потенціалу і електричною енергією в оборотних електрохімічних системах. Визначення роботи, відмінної від механічної (хімічної і електричної) через основні термодинамічні функції. Правило Томсона. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Ефект Пельтьє. Необоротні електрохімічні системи

§ 2. Величини, що характеризують енергетичний стан заряджених частинок.

Електрохімічний потенціал. Стрибки потенціалів на межі розділу фаз. Внутрішній, зовнішній і поверхневий потенціали. Поняття реального потенціалу фази. Стрибки потенціалів на границі двох фаз. Гальвані- та вольта-потенціали. Природа стрибків потенціалів на границі двох фаз. ЕРС як сума гальвані- та вольта-потенціалів

Розділ 3. Рівновага в розчинах електролітів

§ 1. Класична теорія електролітичної дисоціації (ТЕД). Основні положення ТЕД.

Застосування ТЕД. Недоліки ТЕД і шляхи її вдосконалення

§ 2. Взаємодія між електролітом і розчинником. Сольватація (гідратація) електролітів.

Енергетика процесів (сольватації) гідратації. Енергія кристалічної решітки та методи її розрахунку. Зв'язок енергії та теплоти гідратації із властивостями іонів. Визначення енергії гідратації іонів за Рендлсом

§ 3. Іон-іонна взаємодія в розчинах електролітів. Активність і коефіцієнт активності.

Середній коефіцієнт активності. Загальна активність електроліту. Іонна сила розчинів. Залежність середніх коефіцієнтів активності від іонної сили або від концентрації розчинів електролітів. Основи теорії міжіонної взаємодії

Розділ 4. Нерівноважні явища в розчинах електролітів

§ 1. Загальна характеристика нерівноважних явищ в електрохімічних системах. Фактори інтенсивності, які характеризують рівновагу і нерівноважний стан електрохімічних систем

§ 2. Електропровідність розчинів електролітів. Основні поняття. Класифікація речовин за їх електропровідністю. Визначення понять: електропровідність (питома електропровідність), молярна (еквівалентна) електропровідність, іонна електропровідність, електрична рухливість іонів (абсолютна швидкість руху іонів), числа переносу. Методи визначення чисел переносу. Класична кондуктометрія

§ 3. Експериментальні дані з електропровідності розчинів електролітів. Зв'язок електропровідності з властивостями електролітів та природою розчинника. Концентраційні залежності електропровідностей сильних і слабких електролітів, емпіричні рівняння

§ 4. Теоретична інтерпретація електропровідності розчинів електролітів. Класична або гідродинамічна теорія електропровідності. Міжіонна взаємодія в умовах транспорту електрики через розчини електролітів. Основні положення теорії електропровідності сильних електролітів Дебая-Онзагера. Електрофоретичний і релаксаційний ефекти. Ефект Віна, дисперсія електропровідності (ефект Дебая-Фалькенгагена). Теорія електропровідності кислот і основ

Розділ 5. Дифузія в розчинах електролітів

§ 1. Стаціонарна молекулярна дифузія. Перший та другий закон Фіка. Застосування законів Фіка до розчинів електролітів. Характер міжіонної взаємодії в умовах дифузії електроліту

§ 2. Дифузійний потенціал. Термодинамічне трактування дифузійного потенціалу. Теорія Планка і Гендерсона. Вирахування дифузійного потенціалу на границі розчинів одного і того ж електроліту різних концентрацій. Методи зниження дифузійного потенціалу

Розділ 6. Електродна рівновага

§ 1. Рівноважні електродні потенціали. Термодинамічне рівняння ЕРС електрохімічної системи. Термодинамічне трактування рівноважних електродних потенціалів. Воднева шкала потенціалів. Стандартні електродні потенціали. Міжнародна конвенція про ЕРС і електродні потенціали. Діаграми Пурбе та їх використання

