



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(назва рівня вищої освіти)

галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 162 Біотехнологія та біоінженерія, БТб(4,0д)

(код і найменування спеціальності)

освітньої програми Біотехнологія

(найменування освітньої програми)

2016 рік

рік створення

Робоча програма навчальної дисципліни Загальна та неорганічна хімія
спеціальності 162 Біотехнологія та біоінженерія, БТб(4,0д)
освітньої програми Біотехнологія
для студентів 1 курсу.

Розробники: Левітін Є.Я., завідувач кафедри неорганічної хімії, д.фарм.н., професор
Коваль А.О., доцент каф. неорганічної хімії, к. фарм. н., доцент
Рой І.Д., доцент каф. неорганічної хімії, к.техн.н., доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри неорганічної хімії
Протокол від «31» серпня 2016 року № 1

Зав. кафедри _____ проф. Левітін Є.Я.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії _
з хімічних дисциплін

Протокол від «9» вересня 2016 року № 1

Голова профільної комісії _____ проф. Георгіянц В. А
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна та неорганічна хімія є обов'язковою фундаментальною дисципліною у системі вищої фармацевтичної освіти, знання якої необхідні для плідної, творчої діяльності фахівців у галузі промислової фармації. Засвоєння цього курсу розвиває діалектичний спосіб мислення, розширює й поглиблює наукові знання про матерію, будову і властивості хімічних елементів та їхні перетворення, а також визначає шляхи вирішення прикладних задач у галузі промислової фармації.

Знання фундаментальних закономірностей загальної та неорганічної хімії необхідно для вивчення наступних хімічних і технологічних дисциплін при підготовці висококваліфікованих фахівців для організації та управління біотехнологічного виробництва, дослідження біохімічних процесів з використання способів та методів біотехнології з метою отримання нового продукту та вирішення виробничих проблем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є хімічні елементи і утворенні ними прості та складні речовини, а також закономірності їх перетворення, що є фундаментом для створення нових матеріалів з потрібними властивостями. Це наука про будову, властивості і перетворення речовин та явища, що їх супроводжують.

Міждисциплінарні зв'язки «Загальна та неорганічна хімія» базується на знаннях з хімії, фізики та математики, набутих у середній школі та інтегрується з аналітичною, фізичною та колоїдною, фармацевтичною, біологічною та токсикологічною хімією, фармакогнозією, технологією ліків, а також з комплексом хіміко-технологічних дисциплін, необхідних для спеціалістів промислової технології лікарських препаратів.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 195 годин 6,5 кредитів ЄКТС

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є формування вихідного рівня знань студентів, необхідного для подальшого успішного вивчення хімічних і технологічних дисциплін і здійснення завдань професійної діяльності у галузі фармацевтичних технологій.

Основними **завданнями** навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є навчити студентів використовувати основні поняття хімії, основні закони хімії, загальні закономірності перебігу хімічних реакцій, теорію будови атома, теорії хімічних зв'язків, вчення про розчини, загальні відомості про хімічні елементи та їх сполуки у вирішенні конкретних задач у галузі сучасних фармацевтичних технологій.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Загальна та неорганічна хімія» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

- *інтегральна*: здатність розв'язувати типові та складні задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів загальної та неорганічної хімії; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.
- *загальні*:
 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
 - прагнення до збереження навколишнього середовища;
 - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим;
 - знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
 - здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
 - здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

- *спеціальні (фахові, предметні):*
 - здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії в обсязі, необхідному для засвоєння загально-інженерних та професійно-орієнтованих дисциплін
 - здатність організовувати та брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств, включаючи вибір технологічного процесу із обґрунтуванням технологічного процесу та вибором відповідного обладнання згідно з вимогами належної виробничої практики (GMP).
 - здатність організовувати, забезпечувати і проводити аналіз лікарських засобів та лікарської рослинної сировини в контрольно-аналітичних лабораторіях фармацевтичних підприємств відповідно до вимог Державної фармакопеї та інших нормативно-правових актів
 - здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю.
 - здатність розв'язувати широке коло технологічних проблем та задач шляхом розуміння фундаментальних основ організації біологічних об'єктів та використання як теоретичних, так і експериментальних методів.
 - здатність описати широке коло біотехнологічних об'єктів та процесів (як натуральних, так і штучно створених), та спрогнозувати поведінку біологічних об'єктів різних рівнів організації в біотехнологічному процесі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

- *знати:*
 - основні поняття та закони хімії та методи їх використання для вирішення прикладних задач;
 - класифікацію та номенклатуру простих та складних речовини залежно від їх складу та наявності функціональних груп;
 - основні положення сучасної квантово-механічної теорії будови атома
 - основні закономірності зміни властивостей простих речовин і сполук згідно періодичної системи елементів;
 - властивості хімічних елементів, їх найважливіші сполуки та можливі шляхи перетворення
 - основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу;
 - властивості та способи виразу складу розчинів;
 - біологічну роль та застосування неорганічних сполук у медицині та фармації;
 - теоретичні основи корозійних процесів та методи захисту матеріалів фармацевтичного обладнання від корозії;
 - властивості нових матеріалів, які використовують у сучасних фармацевтичних виробництвах
- *вміти:*
 - класифікувати та називати неорганічні сполуки;
 - трактувати загальні закономірності, що лежать в основі будови речовин;
 - класифікувати властивості розчинів неелектролітів та електролітів, розраховувати склад розчинів;
 - інтерпретувати та класифікувати основні типи йонної, кислотно-основної і окисно-відновної рівноваги та хімічних процесів для формування цілісного підходу до вивчення хімічних та біологічних процесів;
 - користуватись хімічним посудом та зважувати речовини;
 - обчислювати відносну похибку експерименту;
 - готувати розчини із заданим кількісним складом;
 - проводити нескладний хімічний експеримент;
 - класифікувати хімічні властивості та перетворення неорганічних речовин;
 - проводити якісне визначення деяких катіонів та аніонів;

- трактувати загальні закономірності, що лежать в основі застосування неорганічних речовин у фармації та медицині;
- застосовувати теоретичні основи загальної та неорганічної хімії і набуті експериментальні навички при вивченні профільних дисциплін.

володіти:

- методами використання основних понять та законів хімії, результатів самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для вирішення прикладних задач;
- технологіями самостійної діяльності та самоконтролю, узагальнювання та систематизації інформації, яку отримано в результаті наукових досліджень, для рішення типових завдань професійної діяльності.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		сем.	лаб.	с.р.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Загальні закономірності перебігу хімічних процесів					
Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів	7			3	4
Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук	6		2		4
Тема 3. . Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул.	10	2		3	5
Тема 4. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Закон Геса.	10	2		3	5
Тема 5 Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз	12	2	2	3	5
Разом за змістовим модулем 1	45	6	4	12	23
Змістовий модуль 2. Вчення про розчини					
Тема 6 Розчини. Способи вираження концентрації розчинів.	11	2	2	3	4
Тема 7. Властивості розчинів електролітів	12	2		6	4
Тема 8. Властивості розчинів неелектролітів	3				3
Тема 9. Гідроліз солей	10	1	2	3	4
Тема 10. Окисно-відновні реакції	1	1			
Тема 11. Основи електрохімії	4	4			
Тема 12. Комплексні сполуки	2	2			
Разом за змістовим модулем 2	43	12	4	12	15
Підсумковий модульний контроль 1	2		2		
Усього годин за модулем 1	90	18	10	24	38
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії. Комплексні сполуки					
Тема 10. Окисно-відновні реакції	8		2	3	3
Тема 11. Основи електрохімії	8		2	3	3
Тема 12. Комплексні сполуки	8		2	3	3
Разом за змістовим модулем 3	24		6	9	9
Змістовий модуль 4. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук s- та p-елементів					
Тема 13. Елементи I А, II А груп.	5				5
Тема 14. Елементи III А, IV А груп	10	4		3	3
Тема 15. Елементи V А групи	10	2	2	3	3
Тема 16. Елементи VI А групи	10	2	2	3	3

Тема 17. Елементи VIIA групи	8	2		3	3
Разом за змістовим модулем 4	43	10	4	12	17
Змістовий модуль 5. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук d-елементів					
Тема 18. Елементи VI B, VII B групи	8,5	4		1,5	3
Тема 19. Елементи VIII B групи	6,5	2		1,5	3
Тема 20. Елементи I B, II B групи	8	2		3	3
Тема 21. Загальні властивості металів. Сплави. Корозія металів	12	4	2	3	3
Разом за змістовим модулем 5	35	12	2	9	12
Підсумковий модульний контроль 2	3			3	
Усього годин за модулем 2	105	22	12	33	38
Усього годин	195	40	22	57	76

5. Зміст програми навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії.

Загальні закономірності перебігу хімічних процесів

Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів.

Предмет, завдання та методи хімії. Місце неорганічної хімії в системі природознавчих наук та фармацевтичної освіти. Її значення для розвитку фармації та медицини. Основні етапи розвитку хімії.

Основні поняття хімії: хімічний елемент, атом, молекула, атомна та молекулярна маси, моль як одиниця кількості речовини в хімії, молярна маса, прості та складні речовини. Хімічні формули речовин та хімічні рівняння реакцій.

