ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор з науково-педагогічної роботи
_____доц. Солонинко І.І.
"11" 10 2023 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 10 ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»

для студентів 1-го курсу фармацевтичного факультету
(заочна форма навчання)

Обговорено та ухвалено
на методичному засіданні кафедри
загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії
Протокол № 20 від "20" червня 2023 р.
Завідувач кафедри
_____проф. Драпак І.В.

Затверджено
профільною методичною комісією з
фармацевтичних та хімічних дисциплін
Протокол № 3 від "27" червня 2023 р.
Голова профільної методичної комісії
_____проф. Білоус С.Б.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:	завідувач кафедри загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, професор, доктор фарм. наук І.В. Драпак; доцент кафедри загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, доцент, канд. фарм. наук В.В. Огурцов асистент кафедри загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, канд. фарм. наук М.І. Сулима
РЕЦЕНЗЕНТИ:	доцент кафедри токсикологічної і аналітичної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, канд. фарм. наук Л.П. Костишин

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни
«Загальна та неорганічна хімія»
відповідно до Стандарту вищої освіти *другого (магістерського) рівня*
галузі знань *22 «Охорона здоров'я»*
спеціальності *226 «Фармація, промислова фармація»*
освітньої програми *магістра фармації*

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Загальна та неорганічна хімія – одна з фундаментальних природничих дисциплін у системі вищої фармацевтичної освіти, знання якої необхідні для плідної, творчої діяльності фахівців у галузі фармації. Вона 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 фармації.

Знання з неорганічної хімії дозволять майбутньому фахівцю оволодіти найсуттєвішим навичками якісного і кількісного прогнозування вірогідності перебігу хімічних реакцій та встановлення механізмів взаємодії неорганічних речовин, що використовуються в медичній та фармацевтичній практиці, а також їх біотрансформації в організмі людини.

Структура навчальної дисципліни	**Кількість кредитів, годин, з них**				**Рік навчання семестр**	**Вид контролю**
	Всього	**Аудиторних**		**СРС**		
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год.)			
Назва дисципліни: Загальна та неорганічна хімія *Змістових модулів 2*	**9 кредитів / 270 год.**	**12**	**28**	**230**	**1 курс (1-2 семестри)**	**залік, іспит**
за семестрами						
Змістовий модуль 1 Загальна хімія	**4,5 кредити / 135 год.**	**6**	**14**	**115**	**1 семестр**	**залік**
Змістовий модуль 2 Неорганічна хімія	**4,5 кредитів / 135 год.**	**6**	**14**	**115**	**2 семестр**	**іспит**

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є:

- взаємозв'язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують,
- закономірності між хімічним складом, будовою речовин та їх властивостями
- встановлення ймовірність перебігу і напрямленість хімічних реакцій
- визначиння функції речовин у кислотно-основних та окисно-відновних процесах
- фізико-хімічні основи використання неорганічних речовин у медицині та фармації

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» безпосередньо спирається на основи хімії в обсязі середньої освіти, а також основи елементарної математики і фізики. Знання теоретичних основ неорганічної хімії необхідні для більш глибшого вивчення аналітичної, фізичної та колоїдної, фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії, фармакогнозії та технології ліків.

1.Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1.**Метою викладання навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»** є формування наукового світогляду студентів, розвиток у них сучасних форм теоретичного мислення та здатності аналізувати явища, формування умінь і навичок для застосування хімічних законів і процесів у майбутній практичній діяльності, грамотне використання хімічних речовин та матеріалів у фармацевтичній галузі.

1.2.**Основними завданнями вивчення 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 фармації у відповідності до сучасних потреб.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту дисципліна "Загальна та неорганічна хімія" сприяє набуттю студентами ***компетентностей*:**

- *загальні:*
    1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01);
    2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК02);
    3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03);
    4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК05).

- *спеціальні (фахові, предметні):*

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК02).
3. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хімікотоксикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь (ФК11).
4. Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання у закладах охорони здоров'я (ФК12).
5. Здатність організовувати та здійснювати виробничу діяльність аптек щодо виготовлення лікарських засобів у різних лікарських формах за рецептами лікарів і вимогами (замовленнями) лікувально-профілактичних закладів, включаючи обґрунтування технології та вибір допоміжних матеріалів відповідно до правил Належної аптечної практики (ФК16).
6. Здатність здійснювати фармацевтичну розробку, визначати стабільність лікарських засобів та брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики з відповідною розробкою та оформленням необхідної документації (ФК17).
7. Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів (ФК19).
8. Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю (ФК20).

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Інтегральна компетентність					
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 компетентності					

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01)	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти придбатис учасні знання	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
2.	Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК02)	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності.	Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань.	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності	Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.
3.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03)			Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема, до осіб, які навчаються	
4.	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК05)	Знати методи оцінювання показників якості діяльності.	Вміти забезпечувати якісне виконання робіт.	Встановлювати зв'язки для забезпечення якісного виконування робіт.	Нести відповідальність за якісне виконання робіт.
Спеціальні (фахові) компетентності					

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1.	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/ промислової фармації у широких або мульти-дисциплінарних контекстах (ФК01)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів
2.	Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК02)	Критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань.	Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності		Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
3.	Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хімікотоксикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь (ФК11)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності		Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
4.	Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання у закладах охорони здоров'я (ФК12)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів
5.	Здатність організовувати та здійснювати виробничу діяльність аптек щодо виготовлення лікарських засобів у різних лікарських формах за рецептами лікарів і вимогами (замовленнями) лікувально-профілактичних закладів, включаючи обґрунтування технології та вибір допоміжних матеріалів відповідно до правил Належної аптечної практики (ФК16)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	-Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		-Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
6.	Здатність здійснювати фармацевтичну розробку, визначати стабільність лікарських засобів та брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики з відповідною розробкою та оформленням необхідної документації (ФК17)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів - Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
7.	Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів (ФК19)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема, до осіб, які навчаються	- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
8.	Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю (ФК20)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів - Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна:

ПРН01. Володіти спеціалізованими концептуальними знаннями у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків і вміти застосовувати їх у професійній діяльності.
ПРН02. Критично осмислювати і аналізувати наукові та прикладні проблеми у сфері фармації.
ПРН03. Володіти спеціалізованими знаннями та уміннями/навичками для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою вдосконалення знань та процедур у сфері фармації.
ПРН05. Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації у стандартних і нестандартних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.
ПРН07. Аналізувати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.
ПРН11. Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

ПРН14. Обирати біологічні об’єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів; давати оцінку отриманим результатам.
ПРН15. Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту, організовувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання.
ПРН23. Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармакотехнологічних методів згідно з чинними вимогами.

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання**,** формуванню яких сприяє навчальна дисципліна “Загальна та неорганічна хімія”:

- *загальні***:**
  - застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.
  - дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійснення професійної діяльності.
  - використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для рішення типових завдань професійної діяльності.
  - аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.
  - використовувати методи оцінювання показників якості діяльності; виявляти резерви підвищення ефективності праці.
  - аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності
- *фахові*
  - обирати раціональну технологію, виготовляти лікарські засоби у різних лікарських формах за рецептами лікарів і замовленнями лікувальних закладів, оформлювати їх до відпуску. Виконувати технологічні операції: відважувати, відмірювати, дозувати різноманітні лікарські засоби за масою, об’ємом тощо.
  - обґрунтовувати технологію та організовувати виробництво лікарських засобів на фармацевтичних підприємствах.
  - визначати основні органолептичні, фізико-хімічні, хімічні та фармако-технологічні показники лікарських засобів, обґрунтовувати та обирати методи для стандартизації, здійснювати статистичну обробку результатів згідно з вимогами Державної фармакопеї України.
  - обирати біологічні об’єкти аналізу, здійснювати визначення ксенобіотиків та їх метаболітів у біологічних середовищах та давати оцінку отриманим результатам з урахуванням розподілу токсинів в організмі.
  - визначати вплив факторів навколишнього середовища: вологи, температури, світла, тощо на стабільність лікарських засобів та виробів медичного призначення.