§ 2. Класифікація електродів. Принципи класифікації електродів. Електроди I-го роду. Електроди II-го роду. Електроди порівняння (каломельні, хлорсрібні, металоксидні). Газові електроди. Водневий, кисневий, хлорний електроди, їх загальна характеристика. Амальгамні електроди. Окисно-відновні електроди. Правило Лютера. Хінгдронний електрод. Скляний електрод. Залежність потенціалу скляного електроду від концентрації іонів водню

§ 3. Електрохімічні системи (кола). Принципи класифікації електрохімічних кіл. Фізичні (гравітаційні, алотропні) кола. Концентраційні кола I-го і II-го роду. Прості і складні хімічні кола. Подвоєні хімічні кола. Використання методу вимірювання ЕРС електрохімічних кіл при визначенні

коефіцієнтів активності, чисел переносу, констант рівноваги хімічних реакцій

§ 4. Природа ЕРС і електродного потенціалу. Фізична і хімічна теорії виникнення ЕРС. Осмотична теорія Нернста. Сольватаційна теорія електродного потенціалу Писаржевського-Ізгаришева, її подальший розвиток

Розділ 7. Подвійний електричний шар на межі електрод-електроліт

§ 1. Електрокінетичні і електрокапілярні явища. Електрокінетичні явища, їх класифікація. Електрокапілярні явища, основи теорії електрокапілярних явищ. Потенціали нульового заряду (ПНЗ), стандартні потенціали нульового заряду (СПНЗ). Розрахунок та експериментальне визначення СПНЗ. Види шкал потенціалів: абсолютна, умовна, зведена

§ 2. Подвійний електричний шар на межі між електродом і електролітом. Теорія конденсованого подвійного шару. Теорія дифузного подвійного шару. Адсорбційна теорія подвійного шару

Розділ 8. Нерівноважні електродні процеси

§ 1. Хімічна дія електричного струму. Закони Фарадея, їх суть. Електрохімічні еквіваленти. Відхилення від законів Фарадея. Вихід речовини за струмом. Швидкість електрохімічних процесів. Електроаналіз і кулонометрія. Кулонометри

§ 2. Кінетика електродних процесів. Основні поняття і визначення: електрорушійна сила поляризації, електродна поляризація її види. Стадійність перебігу електродних процесів. Класифікація поляризаційних явищ. Види перенапруги

§ 3. Концентраційна поляризація. Дифузійна перенапруга. Теорія дифузійної перенапруги без врахуванням конвекції

§ 4. Реакційна (хімічна) перенапруга. Основні відомості про реакційну перенапругу. Теоретичні основи реакційної перенапруги. Реакційна перенапруга при сповільненості гетерогенної та гомогенної хімічних стадій процесу

§ 5. Фазова перенапруга. Фазові перетворення, їх характеристика та класифікація. Фазові перетворення в електрохімічних процесах. Стадії фазових перетворень: зародження нової фази, розвиток кристалічної фази. Кристалохімічна теорія електрокристалізації. Вплив мікроструктури і дефектів поверхні на процес електрокристалізації. Роль дегідратації в процесах катодного виділення металів

§ 6. Електрохімічна перенапруга. Основні положення теорії електрохімічної перенапруги. Струм обміну, коефіцієнт переносу. Поляризаційний опір при електрохімічній перенарузі. Теорія електрохімічної перенапруги, що враховує структуру подвійного шару. Застосування загальних рівнянь електрохімічної перенапруги до найпоширеніших електродних реакцій. Механізм Фольмера-Фрумкіна та Гейровського-Горіуччі. Порядок електрохімічних реакцій. Можливість участі сольватованих електронів в електрохімічних перетвореннях. Накладання концентраційної поляризації на електрохімічну перенапругу. Особливості перебігу електрохімічних реакцій на напівпровідникових електродах

§ 7. Поляризаційні явища в умовах одночасного перебігу двох і більше електродних реакцій. Приклади суміщених електрохімічних реакцій. Теорія суміщених реакцій: принципи незалежності перебігу суміщених реакцій і суперпозиції поляризаційних кривих. Рівняння результуючої поляризаційної кривої. Поняття компромісного, мішаного, стаціонарного та корозійного потенціалів. Поляризаційний опір суміщених реакцій. Парціальні поляризаційні криві як компоненти результуючої поляризаційної кривої