Чистота хімічних речовин, кваліфікація речовин за чистотою. Основні методи очищення речовин та їх теоретична основа. Фізичні константи як засіб ідентифікації чистоти речовин.

Основні закони хімії: закон збереження маси та енергії як кількісне відображення постійності руху матерії, закон сталості складу та його сучасне трактування, закон кратних відношень, закон Авогадро та його наслідки. Застосування рівняння стану ідеальних газів Клапейрона-Менделєєва для визначення молекулярних мас речовин.

Еквівалент та еквівалентна маса елементів, простих і складних речовин. Еквівалентний об'єм. Еквівалент та еквівалентна маса простих та складних речовин в умовах хімічної реакції. Закон еквівалентів. Еквівалент та еквівалентна маса окисника та відновника.

Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук

Класи та номенклатура неорганічних сполук. Прості речовини: метали та неметали. Складні речовини: бінарні, потрійні, комплексні. Оксиди: прості, подвійні, полімерні. Пероксиди та надпероксиди. Номенклатура оксидів. Гідроксиди: основні, кислотні, амфотерні. Номенклатура гідроксидів. Орто-, мета- та поліформи кислот. Залежність кислотно-основних форм та властивостей оксидів і гідроксидів від положення елементів, що їх утворюють, у періодичній системі елементів Д.І.Менделєєва. Солі: середні, кислі, основні, подвійні і змішані, їх властивості. Номенклатура солей.

Тема 3. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул.

Експериментальні досліди в галузі фізики, що підтверджують складну будову атома. Планетарна модель атома та її протиріччя. Постулати Бора. Спектри вбирання атомів як джерело інформації про їх будову. Квантовий характер поглинання та випромінювання енергії (Планк). Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастин. Сучасна квантово-механічна будова атома. Рівняння Луї де Бройля, принцип невизначеності Гейзенберга. Характер руху електрона в атомі. Електронна хмара. Атомна орбіталь. Хвильова функція та її обчислення на основі рівняння Шредінгера.

Квантування енергії в системі мікрочастин. Електронні енергетичні рівні атома. Квантові числа, їх характеристика та значення, які вони можуть приймати. Головне квантове число, орбітальне квантове число, форма s-, p-, d-, f-орбіталей. Магнітне квантове число. Орієнтація атомних орбіталей у просторі. Спінове квантове число.

Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення атомних орбіталей електронами: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського. Електронні та електроно-графічні формули атомів елементів та їх іонів.

Природна та штучна радіоактивність. Токсична дія радіонуклідів. Радіофармацевтичні препарати, які використовують для лікування (кобальт, фосфор, йод) та діагностики (калій, фосфор) різних захворювань.

Формулювання періодичного закону Д.І.Менделєєвим. Закон Мозлі та сучасне формулювання періодичного закону, його тлумачення на основі електронної теорії будови атомів. Періодичний закон як приклад дії законів діалектики. Періодична система елементів як графічне відображення закону періодичності. Будова періодичної системи елементів: період, група, підгрупа, s-, p-, d-, f-сімейства елементів. Варіанти періодичної системи. Періодичний характер зміни властивостей атомів елементів у газоподібному стані як функція зміни їх електронної будови: атомних радіусів, енергії іонізації, енергії спорідненості до електрону, відносної електронегативності. Металічні, неметалічні та окисно-відновні властивості. Внутрішня та вторинна періодичність. Роль валентних електронних хмар атомів елементів для визначення періодичності хімічних властивостей простих речовин та їх сполук. Фізичний зміст періодичного закону.

Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Причини та механізм утворення зв'язку між атомами. Експериментальні характеристики зв'язку: енергія, довжина, валентний кут. Типи хімічного зв'язку: ковалентний, іонний та металічний зв'язки.

Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Двоелектронний хімічний зв'язок за Гейтлером-Лондоном на прикладі утворення молекули водню. Обмінний та донорно-акцепторний механізми утворення ковалентного зв'язку. Енергія зв'язку як сума електростатичної та обмінної взаємодії електронів та ядер атомів. Властивості ковалентного зв'язку: насичуваність, напрямленість, полярність та поляризаційна здатність. Утворення σ - та π -зв'язків при перекиванні s-, p-, d-електронних хмар. Кратність зв'язку згідно з методом ВЗ. Утворення ковалентного зв'язку в збудженому стані атомів. Гібридизація атомних орбіталей та просторова будова молекул. Визначення валентності за методом ВЗ.

Полярність та поляризаційна здатність ковалентного зв'язку. Дипольний момент молекул, одиниці його виміру.

Іонний зв'язок та його властивості: ненасичуваність, ненапрямленість. Будова та властивості сполук з іонним типом зв'язку. Металічний зв'язок.

Міжмолекулярна взаємодія та її природа. Енергія міжмолекулярної взаємодії. Орієнтаційна, індукційна та дисперсійна взаємодія. Водневий зв'язок та його типи. Роль водневого зв'язку в біологічних системах.

Тема 4. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Закон Гесса.

Поглинання та випромінювання різних видів енергії при хімічних перетвореннях. Внутрішня енергія та ентальпія індивідуальних речовин та багатокомпонентних систем. Тепловий ефект ізобарного та ізохорного процесів. Термохімічні рівняння, їх особливості. Закон Гесса та його наслідки. Стандартні умови та стандартні значення ентальпії утворення та згоряння речовин. Табличні значення стандартних ентальпій утворення речовин та їх використання на основі закону Гесса для розрахунку ентальпій хімічних реакцій, процесів розчинення речовин, дисоціації кислот та основ.

Другий закон термодинаміки. Ентропія як міра безпорядку системи (рівняння Больцмана).

Енергія Гіббса як критерій самочинного протікання хімічних реакцій та характеристики термодинамічної стійкості хімічних сполук. Табличні значення стандартних енергій Гіббса.

Тема 5 Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз

Гомогенні та гетерогенні реакції. Середня та миттєва швидкість реакції. Одиниці виміру. Поняття про механізми хімічних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції в гомогенних та гетерогенних системах. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діяння мас. Константа швидкості реакції та її фізичний зміст. Порядок та молекулярність реакцій.

Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа).

Енергія активації. Залежність енергії активації хімічної реакції від природи реагуючих речовин та механізму перебігу реакції. Теорія активних зіткнень молекул та перехідного стану.

Гомогенний та гетерогенний каталіз. Механізм каталізу. Енергія активації каталітичних реакцій. Інгібітори. Поняття про ферментативний каталіз у біологічних системах.

Необоротна та оборотна хімічна реакція. Закон діючих мас для стану хімічної рівноваги. Константа хімічної рівноваги та її зв'язок із зміною стандартного значення енергії Гіббса. Залежність константи рівноваги хімічної реакції від температури. Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги. Напрямок зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле-Шательє.

Змістовий модуль 2. Вчення про розчини

Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів.

Суть основних положень: розчин, розчинник, розчинна речовина. Розчини газоподібних, рідких, твердих речовин. Розчинність. Вода як один з найбільш поширених розчинників у фармацевтичній практиці. Роль водних розчинів у життєдіяльності організмів. Хімічна взаємодія компонентів при утворенні рідких та твердих розчинів (Д.І.Менделєєв, С.Курнаков). Тепловий ефект процесу розчинення речовин. Зміна енергії Гіббса при утворенні розчинів. Неводні розчини. Розчинність газів у рідинах та її залежність від температури, парціального тиску (закон Генрі-Дальтона), від концентрації розчинених у воді електролітів (закон Сеченова). Розчинність рідких та твердих речовин у воді. Поняття про насичені, ненасичені, пересичені розчини. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка і мольна доля речовини в розчині, молярна, молярна концентрація еквіваленту та моляльна концентрації. Титр розчину.

Тема 7. Властивості розчинів електролітів.

Залежність осмотичного тиску від концентрації в розчинах електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса та її розвиток І.А.Каблуковим. Поняття про сильні та слабкі електроліти. Розчини слабких електролітів. Дисоціація молекул слабких електролітів як результат граничної поляризації електронів ковалентного зв'язку під дією полярних молекул води. Застосування закону діяння мас до стану рівноваги в розчинах слабких електролітів. Константа дисоціації. Ступінь дисоціації та його залежність від концентрації - закон розведення Оствальда. Ступінчастий характер дисоціації. Зміщення рівноваги в розчинах слабких електролітів.

Дисоціація води. Застосування закону діяння мас до рівноважного процесу дисоціації води. Константа дисоціації та іонний добуток води. Водневий показник (рН) розчинів кислот, основ та солей.

Рівновага між осадом та розчином важкорозчинних електролітів. Їх розчинність та добуток розчинності. Умови осадження та розчинення осаду електролітів.

Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності, іонна сила розчинів сильних електролітів.

Теорія кислот та основ Арреніуса та її обмеженість. Протолітична теорія кислот та основ Бренстеда-Лоурі, електронна теорія Льюїса. Кількісна характеристика сили кислот та основ (pK_a та pK_b).

Тема 8. Властивості розчинів неелектролітів.

Електроліти та неелектроліти. Осмос та осмотичний тиск у розведених розчинах неелектролітів. Закон Вант-Гоффа. Закони Рауля. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Роль осмосу та осмотичного тиску в біологічних системах.

Тема 9. Гідроліз солей.

