

Міністерство освіти і науки України
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова приймальної комісії
проф. Безлюдний О.І.

«__» _____ 2017 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ
«Неорганічна та органічна хімія»**

(бакалавр)

(денна форма навчання)

(на базі ОКР молодший спеціаліст з нормативним терміном навчання 3 роки)

014.06 Середня освіта. Хімія



Умань-2017

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета вступного іспиту - визначення рівня підготовки абітурієнтів з неорганічної та органічної хімії та їх уміння самостійно, науково-обґрунтовано і творчо приймати професійні рішення. Вступники повинні знати: основи неорганічної хімії; властивості металів та неметалів, властивості та способи добування простих речовин, хімічних сполук за всіма групами періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва, основи органічної хімії, класифікацію та номенклатуру, хімічні властивості органічних речовин.

Вступний екзамен базується на таких дисциплінах, як «Неорганічна хімія» та «Органічна хімія». За результатами вступного іспиту комісія приймає рішення щодо вступу абітурієнта до вищого навчального закладу.

Програма складається з «Пояснювальної записки», «Переліку програмових розділів і тем», «Переліку питань до іспиту», «Списку рекомендованої літератури».

Абітурієнт повинен **знати**:

основні хімічні поняття; основні фізичні та хімічні властивості елементів та сполук, на основі відповідних законів хімії, періодичної системи елементів, рівняння хімічних реакцій класифікувати хімічні речовини, явища та процеси; на основі фізико-хімічних констант речовин, виконувати хімічні перетворення певних класів неорганічних та органічних сполук; класифікувати неорганічні та органічні сполуки, здійснювати їх хімічні перетворення з метою одержання певних сполук.

Абітурієнт повинен **вміти**:

виконувати стехіометричні розрахунки маси, об'єму, кількості речовини; вміти встановлювати властивості речовин, знаючи будову речовини; вміти класифікувати хімічні речовини; складати схеми окисно-відновних реакцій, урівнювати їх методом електронного балансу; встановлювати закономірності в зміні властивостей сполук, встановлювати зв'язки між ними, виявляти спільне та відмінне з метою формування наукового світогляду; здійснювати пошук фахової літератури з різних джерел інформації.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ АБІТУРІЄНТІВ

Рівень	Бали	Характеристика відповідей
I. Початковий	106 –111,4	Абітурієнт в загальному розпізнає і називає окремі хімічні об'єкти і загалом має низький рівень підготовки з хімії.
	112-117,4	Абітурієнт не орієнтується в основних поняттях хімії; наводить елементарні приклади і ознаки хімічних об'єктів.
	118-123,4	Абітурієнт фрагментарно характеризує окремі хімічні об'єкти, не вміє складати рівняння хімічних рівнянь і загалом має низький рівень підготовки з хімії.
II. Середній	124-132,6	Абітурієнт дає означення окремих хімічних понять, неповно характеризує загальні ознаки хімічних об'єктів.
	133,5-142,1	Абітурієнт дає означення окремих хімічних понять, відтворює навчальний матеріал, характеризує загальні ознаки хімічних об'єктів.
	143-151,6	Абітурієнт не повно відтворює навчальний матеріал; характеризує будову та функції окремих хімічних об'єктів, наводить прості приклади.
III. Достатній	152,5-161,1	Абітурієнт відтворює навчальний матеріал: розкриває суть хімічних понять; розв'язує прості типові хімічні вправи та задачі.
	162-170,5	Абітурієнт відповідає на поставлені запитання; розв'язує типові хімічні вправи та задачі, не володіє стійкими знаннями про хімічні властивості основних класів неорганічних та органічних сполук, основні методи якісного та кількісного аналізу хімічних речовин.
	171,5-180	Абітурієнт самостійно розв'язує хімічні вправи і задачі; частково встановлює причинно-наслідкові зв'язки; проте він не володіє стійкими знаннями про хімічні властивості основних класів неорганічних та органічних сполук, промислові та лабораторні методи одержання органічних та неорганічних речовин і їх застосування.
IV. Високий	181-189,5	Абітурієнт вільно відповідає на запитання; самостійно аналізує і розкриває суть хімічних явищ, процесів, узагальнює, систематизує, встановлює причинно-наслідкові зв'язки.
	190,5-199	Абітурієнт логічно, усвідомлено відтворює навчальний матеріал; аналізує і розкриває закономірності живої природи, оцінює окремі біологічні явища, закони; встановлює й обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки.
	200	Абітурієнт виявляє міцні й глибокі знання з хімії, самостійно оцінює та обґрунтовує різноманітні хімічних явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них, чітко формулює основні хімічні поняття, хімічні закони; знає властивості основних класів неорганічних і органічних сполук, промислові та лабораторні методи одержання органічних та неорганічних речовин і їх застосування; засвоїв фізико-хімічні закономірності перебігу хімічних реакцій, механізми перебігу органічних реакцій, основні методи якісного та кількісного аналізу хімічних речовин.

