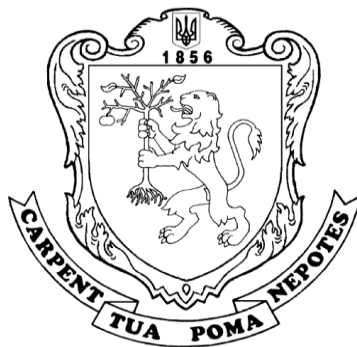


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології



СИЛАБУС
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія»

для ОПП «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
РВО Перший (бакалаврський)

Львів 2024

Предметом вивчення навчальної дисципліни є хімічні елементи та їхні сполуки, перетворення різноманітних речовин, основні закономірності перебігу хімічних реакцій, будова, фізичні та хімічні властивості неорганічних та органічних речовин, способи їх добування та застосування.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

Розділ 1. Загальна хімія.

Розділ 2. Неорганічна хімія. Елементи органічної хімії

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія» є вивчення основних законів хімії, закономірностей перебігу хімічних реакцій, будови, властивостей неорганічних та органічних речовин, їх способів добування, вивчення окисно-відновних реакцій, електродних потенціалів металів (гальванічні елементи) та процесів корозії металів, сплавів, їх захист від поверхневого окиснення, практичне використання електролізу для одержання хімічних сполук, набуття студентами умінь і навичок проведення хімічних експериментів.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни(анотація)

Розділ 1. Загальна хімія.

Тема 1. Вступ. Основні поняття і закони хімії.

Тема 2. Відомості про будову атома. Періодична система Д.І.Менделєєва.

Тема 3. Будова молекул і хімічний зв'язок.

Тема 4. Класифікація неорганічних сполук. Номенклатура неорганічних сполук.

Тема 5. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага.

Тема 6. Розчини. Властивості розчинів неелектролітів.

Тема 7. Розчини електролітів. Теорія електролітичної дисоціації.

Розділ 2. Неорганічна хімія. Елементи органічної хімії

Тема 1. Гідроліз солей.

Тема 2. Комплексні сполуки.

Тема 3. Окисно-відновні процеси.

Тема 4. Електрохімічні процеси. Електроліз.

Тема 5. Корозія металів і методи боротьби з нею. Загальні властивості металів.

Тема 6. Основні поняття та категорії органічної хімії. Номенклатура органічних речовин.

Тема 7. Високомолекулярні органічні речовини.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні лабораторних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах, індивідуальні завдання або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні завдання, задачі або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами лабораторних занять (у вигляді презентації або коротких повідомлень).

План лекційних занять з дисципліни «Хімія»

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
РОЗДІЛ 1. Загальна хімія	
1.	Тема 1. Відомості про будову атома. Періодична система Д.І.Менделєєва. Основні відомості про будову атома: а) склад атомних ядер, ізотопи, ізобари. Основні положення теорії Бора. Квантово-механічна модель атома. Хвильова природа електрона. Квантові числа та атомні орбіталі. Поняття енергетичного рівня і підрівня. Принцип Паулі. Забудова електронних оболонок атома. Правила Клечковського. Правило Гунда. Електронні формули атомів. Періодична система елементів: а) періоди (малі і великі) групи (головні і побічні); б) класифікація елементів за електронними структурами атомів (поділ елементів на s, p, d, f-сімейства). Зміна властивостей елементів та їх сполук в періодах і групах. Енергія іонізації, спорідненість до