Поняття гідролізу. Механізм гідролізу катіонів, аніонів та сумісний гідроліз. Гідроліз солей як рівноважний процес: ступінь та константа гідролізу та фактори, що визначають їх значення. Зміщення рівноваги протолітичних реакцій. Гідроліз кислих солей та кількісна оцінка кислотності середовища їх розчинів. Особливості гідролізу солей стибію(III), бісмуту(III) та стануму(IV). Сумісний гідроліз солей. Гідроліз солеподібних сполук з ковалентним типом зв'язку. Роль протолітичних реакцій при метаболізмі ліків, в аналізі лікарських препаратів, технології їх виготовлення та зберігання.

Підсумковий модульний контроль 1.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії. Комплексні сполуки

Тема 10. Окисно-відновні реакції.

Суть основних понять окисно-відновних процесів: ступінь окиснення елементів у сполуках, окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, окиснена та відновлена форми. Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів залежно від їх положення в періодичній системі. Найважливіші окисники та відновники.

Окисно-відновна двоїстість. Вплив кислотності середовища та температури на характер продуктів реакції та напрямок окисно-відновних реакцій. Рівняння окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу та метод напівреакцій (електроно-іонний метод). Основні типи окисно-відновних реакцій. Стандартна зміна енергії Гіббса окисно-відновних реакцій та стандартні окисно-відновні електродні потенціали напівреакцій. Визначення напрямку окисно-відновних реакцій за різницею стандартних електродних потенціалів. Використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі та аналізі лікарських препаратів.

Тема 11. Основи електрохімії.

Рівняння Нернста. Водневий електрод порівняння. Електрохімічний ряд напруг металів. Електроліз як окисно-відновний процес. Електроліз розплавів та розчинів електролітів. Катодне відновлення та анодне окиснення. Закони Фарадея. Послідовність розряду іонів на електродах. Електролітичне одержання та рафінування металів. Електросинтез та електроаналіз. Використання електролізу у фармацевтичному виробництві.

Тема 12. Комплексні сполуки

Сучасний зміст поняття “комплексна сполука”. Будова комплексних сполук: центральний атом та його координаційне число, ліганди, комплексний іон, іони зовнішньої сфери (за Вернером). Здатність атомів елементів до комплексоутворення, особливості електронної будови атомів, що входять до складу лігандів, дентатність лігандів. Класифікація та номенклатура комплексних сполук. Комплексні основи, кислоти та солі. Карбоніли металів. Хелатні та макроциклічні комплексні сполуки. Ізомерія комплексних сполук. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Метод валентних зв'язків (ВЗ) та теорія кристалічного поля. Спектри та магнітні властивості комплексних сполук.

Утворення та дисоціація комплексних сполук у розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних іонів (ступінчасті та загальні).

Комплексні сполуки з органічними лігандами. Хелатні та внутрішньокомплексні сполуки. Їх роль у хімічному аналізі. Біометалеві комплекси. Гемоглобін, хлорофіл, вітамін В₁₂.

Біологічна роль комплексних сполук. Хімічні основи використання комплексних сполук у фармацевтичному аналізі та медицині.

Змістовий модуль 3. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук s- та p-елементів

Тема 13. Елементи I А, II А груп.

Загальна характеристика. Відновні властивості простих речовин елементів та їх зв'язок з величиною енергії іонізації та радіусом атома.

Характер взаємодії з киснем, галогенами, водою та розчинами кислот. Оксиди та гідроксиди. Пероксиди та надпероксиди, їх взаємодія з водою та кислотами. Хімічний зв'язок у сполуках лужних металів. Стійкість сполук лужних металів та їх розчинність у воді. Гідратація іонів лужних металів. Особливості фізичних та хімічних властивостей літію. Гідриди та амідні лужних металів, їх основні властивості. Реакції виявлення катіонів Na⁺, K⁺.

Біологічна роль елементів I А групи. Використання сполук літію, натрію та калію в медицині та фармації.

Загальна характеристика елементів II А групи. Відновні властивості простих речовин елементів. Порівняльна характеристика властивостей берилію, магнію та кальцію. Характер взаємодії простих речовин з водою, розчинами кислот та основ.

Берилій. Хімічна активність. sp-Гібридизація АО Берилію. Хімічний зв'язок у сполуках берилію. Амфотерність берилію, його оксиду та гідроксиду. Аква- та гідроксокомплекси. Розчинність у воді та гідроліз солей берилію. Схожість берилію з алюмінієм (діагональна схожість), її причини. Магній. Оксид та гідроксид магнію. Розчинність солей магнію у воді та їх гідроліз. Іон магнію як комплексоутворювач. Хлорофіл. Схожість магнію з літієм, її причини.

Елементи підгрупи Кальцію (лужноземельні метали). Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Розчинність гідроксидів та солей у воді. Схожість іонів кальцію та стронцію, ізоморфне заміщення. Реакції виявлення катіонів Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺. Реакції катіонів II А групи з комплексонами (на прикладі трилону Б). Твердість води. Методи її усунення. Біологічна роль Кальцію та Магнію. Хімічні основи використання сполук магнію, кальцію та барію в медицині та фармації

Тема 14. Елементи III A, IV A груп

Загальна характеристика. Порівняння властивостей простих речовин Бору, Алюмінію та Галію. Електронний дефіцит та його вплив на властивості елементів та їх сполук. Зміна стійкості сполук із ступенями окиснення +3 та +1 у групі.

Бор. Загальна характеристика. Хімічний зв'язок у сполуках бору. sp^2 -Гібридизація АО Бору та структура молекул. Бороводні (борани). Структура молекул BH_3 та B_2H_6 . Бориди. Галогеніди бору, гідроліз, комплексоутворення. Бор(III) оксид. Оксигенвмісні сполуки бору. Солі боратної кислоти (борати) та їх поведінка у водних розчинах. Натрій тетраборат (бура). Естери боратної кислоти. Реакція якісного виявлення сполук бору. Борорганічні сполуки. Біологічна роль сполук бору.

Алюміній. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Іон алюмінію як комплексоутворювач. Аква- та гідросокомплекси. Кристалогідрати. Розчинність солей алюмінію у воді. Гідроліз. Структура молекул газоподібного та кристалічного алюміній хлориду. Алюмокалієві галуни. Фізико-хімічні основи використання алюмінію та його сполук у медицині, фармації та косметології.

Загальна характеристика IV A підгрупи. Характер зміни властивостей елементів зі збільшенням їх атомного номера.

Карбон як основа всіх органічних сполук. Алотропні видозміни Карбону. Енергія зв'язків між атомами Карбону в графіті та алмазі. Валентні стани Карбону. Типи гібридизації АО Карбону та структура молекул. Активоване вугілля як адсорбент. Карбіди. Взаємодія карбідів кальцію та алюмінію з водою. Оксигенвмісні сполуки карбону. Хімічний зв'язок та будова молекул оксидів карбону. Рівновага у водних розчинах карбон(IV) оксиду. Карбонати та гідрогенкарбонати, гідроліз та термічний розклад. Карбон(II) оксид. Реакції приєднання. Поняття про механізм біологічної дії оксидів карбону. Сірковуглець, тіокарбонати. Ціанідна кислота. Ціаніди. Тіоціанати. Хімічні основи використання неорганічних сполук Карбону в медицині та косметології.

Силіцій. Загальна характеристика. Порівняльна характеристика властивостей Карбону та Силіцію. Силіциди. Сполуки з воднем - силани, окиснення та гідроліз. Тетрафторид та тетрахлорид силіцію. Гексафторосилікати. Оксигенвмісні сполуки силіцію. Силіцій(IV) оксид. Силікатні кислоти. Силікати. Розчинність та гідроліз. Силікагель. Природні силікати та алюмосилікати. Їх адсорбційна здатність. Використання сполук силіцію в естетичній хірургії та косметології.

Елементи підгрупи Германію. Загальна характеристика Германію, Стануму та Плюмбуму. Сполуки з воднем, окиснення та гідроліз. Оксигенвмісні сполуки, кислоти та солі. Германати, станати, станіти. Розчинність солей, гідроліз галоїдних сполук типу EG_2 та EG_4 . Гідросокомплекси стануму та плюмбуму. Відновні властивості сполук стануму(II). Плюмбум(IV) оксид як сильний окисник. Механізм токсичної дії сполук плюмбуму. Використання в медицині сполук плюмбуму. Використання сполук стануму та плюмбуму в аналізі фармпрепаратів.

Тема 15. Елементи V A групи

Загальна характеристика. Валентні стани елементів V A групи.

Нітроген. Пояснення чотирьохвалентного стану Нітрогену. Молекула азоту. Енергія зв'язку та хімічна активність. Сполуки нітрогену з негативними ступенями окиснення. Аміак, гідразин, гідроксиламін. Характерні реакції аміаку: приєднання, заміщення, окиснення. Аміди та нітриди. Гідрат аміаку. Гідроліз солей амонію. Термічний розклад. Якісна реакція на катіон амонію. Сполуки нітрогену з позитивними ступенями окиснення. Оксиди нітрогену. Природа хімічного зв'язку та будова молекул. Реакції одержання. Структура та властивості оксигенвмісних кислот нітрогену. Нітритна кислота. Нітрити. Окисно-відновна двоїстість. Нітратна кислота та нітрати. Електронна структура нітрат-іону. Фактори, які впливають на взаємодію нітратної кислоти з металами. "Царська водка". Реакції виявлення NO_2^- та NO_3^- -іонів.