Результати навчання для дисципліни “Загальна та неорганічна хімія”:

- *знати:*
  - класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук;
  - основні поняття та закони хімії та методи їх використання для вирішення прикладних задач;
  - сучасні теорії будови атомів і молекул та залежність властивостей речовини від її складу та будови;
  - основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу;
  - властивості та способи виразу складу розчинів;
  - властивості хімічних елементів, їх найважливіші сполуки та можливі шляхи перетворення
  - вчення В.І.Вернадського про біосферу.
- *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.

2.Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 9 кредитів ЄКТС/ 270 годин.

Частина 1.«Загальна хімія»

Тема 1. Хімія в системі природничих наук. Історія розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення

Предмет, завдання та методи хімії. Місце неорганічної хімії в системі природничих наук та фармацевтичної освіти. Значення хімії для розвитку медицини і фармації.

Речовина. Чистота хімічних речовин. Умовні позначення ступеня чистоти (класифікація речовин за чистотою). Теоретичні основи очищення речовин. Фізичні константи, як спосіб ідентифікації речовини.

Основні етапи розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення. Поняття про атом і його основні характеристики: відносна атомна маса, заряд і порядковий номер елемента в періодичній системі, хімічний символ. Ізотопи. Поняття про молекулу, структура молекул і властивості. Відносна молекулярна маса, молярна маса речовин.

Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.

Основні класи неорганічних сполук. Оксиди, їх класифікація і номенклатура. Гідроксиди, їх класифікація і номенклатура. Кислоти, їх класифікація і номенклатура. Солі, їх класифікація (середні, основні, кислі, оксосолі, подвійні, змішані). Номенклатура солей.

Тема 3. Основні закони хімії

Основні закони хімії: закон збереження маси, закон сталості складу і його сучасне трактування, закон Авогадро. Мольний об’єм газу. Зв’язок між густиною газу і його молекулярною масою. Приведення газів до нормальних умов, рівняння Клапейрона-Менделєєва.

Хімічні формули, їхні типи, складання формул за даними хімічного аналізу або рівнянь хімічних реакцій. Якісна і кількісна інформація, що випливає з хімічних формул та рівнянь.

Хімічні рівняння. Складання молекулярних та йонних рівнянь різних типів хімічних реакцій. Стехіометрія. Розрахунки за хімічними формулами та рівняннями.

Тема 4. Поняття про еквівалент речовини

Хімічний еквівалент, його сучасне визначення. Молярна маса еквівалента. Розрахунки молярних мас еквівалента простих і складних сполук. Закон еквівалентів.

Тема 5. Будова атома

Основні етапи і діалектика розвитку вчення про будову атома. Спектри атомів. Квантовий характер поглинання і випромінювання енергії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок. Рівняння де Бройля. Хвильові властивості мікрочастинок і принцип невизначеності Гейзенберга. Характер руху електронів в атомі. Хвильова функція в системах мікрочастинок.

Електронні енергетичні рівні атома. Головне квантове число. Форма *s*-, *p*- і *d*-орбіталей атома. Орбітальне, магнітне і спінове квантові числа. Їхній фізичний зміст.

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

Природна та штучна радіоактивність. Токсична дія радіонуклідів. Радіофармацевтичні препарати, що використовують для лікування (препарати Кобальту, Фосфору, Йоду) та діагностики (препарати Калію, Фосфору) різних захворювань.

Тема 6. Періодичний закон Д.І. Менделєєва

Періодичний закон Д.І. Менделєєва і його пояснення на основі сучасної теорії будови атомів. Періодичний закон як приклад дії законів діалектики.

Структура періодичної системи елементів: періоди, групи, родини. Варіанти періодичної системи. Періодичний характер зміни властивостей елементів: радіус, енергія активації, енергія спорідненості до електрона, відносна електронегативність. Вплив будови зовнішніх електронних оболонок на хімічні властивості елементів. Періодичний характер зміни властивостей простих речовин, гідридів, оксидів. Внутрішня та вторинна періодичність.

Тема 7. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук

Механізм утворення хімічного зв'язку (ХЗ) між атомами. Типи хімічного зв'язку. Фізико-хімічні властивості сполук з ковалентним, йонним і металічним зв'язком. Експериментальні характеристики зв'язків: енергія, довжина, напрямленість.

Насиченість, направленість і полярність ковалентного зв'язку. Утворення σ і π зв'язків. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Визначення кратності і ковалентності за методом ВЗ. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку.

Гібридизація атомних орбіталей. Просторова будова молекул. Полярні і неполярні молекули.

Йонний зв'язок та його властивості. Будова та властивості сполук з йонним типом зв'язку. Металічний зв'язок.

Основні положення методу молекулярних орбіталей (МО). Зв'язуючі, розпушуючі і незв'язуючі МО, їх енергія та форма, енергетичні діаграми МО. Кратність зв'язку в методі МО.

Міжмолекулярні взаємодії (орієнтаційні, індукційні, дисперсні). Водневий зв'язок і його біологічна роль.

Тема 8. Вчення про розчини

Суть основних положень: розчини, розчинник, розчинена речовина. Розчинність. Розчини газуватих, рідких та твердих речовин. Вода як один з найпоширеніших розчинників у біосфері і хімічній технології. Роль водних розчинів у життєдіяльності організмів. Неводні розчинники і розчини.

Процес розчинення як фізико-хімічне явище (Д.І. Менделєєв, М.С. Курнаков). Розчинність твердих речовин у рідинах, чинники, що впливають на розчинність. Розчинність газів у рідинах, її залежність від парціального тиску (закон Генрі, Генрі-Дальтона), від температури, концентрації розчинених у воді електролітів (закон Сєчєнова).

Тема 9. Способи вираження складу розчинів. ***Розчини, що використовуються як дезінфекційні засоби та антисептики для профілактики інфікування і поширення COVID-19***

Способи вираження складу розчинів. Масова, об'ємна та масо-об'ємна частка розчиненої речовини. Молярна концентрація. Молярна концентрація еквівалента. Моляльність розчину. Мольна частка розчиненої речовини. Титр розчину. Приготування розчинів із заданим складом.

Розчини, що використовують як антисептики для особистої гігієни, а також для проведення дезінфекційних заходів у громадських та житлових приміщеннях і спорудах. Класифікація дезінфекційних засобів та антисептиків за основними діючими речовинами та їх концентрації у робочих розчинах.

Тема 10. Колігативні властивості розчинів

Поняття про колігативні властивості розчинів. Залежність «властивість розчину – концентрація». Закони Рауля і Вант-Гоффа. Осмос і осмотичний тиск. Осмолярність розчинів. Концентраційні ефекти осмотичного тиску розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Роль осмосу і осмотичного тиску в біологічних системах. Плазмоліз, гемоліз, тургор. Кріометрія, ебуліометрія, осмометрія та їх застосування.

Тема 11. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія

Поглинання та виділення різних видів енергії при хімічних перетвореннях. Теплота і робота, як характеристики процесів.

Внутрішня енергія і ентальпія речовин. Перший закон термодинаміки. Стандартні умови і стандартні ентальпії утворення і згоряння речовин. Теплоти хімічних реакцій при сталій температурі і тиску. Термохімічні рівняння, їх особливості та обчислення на основі термохімічних рівнянь.

Закон Гесса. Розрахунки стандартних ентальпій хімічних реакцій і фізико-хімічних перетворень (процесів розчинення речовини, гідратації, дисоціації кислот та основ) на основі закону Гесса.

Тема 12. Другий закон термодинаміки. Напрямленість хімічних процесів

Другий закон термодинаміки.

Поняття про ентропію як міру неупорядкованості системи (рівняння Больцмана).