ПЕРЕЛІК ПРОГРАМОВИХ РОЗДІЛІВ І ТЕМ

Предмет і задачі хімії. Місце хімії серед природничих наук. Явища фізичні та хімічні. Екологічні проблеми хімії. Роль хімії в охороні навколишнього середовища.

1. Галогени.

Загальна характеристика галогенів. Галогени в природі. Фізичні та хімічні властивості галогенів. Кисневмісні сполуки галогенів. Добування та застосування.

2. Елементи головної підгрупи VI групи (підгрупи кисню).

Загальна характеристика елементів підгрупи кисню. Явище алотропії, алотропні видозміни Оксигену. Значення озонового шару для життя організмів на Землі. Поняття про адсорбцію. Кисень. Добування та властивості його. Озон. Пероксиди. Сірка. Добування і властивості сірки. Сірководень. Сульфіді. Кисневмісні сполуки сірки. Сульфатна кислота і сульфати. Найважливіші природні сульфати, якісна реакція на сульфат-іон. Застосування сульфатної кислоти і сульфатів. Охорона навколишнього середовища від забруднення викидами сульфуровмісних речовин.

3. Елементи головної підгрупи V групи.

Загальна характеристика елементів головної підгрупи V групи. Азот. Добування та властивості азоту. Фізичну та хімічні властивості його. Аміак. Солі амонію. Отримання аміаку. Кисневмісні сполуки нітрогену. Нітратна кислота і нітрати, їх поширення в природі. Проблема вмісту нітратів у харчових продуктах.

Загальні відомості про мінеральні добрива. Раціональне використання добрив та проблеми охорони природи. Роль хімії у розв'язуванні продовольчої проблеми.

Фосфор. Добування і властивості фосфору. Кисневмісні сполуки фосфору. Застосування фосфору та його сполук.

4. Елементи головної підгрупи IV групи (підгрупи карбону). Загальна характеристика елементів головної підгрупи IV групи. Вуглець. Алотропні видозміни та хімічні властивості вуглецю. Кисневмісні сполуки вуглецю. Паливо та його види. Кругообіг вуглецю в природі. Кремній. Кремній в природі. Добування і властивості кремнію. Кисневмісні сполуки кремнію.

Карбонатна кислота. Солі карбонатної кислоти, їх поширення в природі та застосування. Принцип дії вогнегасника. Якісна реакція на карбонат-іон.

Будівельні матеріали: скло, цемент, бетон, їх використання.

Колообіг Оксигену, Нітрогену, Карбону в природі.

5. Елементи I (лужні метали) та II групи.

Загальна характеристика I групи. Лужні метали. Добування, властивості та застосування лужних металів. Оксиди і гідроксиди лужних металів, їх властивості. Мідь, срібло, золото. Загальна характеристика елементів II групи. Поширення у природі та добування простих речовин. Властивості та застосування елементів II групи. Твердість води та методи її усунення.

6. Елементи III та II групи побічної підгрупи. Загальна характеристика елементів III та IV групи. Порівняльна характеристика елементів головної і побічної підгруп як III, так і IV групи. властивості, добування та застосування елементів III та IV груп.

7. Елементи побічної підгрупи V та VI груп. Загальна характеристика підгрупи ванадію та підгрупи хрому. Добування, застосування, властивості елементів підгрупи ванадію, підгрупи хрому. Порівняльна характеристика елементів головної і побічної підгруп V та VI груп.

8. Елементи побічної підгрупи VIII групи (родина заліза та платинові метали).