Фосфор. Загальна характеристика. Схожість та відміна властивостей Нітрогену, Фосфору та їх сполук. Алотропні модифікації Фосфору. Умови існування та взаємного переходу. Хімічна активність. Фосфін, солі фосфонію. Фосфіди. Сполуки фосфору з позитивними ступенями окиснення. Галогеніди та їх гідроліз. Оксиди, їх взаємодія з водою. Гіпофосфітна та фосфітна кислоти. Будова молекул. Окисно-відновні властивості. Ортофосфатна кислота та її солі. Розчинність та гідроліз фосфатів, гідрогенфосфатів та дигідрогенфосфатів. Дифосфатна кислота.

Ізополі- та гетерополіфосфатні кислоти. Метафосфатна кислота, метафосфати. Якісна реакція на фосфат-іон.

Елементи підгрупи Арсену. Стійкість валентних станів сполук з негативними ступенями окиснення. Арсин, стибін, бісмутин. Зміна властивостей гідридів у ряді аміаку, фосфін, арсин. Визначення Арсену за методом Марша.

Сполуки з позитивними ступенями окиснення. Оксигенвмісні сполуки. Оксиди арсену(III), стибію(III) та бісмуту(III). Кислотно-основні властивості оксидів та гідроксидів. Арсенітна кислота та її солі мета- та ортоарсеніти. Сполуки арсену(V). Арсенатна кислота. Орто- та метаарсенати. Окисно-відновні властивості арсенітів та арсенатів.

Солі стибію(III) та бісмуту(III). Розчинність у воді. Гідроліз. Утворення оксосолей. Стибатна кислота та її солі. Бісмутати, окисні властивості.

Біологічна роль Нітрогену та Фосфору. Використання в медицині та фармації аміаку, нітроген(I) оксиду, натрій нітриту, оксидів та солей арсену. Використання сполук р-елементів VA групи у фармацевтичному аналізі.

Тема 16. Елементи VI A групи

Загальна характеристика підгрупи. Оксиген. Будова та властивості молекули та молекулярних іонів кисню. Загальне уявлення про механізми реакцій за участю кисню: взаємодія з воднем, металами. Молекула O₂ як ліганд в оксигемоглобіні.

Озон. Хімічний зв'язок та будова молекули. Підвищена окисна активність у порівнянні з молекулою кисню. Участь озону в хімічних процесах верхніх шарів атмосфери. Використання озону для біологічного очищення води.

Класифікація оксигенвмісних сполук бінарного складу: оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Хімічні зв'язки та структура молекул. Хімічна активність. Класифікація оксидів. Зміна властивостей оксидів за періодами та групами.

Пероксид гідрогену. Структура молекули. Природа хімічних зв'язків та хімічні властивості. Кислотні властивості. Пероксид- та гідропероксид-іони. Хімічна природа антисептичної дії пероксиду гідрогену. Реакції, які лежать в основі якісного та кількісного визначення пероксиду гідрогену. Використання в медицині та фармації.

Біологічна роль Оксигену. Хімічні основи використання озону та кисню в медицині та фармації.

Сульфур та його валентні стани. Алотропія сірки. Фізичні та хімічні властивості. Окисно-відновна двоїстість елементної сірки. Сполуки сульфуру з гідрогеном та металами. Сірководень. Рівновага у водному розчині сірководню. Сульфідні та полісульфідні металів та неметалів. Тіосолі. Розчинність у воді та гідроліз сульфідів. Відновні властивості сірководню та сульфідів. Окисно-відновна двоїстість полісульфідів. Якісна реакція на сульфід-іон S²⁻. Використання сульфідів у фармацевтичному аналізі.

Оксигенвмісні сполуки сульфуру. Сульфур(IV) оксид. Рівновага у водному розчині сульфур(IV) оксиду. Сульфітна кислота. Сульфіти та гідрогенсульфіти. Розчинність у воді. Гідроліз. Окисно-відновна двоїстість сполук сульфуру(IV). Хлористий тіоніл. Якісна реакція на сульфід-іон.

Сполуки сульфуру(VI). Гексафторид сульфуру, хлористий сульфурил, хлорсульфонова кислота. Сульфур(VI) оксид. Сульфатна кислота. Олеум. Кислотні та окисні властивості. Сульфати. Розчинність у воді та термічна стійкість. Дисульфатна кислота та її солі. Пероксокислоти (пероксомоносульфатна та пероксодисульфатна кислоти). Пероксосульфати та їх окиснювальні властивості. Порівняльна характеристика сульфідної та сульфатної кислот. Тіосульфатна кислота. Тіосульфати, їх одержання, будова та властивості: реакції з кислотами, катіонами – комплексоутворювачами. Відновна активність тіосульфат-іону. Продукти окиснення сильними та слабкими окисниками. Взаємодія з йодом. Утворення тетратіонат-іону. Якісна реакція на тіосульфат-іон. Політіонові кислоти.

Біологічна роль Сульфуру та його сполук. Використання сірки та сполук сульфуру у медицині, фармації та фармацевтичному аналізі.

Селен та Телур як аналоги Сульфуру. Зміна властивостей у ряді: вода, сірководень, селеноводень, телуроводень. Селеніди, телуриди. Селен(IV) оксид. Його кислотні та окисні властивості. Порівняння властивостей селенітної та селенатної кислот з сульфідною та сульфатною. Використання сполук Селену у косметології.

Тема 17. Елементи VIIA групи

Загальна характеристика. Місце Гідрогену в періодичній системі. Спорідненість та відмінність водню від лужних металів та галогенів. Атомарний водень. Механізм утворення молекули водню з позиції методів ВЗ та МО. Водень у природі. Ізотопи. Реакції водню з киснем, галогенами, активними металами та оксидами. Бінарні сполуки гідрогену. Гідриди активних та перехідних металів. Хімічний зв'язок та його вплив на властивості гідридів. Вода. Будова молекули води. Структура рідкої води та льоду. Водневий зв'язок та його вплив на властивості води. Аквакомплекси та кристалогідрати. Одержання дистильованої та апірогенної води. Використання їх у фармації.

Загальна характеристика галогенів. Хімічний зв'язок та будова молекул галогенів. Енергія зв'язку. Особливі властивості Флуору як найбільш електронегативного елемента. Прості речовини. Їх хімічна активність. Термодинаміка та кінетика утворення галогеноводнів. Властивості водних розчинів галогеноводнів. Іонні та ковалентні галогеніди. Їх відношення до води та окисників. Галогенід-іони як ліганди в комплексних сполуках. Реакції виявлення галогенід-іонів.

Гідроліз галогенів. Взаємодія з розчинами лугів. Оксигенвмісні сполуки галогенів. Оксигенвмісні кислоти. Властивості оксигенвмісних кислот галогенів залежно від природи галогену та його ступеня окиснення.

Оксигенвмісні кислоти хлору та їх солі. Стійкість у розчинах та у вільному стані. Зміна кислотних та окисно-відновних властивостей залежно від ступеня окиснення Хлору.

Хлорне вапно. Гіпохлорити. Хлорати, бромати, йодати. Використання оксигенвмісних сполук бромару та йоду у фармацевтичному аналізі. Біологічна роль сполук фтору, хлору, бромару та йоду. Поняття про механізм бактерицидної дії хлору та йоду. Використання в медицині, санітарії та фармації хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного хлору та йоду, хлоридної кислоти, фторидів, хлоридів, бромідів та йодидів.

Змістовий модуль 4. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук d-елементів

Тема 18. Елементи VI В, VII В груп.

Загальна характеристика VI В групи. Хром. Можливі ступені окиснення та валентний стан Хрому. Карбоніл хрому. Характеристика сполук хрому(II). Хром(II) оксид та гід-роксид, їх основний характер. Відновні властивості сполук хрому(II) та гідроксиду. Сполуки хрому(III): хрому(III) оксид та гідроксид, їх амфотерність, хроміти. Комплексні сполуки хрому(III). Аква- та гідроксокомплекси. Хромові галуни. Окисно-відновні властивості сполук хрому(III), їх залежність від рН середовища. Сполуки хрому(VI). Хром(VI) оксид. Хроматна та дихроматна кислоти. Рівновага переходу між дихромат- та хромат-іонами. Окисні властивості сполук хрому(VI). Вплив рН середовища. Закономірність зміни кислотно-основних властивостей оксидів та гідроксидів, а також окисно-відновних властивостей сполук хрому при переході від нижчого ступеню окиснення до вищого. Якісна реакція на катіон Cr^{3+} . Пероксосполуки хрому.

Найбільш стійкі сполуки молібдену та вольфраму. Вплив лантаноїдного стиснення на властивості сполук вольфраму.

Біологічна роль Хрому та Молібдену. Використання сполук хрому та молібдену у фармацевтичному аналізі.

Загальна характеристика VII В групи. Можливі ступені окиснення та валентний стан елементів VII В групи. Схожість сполук у вищому ступені окиснення елементів головної та побічної підгруп.