Енергія Гіббса як критерій самочинного перебігу хімічних реакцій і характеристика термодинамічної стійкості хімічних сполук. Таблиці стандартних енергій Гіббса, їх використання для визначення напрямку перебігу процесу.

Тема 13. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз

Середня та миттєва швидкість реакції. Поняття про механізм реакцій. Прості та складні реакції. Чинники, що впливають на швидкість хімічних реакцій у гомогенних та гетерогенних системах. Закон дії мас. Константа швидкості хімічної реакції, її фізичний зміст. Порядок та молекулярність реакції. Рівняння константи швидкості реакції першого порядку.

Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа). Енергія активації. Залежність енергії активації від механізму перебігу реакції. Теорії активних зіткнень молекул та перехідного стану. Каталіз. Енергія активації каталітичних реакцій та механізм дії каталізаторів. Поняття про ферментний каталіз у біологічних системах.

Тема 14. Хімічна рівновага

Оборотні і необоротні хімічні реакції та стан хімічної рівноваги. Кількісна характеристика стану хімічної рівноваги.

Константа хімічної рівноваги та її зв’язок зі стандартною зміною енергії Гіббса. Принцип Ле Шательє-Брауна.

Тема 15. Теорія сильних і слабких електролітів

Розвиток І.М. Каблуковим теорії електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Поняття про сильні і слабкі електроліти. Теорія розчинів сильних електролітів. Йонна сила розчинів, коефіцієнт активності та активність йонів сильних електролітів в розчинах. Розчини слабких електролітів. Ступінь дисоціації. Залежність ступеня дисиціації від концентрації (закон розведення Оствальда). Застосування закону дії мас до дисоціації слабких електролітів. Константа дисоціації. Ступінчастий характер дисоціації. .

Тема 16. Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів

Рівновага між розчином і осадом малорозчинних електролітів. Добуток розчинності (ДР). Умови утворення і розчинення осадів.

Тема 17. Теорії кислот і основ. Дисоціація води

Теорії кислот і основ (Арреніуса, Брендстеда-Лоурі, Льюїса). Амфотерні електроліти (амфоліти). Кількісні характеристики сили кислот та основ.

Дисоціація води. Йонний добуток води. Характеристика кислотності середовища. Водневий та гідроксильний показники (*p*H та *p*OH) розчинів слабких та сильних кислот і основ.

Тема 18. Протолітичні процеси

Протолітичні процеси та їх напрямленість. Гідроліз катіонів, аніонів і сумісний гідроліз. Ступінь і константа гідролізу. Зміщення рівноваги протолітичних реакцій. Роль протолітичних реакцій при метаболізмі ліків та в аналізі лікарських препаратів. Хімічна несумісність лікарських речовин.

Тема 19. Реакції з перенесенням електронів

Електронна теорія окисно-відновних реакцій (ОВР). Окисно-відновні властивості елементів і їх сполук у залежності від положення в періодичній системі. Ступінь окиснення атомів елементів у сполуках і правила його розрахунку. Зміна ступеня окиснення в ОВР. Поєднані пари окисно-відновних процесів. Окисно-відновна двоїстість. Поняття про вплив кислотності середовища на характер продуктів та напрямленість ОВР. Визначення напрямку окисно-відновного процесу, окисно-відновні потенціали, стандартна зміна енергії Гіббса в окисно-відновних процесах. Використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі та аналізі лікарських засобів. Роль окисно-відновних процесів у метаболізмі.

Тема 20. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки

Сучасний зміст поняття «комплексна сполука» (КС). Будова КС за Вернером: центральний атом, ліганди, координаційне число, внутрішня і зовнішня координаційні сфери КС. Природа хімічного зв'язку в КС (метод ВЗ і теорія кристалічного поля). Спектри і магнітні властивості КС.

Умови перебігу реакцій комплексоутворення. Утворення і дисоціація КС в розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних йонів (ступінчасті та загальні).

Класифікація, номенклатура та ізомерія КС. Комплексні кислоти, основи, солі. Карбоніли металів, хелатні і макроциклічні КС. Кластерні і клатратні сполуки.

Біологічна роль КС. Металоферменти, поняття про будову їхніх активних центрів. Утворення комплексів між неорганічними і біологічними сполуками. Метало-лігандний гомеостаз. Хімічні основи використання КС у фармацевтичному аналізі і медицині.

Частина 2. «Неорганічна хімія»

Тема 21. Хімічні елементи, їх класифікація

Поняття про хімічні елементи, їх класифікація за походженням, хімічними властивостями, будовою зовнішнього енергетичного рівня, поширенням у природі, значенням для організму. Класифікація біоелементів, їх вміст у організмі. Зв'язок фізико-хімічних параметрів елементів з їх положенням у періодичній системі і вмістом в організмі.

Тема 22. Людина і біосфера

Вчення В.Вернадського про біосферу і біогеохімію. Поняття про міграцію хімічних елементів. Зв'язок ендемічних захворювань з особливостями біогеохімічних провінцій.

Людина і біосфера. Ноосфера. Технічний прогрес і екологія.

Тема 23. Гідроген та його сполуки

Загальна характеристика елемента. Особливості положення в ПСЕ. Водень як проста речовина. Особливості поведінки Гідрогену в сполуках з сильно- і слабополярними зв'язками. Йони Гідрогену і гідроксонію. Реакції водню з киснем, галогенами, металами, оксидами. Характеристика і реакційна здатність зв'язку Гідрогену з іншими поширеними елементами.

Вода як важлива сполука Гідрогену, її фізичні та хімічні властивості. Аквакомплекси і кристалогідрати. Дистильована, очищена та апірогенна вода, одержання та застосування у фармації. Природні води, екологічні забруднення води, типи мінеральних вод.

Пероксид гідрогену. Будова молекули, одержання, кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, використання в медицині і фармації.

Тема 24. s-елементи ІА групи. Лужні метали

Загальна характеристика *s*-елементів ІА групи. Поширення в природі. Біологічна роль елементів у мінеральному балансі організму. Макроелементи, їх вміст у організмі. Йонофори та їх роль у мембранному перенесенні йонів Калію і Натрію. Характеристика йонного стану цих елементів.

Металічний стан лужних металів. Відмінність Літію від інших лужних металів. Взаємодія з простими і складними речовинами. Бінарні сполуки лужних металів: гідриди, оксиди, пероксиди, супероксиди, озоніди.

Гідроксиди лужних металів, солі та їх властивості, застосування. Хімічні основи застосування сполук Літію, Натрію і Калію в медицині.

Тема 25. s-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи

Загальна характеристика. 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 атомних орбіталей Берилію. Амфотерність берилію, його оксиду та гідроксиду. Аква- та гідроксокомплекси Берилію. Розчинність у воді та гідроліз солей Берилію. Подібність Берилію з Алюмінієм (діагональна подібність), її причини.

Магній. Оксид та гідроксид Магнію. Розчинність солей Магнію у воді та їх гідроліз. Йон Магнію як комплексоутворювач. Хлорофіл.

Лужноземельні метали. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Розчинність гідроксидів та солей у воді. Реакції виявлення катіонів Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}. Реакції катіонів ІІА групи з комплексонами (на прикладі ЕДТА). Твердість води, одиниці її вимірювання. Методи її усунення.

Сполуки Кальцію в кістковій тканині, подібність йонів Кальцію і Стронцію, ізоморфне заміщення (проблема стронцій-90). Токсичність Берилію і Барію. Біологічна роль Кальцію та Магнію. Хімічні основи застосування сполук Магнію, Кальцію і Барію в медицині й фармації.

Тема 26. p-Елементи IIIA групи. Бор і Алюміній

Загальна характеристика елементів IIIA групи. Електронна дефіцитність, її вплив на властивості елементів та їх сполук. Зміна стійкості сполук зі зміною ступеня окиснення +3 і +1 в групі.

