

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Голова приймальної комісії
Рівненського державного
гуманітарного університету
Руслан ПОСТОЛОВСЬКИЙ
2023 р.

**ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ
З КОНКУРСНОГО ПРЕДМЕТА «ХІМІЯ»
для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра
на основі ПЗСО, НРК5**

Схвалено вченою радою психолого-природничого факультету
Протокол № 4 від «26» квітня 2023 р.

Голова вченої ради
психолого-природничого факультету [Signature] Віталій ПАВЕЛКІВ

Схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету
Протокол № 3 від «26» квітня 2023 р.

Голова навчально-методичної комісії
психолого-природничого факультету [Signature] Ірина СЯСЬКА

Голова комісії для проведення співбесід [Signature] Віталій ПАВЕЛКІВ

Розробники Дарія ЛИКО
Оксана ВОЙТОВИЧ
Галина МАРТИНЮК

Рівне – 2023

Програма співбесіди з конкурсного предмета «Хімія» для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі ПЗСО, НРК5 / Д.В. Лико, О.П. Войтович, Г.В. Мартинюк – Рівне: РДГУ, 2023. – 10 с.

Розробники:

Лико Д.В., професор, доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри екології, географії та туризму РДГУ;

Войтович О.П., професор, доктор педагогічних наук кафедри екології, географії та туризму РДГУ;

Мартинюк Г.В., професор, кандидат хімічних наук кафедри екології, географії та туризму РДГУ

Рецензенти:

Колупасів Б.С., професор, доктор хімічних наук кафедри фізики, астрономії та методики викладання Рівненського державного гуманітарного університету;

Поліщук Н.В., доцент, доктор філософських наук кафедри філософії Рівненського державного гуманітарного університету.

Програма співбесіди з хімії для вступників на здобуття ступеня бакалавра на основі ПЗСО, НРК5 визначає вимоги до рівня підготовки вступників у межах підготовки загальної середньої освіти, зміст основних освітніх компетентностей, критерії оцінювання знань вступників, список рекомендованої літератури, інформаційний ресурс.

Розглянуто на засіданні кафедри екології, географії та туризму
(протокол №5а від 20 квітня 2023 року)

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	4
ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ.....	5
1. Загальна хімія.....	5
1.1. Основні хімічні поняття та закони хімії.....	5
1.2. Хімічна реакція.....	5
1.3. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів, будова атома.....	5
1.4. Хімічний зв'язок.....	5
1.5. Вода. Розчини.....	5
2. Неорганічна хімія.....	6
2.1. Основні класи неорганічних сполук.....	6
2.1.1. Оксиди.....	6
2.1.2. Основи.....	6
2.1.3. Кислоти.....	6
2.1.4. Солі.....	6
2.1.5. Амфотерні сполуки.....	6
2.1.6. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.....	6
2.2. Метали і неметали.....	6
2.2.1. Загальні відомості про метали.....	6
2.2.2. Лужні та лужноземельні метали.....	6
2.2.3. Алюміній та залізо.....	6
2.3. Загальні відомості про неметали та їх сполуки.....	6
2.4. Інертні (благородні, шляхетні) гази.....	6
3. Органічна хімія.....	7
3.1. Теоретичні основи органічної хімії.....	7
3.2. Вуглеводні.....	7
3.2.1. Алкани.....	7
3.2.2. Алкени.....	7
3.2.3. Алкіни.....	7
3.2.4. Арени. Бензин.....	7
3.2.5. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка.....	7
3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки.....	7
3.3.1. Спирти.....	7
3.3.2. Фенол.....	7
3.3.3. Альдегіди.....	7
3.3.4. Карбонові кислоти.....	7
3.3.5. Естери. Жири. Мила.....	8
3.4. Вуглеводи.....	8
3.5. Нітрогеновмісні органічні сполуки.....	8
3.5.1. Аміни.....	8
3.5.2. Амінокислоти.....	8
3.5.3. Білки.....	8
3.6. Синтетичні високомолекулярні сполуки та полімерні композиційні матеріали на їх основі.....	8
3.7. Узагальнення знань про органічні сполуки.....	8
4. Обрахунки в хімії.....	
4.1. Розв'язування задач за хімічними формулами і на виведення формули сполуки.....	8
4.2. Вираження кількісного складу розчину (суміші).....	8
4.3. Розв'язування задач за рівняннями реакцій.....	8
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ.....	9
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС.....	10

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму співбесіди з конкурсного предмету «Хімія» складено на основі програми зовнішнього незалежного оцінювання з хімії (наказ Міністерства освіти і науки України від 03.02.2016 р. № 77) та виходячи з цілей, вимог і змісту навчання учнів загальноосвітніх закладів з хімії, закладеному у Державному стандарті освіти.