Манган. Карбоніл мангану. Фізико-хімічні властивості мангану. Характеристика сполук мангану(II). Основні властивості манган(II) оксиду та гідроксиду. Гідроліз солей. Якісна реакція на катіон Mn^{2+} . Комплексні сполуки мангану(II). Манган діоксид, його амфотерність, окисно-відновна двоїстість. Каталітичні властивості MnO_2 . Сполуки мангану(VI): манганати, їх утворення, термічна стійкість, диспропорціонування в розчині. Сполуки мангану(VII), перманганатна кислота, перманганати. Окисні властивості калій перманганату залежно від кислотності середовища. Окиснення калій перманганатом органічних сполук. Термічний розклад.

Біологічна роль Мангану. Використання калій перманганату в медицині як антисептичного засобу та у фармацевтичному аналізі.

Тема 19. Елементи VIII В групи

Особливості структури VIII В групи. Сімейства заліза та платинових металів. Валентні стани Феруму, Кобальту та Ніколу. Карбоніли феруму, кобальту та ніколу, їх використання для одержання чистих металів.

Ферум. Хімічна активність заліза. Реакції з неметалами, водою та кислотами. Гідроксид та солі феруму(II). Розчинність та гідроліз. Нестійкість сполук феруму(II) у розчині. Сіль Мора. Комплексні сполуки феруму(II) з ціанід-, тіоціанат-іонами, диметилгліоксимом, порфіринами. Гемоглобін та ферумвмісні ферменти. Механізм їх дії. Сполуки феруму(III). Характеристика ферум(III) оксиду та гідроксиду. Ферум(III) хлорид та його гідроліз. Комплексні сполуки феруму(III). Низькоспінові та високоспінові комплексні солі феруму. Якісні реакції на катіони феруму Fe^{2+} та Fe^{3+} . Сполуки феруму(VI). Ферати, одержання та окисні властивості. Хімічні основи використання відновленого заліза та ферумвмісних препаратів у медицині.

Кобальт та Нікол. Валентні стани. Хімічна активність. Найважливіші сполуки кобальту(II), кобальту(III) та ніколу(II). Характеристика окисно-відновних властивостей. Гідроліз солей кобальту(II) та ніколу(II). Комплексні сполуки з ціанід-, тіоціанат- та фторид-іонами. Аквакомплекс. Аміакати. Кофермент B₁₂. Якісні реакції на катіони Co^{2+} та Ni^{2+} . Реакція Чугасва.

Платинові метали. Валентні стани. Характеристичні оксиди рутенію та осмію. Хімічна активність. Комплексні сполуки платини(II) та платини(IV). Координаційні числа, структура. Використання як протипухлинних препаратів.

Тема 20. Елементи I В, II В груп.

Загальна характеристика I В групи. Порівняння властивостей елементів підгрупи Купруму та лужних металів. Валентні стани Купруму, Аргентуму та Ауруму. Фізичні властивості та хімічна активність міді, срібла та золота. Відношення простих речовин до неметалів та кислот.

Купрум. Купрум(I) оксид та гідроксид. Окисно-відновна двоїстість сполук. Комплексні сполуки з аміаком, хлорид- та ціанід-іонами. Купрум(II) оксид та гідроксид. Розчинність солей та їх гідроліз. Окисні властивості купруму(II). Комплексні сполуки купруму(II) з аміаком, амінокислотами та багатоатомними спиртами. Безбарвні та забарвлені сполуки купруму. Причина забарвлення.

Аргентум. Аргентум(I) оксид. Утворення та розчинність у воді. Нітрати та галогеніди аргентуму. Розчинність у воді. Окисні властивості сполук аргентуму(I). Комплексні сполуки з аміаком, тіосульфат- та ціанід-іонами.

Аурум. Окиснення золота киснем за наявності калій ціаніду. Відношення золота до гарячої селенатної кислоти та "царської водки". Сполуки ауруму(I) та ауруму(III), їх окисні властивості. Комплексні сполуки.

Біологічна роль Купруму, Аргентуму та Ауруму. Бактерицидна дія іонів срібла та міді. Використання сполук купруму, аргентуму та ауруму в медичній практиці та косметології.

Загальна характеристика елементів II В групи. Порівняння властивостей елементів підгрупи Цинку та р-елементів II А групи. Хімічна активність. Відношення до неметалів, розчинів кислот та лугів.

Цинк. Цинку оксид та гідроксид. Амфотерність цинку, його оксиду та гідроксиду. Розчинність солей цинку та їх гідроліз. Комплексні сполуки цинку з аміаком, водою та гідроксид-іонами. Цинквмісні ферменти.

Кадмій. Основний характер оксиду та гідроксиду. Комплексні сполуки кадмію з амоніаком та ціанід-іонами. Гідроліз солей кадмію.

Меркурій. Хімічна активність ртуті. Сполуки меркурію(II). Нітрати та галогеніди меркурію(II). Розчинність у воді, гідроліз. Оксид меркурію(II). Способи одержання, термічна нестійкість. Окисні властивості сполук меркурію(II). Комплексні галогеніди меркурію(II). Утворення зв'язків між атомами Меркурію. Катіон меркурію(I). Одержання нітратів, галогенідів та оксиду меркурію(I). Розчинність у воді. Окисно-відновна двоїстість сполук меркурію(I). Каломель та сулема, їх реакції з аміаком. Амідохлорид меркурію. Хімізм токсикологічної дії сполук меркурію.

Використання сполук цинку та меркурію як фармпрепаратів.

Тема 21. Метали. Сплави. Корозія металів.

Положення металів у періодичній системі Д.І.Менделєєва. Внутрішня будова металів. Класифікація, фізичні та хімічні властивості металів. Добування металів із руд: пірометалургія,

гідрометалургія, електрометалургія. Методи одержання металів високої чистоти: перегонка в вакуумі, зонна плавка, термічний розклад летких сполук.

Металічні сплави. Методи одержання та властивості сплавів. Типи сплавів, внутрішня структура. Термічний аналіз сплавів. Поняття про діаграми стану металічних систем.

Використання фазових діаграм стану для визначення природи сплавів.

Корозія як гетерогенний окисно-відновний процес. Види корозії залежно від характеру руйнування. Типи корозії за механізмом перебігу: хімічна, електрохімічна. Види деполяризаторів при електрохімічній корозії. Катодні та анодні процеси. Методи визначення швидкості корозії. Фактори, які впливають на швидкість корозії.

Методи захисту металів від корозії: зміна властивостей металів, зміна властивостей середовища, електрохімічні методи, комбіновані методи.

Підсумковий модульний контроль 2.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
		Денна форма
1	Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів.	
2	Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук	
3	Тема 3. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул.	2
4	Тема 4. Енергетика та напрямки хімічних реакцій. Закон Геса.	2
5	Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз	2
6	Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів.	2
7	Тема 7. Властивості розчинів електролітів	2
8	Тема 8. Властивості розчинів неелектролітів	
9	Тема 9. Гідроліз солей	1
10	Тема 10. Окисно-відновні реакції	1
11	Тема 11. Основи електрохімії	4
12	Тема 12. Комплексні сполуки	2
13	Тема 13. Елементи I А, II А груп.	
14	Тема 14. Елементи III А, IV А груп	4
15	Тема 15. Елементи V А групи	2
16	Тема 16. Елементи VI А групи	2
17	Тема 17. Елементи VII А групи	2
18	Тема 18. Елементи VI В, VII В груп.	4
19	Тема 19. Елементи VIII В групи	2
20	Тема 20. Елементи I В, II В груп.	2
21	Тема 21. Загальні властивості металів. Сплави. Корозія металів.	4
Усього годин		40

Плани лекцій

Тема 3. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул

План:

- 3.1. Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення атомних орбіталей електронами: принцип найменшої енергії.
- 3.2. Електронні та електроно-графічні формули атомів елементів та їх іонів.
- 3.3. Періодичний закон як приклад дії законів діалектики. Періодична система елементів як графічне відображення закону періодичності.

- 3.4. Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Причини та механізм утворення зв'язку між атомами.
- 3.5. Ковалентний зв'язок.
- 3.6. Метод валентних зв'язків (ВЗ).
- 3.7. Іонний зв'язок.
- 3.8. Металічний зв'язок.
- 3.9. Водневий зв'язок.
- 3.10. Міжмолекулярна взаємодія.

Тема 4. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Закон Геса.

План:

- 4.1. Внутрішня енергія та ентальпія індивідуальних речовин та багатокомпонентних систем.
- 4.2. Термохімічні рівняння, їх особливості
- 4.3. Закон Гесса та його наслідки.
- 4.4. Ентропія як міра безпорядку системи
- 4.5. Енергія Гіббса як критерій самочинного протікання хімічних реакцій.

Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз.

План:

- 5.1. Середня та миттєва швидкість реакції.
- 5.2. Закон діяння мас. Константа швидкості реакції та її фізичний зміст.
- 5.3. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Механізм каталізу.
- 5.4. Закон діючих мас для стану хімічної рівноваги.
- 5.5. Напрямок зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле-Шательє.

Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів

План:

- 6.1. Хімічна взаємодія компонентів при утворенні рідких та твердих розчинів (Д.І. Менделєєв, С. Курнаков).
- 6.2. Поняття про насичені, ненасичені, пересичені розчини.
- 6.3. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка і мольна доля речовини в розчині, молярна, молярна концентрація еквіваленту та молярна концентрація. Титр розчину.