Загальна характеристика Бору. Проста речовина та її хімічна активність. Бориди. Сполуки з Гідрогеном (борани), особливості стереохімії і природа зв'язку. Гідридоборати. Галогеніди Бору, гідроліз і комплексоутворення. Бор(III) оксид і боратні кислоти, рівновага у водному розчині. Борати як похідні різних простих і полімерних кислот Бору. Тетраборат натрію. Естери боратної кислоти. Бороргані́чні сполуки. Біологічна роль Бору. Антисептичні властивості боратної кислоти та її солей.

Алюміній. Загальна характеристика. Проста речовина та її хімічна активність. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Алюмінати. Йон алюмінію як комплексоутворювач. Безводні солі Алюмінію і кристалогідрати. Особливості будови. Галогеніди. Гідрид алюмінію. Фізико-хімічні основи застосування Алюмінію та його сполук у медицині, фармації та косметології.

Тема 27. p-елементи IVA групи. Карбон та його неорганічні сполуки

Загальна характеристика елементів IVA групи. Алотропія Карбону. Типи гібридизації атома Карбону і будова молекул, що містять Карбон. Карбон як основа всіх органічних молекул. Біологічна роль Карбону і хімічні основи застосування його неорганічних сполук. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Активоване вугілля як адсорбент.

Карбон з від'ємним значенням ступеня окиснення. Карбіди активних та перехідних металів, їх властивості та застосування.

Сполуки Карбону(II). Оксид Карбону(II), його кислотно-основні та окисно-відновні характеристики. Оксид Карбону(II) як ліганд, хімічні основи його токсичності.

Ціанідна кислота, прості і комплексні ціаніди. Хімічні основи токсичності ціанідів.

Сполуки Карбону(IV). Оксид Карбону(IV), хімія і природа зв'язку, рівновага у водному розчині. Карбонатна кислота, карбонати і гідрогенкарбонати, їх гідроліз і термоліз.

Сполуки Карбону з галогенами і Сульфуром. Хлорид карбону(IV), карбоксидихлорид (фосген), фреони. Сірковуглець і тіокарбонати. Тіоціанати і ціанати. Фізичні та хімічні властивості, застосування.

Тема 28. Силіцій та його сполуки

Силіцій. Загальна характеристика. Основна відмінність Силіцію від Карбону, відсутність π-зв'язків у сполуках. Біологічна роль. Силіциди. Сполуки з Гідрогеном (силани), їх окиснення і гідроліз. Тетрафторид і тетрахлорид силіцію, їх гідроліз. Гексафторосилікати.

Оксигеновмісні сполуки Силіцію, оксид силіцію(IV). Силікагель, його використання. Скло, його властивості та стійкість. Силікатні кислоти. Силікати, їх розчинність і гідроліз. Природні силікати й алюмосилікати. Цеоліти. Силіційорганічні сполуки. Силікони і силоксани. Застосування в медицині сполук Силіцію.

Тема 29. p-елементи IVA групи. Підгрупа Ґерманію (Ґерманій, Станум, Плюмбум)

Елементи підгрупи Ґерманію. Загальна характеристика. Стійкість сполук з Гідрогеном. Сполуки з галогенами типу EF_2 і EF_4, їхня поведінка у водних розчинах. Станумхлористоводнева кислота. Оксиди. Амфотерність оксидів. Оксигеновмісні сполуки, кислоти та солі. Германати, станати, станіти. Гідроксокомплекси Стануму та Плюмбуму. Відновні властивості сполук Стануму(II). Оксид плюмбуму(IV) як сильний окисник. Розчинні і нерозчинні солі Стануму і Плюмбуму. Окисно-відновні реакції у розчинах. Хімізм токсичної дії сполук Плюмбуму. Застосування в медицині препаратів, що містять Плюмбум (оксид плюмбуму(II), ацетат плюмбуму). Хімічні основи використання сполук Стануму та Плюмбуму в аналізі фармацевтичних препаратів. Плюмбуморганічні сполуки (тетраетилплюмбум), їх токсичність.

Тема 30. p-елементи VA групи. Нітроген та його сполуки

Загальна характеристика елементів VA групи. Нітроген, Фосфор, Арсен в організмі, їх біологічна роль, знаходження в природі та організмі.

Нітроген. Загальна характеристика. Сполуки з різними значеннями ступенів окиснення. Азот як проста речовина. Причини малої хімічної активності. Молекула азоту як ліганд. Сполуки з від'ємним ступенем окиснення. Нітриди. Амоніак, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, реакції заміщення. Похідні амоніаку. Аміди, Амоніакати. Йон амонію та його солі, кислотно-основні властивості,

термічне розкладання. Гідразин та гідроксиламін. Кислотно-основна та окисно-відновна характеристики. Азотистоводнева кислота, азиди, їх стійкість.

Сполуки Нітрогену з додатним ступенем окиснення. Оксиди Нітрогену. Будова молекул і природа зв'язку. Способи одержання. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Нітритна кислота та нітрити, їх властивості. Нітратна кислота та нітрати, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Термічна стійкість, застосування. «Царська вода». Механізм токсичної дії оксидів Нітрогену та нітратів.

Тема 31. Фосфор та його сполуки

Фосфор. Загальна характеристика. Алотропні видозміни Фосфору, їх хімічна активність. Фосфіди, фосфін, порівняння їх з відповідними сполуками Нітрогену.

Сполуки Фосфору з позитивним значенням ступеня окиснення. Галогеніди, їх гідроліз. Оксиди, стереохімія і природа зв'язку, взаємодія з водою і спиртами. Фосфатна(I) і фосфатна(III) кислоти, будова молекул, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Ортофосфатна кислота та її йони; дигідрогенфосфати, гідрогенфосфати і фосфати, їх кислотно-основні властивості. Дифосфатна кислота. Ізополі- і гетерополіфосфатні кислоти. Метафосфатна кислота, порівняння її з нітратною кислотою. Якісна реакція на фосфат-іон. Біологічна роль Фосфору та його сполук.

Тема 32. p-елементи VA групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)

Елементи підгрупи Арсену. Загальна характеристика. Сполуки Арсену, Стибію та Бісмуту з Гідрогеном у порівнянні з амоніаком та фосфіном.

Визначення Арсену та Стибію методом Марша.

Сполуки з додатним ступенями окиснення. Галогеніди і зміна їхніх властивостей в групі. Оксиди і гідроксиди елементів(III) та елементів(V), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Арсеніти й арсенати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Солі катіонів Стибію і Вісмуту. Утворення оксосолей. Стибіатна кислота та її солі. Бісмутати та їх стійкість.

Хімічні основи застосування в медицині і фармації оксидів і солей Арсену, Стибію та Бісмуту, та сполук *p*-елементів VA групи у фармацевтичному аналізі.

Тема 33. p-елементи VIA групи. Оксиген та його сполуки

Загальна характеристика елементів VIA групи. Оксиген. Загальна характеристика, поширення в природі, біологічна роль. Особливості електронної структури молекули кисню, хімічна активність. Молекула кисню як ліганд в оксигемоглобіні. Триоксиген (озон), стереохімія і природа зв'язку. Хімічна активність у порівнянні з діоксигеном, якісна реакція. Значення озонового прошарку для життєдіяльності людини. Класифікація оксигеновмісних сполук та їхні загальні властивості. Бінарні сполуки: оксиди, пероксиди, супероксиди (надпероксиди), озоніди. Сполуки Оксигену з Флуором. Біологічна роль Оксигену, хімічні основи застосування кисню та озону у медицині і фармації.

Тема 34. p-елементи VIA групи. Сульфур, Селен, Телур

Сульфур. Загальна характеристика. Біологічна роль Сульфуру (сульфгідрильні групи і дисульфідні містки в білках). Здатність до утворення гомоланцюгів. Сірка як проста речовина, застосування у медицині. Сполуки Сульфуру з від'ємним ступенем окиснення. Гідрогенсульфід, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Сульфіди металів і неметалів, їхня розчинність у воді та гідроліз. Якісна реакція на сульфід-іон. Полісульфіди, кислотно-основні та окисно-відновні властивості, стійкість.