Співбесіда з конкурсного предмета «Хімія» для вступників для здобуття ступеня «Бакалавр» на основі повної загальної середньої освіти має на меті перевірку рівня знань, умінь та навичок вступників з хімії.

Відповіді вступників повинні продемонструвати: знання найважливіших законів і теорій хімії; володіння хімічною термінологією; вміння складати хімічні формули і рівняння хімічних реакцій, розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі; розуміння зв'язку між складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями речовин, способами їх добування, галузями застосування; знання про найважливіші природні та штучні речовини: їх будову, способи добування та галузі застосування; розуміння наукових основ певних хімічних виробництв; обізнаність з проблемами навколишнього середовища, пов'язаних з хімією; розуміння ролі хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

Під час співбесіди з хімії екзаменатори беруть до уваги рівень сформованості у вступників умінь аналізувати та систематизувати хімічні знання та приймати рішення щодо їх застосування на практиці; встановлювати міжпредметні зв'язки.

Допуск вступників до співбесіди здійснюється за умови наявності аркуша результатів вступних випробувань та документа, який засвідчує особу (паспорт, приписне свідоцтво тощо).

Співбесіда проводиться згідно з розкладом, складеним приймальною комісією РДГУ.

Вступники, які не з'явились на співбесіду без поважних причин у визначений розкладом час, до участі у подальших випробуваннях та в конкурсі не допускаються. За наявності поважних причин, підтверджених документально, вступники можуть бути допущені до пропущеної співбесіди з дозволу відповідального секретаря приймальної комісії в межах встановлених термінів та розкладу співбесід.

Перескладання співбесіди не дозволяється.

Оцінювання відповіді вступників на співбесіді здійснюється членами комісії для проведення співбесід, призначеної згідно з наказом ректора, за шкалою «рекомендований» - «не рекомендований». Підставою для формування оцінки є правильність, логічність, глибина відповіді, вміння аналізувати проблеми, які стосуються змісту відповіді, виробляти самостійні оцінки та рішення щодо розв'язання таких проблем.

Час, відведений на проведення співбесіди зі вступниками – 0,25 год. на одного вступника (кількість членів комісії на потік (групу) вступників не більше трьох осіб).

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

I. Загальна хімія

Вступ. Хімія, як наука. Зв'язок хімії з іншими науками. Значення хімії у розвитку економіки. Проблеми забруднення довкілля та його наслідки.

1.1. Основні хімічні поняття та закони хімії

Основні хімічні поняття (речовина, тіло, атом, молекула, чисті речовини і суміші, прості і складні речовини, хімічні формули, хімічні рівняння) та закони хімії (закон збереження маси речовини, закон збереження енергії, закон сталості складу речовин, періодичний закон хімічних елементів, закон Авогадро та його наслідки, основні газові закони).

Фізичні та хімічні властивості речовини. Склад речовини (якісний, кількісний). Валентність хімічного елемента. Відносні атомна і молекулярна маси, молярна маса, кількість речовини.

Одиниці вимірювання кількості речовини, молярної маси, молярного об'єму; значення температури й тиску, які відповідають нормальним умовам (н. у.); молярний об'єм газу (за н. у.). Масова частка елемента у сполуці. Методи визначення відносних молекулярних мас і атомних мас хімічних елементів та їх сполук.

1.2. Хімічна реакція

Хімічне рівняння, хімічна реакція, схема хімічної реакції. Типи хімічних реакцій. Закон об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції. Основні ознаки хімічних реакцій. Поняття окисник, відновник, процеси окиснення, відновлення. Швидкість хімічної реакції. Основні фактори, які визначають можливість перебігу хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Умови зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Каталіз. Сорбція та десорбція.

1.3. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва та будова атома

Історія відкриття періодичного закону. Періодичний закон у формулюванні Д. І. Менделєєва. Періодична система хімічних елементів та її структура. Періодичний законі електронна будова атомів. Склад атомних ядер. Енергетичні характеристики атомів. Атомні та йонні радіуси. Поширення хімічних елементів у природі. Ізотопи та ізобари. Поняття про радіоактивність. Ядерні реакції. Види радіоактивного розпаду.