Розділ 9. Кінетика електродних процесів

§ 1. Кінетика електролітичного виділення водню. Загальна характеристика процесу. Вплив густини струму й матеріалу електрода на величину перенапруги водню. Стадійність та особливості перебігу процесу катодного виділення водню: типи механізмів утворення водню. Електрохімічна та хімічна (реакційна) перенапруга при виділенні водню

§ 2. Кінетика електролітичного виділення кисню. Загальна характеристика процесу, перенапруга кисню. Вплив матеріалу електрода й складу розчину на кисневу перенапругу. Можливий механізм анодного утворення кисню

§ 3. Електрохімічні редокси потенціали. Загальна характеристика процесів. Особливості електрохімічних процесів за участю неорганічних і органічних сполук. Електровідновлення неорганічних речовин. Основні кінетичні особливості електровідновлення іонних і молекулярних речовин. Електровідновлення органічних сполук. Вибірковість електровідновлення органічних

сполук. Вплив електрокаталітичних властивостей металів на вибірковість електрохімічного відновлення органічних сполук

Література

1. *Антропов Л.І.* Теоретична електрохімія / Л.І. Антропов. – К. : Либідь, 1993. – 544 с.
2. *Дамаскин Б.Б.* Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий. – М. : Высш. шк., 1987.

Дисципліна: Технічна електрохімія

Розділ 1. Електрохімічне нанесення металевих, конверсійних і композиційних покриттів

§ 1. Основні елементи електрохімічної системи: електроди, діафрагми, електроліти

§ 2. Катодні процеси при електролізі у водних розчинах. Механізм електрокристалізації металів. Зародження і ріст кристалів на катоді. Залежність структури та властивостей металевих покриттів від складу електроліту. Залежність структури та властивостей металевих покриттів від умов електролізу. Нестационарний електроліз (імпульсний та реверсний режими й ультразвукове поле). Головні закономірності електроосадження сплавів. Розподіл металу на поверхні катода. Розсіювальна здатність електроліту

§ 3. Електрохімічні процеси під час анодного розчинення металів. Стани розчинення металів. Характеристика активного, активно-пасивного, пасивного, аніонно-активованого і транспасивного розчинення

§ 4. Електроліти для електрохімічного осадження металевих покриттів та особливості електролізу. Прості електроліти та їх характеристика. Комплексні електроліти та їх характеристика. Електроліти на основі різнолігандних комплексів

§ 5. Електрохімічне нанесення металевих покриттів. Захисні покриття. Цинкування, олов'янення. Електроліти, катодні й анодні процеси, режими електролізу. Декоративно-захисні покриття. Нікелювання, хромування, міднення. Електроліти, катодні й анодні процеси, режими електролізу. Спеціальні гальванічні покриття: свинцем, індієм, галієм. Електроліти, катодні й анодні процеси, режими електролізу. Покриття дорогоцінними металами. Сріблення, позолочення, паладіювання, платикування. Електроліти, катодні й анодні процеси, режими електролізу. Електрохімічне осадження сплавів

§ 6. Хімічні методи нанесення металевих покриттів. Термодинамічні і кінетичні особливості хімічного осадження металевих плівок. Хімічне осадження нікелевих покриттів у нікельгіпофосфітних і гідрیدоборатних розчинах. Властивості покриттів. Хімічне осадження мідних покриттів. Хімічне осадження покриттів дорогоцінними металами: сріблення, позолочення, платикування. Хімічне осадження покриттів сплавами і композиційними матеріалами

§ 7. Конверсійні покриття. Механізм електрохімічного оксидування. Будова оксидних плівок. Анодування алюмінію. Електроліти, режими електролізу, будова та властивості плівок. Фосфатування сталі. Електроліти, режими фосфатування, властивості плівок. Нанесення конверсійних покриттів анодно-іскровим електролізом. Механізм електролізу, електроліти, властивості покриттів