Сполуки Сульфуру(IV) – оксид, хлорид, оксохлорид, сульфітна кислота, сульфіти та гідрогенсульфіти, їх кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Відновлення сульфітів до дитіонатів, властивості дитіонатів. Взаємодія сульфітів із сіркою. Якісна реакція на сульфіт-іон. Властивості тіосульфатів: реакції з кислотами, окисниками (хлором, йодом), катіонами металів, реакції комплексоутворення. Якісна реакція на тіосульфат-іон. Політіонати, особливості їхньої будови. Тіонілхлорид.

Сполуки Сульфуру(VI) – оксид, гексафторид, діоксохлорид, сульфатна кислота, сульфати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Олеум. Дисульфатна кислота, хлорсульфонова кислота. Пероксосульфати та їхні окисні властивості.

Хімічні основи застосування сполук Сульфуру в медицині, фармації, фармацевтичному аналізі.

Селен і Телур. Загальна характеристика. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості сполук. Біологічна роль Селену. Поняття про антиоксиданти.

Тема 35. p-елементи VIIA групи. Галогени

Загальна характеристика галогенів. Особливі властивості Флуору як найелектронегативнішого елемента. Прості речовини, їхня хімічна активність.

Сполуки галогенів з Гідрогеном. Розчинність у воді. Кислотні та окисно-відновні властивості. Йонні й ковалентні галогеніди, їх відношення до дії води, окисників та відновників. Галогенід-іони як ліганди у комплексних сполуках. Реакції виявлення галогенід-іонів.

Галогени з додатним значенням ступеня окиснення. Сполуки з Оксигеном і міжгалоїдні сполуки. Взаємодія галогенів з водою та водними розчинами лугів. Оксигеновмісні кислоти галогенів та їхні солі. Будова і природа зв'язків. Стійкість у вільному стані і в розчинах, зміна кислотних і окисно-відновних властивостей залежно від ступеня окиснення галогена. Хлорне вапно. Хлорати, брамати і йодати. Біологічна роль сполук Хлору, Флуору, Брому та Йоду.

Поняття про хімізм бактерицидної дії хлору і йоду. Застосування хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного Хлору, Йоду, а також фторидів, хлоридів, бромідів, йодидів у медицині, санітарії і фармації.

Тема 36. p-елементи VIIIA групи. Благородні гази

Загальна характеристика *p*-елементів VIIIA групи. Особливості будови молекул. Фізичні та хімічні властивості. Відносність поняття «інертні гази». Сполуки інертних газів з Флуором. Особливості в будові атома і властивостях гелію. Застосування благородних газів у медицині.

Тема 37. Загальна характеристика d-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю

Загальна характеристика *d*-елементів, порівняльна характеристика елементів головних і побічних підгруп. Характерні особливості *d*-елементів: ступені окиснення, утворення комплексів, забарвлення катіонних та аніонних комплексів, участь в ОВР. Зміна кислотно-основних та окисно-відновних властивостей сполук зі зміною ступеня окиснення.

Вторинна періодичність у родинах *d*-елементів, лантаноїдне стиснення.

Лантаноїди та актиноїди як аналоги *d*-елементів IIIB групи. Причини подібності *f*-елементів, валентні електрони.

Поняття біогенні мікроелементи, їх вміст в організмі.

Тема 38. d-Елементи IB групи. Купрум, Арґентум, Аурум

Загальна характеристика елементів IB групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин. Реакції з кислотами, киснем, галогенами.

Сполуки Купруму(I) і Купруму(II), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості, здатність до комплексоутворення. Комплексні сполуки Купруму(II) з амоніаком, амінокислотами, багатоатомними спиртами.

Оксид і галогеніди Купруму(I). Комплексні сполуки Купруму(I) з хлоридами й амоніаком, природа забарвлення. Комплексний характер купрумвмісних ферментів, їх біологічна роль. Хімічні основи застосування сполук Купруму в медицині та фармації.

Сполуки Арґентуму, їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Здатність до комплексоутворення, комплексні сполуки з галогенід-йонами, амоніаком, тіосульфат-іонами. Бактерицидні властивості йонів Ag^+. Хімічні основи застосування сполук Арґентуму як лікарських засобів і в фармацевтичному аналізі.

Аурум. Окиснення золота киснем за наявності ціанід-іонів. Відношення золота до «царської води» та селенатної кислоти. Сполуки Ауруму(I) і Ауруму(III), їх кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, здатність до комплексоутворення. Застосування золота та сполук Ауруму у медицині й фармації.

Тема 39. d-Елементи IIB групи. Цинк, Кадмій, Меркурій

Загальна характеристика елементів IIB групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин.

Цинк. Загальна характеристика. Хімічна активність простої речовини. Кислотно-основна та окисно-відновна характеристика сполук Цинку. Солі Цинку, їх розчинність і гідроліз. Комплексні сполуки Цинку з аміаком, водою та гідроксид-іонами. Цинковмісні ферменти. Хімічні основи застосування сполук Цинку в медицині та фармації.

Кадмій та його сполуки в порівнянні з аналогічними сполуками Цинку.

Меркурій. Загальна характеристика; властивості, відмінні від Цинку та Кадмію: хімічна активність простої речовини, ковалентність зв'язків з м'якими лігандами, утворення зв'язків між атомами Меркурію. Окиснення ртуті сіркою та нітратною кислотою, взаємодія з ферум(III) хлоридом. Нітрати меркурію. Гідроліз. Основні солі. Сполуки Меркурію(I) і Меркурію(II), їхня кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Каломель і сулема, їх взаємодія з амоніаком,

утворення амідохлориду меркурію. Хімізм токсичної дії сполук Кадмію та Меркурію. Хімічні основи застосування сполук Меркурію в медицині та фармації.

Тема 40. d-елементи IIIB – VB груп ПСЕ. Титан, Ванадій. Лантаноїди

d-Елементи IIIB групи (підгрупа Скандію). Загальна характеристика, подібність та відмінність від елементів IIA групи. Біологічна роль Скандію, його хімічні властивості.

f-елементи як аналоги *d*-елементів IIIB групи, подібність та відмінність на прикладі Церію. Хімічні основи застосування сполук Церію(IV) в аналітичній хімії. *d*-елементи IVB і VB груп. Загальна характеристика. Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ніобію, Танталу та Ванадію у медицині і фармації.

Тема 41. d-Елементи VIB групи. Підгрупа Хрому

Загальна характеристика підгрупи. Хром, природні сполуки. Проста речовина та її хімічна активність. Карбоніл хрому.

Сполуки Хрому (II), кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Сполуки Хрому (III), кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Якісна реакція на катіон Cr^{3+}. Сполуки Хрому (VI) – оксид та дихроматна кислота, хромати та дихромати, кислотно-основна, окисно-відновна характеристика. Оксидайційні властивості хроматів та дихроматів у залежності від pH середовища, окиснення органічних сполук. Пероксосполуки Хрому(VI).

Молібден та Вольфрам, загальна характеристика, здатність до утворення ізополі- та гетерополікислот; окисно-відновні властивості сполук.

Біологічна роль Хрому та Молібдену. Хімічні основи застосування сполук Хрому, Молібдену та Вольфраму у фармацевтичному аналізі та медицині.

Тема 42. d-Елементи VIIB групи. Підгрупа Мангану

Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану.

Манган. Хімічна активність простої речовини. Здатність до комплексоутворення (утворення карбонілів).