1.4. Хімічний зв'язок

Поняття про хімічний зв'язок. Типи (йонний, ковалентний, водневий, металевий) і головні параметри (довжина, енергія, кратність, полярність) хімічного зв'язку. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металеві); залежність фізичних властивостей речовини від типу кристалічних ґраток. Міжмолекулярна взаємодія. Агрегатний стан речовини. Кристалічні та аморфні тіла. Електронна формула молекули. Електронегативність елемента. Ступінь окиснення елемента в речовині.

1.5. Вода. Розчини

Вода в природі. Фізичні властивості води. Аномальні властивості води. Будова молекули води. Коло обігу води в природі. Дисперсні системи. Характеристика розчинів. Процес розчинення. Поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, коефіцієнт розчинності. Концентрація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Теорія електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Електроліти і неелектроліти, ступінь електролітичної дисоціації, сильні та слабкі і електроліти. Рівновага в розчинах слабких електролітів. Константа дисоціації. Реакції обміну в розчинах електролітів (йонно-молекулярні рівняння).

2. Неорганічна хімія

2.1. Основні класи неорганічних сполук

2.1.1. Оксиди

Оксиди, назва, класифікація, знаходження в природі, методи добування оксидів, фізичні та хімічні властивості. Застосування.

2.1.2. Основи

Основи, назва, класифікація, знаходження в природі, методи добування лугів та основ нерозчинних у воді. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Методи безпеки при роботі з лугами.

2.1.3. Кислоти

Кислоти, назва, класифікація, знаходження в природі, методи добування кислот. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Поняття про кислотний залишок. Методи безпеки при роботі з кислотами.

2.1.4. Солі

Солі, назва солей, класифікація (середні, кислі, основні, подвійні, комплексні). Знаходження в природі, методи добування кислот. Фізичні та хімічні властивості. Застосування.

2.1.5. Амфотерні сполуки

Явище амфотерності (на прикладах оксидів і гідроксидів); хімічні властивості, способи добування амфотерних гідроксидів.

2.1.6. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук

2.2. Метали і неметали

2.2.1 Загальні відомості про метали.

Положення металів у періодичній таблиці; особливості електронної будови атомів металічних елементів. Поняття про металевий зв'язок та його особливості; загальні фізичні та хімічні властивості металів. Основні методи добування металів. Поняття про піро-, гідро- та електрометалургію. Поняття про ряд стандартних електродних потенціалів (ряд активності) металів. Поняття про корозію. Способи захисту металів від корозії; Поняття про сплави. Види і класифікація сплавів.

2.2.2. Лужні та лужноземельні метали

Місце лужних та лужноземельних металів в періодичній системі хімічних елементів. Особливості будови їх атомів. Загальна характеристика елементів. Їхні основні сполуки, знаходження у природі, застосування. Поняття про твердість води та методи її усунення. Основні види калійних добрив.

2.2.3. Алюміній та залізо.

Місце алюмінію та заліза в періодичній системі хімічних елементів. Особливості будови їх атомів. Загальна характеристика елементів. Основні сполуки алюмінію та заліза, їх знаходження у природі, застосування.

2.3. Загальні відомості про неметали та їх сполуки.

Неметали та їх сполуки. Оксиген та сульфур. Хімічні властивості оксигена. Застосування оксигена та озону. Сульфур. Оксиди сульфуру. Виробництво сірчаної кислоти. Нітроген і фосфор. Амоніак. Солі амонію. Оксиди нітрогену та фосфору. Нітратна та ортофосфатна кислоти. Карбон та силіцій. Оксиди карбону та силіцію. Карбонатна кислота і карбонати. Силікатна кислота і силікати. Будівельні матеріали

2.4. Інертні (благородні, шляхетні) гази.

Загальна характеристика. Основні представники. Знаходження в природі. Фізичні властивості. застосування.

3. Органічна хімія

3.1. Теоретичні основи органічної хімії

Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки; природні та синтетичні органічні сполуки. Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга і наявністю характеристичних (функціональних) груп.

Хімічний зв'язок у молекулах органічних сполук: енергія, довжина, просторова напрямленість, полярність. σ - і π -зв'язки. Одинарний, кратні (подвійний, потрійний), ароматичний зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей: sp^3 -, sp^2 -, sp - типи гібридизацій.

Поняття про гомологи, гомологічний ряд, гомологічну різницю. Загальні формули гомологічних рядів і класів органічних сполук. Явище ізомерії та її види.

Поняття первинний (вторинний, третинний, четвертинний) атом Карбону. Номенклатура органічних сполук.

Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук. Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії (реакції приєднання, заміщення, ізомеризації).

3.2. Вуглеводні

3.2.1. Алкани

Загальна формула алканів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування.