Благородні гази. Загальна характеристика елементів родини заліза та платинових металів. Добування, фізичні та хімічні властивості, застосування металів родини заліза, платинових металів. Благородні гази, їх характеристика.

Металічні руди. Загальні методи добування металів. Метали і сплави в сучасній техніці. Застосування алюмінію, заліза та їх сплавів. Розвиток металургійних виробництв в Україні. Корозія металів, захист від корозії.

Охорона навколишнього середовища під час виробництва і використання металів.

Органічна хімія

1. Природа хімічного зв'язку

Типи хімічних зв'язків (іонний, ковалентний, водневий). Квантово-механічні уявлення (форми атомних орбіталей, концепція гібридизації атомних орбіталей). Електронні уявлення в органічній хімії. Прояв характеристичності та адитивності властивостей атомів і зв'язків. Атомні орбіталі. Гібридні атомні і молекулярні орбіталі. Кон'югація (спряження) як взаємодія зв'язків і атомів.

2. Взаємний вплив атомів у молекулі

Дві групи характеристик електронної будови: енергетичні і зв'язані з розподілом електронної густини. Енергетичні характеристики: енергія зв'язку, потенціал йонізації, спорідненість до електрона, повна енергія утворення молекули, потенціальна поверхня молекули. Характеристики, пов'язані з розподілом електронної густини: полярність зв'язку, ефективний заряд на атомі, дипольний момент окремих зв'язків і молекули в цілому, спінова густина. Індуктивний і мезомерний ефекти, способи їх позначення.

3. Просторова будова та ізомерія органічних сполук

Типи хімічних формул: емпіричні, структурні, скорочені, брутто-формули, формули просторової будови. Структурні формули як засіб відображення будови органічних сполук. Структурна ізомерія та її різновиди. Просторова ізомерія. Енантіомерія. Елементи симетрії. Елементи стереохімії і оптична ізомерія органічних сполук. Хіральність молекул. Асиметричний атом Карбону. Проекційні формули. Енантіомери і рацемати. Конфігураційні ряди. Номенклатура. Сполуки з двома асиметричними атомами Карбону, діастереомери, еритро- і трео-форми, мезо-форми.

Геометрична ізомерія. Конформаційна ізомерія.

4. Алкани (насичені вуглеводні)

Гомологічний ряд, номенклатура та ізомерія алканів, алкільні радикали. Природні джерела. Нафта, газ та їх переробка. Електронна і просторова будова алканів, довжини зв'язків і валентні кути. Поворотна ізомерія, конформації та їхні відносні енергії, формули Ньюмена. Фізичні властивості алканів і їх залежність від довжини карбонового ланцюга і ступеня його розгалуженості.

Методи синтезу: гідрування ненасичених вуглеводнів, відновлення різних класів органічних сполук, реакція Вюрца, декарбоксілювання солей карбонових кислот.

Хімічні властивості алканів. Гомолітичний тип розриву зв'язку. Вільні радикали, якісне трактування їхньої електронної будови; фактори, що визначають відносну стабільність вільних радикалів. Первинний, вторинний, третинний радикали. Загальні уявлення про механізм ланцюгових вільнорадикальних реакцій заміщення в алканах: галогенування, сульфохлорування, нітрування. Окиснення, дегідрування, крекінг, піроліз алканів. Сполуки включення (клатрати). Основні шляхи використання алканів: моторне паливо, пальне, розчинники в органічному синтезі.

5. Алкени

Номенклатура, Z,E-(цис,транс)-ізомерія. Електронна будова і геометрична ізомерія алкенів. Фізичні властивості алкенів.

Способи утворення подвійного зв'язку: дегідрування алканів, часткове гідрування алкінів, дегідрогалогенування і правило Зайцева, дегалогенування, дегідратація спиртів, термічний розклад четвертинних амонієвих основ (реакція Гофмана) і оксидів амінів (реакція Коупа), перетворення карбонільної групи на групу C=C (реакція Віттіга).

6. Алкіни

Номенклатура та ізомерія алкінів. Опис потрійного зв'язку виходячи з уявлень про sp-гібридизацію. Фізичні властивості і основні спектральні характеристики алкінів. Способи утворення потрійного зв'язку. Карбідний і піролітичний методи одержання ацетилену.