Сполуки Манган(II) та Мангану(III): кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Якісна реакція на катіон Mn^{2+}. Манган(IV) оксид, кислотно-основні та окисно-відновні властивості, вплив pH середовища на окисно-відновні властивості. Сполуки Мангану(VI): манганати, їх утворення, термічна стійкість, диспропорціювання в розчині та умови стабілізації. Сполуки Мангану(VII): оксид, перманганатна кислота, її солі, окисно-відновні властивості, продукти відновлення перманганатів за різних значенннів pH, окиснення органічних сполук, термічне розкладання. Біологічна роль Мангану. Хімічні основи застосування калію перманганату та його розчинів як антисептичного засобу та у фармацевтичному аналізі.

Тема 43. d-Елементи VIIIB групи. Ферум та його сполуки

Загальна характеристика елементів родини Феруму. Характеристика елемента, його йонні стани, координаційні числа. Природні сполуки.

Залізо. Хімічна активність заліза, здатність до комплексоутворення. Корозія виробів із заліза. Сполуки Феруму(II) – кислотно-основна та окисно-відновна характеристики. Комплексні сполуки з ціанід- і тіоціанат-йонами, диметилгліоксимом, порфіринами. Гемоглобін і ферумвмісні ферменти, їхня біологічна роль. 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.

Тема 44. d-Елементи VIIIB групи. Кобальт і Нікол

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 Кіколу(II). Комплексні сполуки з ціанід-, тіоціанат- та фторид-іонами. Аквакомплекси. Аміакати. Кофермент B_{12}. Якісні реакції на катіони Co^{2+} та Ni^{2+}. Реакція Чугаєва.

Біологічне значення та хімічні основи застосування сполук Кобальту і Ніколу в медицині і фармації.

Тема 45. d-Елементи VIIIB групи. Платинові метали

Платинові метали, загальна характеристика простих речовин, їх взаємодія з кислотами. Фізичні властивості та застосування платинових металів. Комплексні сполуки Платини(II) і Платини(IV),

координаційні числа, структура, реакції окиснення, відновлення і заміщення. Оксиди Осмію(VIII) і Рутенію(III). Хімічні основи застосування сполук платинових металів у медицині.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	СРС	Індивідуальна робота
Частина І. Загальна хімія				
1. Тема 1. Хімія в системі природничих наук. Історія розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення.	0,25	0,25	0,5	5
2. Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук		0,25	0,5	5
3. Тема 3. Основні закони хімії.	0,25	0,5	0,5	5
4. Тема 4. Поняття еквівалента речовин.	0,25	0,5	1	5
5. Тема 5. Будова атома	0,25	0,5	0,5	5
6. Тема 6. Періодичний закон Д.І. Менделєєва	0,25	0,5	0,5	5
7. Тема 7. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	0,25	0,5	0,5	5
8. Тема 8. Вчення про розчини		1	0,5	5
9. Тема 9. Способи вираження складу розчинів. Розчини, що використовуються як дезінфекційні засоби та антисептики для профілактики інфікування і поширення COVID-19	0,25	1	0,5	5
10. Тема 10. Колігативні властивості розчинів	0,25	1	1	5
11. Тема 11. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія	0,25	0,5	1	5
12. Тема 12. Другий закон термодинаміки. Напрямленість хімічних процесів.	0,25	0,5	1	5
13. Тема 13. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз	0,25	0,5	1	5
14. Тема 14. Хімічна рівновага	0,25	0,5	1	5
15. Тема 15. Теорія сильних і слабких електролітів	0,25	0,5	0,5	5
16. Тема 16. Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів	0,25	0,5	0,5	5
17. Тема 17. Теорії кислот і основ. Дисоціація води. pH	0,5	1	1	5
18. Тема 18. Протолітичні процеси	0,5	1	1	5
19. Тема 19. Реакції з перенесенням електронів	0,5	1	1	5
20. Тема 20. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки	1	2	1	5
Разом за змістовим модулем 1	***6***	***14***	***15***	***100***
Частина 2. Неорганічна хімія				
21. Тема 21. Хімічні елементи, їх класифікація	0,25	0,5	0,5	4
22. Тема 22. Людина і біосфера	0,25		0,5	4
23. Тема 23. Загальна характеристика *s*-елементів. Гідроген та його сполуки	0,5	0,5	0,5	4
24. Тема 24. *s*-елементи ІА групи. Лужні метали	0,5	1	0,5	4
25. Тема 25. *s*-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи	0,5	1	0,5	4
26. Тема 26. Загальна характеристика *p*-елементів. *p*-елементи ІІІА групи. Бор і Алюміній	0,25	0,5	0,5	4

27. Тема 27. *p*-елементи IVA групи. Карбон та його неорганічні сполуки	0,25	0,5	0,5	4
28. Тема 28. Силіцій та його сполуки		0,5	0,5	4
29. Тема 29. *p*-елементи IVA групи. Підгрупа Ґерманію (Ґерманій, Станум, Плюмбум)	0,25		0,5	4
30. Тема 30. *p*-елементи VA групи. Нітроген та його сполуки	0,25	1	1	4
31. Тема 31. Фосфор та його сполуки	0,25	0,5	0,5	4
32. Тема 32. *p*-елементи VA групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)			0,5	4
33. Тема 33. *p*-елементи VIA групи. Оксиген та його сполуки	0,25	1	0,5	4
34. Тема 34. *p*-елементи VIA групи. Сульфур, Селен, Телур	0,25	1	0,5	4
35. Тема 35. *p*-елементи VIIA групи. Галогени	0,25	1	0,5	4
36. Тема 36. *p*-елементи VIIIA групи. Благородні гази			0,5	4
37. Тема 37. Загальна характеристика *d*-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю	0,25	1	0,5	4
38. Тема 38. *d*-елементи IB групи. Купрум, Аргентум, Аурум	0,25	1	0,5	4
39. Тема 39. *d*-елементи IIB групи. Цинк, Кадмій, Меркурій	0,25	1	1	4
40. Тема 40. *d*-елементи IIIB – VB груп. Титан, Ванадій. Лантаноїди.			0,5	4
41. Тема 41. *d*-елементи VIB групи. Хром та його сполуки	0,25	0,5	1	4
42. Тема 42. *d*-елементи VIIB групи. Манган та його сполуки	0,25	0,5	1	4
43. Тема 43. *d*-елементи VIIIB групи. Ферум та його сполуки	0,5	0,5	1	4
44. Тема 44. *d*-елементи VIIIB групи. Кобальт і Нікол, їх сполуки	0,25	0,5	0,5	4
45. Тема 45. *d*-елементи VIIIB групи. Платинові метали			0,5	4
Разом за змістовим модулем 2	***6***	***14***	***15***	***100***
Усього годин 270 / 9 кредитів ECTS	**12**	**28**	**30**	**200**
Підсумковий контроль				Екзамен

4. Тематичний план лекцій

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
Частина 1. Загальна хімія		
1.	Атомно-молекулярне вчення. Основні закони хімії. Поняття еквівалента речовини. Будова атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук. Вчення про розчини. Способи виразу складу розчинів. Колігативні властивості розчинів	2
2.	Хімічна термодинаміка. Термохімія. Напрямленість хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага. Теорія сильних і слабких електролітів. Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів. Теорії кислот і основ. Дисоціація води. pH.	2
3.	Протолітичні процеси. Реакції з перенесенням електронів. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки	2
	Разом:	***6***
Частина 2. Неорганічна хімія		

1.	Хімічні елементи та їх класифікація. Людина і біосфера. Гідроген та лужні метали. *s*-Елементи IIA групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи	2
2.	*p*-Елементи IIIA-VIIA. Бор, Алюміній. Карбон, Силіцій. Підгрупа Ґерманію. Азот, сполуки Нітрогену. Фосфор та його сполуки. Підгрупа Арсену. Оксиген та його сполуки. Сульфур, Селен, Телур. Галогени	2
3.	*d*-Елементи IB-VIIIB груп. Купрум, Аргентум, Аурум. Цинк, Кадмій, Меркурій. Підгрупи Хрому та Мангану. d-Елементи VIIIB групи. Родина Феруму. Платинові метали	2
	Разом:	***6***
	Всього	***12***