	електрона, електронегативність.
2.	Тема 2. Будова молекул і хімічний зв'язок. Основні види і характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Донорно-акцепторний зв'язок. Властивості ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Іонний зв'язок. Водневий і металічний зв'язки.
3.	Тема 3. Класифікація неорганічних сполук. Номенклатура неорганічних сполук. Класифікація неорганічних сполук за їх складом, хімічними і функціональними ознаками: оксиди (основні, кислотні, амфотерні); основи (амфотерні гідроксиди); кислоти; солі (середні, кислі, основні). Правила номенклатури неорганічних сполук. Способи добування та хімічні властивості неорганічних сполук.
4.	Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Внутрішня енергія Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Напрямок протікання хімічних процесів. Поняття про швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від природи реагуючих речовин та від їх концентрації. Закон діючих мас. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Правила Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Енергія активації. Активованій комплекс. Вплив каталізатора на швидкість хімічних реакцій. Каталіз гомогенний і гетерогенний. Хімічна рівновага. Умови порушення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
5	Тема 5. Розчини. Властивості розчинів неелектролітів. Розчини. Поняття про дисперсійні системи: дисперсна речовина та дисперсійне середовище. Способи вираження концентрації розчинів. Розчинність речовин у воді. Вода як універсальний розчинник. Осмос. Осмотичний тиск. Тиск пари розчину. Перший закон Рауля. Температура кипіння і температура замерзання розчинів. Другий закон Рауля.
	РОЗДІЛ 2. Неорганічна хімія. Елементи органічної хімії
6.	Тема 1. Окисно-відновні процеси. Теорія окисно-відновних реакцій: а) поняття про ступінь окиснення елемента; б) процеси окиснення та відновлення; в) найважливіші окисники та відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Способи урівнювання коефіцієнтів в окисно-відновній реакції. Вплив середовища на протікання окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій. Значення окисно-відновних реакцій.
7.	Тема 2. Електрохімічні процеси. Електроліз. Основні поняття та категорії органічної хімії. Номенклатура органічних речовин. Механізм виникнення електродних потенціалів металів. Стандартні електродні потенціали металів. Гальванічні елементи. ЕРС гальванічного елемента. Електроліз водних розчинів та розплавів електролітів. Кількісні характеристики процесів електролізу. Закони

	Фарадея. Класифікація органічних сполук. Теорія будови органічних сполук. Хімічний зв'язок в органічних речовинах (утворення σ і π зв'язків). Основні типи ізомерії. Взаємний вплив атомів у молекулах органічних речовин (індукційний та мезомерний ефекти). Класифікація і механізм органічних реакцій. Номенклатура органічних речовин.
--	--

План лабораторних занять з дисципліни «Хімія»

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття
	РОЗДІЛ 1. Загальна хімія
1	Основні поняття і закони хімії. Основні поняття хімії. Основні закони хімії. Еквівалент та еквівалентна маса. Визначення еквівалентної маси металу методом витіснення.
2	Відомості про будову атома. Періодична система Д.І.Менделєєва. Основні види та характеристики хімічного зв'язку. Основні положення атомно-молекулярного вчення, теорія будови атома Н.Бора. Основні положення квантової механіки. Квантові числа електронів в атомі. Структура багатоелектронних атомів. Способи зображення електронних структур атомів. Структура періодичної системи елементів з погляду теорії будови атома. Характеристика хімічних властивостей елементів та періодичність їх зміни. Ковалентний полярний та неполярний зв'язки. Донорно-акцепторний зв'язок. Властивості ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Іонний зв'язок.
3,4	Основні класи неорганічних сполук. Класифікація хімічних речовин. Лабораторні досліді: Прості речовини: одержання водню, кисню. Оксиди: одержання основного оксиду розкладом гідроксиду; одержання оксидів розкладом солей. Гідроксиди: одержання розчинного у воді гідроксиду; одержання нерозчинного у воді гідроксиду; одержання амфотерних гідроксидів та вивчення їхніх властивостей. Кислоти: одержання кислоти взаємодією солі з кислотою; одержання кислоти взаємодією ангідриду з водою. Солі: одержання солі взаємодією металу з кислотою, взаємодією основного оксиду з кислотою; взаємодією кислотного оксиду з гідроксидом; взаємодією солі з кислотою; взаємодією двох солей.
5	Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Закономірності перебігу хімічних реакцій. Чинники, які впливають на швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Умови зміщення хімічної рівноваги. Лабораторні досліді: Вивчення залежності швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Вплив каталізатора на швидкість хімічної реакції.