Хімічні властивості алкінів: каталітичне гідрування, відновлення натрієм у рідкому амоніаку, реакція Кучерова, приєднання спиртів, карбонових кислот, галогеноводнів, ціановодню.. Нуклеофільне приєднання до потрійного зв'язку. Перетворення ацетилену на вінілацетилен, промислове значення цієї реакції. Циклоолігомеризація алкінів; алкіни як дієнофіли.

7. Арени

Бензен і його гомологи: толуен, ксилени, кумол; номенклатура, ізомерія. Сучасна символіка бензену та його похідних. Формули Кекуле, Армстронга, Ладенбурга, Дьюара. Фізичні властивості і основні спектральні характеристики бензену і його гомологів.

Електронна будова бензенового кільця і хімічні властивості бензену: відносна стійкість до окиснення, схильність до реакцій заміщення, термохімія гідрування і згоряння бензену, його утворення в реакції диспропорціонування циклогексену і циклогексадієну ("незворотний каталіз" Зелінського), ізомеризація дьюарівського бензену. Гідрування бензену, відновлення натрієм у рідкому амоніаку до дигідробензену. Реакції ароматичного електрофільного заміщення: сульфування, нітрування, галогенування, алкілювання, ацилювання. Значення цих реакцій для переробки ароматичних вуглеводнів, уявлення про їхній механізм та його експериментальне обґрунтування. Синтетичне використання електрофільного ароматичного заміщення. Вплив замісників у бензеновому кільці на ізомерний склад продуктів і швидкість реакції. Правила орієнтації та їх теоретичне обґрунтування.

8. Гідроксипохідні вуглеводнів. Спирти

Одноатомні насичені спирти. Номенклатура, ізомерія, класифікація. Способи утворення спиртової гідроксигрупи: приєднання води до зв'язку $C=C$, гідроліз зв'язку $C-NaI$, відновлення карбонільної і естерової груп, синтези з використанням металоорганічних сполук. Промислові способи одержання найпростіших аліфатичних спиртів, циклогексанолу. Електронна природа і полярність зв'язків $C-O$ та $O-H$, водневий зв'язок та його прояв у спектральних характеристиках і фізичних властивостях спиртів.

Хімічні властивості спиртів: кислотно-основні властивості, заміщення гідроксигрупи при дії сірчаної кислоти, галогеноводнів і галогенангідридів мінеральних кислот, дегідратація; розгляд цих реакцій з позицій загальних уявлень про механізм нуклеофільного заміщення і відщеплення в аліфатичному ряду. Приєднання спиртів до олефінів, ацетиленових сполук, утворення етерів, взаємодія з карбонільними сполуками, карбоновими кислотами та їхніми похідними. Окиснення і дегідрування спиртів; реакція Опенауера. Основні шляхи застосування спиртів.

9. Альдегіди і кетони

Будова карбонільної групи. Номенклатура, класифікація карбонільних сполук. Способи утворення карбонільної групи: окиснення алканів і алкілароматичних вуглеводнів, озоноліз і каталітичне окиснення олефінів, оксосинтез, гідратація алкінів (реакція Кучерова), гідроліз гемінальних дигалогенопохідних і вінілових етерів, окиснення і дегідрування спиртів, окисне розщеплення гліколів, дія уротропіну на алкілгалогеніди (реакція Соммле). Синтез альдегідів і кетонів з карбонових кислот та їхніх похідних: відновлення хлорангідридів, відновлення нітрилів, реакції карбонових кислот та їхніх похідних з металоорганічними сполуками, піроліз солей карбонових кислот і його каталітичні варіанти. Електронна будова групи $C=O$, розподіл електронної густини та його зв'язок з реакційною здатністю карбонільної групи. Основні спектральні характеристики і фізичні властивості.