5. Тематичний план практичних (семінарських) занять

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
	Частина 1. Загальна хімія	
1.	Атомно-молекулярне вчення. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Основні закони хімії. Поняття еквівалента речовин. Будова атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	3
2.	Вчення про розчини. Способи вираження складу розчинів. Приготування розчинів заданої концентрації. Колігативні властивості розчинів	3
3.	Основні поняття хімічної термодинаміки. Термохімія. Напрямленість хімічних процесів. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Теорія сильних і слабких електролітів. Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів	3
4.	Теорії кислот і основ. Дисоціація води. pH. Протолітичні процеси. Реакції з перенесенням електронів. Експериментальне вивчення окисно-відновних реакцій	3
5.	Координаційні сполуки. Реакції комплексоутворення. Експериментальне вивчення комплексних сполук	2
	Разом:	***14***
	Частина 2. Неорганічна хімія	
1.	Хімічні елементи та їх класифікація. Загальна характеристика s-елементів. Гідроген та його сполуки. s-Елементи IA та IIA груп. Лужні метали. Берилій, Магній і лужноземельні метали	3
2.	Загальна характеристика p-елементів. p-Елементи IIIA-VA груп. Бор і Алюміній. Карбон і Силіцій. Підгрупа Ґерманію (Ґерманій, Станум, Плюмбум). Азот. Сполуки Нітрогену. Фосфор та його сполуки. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут).	3
3.	p-Елементи VIA групи. Оксиген, Сульфур, Селен, Телур. p-Елементи VIIA групи. Галогени	3
4.	Загальна характеристика d-елементів. d-Елементи IB-IIB груп. Купрум, Аргентум, Аурум. Цинк, Кадмій, Меркурій.	3
5.	d-Елементи VIB-VIIIB груп. Підгрупа Хрому. Підгрупа Мангану. Ферум та його сполки. Сполуки Кобальту і Ніколу. Платинові метали	2
	Разом:	***14***
	Всього	***28***

6. Тематичний план самостійної роботи студентів

№ з.п.	**ТЕМА**	**Кількість годин**	**Вид контролю**
	Частина 1. Загальна хімія		

1.	Хімія в системі природничих наук. Історія розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення	3	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	3	
3.	Основні закони хімії	3	
4.	Поняття еквівалента речовин	5	
5.	Будова атома	3	
6.	Періодичний закон Д.І. Менделєєва	3	
7.	Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	3	
8.	Вчення про розчини	3	
9.	Способи вираження складу розчинів. Розчини, що використовуються як дезінфекційні засоби та антисептики для профілактики інфікування і поширення COVID-19	3	
10.	Колігативні властивості розчинів	5	
11.	Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія	5	
12.	Другий закон термодинаміки. Напрямленість хімічних процесів.	10	
13.	Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз	10	
14.	Хімічна рівновага	10	
15.	Теорія сильних і слабких електролітів	3	
16.	Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів	3	
17.	Теорії кислот і основ. Дисоціація води. pH	10	
18.	Протолітичні процеси	10	
19.	Реакції з перенесенням електронів	10	
20.	Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки	10	
	Разом:	***115***	
Частина 2. Неорганічна хімія			
1.	Хімічні елементи, їх класифікація	5	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Людина і біосфера	5	
3.	Загальна характеристика *s*-елементів. Гідроген та його сполуки	5	
4.	*s*-елементи IA групи. Лужні метали	5	
5.	*s*-елементи IIA групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи	3	
6.	Загальна характеристика *p*-елементів. *p*-елементи IIIA групи. Бор і Алюміній	3	
7.	*p*-елементи IVA групи. Карбон та його неорганічні сполуки	3	
8.	Силіцій та його сполуки	3	
9.	*p*-елементи IVA групи. Підгрупа Ґерманію (Ґерманій, Станум, Плюмбум)	3	
10.	*p*-елементи VA групи. Нітроген та його сполуки	5	
11.	Фосфор та його сполуки	5	
12.	*p*-елементи VA групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)	5	
13.	*p*-елементи VIA групи. Оксиген та його сполуки	5	
14.	*p*-елементи VIA групи. Сульфур, Селен, Телур	5	
15.	*p*-елементи VIIA групи. Галогени	5	
16.	*p*-елементи VIIIA групи. Благородні гази	5	
17.	Загальна характеристика *d*-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю	5	
18.	*d*-елементи IB групи. Купрум, Аргентум, Аурум	5	
19.	*d*-елементи IIB групи. Цинк, Кадмій, Меркурій	5	
20.	*d*-елементи IIIB – VB груп. Титан, Ванадій. Лантаноїди.	5	
21.	*d*-елементи VIB групи. Підгрупа Хрому	5	
22.	*d*-елементи VIIB групи. Підгрупа Мангану	5	
23.	*d*-елементи VIIIB групи. Ферум та його сполуки	5	

24.	*d*-елементи VIIIB групи. Кобальт і Нікол	5	
25.	*d*-елементи VIIIB групи. Платинові метали	5	
	Разом:	5	
	Всього	***115***	

7. Індивідуальні завдання

Студенти заочної форми навчання виконують семестрові контрольні роботи відповідно до навчального плану, графіка навчального процесу та подають їх в деканат відповідно до графіка виконання контрольних робіт, але не пізніше, ніж за 15 днів до початку сесійного періоду.

Завдання для виконання контрольних робіт студенти заочної форми навчання отримують на кафедрі у вигляді індивідуальних варіантів у період проведення настановних лекцій і виконують їх самостійно у міжсесійний період. Завдання для контрольних робіт містяться у Методичних вказівках з загальної та неорганічної хімії для індивідуальної самостійної роботи студентів фармацевтичного факультету заочної форми навчання.

До навчально-екзаменаційної сесії студенти допускаються на підставі зарахування контрольних робіт.

8. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» застосовуються такі методи навчання студентів:

- 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.

9. Методи контролю

Контроль за виконанням ***індивідуальної самостійної роботи студентів*** здійснюється шляхом перевірки та рецензування семестрових контрольних робіт.

Кожний варіант контрольної роботи містить 15 завдань. Відповідь студента на кожне завдання може бути оцінена:

- 0 балів у разі, якщо відповідь відсутня, неправильна або із значними суттєвими помилками;
- 3 бали, якщо відповідь неповна, з суттєвими помилками або з помилками в розрахунках при правильному ході розв'язку;
- 5 балів, якщо відповідь є повною, або містить несуттєві помилки.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям, під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно і

вони не входять до структури практичного заняття. Застосовується об'єктивний (стандартизований) контроль теоретичної та практичної підготовки студентів.

Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

На кожному практичному занятті студент відповідає на 20 запитань (тести за темою практичного заняття, стандартизовані питання, знання яких необхідно для розуміння поточної теми, питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття; демонструє знання і вміння практичних навичок відповідно до теми практичного заняття).

Формою ***підсумкового контролю*** при вивченні «Загальної і неорганічної хімії» є іспит. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивчені модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Методика та засоби стандартизованого оцінювання при складані підсумкового контролю

Регламент проведення семестрового іспиту

Форма проведення підсумкового контролю є стандартизованою, включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Підсумковий контроль складається із таких етапів:

І етап - письмова відповідь на тестові завдання формату А (бланковий з комп'ютерною перевіркою).

Студент відповідає на пакет тестів. Кожний пакет містить 66 тестів формату А з тем кожного змістового модуля, і оцінюється в 1 бал за кожну правильну відповідь.

ІІ етап - письмова відповідь на 7 ситуаційних задач, на які студент повинен відповісти письмово. Кожна правильна відповідь оцінюється у 2 бали.

10. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу.

Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки.