§ 8. Композиційні електрохімічні покриття. Механізм осадження КЕП. Електроліти-суспензії. Режими електролізу. Структура і властивості композиційних покриттів

§ 9. Підготовка металевої поверхні перед електрохімічним нанесенням покриттів. Знежирення металевої поверхні. Травлення

Розділ 2. Електрохімічне осадження металів

§ 1. Загальна характеристика електрохімічних методів одержання металів у водних розчинах. Електрохімічне рафінування. Особливості електролізу. Анодні й катодні процеси. Електроліти. Режими електролізу. Електрохімічне рафінування міді. Електроліти, режими електролізу, енергетична характеристика процесу. Електрохімічне рафінування нікелю. Електроліти, режими електролізу, енергетична характеристика процесу

§ 2. Електрохімічне одержання металів в електролізерах з нерозчинними анодами. Електрохімічне одержання цинку. Електроліти, режими електролізу, енергетична характеристика процесу. Електрохімічне одержання марганцю. Електроліти, режими електролізу, енергетична характеристика процесу

§ 3. Електрохімічне одержання порошків металів. Механізм утворення металевих порошків

на катоді. Осадження мідних порошків. Електроліти, режими електролізу, конструкції електролізерів. Осадження нікелевих порошків. Електроліти, режими електролізу, конструкції електролізерів. Осадження срібних порошків

Розділ 3. Хімічні джерела струму

§ 1. Класифікація ХДС. Сучасний стан, тенденції, перспективи розвитку ХДС. Основні електрохімічні характеристики ХДС. Електрорушійна сила, напруга. Поляризація. Повний внутрішній опір. Ємність ХДС. Коефіцієнт використання активних речовин. Коефіцієнт використання струму. Енергія, потужність. Віддача за струмом, напругою, енергією. Саморозрядження. Термін служби, зберігання ХДС

§ 2. Первинні ХДС (ХДС I роду), їх класифікація. Сухі манган-цинкові (МЦ) первинні елементи. Конструкція. Механізм реакцій, що протікають на позитивних електродах у слабкокислому і лужному середовищах. Реакції, які відбуваються на від'ємному електроді. Саморозряд МЦ елементів. Срібно-цинкові елементи. Ртутно-цинкові елементи. Повітряно-цинкові (ПЦ) і повітряно манган-цинкові (ПМЦ) первинні сухі елементи

§ 3. Літєві гальванічні елементи. Особливості їх роботи. Резервні (активовані) елементи. Різні способи активації резервних елементів. Особливості будови та експлуатації

§ 4. Паливні елементи (ПЕ), електрохімічні генератори (ЕХГ). Загальна характеристика. Принцип побудови і роботи. Класифікація ПЕ. Киснево-водневі паливні елементи. Типи електродів. Області застосування ПЕ та ЕХГ. Порівняльна експлуатаційна та техніко-економічна характеристика первинних ХДС різних типів

§ 5. Вторинні ХДС (акумулятори). Класифікація. Свинцеві кислотні акумулятори. Будова кислотних акумуляторів, конструктивні особливості. Механізм електродних процесів. Теорія подвійної сульфатації. Електричні характеристики

§ 6. Нікель-кадмієві та нікель-залізні акумулятори. Нікель-цинкові акумулятори. Срібно-цинкові та срібно-кадмієві акумулятори, їх характеристики. Нікель-металогідридні акумулятори. Літій-іонні та літій-іон-полімерні акумулятори

Розділ 4. Електроліз води

§ 1. Теоретичні основи процесу. Водень і кисень як хімічна сировина. Техніко-економічне порівняння методів одержання водню. Теоретичні основи електролізу води. Електродні процеси. Вихід за струмом

§ 2. Техніко-економічні показники електролізу води. Напруга на ванні. Розрахунок напруги з електродних потенціалів та термодинамічних даних. Перенапруга водню та кисню, залежність її від різних факторів. Шляхи зниження перенапруги на електродах. Падіння напруги в електролітах. Вибір електроліту. Газонаповнення. Вибір діафрагм. Падіння напруги в діафрагмі. Омічні падіння напруги. Залежність напруги на ванні від умов електролізу. Шляхи зниження робочої напруги на ванні. Витрати електроенергії. Енергетичний та тепловий баланс ванни. Електроліз води під тиском