	Хімічна рівновага, зміщення хімічної рівноваги.
6	Розчини. Розв'язування задач. Поняття про розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Розчинність речовин у воді. Розв'язування задач на розчини: процентна концентрація, мольна (атомна) частка, або мольний (атомний) процент, молярна концентрація, молярна і нормальна концентрації, коефіцієнт розчинності.
7	Електролітична дисоціація кислот, основ, солей. Іонні рівняння. Забарвлення індикаторів в різних середовищах. Електропровідність розчинів кислот, основ, солей. Сильні і слабкі електроліти. Порівняння хімічної активності електролітів. Вплив добавки солі слабкої кислоти на ступінь дисоціації цієї кислоти. Іонні рівняння реакції з утворенням слабого електроліту. Іонні рівняння з утворенням осадів. Утворення летких продуктів реакції.
	РОЗДІЛ 2. Неорганічна хімія. Елементи органічної хімії
8	Гідроліз солей. Визначення pH розчинів різних речовин. Визначення pH середовища при гідролізі різних солей. Вплив температури на гідроліз солей. Вплив розведення розчину на гідроліз солей. Зміщення рівноваги гідролізу (оборотність процесу гідролізу солі). Взаємне підсилення гідролізу. Розчинення металів у продукті гідролізу солей.
9	Комплексні сполуки. Одержання сполук з комплексним катіоном. Одержання сполук з комплексним аніоном. Якісні реакції на катіони Fe^{2+} , Fe^{3+} . Різниця між подвійними і комплексними іонами. Одержання гідроксокомплексів. Комплексні сполуки в реакціях обміну. Розчинення малорозчинних сполук внаслідок реакції комплексоутворення. Комплексні сполуки в окисно-відновних реакціях.
10,11	Реакції окиснення-відновлення. Окисна властивість перманганату калію. Вплив реакції середовища на окисну властивість перманганату калію (реакції протікають в кислому, нейтральному, лужному середовищі). Окисна властивість Нітратної кислоти. Окисна властивість хлору (хлорної води). Відновні властивості сульфідів. Відновні властивості металів. Вплив природи реагуючих речовин на окисні і відновні властивості.
12	Електродні процеси. Електроліз. Гальванічний елемент. Вимірювання електрорушійної сили гальванічного елементу. Ряд напруг металів. Знаходження від'ємного полюса джерела струму. Електроліз розчину ZnCl_2 . Електроліз водного розчину CuSO_4 . Електроліз з розчинним мідним електродом. Нікелювання міді. Електроліз розчину сульфатної кислоти при свинцевих електродах.
13	Корозія металів та захист від корозії. Утворення окалини на міді і залізі внаслідок газової корозії. Якісні реакції на іони заліза. Електрохімічна корозія металів. Контактна корозія. Утворення мікрогальванопар. Корозія заліза при нерівномірній аерації.

	Руйнування захисної плівки. Протекторний захист. Інгібітори корозії. Корозія заліза при пошкодженні катодного і анодного покриття.
14	Властивості органічних сполук. Синтез метану з ацетату натрію. Реакція метану на бромну воду і перманганат калію. Отримання етилену і його горіння. Приєднання до етилену бром. Окиснення гомологів бензолу. Окиснення етилового спирту оксидом міді (II). Окиснення альдегідів аміачним розчином оксиду срібла (реакція срібного дзеркала).

Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни «Хімія»

№ з/п	Назва теми
1	Основні закони хімії
2	Структура багатоелектронних атомів. Способи зображення електронних структур атомів.
3	Характеристика хімічних властивостей елементів та періодичність їх зміни. Хімічний зв'язок, види хімічного зв'язку.
4	Солі середні, кислі, основні. Назви солей. Способи одержання та хімічні властивості солей, їх графічне зображення.
5	Закономірності перебігу хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Умови зміщення хімічної рівноваги.
6	Способи вираження концентрації розчинів. Розчинність речовин у воді.
7	Осмос, осмотичний тиск. Тиск пари розчину. Перший і другий закони Рауля.
8	Іонні реакції в розчинах електролітів. Добуток розчинності малорозчинних речовин.
9	Іонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники. Механізм реакції гідролізу. Рівновага в розчинах гідролізу.
10	Загальна характеристика другої аналітичної групи катіонів.
11	Загальна характеристика аніонів першої аналітичної групи.
12	Номенклатура комплексних сполук. Стан комплексних сполук у розчині.
13	Типи окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на склад продуктів окисно-відновних процесів і їх напрямки.
14	Принцип дії хімічних, концентраційних і окисно-відновних гальванічних ланцюгів.
15	Загальні властивості металів.
16	Закономірності зміни хімічної активності металів у періодах і групах періодичної системи.
17	Властивості полімерів і конструкційних матеріалів на їх основі.

18	Мастильні матеріали, їх класифікація.
19	Екологічні аспекти паливної промисловості.
20	Взаємодія ацетатної кислоти з металами.
21	Дія ацетатної кислоти на індикатори.
22	Раціональна номенклатура вуглеводнів.
23	Циклоалкани: будова, фізичні та хімічні властивості, застосування.
24	Алкадієни. Каучуки.
25	Синтези на основі ацетилену.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка - розв'язування задач і прикладів, підготовка рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка - аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань.