Тема 7. Властивості розчинів електролітів

План:

- 7.1. Поняття про сильні та слабкі електроліти.
- 7.2. Застосування закону діяння мас до стану рівноваги в розчинах слабких електролітів.
- 7.3. Константа дисоціації. Ступінь дисоціації та його залежність від концентрації - закон розведення Оствальда
- 7.4. Водневий показник (рН) розчинів кислот, основ та солей .
- 7.5. Рівновага між осадом та розчином важкорозчинних електролітів
- 7.6. Основні положення теорії сильних електролітів

Тема 9. Гідроліз солей

План:

- 9.1. Поняття гідролізу. Механізм гідролізу катіонів, аніонів та сумісний гідроліз.
- 9.2. Особливості гідролізу солей стибію(III), бісмуту(III) та стануму(IV).
- 9.3. Гідроліз солеподібних сполук з ковалентним типом зв'язку.
- 9.4. Роль протолітичних реакцій при метаболізмі ліків, в аналізі лікарських препаратів, технології їх виготовлення та зберігання

Тема 10. Окисно-відновні реакції

План:

- 10.1. Суть основних понять окисно-відновних процесів: ступінь окиснення елементів у сполуках, окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, окиснена та відновлена форми. Найважливіші окисники та відновники.

- 10.2. Рівняння окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу та метод напівреакцій (електроно-іонний метод).
- 10.3. Визначення напрямку окисно-відновних реакцій за різницею стандартних електродних потенціалів.

Тема 11. Основи електрохімії

План:

- 11.1. Рівняння Нернста. Водневий електрод порівняння. Електрохімічний ряд напруг металів.
- 11.2. Електроліз як окисно-відновний процес. Електроліз розплавів та розчинів електролітів. Катодне відновлення та анодне окиснення.
- 11.3. Закони Фарадея.
- 11.4. Електросинтез та електроаналіз. Використання електролізу у фармацевтичному виробництві.

Тема 12. Комплексні сполуки

План:

- 12.1. Будова комплексних сполук: центральний атом та його координаційне число, ліганди, комплексний іон, іони зовнішньої сфери
- 12.2. Утворення та дисоціація комплексних сполук у розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних іонів.
- 12.3. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Метод валентних зв'язків (ВЗ)
- 12.4. Біологічна роль комплексних сполук. Хімічні основи використання комплексних сполук у фармацевтичному аналізі та медицині.

Тема 14. Елементи III A, IV A груп

План:

- 14.1. Загальна характеристика III A підгрупи.
 - 14.1.1. Бор.
 - 14.1.2. Алюміній.
- 14.2. Загальна характеристика IV A підгрупи.
 - 14.2.1. Карбон
 - 14.2.2. Силіцій
 - 14.2.3. Елементи підгрупи Германію

Тема 15. Елементи V A групи

План:

- 15.1. Загальна характеристика. Валентні стани елементів V A групи.
 - 15.1.1. Нітроген
 - 15.1.2. Фосфор.
- 15.2. Елементи підгрупи Арсену.
- 15.3. Використання сполук р-елементів VA групи у фармацевтичному аналізі.

Тема 16. Елементи VI A групи

План:

- 16.1. Загальна характеристика підгрупи.
 - 16.1.1. Оксиген
 - 16.1.2. Сульфур
 - 16.1.3. Селен та Телур як аналоги Сульфуру
- 16.2. Використання елементів VI A групи в медицині та фармації.

Тема 17. Елементи VIIA групи

План:

- 17.1. Загальна характеристика галогенів.
- 17.2. Особливі властивості Флуору як найбільш електронегативного елемента
- 17.3. Оксигенвмісні кислоти хлору та їх солі.
- 17.4. Використання оксигенвмісних сполук бром та йоду у фармацевтичному аналізі.

Тема 18. Елементи VI В, VII В груп.

План:

- 18.1. Загальна характеристика підгрупи Хрому.
- 18.2. Біологічна роль Хрому та Молібдену. Використання сполук хрому та молібдену у фармацевтичному аналізі.
- 18.3. Загальна характеристика підгрупи Мангану.
- 18.4. Окисні властивості калій перманганату залежно від кислотності середовища.
- 18.5. Біологічна роль Мангану. Використання калій перманганату в медицині як антисептичного засобу та у фармацевтичному аналізі.

Тема 19. Елементи VIII В групи

План:

- 19.1. Загальна характеристика підгрупи. Особливості структури VIII В групи.
- 19.2. Ферум. Хімічна активність заліза.
- 19.3. Гемоглобін та ферумвмісні ферменти.
- 19.4. Кобальт та Нікол.
- 19.5. Кофермент В₁₂.

Тема 20. Елементи I В, II В груп.

План:

- 20.1. Загальна характеристика групи. Порівняння властивостей елементів підгрупи Купруму та лужних металів
 - 20.1.1. Купрум.
 - 20.1.2. Аргентум
 - 20.1.3. Аурум.
- 20.2. Біологічна роль Купруму, Аргентуму та Ауруму. Бактерицидна дія іонів срібла та міді. Використання сполук купруму, аргентуму та ауруму в медичній практиці.
- 20.3. Загальна характеристика елементів підгрупи цинку.
 - 20.3.1. Цинк
 - 20.3.2. Кадмій
 - 20.3.3. Меркурій
- 20.4. Використання сполук цинку та меркурію як фармпрепаратів.

Тема 21. Загальні властивості металів. Сплави. Корозія металів

План:

- 21.1. Положення металів у періодичній системі Д.І.Менделєєва. Внутрішня будова металів. Класифікація, фізичні та хімічні властивості металів.
- 21.2. Добування металів із руд: пірометалургія, гідрометалургія, електрометалургія.
- 21.3. Добування металів із руд: пірометалургія, гідрометалургія, електрометалургія.
- 21.4. Металічні сплави. Методи одержання та властивості сплавів
- 21.5. Використання фазових діаграм стану для визначення природи сплавів.
- 21.6. Корозія як гетерогенний окисно-відновний процес
- 21.7. Методи захисту металів від корозії.

7. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
		Денна форма
1	Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів.	
2	Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук	2
3	Тема 3. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул	

4	Тема 4. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Закон Геса.	
5	Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз	2
6	Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів.	2
7	Тема 7. Властивості розчинів електролітів	
8	Тема 8. Властивості розчинів неелектролітів	
9	Тема 9. Гідроліз солей.	2
10	Підсумковий контроль засвоєння залікового модуля 1	2
11	Тема 10. Окисно-відновні реакції .	2
12	Тема 11. Основи електрохімії.	2
13	Тема 12. Комплексні сполуки.	2
14	Тема 13. Елементи I А, II А груп.	
15	Тема 14. Елементи III А, IV А груп	
16	Тема 15. Елементи V А групи	2
17	Тема 16. Елементи VI А групи	2
18	Тема 17. Елементи VII А групи	
19	Тема 18. Елементи VI В, VII В груп.	
20	Тема 19. Елементи VIII В групи.	
21	Тема 20. Елементи I В, II В груп.	
22	Тема 21. Загальні властивості металів. Сплави. Корозія металів.	2
23	Підсумковий контроль засвоєння залікового модуля 2	
Усього годин		22

Плани семінарських занять

Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук

Ціль заняття: Класифікувати прості та складні речовини залежно від їх складу та наявності функціональних груп. Пояснювати хімічні властивості речовин певного класу за допомогою хімічних реакцій. Продемонструвати знання номенклатури неорганічних сполук на конкретних прикладах.

План:

- 2.1 Прості речовини, складні речовини.
- 2.2 Оксиди: прості, подвійні, полімерні. Номенклатура оксидів.
- 2.3 Залежність кислотно-основних форм та властивостей оксидів і гідроксидів від положення елементів, що їх утворюють, у періодичній системі елементів Д.І.Менделєєва
- 2.4 Солі: середні, кислі, основні, подвійні і змішані, їх властивості. Номенклатура солей.

Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз

Ціль заняття: Пояснювати можливість перебігу хімічних реакцій залежно від природи реагуючих речовин та наявності каталізатора. Застосовувати закон діяння мас, рівняння Арреніуса і емпіричне правило Вант-Гоффа для обчислення швидкості гомогенних і гетерогенних реакцій. Застосовувати закон діяння мас до рівноважних процесів. Трактувати напрямок зміщення рівноваги хімічної реакції за принципом Ле-Шательє.

План:

- 6.1. Середня та миттєва швидкість реакції. Одиниці виміру
- 6.2. Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа).
- 6.3. Енергія активації
- 6.4. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Механізм каталізу
- 6.5. Напрямок зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле-Шательє.

Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів.

Ціль заняття: Визначати тип розчину та розрізняти його компоненти. Трактувати механізм розчинення, електролітичної дисоціації та гідролізу речовин. Розрахувати масову частку, молярну, моляльну концентрації, мольну долю, молярну концентрацію еквівалента та титр за вказаними

значеннями маси розчиненої речовини, об'єм розчину або розчинника та приготувати розчин з певною масовою часткою, молярною, моляльною концентрацією, молярною концентрацією еквіваленту або титром. Трактувати правило змішування розчинів з різною масовою часткою і застосувати його на практиці.