3.2.2. Алкени

Загальна формула алкенів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, хімічні властивості, способи добування, застосування; якісні реакції на подвійний зв'язок.

3.2.3. Алкіни

Загальна формула алкінів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул; хімічні властивості та способи добування етіну, застосування; якісні реакції на потрійний зв'язок.

3.2.4. Арени. Бензен

Загальна формула аренів гомологічного ряду бензену. Будова, властивості, способи добування бензену; поняття про π -електронну систему. Гомологи аренів. Застосування.

3.2.5. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка

Нафта, природний та супутній нафтовий газ, вугілля, їх склад; крекінг і ароматизація нафти та нафтопродуктів, детонаційна стійкість бензину, октанове число; переробка вугілля; проблеми добування рідкого пального з вугілля та альтернативних джерел.

3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки

3.3.1. Спирти

Характеристична (функціональна) група спиртів. Класифікація спиртів. Загальна формула одноатомних насичених спиртів. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, способи добування та застосування. Поняття про водневий зв'язок.

Етиленгліколь та гліцерил, як представники багатоатомних спиртів; якісна реакція на багатоатомні спирти.

3.3.2. Фенол

Формула фенолу. Будова молекули фенолу, характеристична (функціональна) група в ній; властивості, добування, застосування; якісні реакції на фенол.

3.3.3. Альдегіди

Загальна формула альдегідів. Будова молекул альдегідів, характеристична (функціональна) група, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування; якісні реакції на альдегідну групу.

3.3.4. Карбонові кислоти

Характеристична (функціональна) група карбонових кислот. Класифікація карбонових кислот. Загальна формула насичених одноосновних карбонових кислот. Будова,

номенклатура, ізомерія одноосновних карбонових кислот, властивості, добування, застосування.

3.3.5. Естери. Жири. Мила.

Загальна характеристика есерів. Класифікація. Види. Номенклатура. Знаходження в природі, властивості, добування, застосування.

Жири – естери вищих карбонових кислот та трьохатомного спирти гліцеролу. Метаболізм ліпідів в живих організмах. Класифікація жирів, властивості, добування, застосування. Мила і синтетичні мийні засоби.

3.3.5. Естери. Жири. Мила.

3.4. Вуглеводи

Класифікація вуглеводів; склад, молекулярні формули глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю і целюлози; структурна формула відкритої форми молекули глюкози; властивості глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози; добування глюкози, виробництво сахарози і крохмалю; якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю; застосування глюкози, крохмалю, целюлози.

3.5. Нітрогеновмісні органічні сполуки

3.5.1. Аміни

Характеристична (функціональна) група амінів. Класифікація амінів. Номенклатура, ізомерія, будова, властивості, способи добування та застосування.

3.5.2. Амінокислоти

Склад і будова молекул, номенклатура, властивості, добування, застосування амінокислот. Поняття про амфотерність амінокислот, біполярний йон; ди-, три-, поліпептиди, пептидний зв'язок (пептидна група атомів).

3.5.3. Білки

Будова білків, їх властивості, застосування, кольорові реакції на білки.

3.6. Синтетичні високомолекулярні сполуки та полімерні композиційні матеріали на їх основі

Поняття про полімер, мономер, елементарну ланку, ступінь полімеризації. Класифікація високомолекулярних речовин; способи синтезу високомолекулярних речовин; будова і властивості полімерів; термопластичні полімери і пластмаси на їх основі; поняття про натуральні і синтетичні каучуки, синтетичні волокна; значення високомолекулярних сполук у промисловості та господарстві. Поняття про композиційні полімерні матеріали.

3.7. Узагальнення знань про органічні сполуки

Генетичний зв'язок між основними класами органічних сполук, між органічними та неорганічними сполуками.

4. Обрахунки в хімії

4.1. Розв'язування задач за хімічними формулами і на виведення формули сполуки

Формули для обчислення кількості речовини, кількості частинок у певній кількості речовини, масової частки елемента в сполуці, відносної густини газу, масової (об'ємної) частки компонента в суміші, виведення формули сполуки за масовими частками елементів.

4.2. Вираження кількісного складу розчину (суміші)

Масова частка розчиненої речовини

4.3. Розв'язування задач за рівняннями реакцій

Алгоритми розв'язку задач за рівняннями реакцій; відносний вихід продукту реакції.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ

Критерії оцінювання результатів співбесіди встановлюються у нормах чотирьох рівнів досягнень (початкового, середнього, достатнього, високого) за ознаками правильності, логічності, обґрунтованості, цілісності відповіді; обсягу, глибини та системності знань (в межах Програми); рівнів сформованості навчальних та предметних умінь і навичок, володіння розумовими операціями (аналізу, синтезу, порівняння, класифікації, узагальнення тощо); самостійності оцінних суджень.