Рецензування та оцінювання контрольних робіт здійснюється відповідно до «Положення по порядок виконання та рецензування контрольних робіт студентів заочної форми навчання».

Результати перевірки та рецензування контрольних робіт студентів заочної форми навчання оцінюється в балах і конвертується у відповідну оцінку за 4-бальною шкалою:

Традиційна оцінка	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
Бали	72-80	52-71	40-51	0-39

10.1. Оцінювання поточної навчальної діяльності. Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (національною). При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою дисципліни. Студент має отримати оцінку з кожної теми для подальшої конвертації оцінок у бали за багатобальною (200-бальною) шкалою.

Тестовий контроль теоретичної підготовки проводиться шляхом написання тесту довжиною 20 питань, правильна відповідь на 1–18 питання оцінюється в 1 бал, питання 19 і 20 оцінюються в 2 бали. Максимальна сума балів за весь тест становить 22 бали, мінімальна кількість балів, яку студент повинен набрати для зарахування теоретичної частини практичного заняття дорівнює 9 балам (50 % правильних відповідей).

На кожному практичному занятті викладач оцінює знання кожного студента за чотирибальною системою.

Відмінно ("5") - Студент правильно відповів на 90-100 % тестів формату А. Правильно, чітко і логічно і повно відповідає на всі стандартизовані питання поточної теми, включно з питаннями лекційного курсу і самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно демонструє виконання (знання) практичних навичок. Вирішує ситуаційні задачі підвищеної складності, вміє узагальнювати матеріал. Виконав заплановану індивідуальну роботу.

Добре ("4") - Студент правильно відповів на 70-89% тестів формату А. Правильно, і по суті відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Демонструє виконання (знання) практичних навичок. Правильно використовує теоретичні знання при вирішенні

практичних завдань. Вміє вирішувати легкі і середньої складності ситуаційні задачі. Володіє необхідними практичними навиками і прийомами їх виконання в обсязі, що перевищує необхідний мінімум.

Задовільно ("3") - Студент правильно відповів на 50-69% тестів формату А. Неповно, за допомогою додаткових питань, відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Не може самостійно побудувати чітку, логічну відповідь. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок студент робить помилки. Студент вирішує лише найлегші задачі.

Незадовільно ("2") - Студент відповів на менше, ніж 50% тестів формату А. Не знає матеріалу поточної теми, не може побудувати логічну відповідь, не відповідає на додаткові запитання, не розуміє змісту матеріалу. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок робить значні, грубі помилки.

На кожномупрактичному занятті знання студента оцінюються за чотирибальною системою **(** «5», «4», «3», «2») згідно з критеріями оцінювання поточної діяльності студента.

Контроль проведення лабораторних досліджень і засвоєння практичних навичок здійснюється після виконання лабораторної роботи, шляхом оцінки якості і повноти її виконання, здатності трактувати одержані результати. За практичну частину заняття студент може набрати:

4 бали, якщо лабораторна робота виконана в повному обсязі і студент вільно і правильно пояснює проведені дослідження та дає їм оцінку;

2 бали, якщо лабораторна робота виконана з деякими помилками, студент не може в повному обсязі пояснити проведені дослідження та дати їм оцінку;

0 балів, якщо лабораторна робота не виконана або студент не може пояснити проведені дослідження та дати їм оцінку.

Підсумкова оцінка за заняття визначається за сумою результатів тестового контролю і виконання лабораторної роботи таким чином:

Сума балів	Оцінка за чотирибальною шкалою
від 22 до 26	5
від 17 до 21	4
від 11 до 16	3
< 9 балів за тестовий контроль або 0 балів за практичну частину	2

11. Формою підсумкового контролю успішності навчання при вивченні «Загальної та неорганічної хімії» є іспит.

Семестровий іспит – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни.До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивчені модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Форма проведення іспиту є стандартизованою, включає контроль теоретичної та практичної підготовки та складається із таких етапів:

І етап - письмова відповідь на тестові завдання формату А (бланковий з комп'ютерною перевіркою).

Студент відповідає на пакет тестів. Кожний пакет містить 66 тестів формату А з тем кожного змістового модуля, і оцінюється в 1 бал за кожну правильну відповідь.

ІІ етап - письмова відповідь на 7 ситуаційних задач, на які студент повинен відповісти письмово. Кожна правильна відповідь оцінюється у 2 бали.

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 120 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 72 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною)шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{\text{СА} \times 120}{5}$$

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються екзаменом

4-бальна шкала	200-бальна шкала
5.00	120
4.95	119
4.91	118
4.87	117
4.83	116
4.79	115
4.75	114
4.70	113
4.66	112
4.62	111
4.58	110
4.54	109
4.50	108
4.45	107
4.41	106
4.37	105
4.33	104
4.29	103
4.25	102
4.20	101
4.16	100
4.12	99
4.08	98
4.04	97
3.99	96
3.95	95
3.91	94
3.87	93
3.83	92
3.79	91
3.74	90
3.70	89
3.66	88
3.62	87
3.58	86
3.54	85
3.49	84
3.45	83
3.41	82
3.37	81
3.33	80
3.29	79
3.25	78
3.20	77
3.16	76
3.12	75
3.08	74
3.04	73
3.00	72
Менше 3	Недос-татньо

4-бальна шкала	200-бальна шкала

Самостійна робота студентів оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.

Мінімальна кількість балів при складанні екзамену - не менше 50.

Оцінка з дисципліни, яка завершується екзаменом визначається, як сума балів за поточну навчальну діяльність (не менше 72) та балів за екзамен (не менше 50).

Ранжування з присвоєнням оцінок „A", „B", „C", „D", „E" проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни. Студенти, які одержали оцінки FX, F («2») не вносяться до списку студентів, що ранжуються. Студенти з оцінкою FX після перескладання автоматично отримують бал „E".

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	**Оцінка за 4-ри бальною шкалою**
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Оцінка ECTS у традиційну шкалу не конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

13. Методичне забезпечення

Перелік та зміст начально-методичного забезпечення вивчення дисципліни «Медична хімія» включає в себе:

- конспект або розширений план лекцій з курсу медичної хімії;
- тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів;
- завдання для лабораторно робіт та самостійної роботи;
- питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів;
- комплексної контрольної роботи, післяатестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з медичної хімії.

14. Рекомендована література

Основна (Базова)

1. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. /Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Клюєва ; за заг. ред. Є.Я. Левітіна. – 3-тє вид. –Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Рева Т.Д, Тимощук О.Б., Костирко О.О., Зайцева Г.М., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія: навч.-метод. посібник. – К.: Едельвейс, 2018.– 176 с.
3. Неорганічна хімія: навчально-методичний посібник (зошит) / І.С. Ковальчук, С.В. Гончарук, Н.П. Гирина та ін. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 80 с.

Допоміжна

4. Загальна та неорганічна хімія : підручник / Гомонай В. І., Мільович С. С. – Вінниця : Нова Книга, 2016. – 448 с.

5. General and Inorganic Chemistry: textbook / V.O. Kalibabchuk, V.V. Ohurtsov, V.I. Halynska et al.; edited by V.O. Kalibabchuk. – Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2019. – 456 p.
6. 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», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
7. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.– 516 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів фармацевтичного факультету (Змістовий модуль 1. Загальна хімія). Спосіб доступу: http://meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/Pharmacy/Full-time_education/General_Chemistry/General_Chemistry_Metodychka_1.pdf
2. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів фармацевтичного факультету (Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія). Спосіб доступу: http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Inorganic_chem_1_pharm_M-2.pdf
3. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної роботи студентів фармацевтичного факультету заочної форми навчання. Спосіб доступу: http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/metod_1_pharm_zaoch.pdf
4. Збірник тестових завдань з загальної та неорганічної хімії для студентів фармацевтичного факультету. Спосіб доступу: http://meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Tests/Neorgan_Chem_Tests.pdf
5. http://chemistry.inf.ua