Хімічні властивості. Порівняння реакційної здатності і шляхів перетворень альдегідів і кетонів. Реакції з гетероатомними нуклеофілами: гідратація, взаємодія зі спиртами (напівацеталі, ацеталі і кеталі), пентахлоридом фосфору, гідрогенсульфітом натрію. Взаємодія з нітрогеновмісними нуклеофілами: утворення оксимів, гідразонів, азинів, заміщених гідразонів і семікарбазонів, взаємодія з вторинними амінами і утворення енамінів, взаємодія з первинними амінами і утворення основ Шиффа, взаємодія з амоніаком (уротропін), реакція Манніха. Взаємодія з C -нуклеофілами: утворення ціангідринів, приєднання магнійорганічних сполук. Кето-енольна таутомерія і пов'язані з нею властивості карбонільних сполук: галогенування і галоформне розщеплення, нітрузування, алкілювання. Альдольно-кратонова конденсація та її механізм при кислотному і основному каталізі. Конденсація альдегідів і кетонів зі сполуками інших типів, що містять активну метиленову групу (реакція Кневенагеля). Циклоолігомеризація і полімеризація альдегідів (триоксан, паральдегід, параформ). Окисно-відновні реакції альдегідів і кетонів.

10. Одноосновні насичені й ароматичні карбонові кислоти

Класифікація і номенклатура. Методи одержання: окиснення вуглеводнів, спиртів і альдегідів, синтези з використанням магній- і літійорганічних сполук, оксиду карбону (IV), малонового і ацетооцтового естерів, гідроліз нітрилів і естерів. Синтез оцтової кислоти карбонілюванням метанолу на родієвому каталізаторі. Природні джерела карбонових кислот. Електронна будова карбоксигрупи і карбоксилат-аніона. Фізичні властивості карбонових кислот і їхніх похідних. Водневі зв'язки і утворення димерних асоціатів. Хімічні властивості. Кислотність, її зв'язок з електронною будовою карбонових кислот та їхніх аніонів, залежність від характеру і положення замісників в алкільному ланцюзі або бензеновому ядрі.

11. Вуглеводи

Номенклатура і класифікація. Характерні хімічні властивості. Моносахариди. Стереοізомери, конфігураційні ряди. Кільчасто-ланцюгова таутомерія, мутаротація. Реакції, що застосовують для встановлення структурних і стереохімічних характеристик моносахаридів: окиснення і відновлення, ацилювання, алкілювання, утворення фенілгідразонів і озонів, переходи від нижчих моносахаридів до вищих і навпаки.

Дисахариди (біози) та вищі полісахариди (поліози). Знаходження вуглеводів у природі і шляхи їх використання. Будова мальтози, лактози, целобіози, сахарози. Відновлюючі й невідновлюючі вуглеводи. Інверсія сахарози.

Вищі полісахариди. Будова крохмалю, глікогену, целюлози. Гідроліз полісахаридів. Ацетати й нітрати целюлози (алкіл целюлоза, ацетилцелюлоза, нітроцелюлоза). Віскоза. Поняття про гетеро полісахариди (гепарин, гіалуронова кислота, хітин).

12. Амінокислоти

Амінокислоти з аліфатичним радикалом: гліцин, аланін, валін, лейцин, ізолейцин. Дикарбонові амінокислоти: аспарагінова й глутамінова та їх аміді. Діамінокислоти: лізин, аргінін. Оксамінокислоти: сериї, треонін. Тіоамінокислоти: цистеїн, метіонін, цистин. Ароматичні амінокислоти: фенілаланін, тірозин. Гетероциклічні амінокислоти: гістидин, триптофан. Пролін. Пептиди. Пептидний зв'язок. Природні пептиди: глутатіон, окситоцин, вазопресин, їхня роль в організмі.