4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 70балів)										Підсумковий тест (залік)	Сума
<i>Загальна хімія. Неорганічна хімія. Елементи органічної хімії</i>											100
T1,2	T3,4	T5,6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13,14		
5	10	10	5	5	5	5	5	10	10	30	100

Питання, які виносяться на залік з хімії

1. Предмет хімії, її основні завдання і зв'язок з іншими науками. Роль хімії у вивченні природи і розвитку техніки.
2. Що таке хімічний елемент, атом, молекула. Прості і складні речовини?
3. Відносна атомна і молекулярна маси. Кількість речовини, в яких одиницях вона вимірюється? Що таке моль, молярна маса?
4. Основні закони хімії: закон збереження маси, сталості складу, закон кратних відношень, закон еквівалентів. Що називається еквівалентом елемента, сполуки (кислоти, основи, солі)?
5. Закон Авогадро і висновки з нього.
6. Оксиди, їх склад і назви. Оксиди основні, кислотні і амфотерні. Способи одержання і хімічні властивості. Графічне зображення оксидів.

7. Загальна характеристика кислот. Кислоти без кисневі та кисневмісні. Назви кислот. Основні способи одержання та хімічні властивості кислот. Графічне зображення кислот.
8. Основи, загальна характеристика основ, та їх назви. Способи одержання та хімічні властивості. Амфотерні гідроксиди та їх властивості. Графічне зображення основ.
9. Солі середні, кислі, основні. Назви солей. Способи одержання та хімічні властивості солей. Їх графічне зображення.
10. З яких частин складається атом? Склад ядра атома. Ізотопи, ізобари.
11. Рівняння Планка. Що воно характеризує?
12. Постулати Бора. Рівняння хвилі де-Бройля.
13. Якими квантовими числами характеризується стан електрона в атомі? Який між ними зв'язок? Дайте характеристику кожному квантовому числу. Які числові значення приймає кожне з них?
14. В чому полягає принцип Паулі? Сформулюйте і поясніть правила Клечковського. Правило Гунда.
15. Що таке атомна орбіталь? Які атомні орбіталі Ви знаєте? Які форми відповідають s-, p-, d-, f-орбіталям?
16. Зобразіть електронну конфігурацію будь-якого елемента таблиці Менделєєва.
17. Які елементи відносяться до s-, p-, d-, f- сімейства?
18. Чим пояснюється подібність властивостей елементів головних підгруп з точки зору електронної будови атома?
19. Які елементи і чому називають перехідними? Як пояснює квантова теорія подібність властивостей перехідних елементів?
20. Що є спільне і чим відрізняються елементи головної і побічної підгрупи з точки зору електронної будови атома?
21. Напишіть формули, які виражають: а) кількість орбіталей на енергетичному рівні, б) максимальну кількість електронів на енергетичному рівні.
22. Що таке електронегативність, спорідненість до електрона, енергія іонізації? Як змінюються ці величини в періодах і групах? Що таке потенціал іонізації, в яких одиницях вимірюється?
23. Сформулюйте періодичний закон Менделєєва і поясніть його фізичний зміст. Що таке періоди і групи в таблиці Менделєєва?
24. Хімічний зв'язок, види хімічного зв'язку. Механізм утворення ковалентного (полярного, неполярного) зв'язку. Наведіть приклади. Наведіть приклад донорно-акцепторного зв'язку і поясніть механізм його утворення.
25. Властивості ковалентного зв'язку: довжина зв'язку, енергія зв'язку, насиченість і напрямленість ковалентного зв'язку.
26. Гібридизація атомних орбіталей.
27. Іонний та металічний зв'язки.
28. Які системи називаються дисперсними? Що таке дисперсна фаза, дисперсійне середовище? Що таке розчин? Дайте приклади рідкого, твердого

і газоподібного розчину. Як поділяються речовини за розчинністю у воді? Що є мірою розчинності речовини?

29. Які розчини називаються насиченими, ненасиченими, пересиченими?

30. Що називається концентрацією розчину? Які Ви знаєте види концентрацій розчинів?

31. Дайте визначення процентної, молярної, нормальної та моляльної концентрацій. Що таке мольна доля (мольна частка)? Напишіть формули для розрахунку кожної з названих концентрацій.

32. Що таке внутрішня енергія системи? Сформулюйте перший закон термодинаміки.

33. Сформулюйте перший закон термохімії.

34. Сформулюйте другий закон термохімії та його наслідки.