Для оцінювання результатів **співбесіди** використовують шкалу – **«рекомендований»-«не рекомендований»**.

**Таблиця відповідності рівнів компетентності значенням шкали оцінювання
відповідей вступників під час співбесіди**

Рівень компетентності	Шкала оцінювання
Початковий відповіді вступника невірні, фрагментарні, демонструють нерозуміння програмового матеріалу в цілому	не рекомендований
Середній відповіді вступника визначаються розумінням окремих аспектів питань програмного матеріалу, але характеризується поверховістю та фрагментарністю, при цьому допускаються окремі неточності у висловленні думки	рекомендований
Достатній відповіді вступника визначаються правильним і глибоким розумінням суті питання програмного матеріалу, але при цьому допускаються окремі неточності не принципового характеру	
Високий відповіді вступника визначаються глибоким розумінням суті питання програмного матеріалу.	

Результати співбесіди оприлюднюються на інформаційному стенді приймальної комісії та на офіційному сайті Університету.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 1991. – 461 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Перун, 2007. – 480 с.
3. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 237 с.
4. Коник М.Б., Стародуб П. К., Ничипорук Г. П. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни “Хімія”. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. – 72 с.
5. Коник М.Б., Муць Н.М. Робоча програма та методичні вказівки до вивчення навчальних дисциплін “Хімія” та “Неорганічна хімія”. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. – 68 с.
6. Стародуб П.К., Шпирка З.М., Муць Н.М., Ничипорук Г.П. Перевір себе (Загальна хімія в задачах). – Львів. ТОВ «Поліграфія», 2009. – 216 с.
7. Стародуб П.К., Шпирка З.М., Муць Н.М., Ничипорук Г.П. Перевір себе 2 (Неорганічна хімія в задачах) – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2012. – 220 с
8. Михайліченко П.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи [Текст]: навч. посіб./ Борис Миронович Михайліченко, Львів. держ.ун-т безпеки життєдіяльності.-К.: Знання, 2009.- 568с.
9. Обушак М.Д. Органічна хімія [Текст]: Навч. посіб. Ч.І (Микола Дмитрович Обушак, Євгенія Євгенівна Біла; Львів. нац.ун-т імені Івана Франка.- Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2004.- 204с.
10. Бобрівник Л.Д. Органічна хімія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко. - Київ: Ірпінь: ВТФ „Перун”, 2005.- 544 с.
11. Ластухін Ю.О. Органічна хімія / Ластухін Ю.О., Воронов С.А. – Л., 2000.- 864с.
12. Хімія. Повний курс. Універсальний довідник для випускників та абітурієнтів / авт. Титаренко Н.В./ К: Літера ЛТД, 2011.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС

1. Буринська Н.М. Хімія: Підручник для 8кл. загальноосв. навч. закл./Н.М.Буринська.– Режим доступу: <https://pidruchnyk.com.ua/294-hmya-burinska-8-klas.html>
2. Електронні підручники. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/pidruchniki/elektronni-pidruchniki>
3. Попель П.П. Хімія: Підручник для 10кл. загальноосв. навч. закл./П.П.Попель, Л.С.Крикля.-К.: Грамота, 2011.-232с. – Режим доступу: <https://pidruchnyk.com.ua/381-hmya-popel-kriklya-10-klas.html>
4. Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів. – Режим доступу: <https://subject.com.ua/chemistry/admission/index.html>
5. Степаненко О.М. Загальна та неорганічна хімія в 2-х частинах./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер та ін.-Київ, Педагогічна преса, 2002.– Режим доступу: http://gusyatyn.at.ua/load/stepanenko_zagalna_ta_neorganichna_khimija_v_2_kh_chastinakh/1-1-0-69
6. Хімія. – Режим доступу: http://neochemistry.ru/zadachki2/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
7. Ярошенко О.Г. Хімія: Підручник для 11 кл. загальноосв. навч. закл./О.Г.Ярошенко. -К.: Грамота, 2011.-232с.– Режим доступу: <https://pidruchnyk.com.ua/469-hmya-yaroshenko-11-klas.html>
8. Ярошенко О.Г. Хімія: Підручник для 9кл. загальноосв. навч. закл./О.Г.Ярошенко. -К.: Оріон, 2017.-224с.– Режим доступу: <http://shkola.in.ua/881-khimiia-9-klas-yaroshenko-2017.html>