План:

- 6.1. Суть основних положень: розчин, розчинник, розчинна речовина
- 6.2. Тепловий ефект процесу розчинення речовин
- 6.3. Поняття про насичені, ненасичені, пересичені розчини.
- 6.4. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка і мольна доля речовини в розчині, молярна, молярна концентрація еквіваленту та моляльна концентрація. Титр розчину.

Тема 9. Гідроліз солей

Ціль заняття: Застосувати закон діяння мас до рівноважного процесу гідролізу середніх, кислих солей і солей, утворених багатозарядним катіоном або аніоном і запропонувати для них вираз для константи гідролізу та формулу для її розрахунку. Розрахувати ступінь і константу гідролізу, концентрацію солі та кислотність середовища. Аналізувати чинники, які впливають на зміщення рівноваги реакцій гідролізу.

План:

- 9.1. Гідроліз солей як рівноважний процес: ступінь та константа гідролізу та фактори, що визначають їх значення.
- 9.2. Особливі випадки гідролізу.

Підсумковий контроль засвоєння залікового модуля 1.

Ціль заняття: оцінка результатів навчання студентів протягом вивчення курсу, а також встановлення зворотного зв'язку між викладачем, якістю викладання і рівнем знань і умінь студентів.

План:

1. Виконання екзаменаційних письмових робіт.
2. Аналіз результатів та підсумки модуля 1.

Тема 10. Окисно-відновні реакції .

Ціль заняття: Засвоїти основні поняття окисно-відновних процесів. Аналізувати окисно-відновні властивості простих речовин і сполук елементів залежно від їх положення у періодичній системі та ступеня окиснення. Застосувати метод електронного балансу та електронно-іонний метод для знаходження коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій. Визначити тип окисно-відновної реакції, продукти електролізу залежно від складу електроліту та природи електродів. Розрахувати еквівалент і еквівалентну масу окисника та відновника. Розрахувати ЕРС окисно-відновної реакції та визначити напрямок її перебігу.

План:

- 10.1. Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів залежно від їх положення в періодичній системі
- 10.2. Рівняння окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу та метод напівреакцій (електронно-іонний метод).
- 10.3. Визначення напрямку окисно-відновних реакцій за різницею стандартних електродних потенціалів/

Тема 11. Основи електрохімії.

Ціль заняття: Розрахувати електродні потенціали металів за нестандартних умов, визначити маси речовин, які утворюються на електродах в наслідок електролізу. Запропонувати приклади використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі лікарських препаратів, приклади використання електролізу у фармацевтичному виробництві.

План:

- 11.1. Рівняння Нернста. Водневий електрод порівняння. Електрохімічний ряд напруг металів.
- 11.2. Електроліз як окисно-відновний процес. Електроліз розплавів та розчинів електролітів.

11.3. Катодне відновлення та анодне окиснення. Закони Фарадея.

11.4. Електросинтез та електроаналіз. Використання електролізу у фармацевтичному виробництві.

Тема 12. Комплекси сполуки.

Ціль заняття: Застосувати координаційну теорію Вернера для вивчення будови і складу комплексних сполук. Класифікувати комплексні сполуки за зарядом комплексного іону, природою ліганда, кислотністю водного розчину та кількістю і характером атомів комплексоутворювача. Запропонувати назву комплексної сполуки. Визначати вид ізомерії комплексних сполук. Застосувати метод валентних зв'язків для пояснення механізму утворення хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Запропонувати вираз для $K_{\text{н}}$ комплексної сполуки. За значеннями цих величин трактувати їх поведінку в розчині. Запропонувати приклади використання комплексних сполук у фармацевтичному аналізі та медицині

План:

- 12.1. Будова комплексних сполук
- 12.2. Класифікація та номенклатура комплексних сполук
- 12.3. Утворення та дисоціація комплексних сполук у розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних іонів (ступінчасті та загальні).
- 12.4. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Метод валентних зв'язків (ВЗ)
- 12.5. Комплекси сполуки з органічними лігандами
- 12.6. Біологічна роль комплексних сполук. Хімічні основи використання комплексних сполук у фармацевтичному аналізі та медицині.

Тема 15. Елементи V А групи

Ціль заняття: Пояснювати хімічні властивості простих речовин та сполук р-елементів за допомогою рівнянь хімічних реакцій. Порівняти умови одержання, стійкість та хімічну активність оксидів, гідроксидів і солей залежно від ступеню окиснення та положення р-елементів у періодичній таблиці Д.І.Менделєєва. Пояснювати окисні властивості та кислотність гідроксидів залежно від ступеню окиснення кислотоутворюючого р-елементу.

План:

- 15.1. Загальна характеристика. Валентні стани елементів V А групи
- 15.2. Нітроген
- 15.3. Фосфор
- 15.4. Елементи підгрупи Арсену.
- 15.5. Біологічна роль Нітрогену та Фосфору
- 15.6. Використання сполук р-елементів VA групи у фармацевтичному аналізі.

Тема 16. Елементи VI А групи

Ціль заняття: Пояснювати хімічні властивості простих речовин та сполук р-елементів за допомогою рівнянь хімічних реакцій. Порівняти умови одержання, стійкість та хімічну активність оксидів, гідроксидів і солей залежно від ступеню окиснення та положення р-елементів у періодичній таблиці Д.І.Менделєєва. Пояснювати окисні властивості та кислотність гідроксидів залежно від ступеню окиснення кислотоутворюючого р-елементу.

План:

- 16.1. Загальна характеристика підгрупи.
- 16.2. Оксиген.
- 16.3. Сульфур
- 16.4. Селен та Телур як аналоги Сульфуру.

Тема 21. Загальні властивості металів. Сплави. Корозія металів.

Ціль заняття: Засвоїти загальні властивості металів. Аналізувати хімічну активність певного металу залежно від положення у періодичній системі Д.І.Менделєєва, а також у електрохімічному ряді напруг. Аналізувати фазові діаграми стану сплавів. Трактувати фундаментальні електрохімічні закономірності корозійних процесів. Запропонувати методи захисту від корозії матеріалів обладнання фармацевтичних виробництв.

План:

- 21.1. Внутрішня будова металів. Властивості металів залежно від положення у періодичній системі Д.І.Менделєєва, а також у електрохімічному ряді напруг.
- 21.2. Методи добування металів.
- 21.3. Методи одержання металічних сплавів. Типи сплавів. Фазові діаграми стану сплавів.
- 21.4. Корозія. Класифікація корозійних процесів.
- 21.5. Методи захисту від корозії матеріалів обладнання фармацевтичних виробництв.

8. Теми практичних занять (непередбачені)

9. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів.	3
2	Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук	
3	Тема 3. Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І.Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул.	3
4	Тема 4. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Закон Геса.	3
5	Тема 5. Кінетика хімічних та фазових перетворень	3
6	Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів	3
7	Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів	
8	Тема 8. Властивості розчинів електролітів.	6
9	Тема 9. Гідроліз солей	3
10	Підсумковий модульний контроль з модулю 1	
11	Тема 10. Окисно-відновні реакції.	3
12	Тема 11. Основи електрохімії.	3
13	Тема 12. Комплексні сполуки	3
14	Тема 13. Елементи I А, II А груп.	
15	Тема 14. Елементи III А, IV А груп	3
16	Тема 15. Елементи V А групи	3
17	Тема 16. Елементи VI А групи	3
18	Тема 17. Елементи VII А групи	3
19	Тема 18. Елементи VI В, VII В груп.	1,5
20	Тема 19. Елементи VIII В групи	1,5
21	Тема 20. Елементи I В, II В груп	3
22	Тема 21. Метали. Сплави. Корозія металів.	3
23	Підсумковий модульний контроль з модулю 2	3
Усього годин		57

Завдання для лабораторних робіт

1. Оформити протокол лабораторної роботи у журналі згідно плану.
2. Засвоїти методику виконання експерименту.
3. Написати рівняння реакцій та виконати необхідні розрахунки.
4. Після виконання дослідів у лабораторії записати спостереження та зробити відповідні висновки по кожному досліді.