35. Що таке ентропія? Для яких систем вона характерна?

36. Що називається швидкістю хімічної реакції? Від яких факторів залежить швидкість хімічної реакції? Перерахуйте їх.

37. Як залежить швидкість хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин? Сформулюйте закон діючих мас.

38. Як залежить швидкість хімічної реакції від температури? Сформулюйте правило Вант-Гоффа?

39. Що таке енергія активації, в яких одиницях вона вимірюється? Як залежить швидкість хімічної реакції від величини енергії активації? Рівняння Ареніуса.

40. Що таке явище каталізу? Каталіз гомогенний та гетерогенний. Поясніть дію каталізатора в гомогенному та гетерогенному каталізі.

41. Хімічна рівновага. Якою постійною величиною характеризується стан хімічної рівноваги? Від чого залежить ця величина? Принцип Ле-Шательє та його значення.

42. Що таке комплексна сполука? Назвіть складові частини молекули комплексної сполуки.

43. Що таке комплексоутворювач? Які елементи періодичної системи можуть виконувати роль комплексоутворювачів?

44. Що таке ліганди або аденди? Які іони чи нейтральні молекули можуть служити лігандами? Приклади. Що таке координаційне число комплексоутворювача?

45. Які зв'язки існують між комплексоутворювачем і лігандами, між зовнішньою і внутрішньою сферою комплексної сполуки? Дисоціація комплексної сполуки. Константа дисоціації комплексної сполуки.

46. Як визначають заряд комплексоутворювача, комплексного іону?

47. За якою ознакою ліганди поділяють на моно-, бі-, три-, тетра- і полідентантні? Дайте приклад.

48. Дисоціація комплексного іону та його константа нестійкості. Про що говорить величина константи нестійкості комплексного іону?

49. Назви комплексних сполук.

50. Що таке осмос, осмотичний тиск? Формула для розрахунку осмотичного тиску (рівняння Вант-Гоффа). Значення осмотичного тиску для життєдіяльності рослин і тварин.
51. Що називається електролітичною дисоціацією? Причини дисоціації кислот, основ та солей у водних розчинах.
52. Формула Вант-Гоффа для розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. що він характеризує? Сформулюйте перший і другий закони Рауля і поясніть їх. Чому розчини киплять при вищій, а замерзають при нижчій температурі, ніж чисті розчинники? Кріоскопічна та ебуліоскопічна постійні, що вони характеризують та які числові значення приймають?
53. Дайте визначення кислоти, основи, солі з точки зору електролітичної дисоціації?
54. Що таке ступінь і константа електролітичної дисоціації? Від яких факторів залежать ці величини? Умовний поділ електролітів за ступенем електролітичної дисоціації. Як зв'язані між собою ці величини (закон розведення Оствальда).
55. Дисоціація кислоти, основ, солей (середніх, кислих, основних). Ступінчата дисоціація багатоосновних кислот, багатокислотних основ.
56. В якому напрямку протікають обмінні реакції між іонами в розчинах електролітів?
57. Які електроліти відносяться до сильних (перерахуйте їх)?
58. Що таке добуток розчинності (ДР)? Від чого залежить величина ДР?
59. Вода, будова молекули, дисоціація води, іонний добуток води. Поняття про рН середовища.
60. Що таке індикатор, границя переходу індикатора? Яка границя переходу у фенолфталеїну, лакмусу, метилоранжу?
61. Поясніть, як знаючи концентрацію H^+ чи OH^- , можна визначити рН середовища?
62. Що називається гідролізом солі? В якому випадку гідроліз солі відбувається по катіону, а в якому – по аніону? Яка при цьому реакція середовища? Які солі гідролізують і по катіону і по аніону? Приклади.
63. Що таке ступінь і константа гідролізу, від яких факторів залежать ці величини? Напишіть вирази константи гідролізу, якщо гідроліз відбувається а) по катіону; б) по аніону; в) по катіону і по аніону.
64. Які реакції називаються окисно-відновними? Що таке ступінь окислення елементу? Чому рівний ступінь окислення простих речовин? Як визначити ступінь окислення елементу у сполуці? Які елементи мають завжди постійний окислення? Перерахуйте ці елементи.
65. Які речовини називаються окисниками, а які відновниками? Що таке процес окислення і процес відновлення? Приклади.
66. Коли елемент може проявляти лише окисні, лише відновні, а коли і окисні і відновні властивості? Наведіть приклади.
67. Як розраховують еквівалент окисника і відновника в окисно-відновних реакціях? Приклади.