§ 3. Нові напрямки в електрохімічному одержанні водню. Розділення газів після електролізу. Класифікація електролізерів

Розділ 5. Електрохімічне виробництво хлору і лугів

§ 1. Промислові методи виробництва хлору і лугів. Застосування хлору і лугів в промисловості. Перспективи розвитку виробництва хлору в Україні. Теоретичні основи електролізу водних розчинів хлоридів. Основні та побічні процеси. Розділення продуктів електролізу в електролізерах з твердим катодом. Протитечія електроліту як засіб боротьби з переносом іонів. Напруга на комірці. Перенапруга на аноді і катоді. Вимоги до електродів. Падіння напруги в електроліті і на діафрагмі

§ 2. Виробництво хлору і каустичної соди в ваннах з твердим катодом і фільтруючою діафрагмою. Розрахунок виходу за струмом. Вплив різних факторів на вихід за струмом. Розрахунок складу аноліту і католіту. Шляхи зниження напруги. Енергетичний та тепловий баланси. Витратні коефіцієнти за сировиною і енергією

§ 3. Електроліз водних розчинів хлоридів з ртутним катодом. Теоретичні основи. Основні і побічні процеси. Вплив домішок на виділення водню. Напруга на ванні. Витрата електроенергії та шляхи її зниження. Механізм та швидкість розкладу амальгами

§ 4. Електроліз водних розчинів хлоридів в електролізерах з іонообмінними мембранами. Принцип електропереносу в іонообмінних мембранах. Теоретичні основи процесу. Матеріали для виготовлення мембран

Розділ 6. Електроліз хлоридної кислоти

§ 1. Теоретичні основи електролізу. Основні і побічні процеси

Розділ 7. Електрохімічний синтез неорганічних сполук

§ 1. Загальна характеристика електрохімічних способів одержання неорганічних сполук. Фактори, що впливають на хід процесу: матеріал електроду, характеристики струму, склад і температура електролітів і т.д.

§ 2. Виробництво розчинів натрію гіпохлориту . Застосування сполук, що містять активний хлор. Властивості водних розчинів гіпохлоритів. Хімічні та електрохімічні способи їх одержання. Теоретичні основи електрохімічного способу. Вплив різних факторів на вихід за струмом

§ 3. Виробництво і застосування хлоратів. Властивості хлоратів. Одержання хлоратів електрохімічним методом. Основні та побічні процеси. Вплив технологічних факторів на показники процесу

§ 4. Виробництво перхлоратів і перхлоратної кислоти. Застосування перхлоратів. Теоретичні основи електрохімічного способу одержання перхлоратів і перхлоратної кислоти

§ 5. Виробництво і застосування пероксиду водню. Теоретичні основи електрохімічного методу одержання пероксиду водню. Одержання пероксиду сульфатної кислоти та її солей електролізом. Очистка пероксиду водню. Вплив різних факторів на процес електрохімічного одержання пероксиду водню

§ 6. Синтез сполук мангану. Теоретичні основи процесу. Основні та побічні реакції. Вихід за струмом

Розділ 8. Електроліз розплавлених середовищ

§ 1. Сучасний стан, тенденції і перспективи розвитку електрохімії розплавлених середовищ. Значення електрохімії розплавів

§ 2. Основи електролізу розплавів. Будова розплавлених солей. Електропровідність розплавів. Електродна рівновага. Проблема електродів порівняння для розплавлених середовищ. Класифікація електродів порівняння. Закони Фарадея і вихід за струмом у розплавах. Специфічні явища при електролізі розплавів

§ 3. Електрохімічне одержання алюмінію. Механізм процесів електролізу, анодний ефект

§ 4. Електрохімічне одержання магнію. Склад електролітів, їх властивості. Теорія процесів

§ 5. Електрохімічне одержання натрію. Механізм процесів при електролізі розплавів натрію гідроксиду та хлоридних систем