Перелік питань, які виносяться на іспит

Неорганічна хімія

1. Загальна характеристика галогенів.
2. Хлоридна кислота.
3. Сульфур, оксиген та їх характеристика.
4. Оксиди сульфуру.
5. Сульфатна кислота.
6. Фосфор та його характеристика.
7. Оксиди фосфору.
8. Ортофосфорна кислота.
9. Нітроген та його характеристика.
10. Оксиди нітрогену.
11. Нітратна кислота.
12. Metали та їх характеристика. Загальний огляд металів.. Фізичні властивості металів. Електропровідність, пластичність, твердість, металічний блиск.
13. Сплави. Властивості сплавів. Способи добування металів. Металургія: піро-, гідро- і електрометалургія. Електрохімічний ряд напруг металів
14. Хімічні властивості металів. Корозія металів і боротьба з нею.
15. Metали I та II групи головної підгрупи. Лужні та лужноземельні метали. Елементи I (лужні метали) та II групи.
16. Загальна характеристика I групи. Лужні метали. Добування, властивості та застосування лужних металів. Оксиди і гідроксиди лужних металів, їх властивості.
17. Мідь, срібло, золото.
18. 4 Загальна характеристика елементів II групи. Поширення у природі та добування простих речовин.
19. Властивості та застосування елементів II групи.
20. Твердість води та методи її усунення.
21. Metали побічних підгруп періодичної системи Менделєєва Д.І.
22. Елементи побічної підгрупи VIII групи (родина заліза та платинові метали).
23. Загальна характеристика елементів родини заліза та платинових металів.
24. Добування, фізичні та хімічні властивості, застосування металів родини заліза, платинових металів.
25. 44. Metали підгрупи марганцю. Загальна характеристика елементів.
26. Властивості марганцю, молібдену, вольфраму.
27. Добування та застосування марганцю, молібдену, вольфраму.
28. Підгрупа алюмінію. Одержання, властивості, застосування. Оксид і гідроксид алюмінію, їх властивості, застосування.
29. Солі алюмінію, їх застосування.
30. Використання солей алюмінію при очищенні води.
31. 46. Родина Мангану. Одержання, властивості, застосування. Природні сполуки марганцю.
32. Сполуки марганцю із ступенем окислення +2, +4, +6, +7. Оксиди і їх гідрати. Солі марганцю. Окисно-відновні властивості сполук марганцю.
33. Окислювальні властивості марганцю (VII) в залежності від рН середовища.
34. Застосування сполук марганцю. Використання перманганатів у лабораторіях харчових виробництв.
35. Ферум. Родина Феруму. Одержання, властивості, застосування.
36. Оксиди і гідроксиди заліза. Солі заліза (II) і (III).
37. Комплексні сполуки, до складу яких входить залізо, їх застосування.
38. Чавун, сталь, застосування.

Органічна хімія

1. Насичені вуглеводні. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості алканів. Методи добування алканів.
2. Алкени. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості алкенів. Методи добування алкенів.
3. Алкіни. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості алкінів. Методи добування алкінів.
4. Ароматичні вуглеводні. Номенклатура. Ізомерія. Правила заміщення в бензеновому ядрі. Фізичні та хімічні властивості аренів. Методи добування аренів.
5. Одноатомні спирти. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування одноатомних спиртів. Фізичні та хімічні властивості одноатомних спиртів.
6. Феноли та багатоядерні ароматичні гідроксисполуки. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості фенолів. Методи добування фенолів.
7. Альдегіди та кетони. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості альдегідів і кетонів. Методи добування альдегідів і кетонів.
8. Одноосновні насичені карбонові кислоти. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості. Методи добування кислот.
9. Двоосновні насичені та ненасичені карбонові кислоти. Фізичні та хімічні властивості.
10. Окси - та кетокислоти. Фізичні та хімічні властивості.
11. Характеристика складу білків (елементного та амінокислотного).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кириченко В.І. Загальна хімія. - К.: Вища школа, 2005. – 639 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998. – 480 с.
3. Хомченко Г.П. Посібник з хімії для вступників до вузів. – К.: Вища школа, 1979. – 416 с.
4. Беляева и др. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. - М.: Просвещение, 1989. – 191 с.
5. Глінка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.-704 с.
6. Глінка Н.Л. Збірник задач і вправ з загальної та неорганічної хімії. - Л.: Хімія, 1984.-264 с.
7. Пилипенко А.Т. та інші. Довідник з хімії для вступників до вузів. - К.: Наукова думка, 1972. – 399 с.
8. Слободяник М.С. та ін.. Загальна та неорганічна хімія. Практикум. - К.: Либідь, 2004. – 336 с.
9. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою): підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К. ; Ірпінь: Перун, 2005. – 542с.
10. Глубіш П. А. Органічна хімія. Навч.посібник. Ч.1 „Аліфатичні і ароматичні вуглеводні” / П. А. Глубіш. – К.: НМЦВО, 2002. – 296 с.
11. Ластухін Ю.О. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с.
12. Органічна хімія / [Чирва В.Я., Яромлюк С.М., Голкачова Н.В., Земляков О.Є.]. – Львів: Бак, 2009. – 996 с.

Затверджено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання (протокол № 6 від 20 січня 2017 року)

Голова фахової атестаційної комісії _____ Галушко С.М.