68. Назвіть прості речовини - типові окисники та типові відновники. В яких групах періодичної системи вони знаходяться?
69. Складіть електронні рівняння процесів, які відбуваються при електролізі розчину NiCl_2 (анод вугільний).
70. Скласти схеми і молекулярні рівняння електролізу водних розчинів купрум (II) нітрату і калій сульфату.
71. Скласти схему катодного та анодного процесів на інертних електродах і рівняння електролізу розплавів: натрій йодиду; барій гідроксиду.
72. Які процеси відбуваються біля електродів гальванічного елементу, який складається з мідної і нікелевої пластинок, що занурені в розчини CuSO_4 і NiSO_4 . Розрахуйте ЕРС елементу.
73. Що таке явище електролізу. Сформулюйте і поясніть закони Фарадея. Складіть електронні рівняння процесів, які відбуваються при електролізі розчину CrBr_3 .
74. Поясніть принцип роботи гальванічного елемента (на прикладі елемента Данієля-Якобі). Як розрахувати ЕРС даного гальванічного елемента.
75. Складіть електронні рівняння процесів, які відбуваються при електролізі розчину $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, якщо анод графітовий.
76. Напишіть рівняння реакцій електролізу водних розчинів йодиду калію і сульфату натрію з інертними електродами.
77. Які продукти утворюються під час електролізу водних розчинів таких солей з інертними електродами: а) AgNO_3 ; б) ZnSO_4 .
78. Дайте визначення процесу електролізу. Складіть електронні рівняння процесів, які відбуваються при електролізі розчину $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ з інертними електродами.
79. Які процеси відбуватимуться під час електролізу водного розчину кобальт (II) нітрату: а) з інертними електродами; б) з кобальтовим (розчинним) анодом?
80. Складіть електронні рівняння процесів, які відбуваються при електролізі розчину CrBr_3 .

Рекомендована література

Базова

1. Снітинський В.В., Федевич Є.В., Соловодзінська І.Є., Шкумбатюк Р.С., Вішур О.І. Органічна хімія: підручник для вищих навчальних закладів. СПОЛОМ, 2016. 300 с.
2. Цветкова Л.Б. Загальна хімія: теорія і задачі: Навчальний посібник. Ч.І. Львів: «Новий світ-2000», 2011. 399с.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник. К.: Ірпінь, ВТФ «Перун», 2007. 480 с.

Допоміжна

1. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Підручник. К.: Каравелла, 2006. 304с.

- 2.Полумбрик О.М., Карнаухов О.І., Федоренко П.В Окисно-відновні процеси: навч.посіб. К.: НУХТ, 2002. 344 с.
3. Карнаухов О.Л, Мельничук Д.О. Чеботько К.О. Загальна та біонеорганічна хімія: Підручник. Вінниця: Нова книга, 2003. 544с
- 4.Ваврисевич Я.С. Уйгелій Г.Ю. Фромета О.Р. d-елементи: властивості біогенних елементів: навч. посіб. з розділу «Загальна та неорганічна хімія з основами біогеохімії» для студентів факультетів харчових технологій, агротехнологій та екології для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр». Львів, 2016. 118 с.
- 5.Мицук О.А., Мідяний С.В. Основи загальної хімії: навч. посіб. Львів: ЛНАВМ, 2004. 256 с.
- 6.Грицик Я.С., Федевич Є.В., Мазурак О.Т., Соловодзінська І.Є., Уйгелій Г.Ю. Загальна та неорганічна хімія. Основні поняття і закони хімії. Визначення еквівалентної маси металу методом витіснення: методичні рекомендації до самостійного вивчення теми та виконання лабораторної роботи студентами факультетів: агротехнологій та екології, механіки та енергетики, будівництва та архітектури. Л.: Львівський національний аграрний університет, 2008. 28 с.
- 7.Федевич Є.В., Уйгелій Г.Ю., Мазурак О.Т., Шкумбатюк Р.С. Електролітична дисоціація: методичні рекомендації для самостійного вивчення теми та виконання лабораторної роботи. Львів: вид.центр ЛНАУ, 2011. 33 с.

Інформаційні ресурси

1. ...Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
<http://ukr-tur.narod.ru/bibl/bibliot.htm>
<http://ukrlibrary.org/1101.htm>
<http://www.nbuv.gov.ua/e-Journals/nd/2008-2/08lvioap.pdf>

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.