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів.	4
2	Тема 2. Класи та номенклатура неорганічних сполук	4
3	Тема 3 Сучасна квантово-механічна теорія будови атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва на основі електронної будови атома. Хімічний зв'язок та будова молекул	5
5	Тема 4. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Закон Геса	5
6	Тема 5. Кінетика хімічних та фазових перетворень	5
7	Тема 6. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів	4
8	Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів	3
9	Тема 8. Властивості розчинів електролітів	4
10	Тема 9. Гідроліз солей	4
	Підготовка до модульного контролю 1	
11	Тема 10. Окисно-відновні реакції	3
12	Тема 11. Основи електрохімії	3
14	Тема 12. Комплексні сполуки	3
15	Тема 13. Елементи I А, II А груп.	5
16	Тема 14. Елементи III А, IV А груп	3
17	Тема 15. Елементи V А групи	3
18	Тема 16. Елементи VI А групи	3
19	Тема 17. Елементи VII А групи	3
20	Тема 18. Елементи VI В, VII В груп.	3
21	Тема 19. Елементи VIII В групи	3
22	Тема 20. Елементи I В, II В груп.	3
23	Тема 21. Метали. Сплави. Корозія металів.	3
24	Підготовка до модульного контролю 2	
Усього годин		76

Завдання для самостійної роботи

- Для підготовки до лабораторного або семінарського заняття студент має згідно з переліком теоретичних питань, користуючись підручником і конспектом лекцій, вивчити теорію з відповідної теми, дати письмову відповідь на запитання домашнього завдання, ознайомитись з контрольними запитаннями та задачами і бути готовим до відповіді біля дошки.
- Розв'язувати задачі з використанням закону еквівалентів та інших основних законів хімії.
- Давати традиційну на систематичну назву простим речовинам та складним сполукам.
- Пояснювати механізм дії каталізатора. Визначати напрямок зміщення хімічної рівноваги. Обчислювати швидкість та константу хімічної рівноваги.
- Зображати електронні та електронно-графічні формули елементів в основному та збудженому станах.
- Застосовувати основні положення теорії будови атома для тлумачення властивостей елементів та їх сполук.
- Природна та штучна радіоактивність. Токсична дія радіонуклідів. Радіофармацевтичні препарати, які використовують для лікування (кобальт, фосфор, йод) та діагностики (калій, фосфор) різних захворювань.
- За різницею електронегативності елементів визначати тип хімічного зв'язку. Визначати форму молекул, їх полярність та магнітні властивості. Визначати тип міжмолекулярної взаємодії та пояснювати механізм її утворення.

9. Неводні розчини. Розчинність газів у рідинах та її залежність від температури, парціального тиску (закон Генрі-Дальтона), від концентрації розчинених у воді електролітів (закон Сеченова).
10. Розв'язувати задачі з використанням правила змішування та використовувати формули переходу від одного способу вираження концентрації до іншого.
11. За типом хімічного зв'язку та різницею електронегативності елементів визначати силу електроліту. Розв'язувати задачі з використанням закону розведення Оствальда, теорії сильних електролітів.
12. Застосовувати основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності, іонна сила розчинів сильних електролітів.
13. Ознайомитись з основними положеннями теорії кислот та основ Арреніуса, протолітичної теорії кислот та основ Бренстеда-Лоурі, електронної теорія Льюїса.
14. Обчислювати кількісну характеристику сили кислот та основ (pK_a та pK_b).
15. За іонно-електронним методом визначати коефіцієнти у рівняннях хімічних реакцій.
16. За значеннями стандартних електродних потенціалів окисно-відновних реакцій визначати можливість та напрямок їх перебігу.
17. Визначати продукти електролізу розчинів солей, послідовність розряду іонів на електродах, рН приелектродного простору. Розв'язувати задачі з використанням законів Фарадея. Оволодіти навичками лабораторного експерименту.
18. Пояснювати механізм утворення хімічного зв'язку у комплексних сполуках з використанням теорії валентного зв'язку.
19. Оцінювати і трактувати за допомогою рівнянь реакцій хімічну активність простих речовин і сполук елементів I A та II A груп.
20. Описувати за допомогою рівнянь реакцій хімічні властивості простих речовин і сполук елементів III A – VII A груп.
21. Оцінювати і трактувати за допомогою рівнянь реакцій хімічну активність дисульфатної кислоти та її солей, пероксокислот (пероксомоносульфатна та пероксодисульфатна кислоти).
22. Оцінювати окисно-відновні властивості сполук хрому залежно від ступеню його окиснення. Трактувати результати лабораторних досліджень і визначати продукти реакції за кислотністю реакційного середовища.
23. Визначати за значенням стандартного електродного потенціалу окисні властивості калій перманганату і швидкість перебігу реакції залежно від кислотності середовища. Трактувати механізм реакції.
24. Трактувати біологічну роль Феруму і Кобальту в організмі. Запропонувати лікарські препарати, створені на основі цих елементів.
25. Оцінювати і трактувати за допомогою рівнянь реакцій хімічну активність простих речовин і сполук елементів I B та II B груп.
26. На основі аналізу діаграм стану металічних систем розрізнати типи сплавів залежно від характеру взаємодії компонентів.
27. Прогнозувати можливість корозійного руйнування певного металу в залежності від зовнішніх умов. За допомогою діаграм Пурбе визначати продукти корозії. Оволодіти навичками лабораторного експерименту.

11. Індивідуальні завдання

Підготовка огляду наукової літератури або проведення дослідження за однією із тем (за вибором).

12. Методи, методики та технології навчання

У ході викладання дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» використовуються такі

- методи навчання:
 - за типом пізнавальної діяльності:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - репродуктивний;
 - проблемного викладу;

- логіки пізнання:
- аналітичний;
- індуктивний;
- дедуктивний;
- за основними етапами процесу:
 - формування знань;
 - формування умінь і навичок;
 - застосування знань;
 - узагальнення;
 - закріплення;
 - перевірка;
- за системним підходом:
 - стимулювання та мотивація;
 - контроль та самоконтроль;
- за джерелами знань:
 - словесні – лекція, пояснення;
 - наочні – демонстрація, ілюстрація;
- за рівнем самостійної розумової діяльності:
 - проблемний;
 - частково-пошуковий;
 - дослідницький;
 - метод проблемного викладання.
- методики навчання:
 - ✓ використання проблемних методів, створення проблемних ситуацій на всіх етапах процесу навчання, відбір актуальних для здобувачів вищої освіти завдань, особистісний підхід і майстерність викладача, стимулювання самостійної пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти;
 - ✓ випереджувальне введення деяких складних питань програми (перспективна підготовка), коментоване управління, використання опорних схем;
 - ✓ диференціація завдань; вивчення теми через послідовність використання 5 типів навчальних занять: заняття-лекція, комбіноване семінарське заняття, заняття узагальнення і систематизації знань, заняття міжпредметного узагальнення матеріалу, заняття-практикум;
 - ✓ індивідуальні навчальні завдання, плани, програми, робочі зошити; надання свободи вибору окремих елементів процесу навчання; формування адекватної самооцінки здобувачів вищої освіти;
 - ✓ покрокове розкриття і вивчення навчального матеріалу, використання спеціальних технічних засобів, забезпечення зворотного зв'язку.
- технології навчання:
 - ✓ проблемне навчання;
 - ✓ диференційоване навчання;
 - ✓ перспективно випереджувальне навчання з коментованим управлінням;
 - ✓ кредитно-модульне;
 - ✓ технологія індивідуалізації навчання: метод проектів, батовська система, план Трампа; оптимізація процесу навчання

13. Методи контролю

Методи контролю знань здобувачів вищої освіти визначаються системою забезпечення якості освіти ВНЗ і включають в себе написання поточних та підсумкових тестових завдань, усне опитування, індивідуальний контроль знань здобувачів вищої освіти під час семінарських занять, захисту звітів з лабораторних робіт.

14. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Оцінка

15. Схеми нарахування та розподіл балів

Модуль 1 БТб (4,4 д)													
Поточне тестування та самостійна робота											ПМК	Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6		T7	T8					
5		10	5	10	10		10	10					
Модуль 2 БТб (4,4 д)													
Поточне тестування та самостійна робота											ПМК	Сума	
Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4				Змістовий модуль 5					40	100
T10	T11	T12	T13,14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10			

16. Методичне забезпечення

- Робоча програма навчальної дисципліни.
- Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.
- Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи студентів.
- Перелік теоретичних питань до підсумкового модульного контролю.
- Перелік теоретичних питань та практичних завдань до аудиторної контрольної роботи.
- Тестові завдання.
- Білети до підсумкового модульного контролю.
- Пакет білетів до комплексної контрольної роботи.

17. Рекомендована література

Основна

1. Левітін Є.Я. Ключова Р.Г. Бризицька А.М. Загальна та неорганічна хімія. – Видання 2-е. Вінниця: НОВА КНИГА. – 2009. – 464с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармацевт. вузів і фармацевт. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації. Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін.; за загальною редакцією Є.Я. Левітіна. – Х., 2012. – 170 с.
3. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармацевт. вузів і фармацевт. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації. Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін.; за загальною редакцією Є.Я. Левітіна. – Х., 2014. – 90 с.
4. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий-фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий-фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. – 1128 с., Т. 2, 2014. – 724 с., Т. 3, 2014. – 732 с.

Допоміжна

1. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
3. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия /4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., Изд. центр "Академия", 2001 - 743 с.
4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной.– М.: Интеграл-Пресс, 2005. – 240 с.
- 5.

18. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри неорганічної хімії НФаУ. Спосіб доступу: <http://inorgchem.nuph.edu.ua/>
2. Лекції із загальної та неорганічної хімії. Спосіб доступу:
http://inorgchem.nuph.edu.ua/?page_id=695
3. Тематичні і календарні плани лекцій та лабораторних і семінарських занять. Спосіб доступу:
http://inorgchem.nuph.edu.ua/?page_id=706
4. Питання до підсумкового модульного контролю. Спосіб доступу:
http://inorgchem.nuph.edu.ua/?page_id=317
5. Збірник тестових завдань із загальної та неорганічної хімії. Спосіб доступу:
http://inorgchem.nuph.edu.ua/?page_id=824
6. Тестування із загальної та неорганічної хімії on-line. Спосіб доступу:
<http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=249¬ifyeditingon=1>