§ 6. Електрохімічне одержання деяких тугоплавких металів з розплавів

§ 7. Електрохімічне покриття металами у розплавах

Література

1. *Кунтий О.І.* Гальванотехніка / О.І. Кунтий. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004. – 237 с.
2. *Кунтий О.І.* Електроліз іонних розплавів. Виробництво магнію / О.І. Кунтий. – Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2006. – 208 с.
3. *Горбачов А.К.* Технічна електрохімія : Ч. 1. Електрохімічні виробництва хімічних продуктів / А.К. Горбачов. – Х. : Прапор, 2002. – 254 с.
4. *Кошель М.Д.* Теоретичні основи електрохімічної енергетики / М.Д. Кошель. – Дніпропетровськ : УДХТУ, 2002. – 430 с.

Дисципліна: Устаткування галузі електрохімічних виробництв

Розділ 1. Класифікація устаткування цехів нанесення електрохімічних покриттів

§ 1. Обладнання для механічної підготовки поверхні деталей

§ 2. Обладнання для хімічної підготовки поверхні деталей

§ 3. Загальна характеристика та класифікація машин та апаратів для нанесення металічних покриттів електрохімічним способом

§ 4. Розрахунок перфорування барабанів і дзвонів

Розділ 2. Електролізери для нанесення електрохімічних покриттів

§ 1. Стаціонарні немеханізовані та частково механізовані гальванічні ванни

§ 2. Установки для оброблення дрібних деталей - барабанні, дзвоникові ванни

§ 3. Автоматичні та півавтоматичні лінії

§ 4. Механізовані лінії з "жорстким" і "нежорстким" одиничним циклом

Розділ 3. Основне технологічне обладнання для електролізу водних розчинів

§ 1. Будова електролізерів для електролізу води

§ 2. Принципова будова ванн

§ 3. Типи промислових електролізерів та їх класифікація

§ 4. Електролізери з монополярними та біполярними електродами

§ 5. Розділення газів. Живлення ванн водою

§ 6. Будова електролізерів В-4 і ВФ-500

Розділ 4. Характеристика та класифікація основного обладнання для електролізу водних розчинів без виділення металів

§ 1. Основні типи та класифікація електролізерів для виробництва хлору та лугів

§ 2. Електролізери з твердим катодом

§ 3. Будова та принцип дії діафрагмового електролізера з протікаючим електролітом

§ 4. Будова ванн з фільтруючою діафрагмою

§ 5. Вимоги до конструкцій та матеріалів електродів

§ 6. Будова та технічні характеристики електролізерів з осадженою діафрагмою (БГК 25-150, Хукер)

§ 7. Електролізери з біполярними електродами

§ 8. Електролізери з іонообмінними мембранами

§ 9. Основні принципи облаштування електролізерів з ртутним катодом. Проблема аноду в ртутному електролізері. Особливості будови розкладачів

§ 10. Основні характеристики, конструкції та будова електролізерів для виробництва кисневмісних сполук хлору

§ 11. Будова та виробничі показники електролізерів для виробництва пероксиду водню, надсірчаної кислоти та її солей

Розділ 5. Характеристика та класифікація обладнання цехів електролізу розплавів

§ 1. Принципи конструювання ванн для електролітичного отримання алюмінію

§ 2. Ванни з самообпалюючими електродами з верхнім та боковим підведенням струму

§ 3. Ванни з наперед обпаленими електродами

§ 4. Основні принципи конструювання ванн для отримання магнію та його рафінування

§ 5. Ванни з верхнім і боковим видом анодів

§ 6. Обладнання для електролітичного отримання кальцію, барію та їх сплавів

Література

1. *Нефедов В.Г.* Устаткування електрохімічних виробництв та основи проектування / В.Г. Нефедов, А.Ф. Никифоров. – Дніпропетровськ : УДХТУ, 2002.
2. *Дасоян М.А.* Оборудование цехов электрохимических покрытий / М.А. Дасоян, И.Я. Пальмская. – Л. : Машиностроение, 1979.