

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Голова приймальної комісії
Рівненського державного
гуманітарного університету


проф. Р.М. Постолювський
" 12 " 03 2020 року

**ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ
З КОНКУРСНОГО ПРЕДМЕТА «ХІМІЯ»**

для вступників для здобуття
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на основі повної загальної середньої освіти


Схвалено вченою радою психолого-природничого факультету
Протокол № 2 від «25» лютого 2020 р.

Голова вченої ради
психолого-природничого факультету


проф. В.Р. Павелків

Схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету
Протокол № 1 від «11» лютого 2020 р.

Голова навчально-методичної комісії
психолого-природничого факультету


доц. І. О. Сяська

Голова предметної екзаменаційної комісії


проф. В.Р. Павелків

Укладачі: проф. Лико Д.В.,
проф. Войтович О.П.,
доц. Мартинюк Г.В.

Програма співбесіди з конкурсного предмета «Хімія» для вступників для здобуття ступеня вищої освіти «Бакалавр» на основі повної загальної середньої освіти / Лико Д.В., Войтович О.П., Мартинюк Г.В. – Рівне: РДГУ, 2020. – 10 с.

Укладачі: **Лико Д.В.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, географії та туризму РДГУ;
Войтович О.П., доктор педагогічних наук, професор кафедри екології, географії та туризму РДГУ.
Мартинюк Г.В., кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології, географії та туризму РДГУ.

Рецензенти: **Колупасєв Б.С.**, доктор хімічних наук, професор кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету;
Поліщук Н.В., доктор філософських наук, доцент кафедри теорії та методики професійної освіти Рівненського державного гуманітарного університету.

Програма співбесіди з конкурсного предмета «Хімія» для вступників для здобуття ступеня "Бакалавр" на основі повної загальної середньої освіти складена у відповідності з вимогами Міністерства освіти і науки України для вступників до закладів вищої освіти

Розглянуто на засіданні кафедри екології, географії та туризму
(протокол №3 від 11 лютого 2020 року)

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	4
ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ.....	5
1. Загальна хімія.....	5
1.1. Основні хімічні поняття. Речовина.....	5
1.2. Хімічна реакція.....	5
1.3. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва.....	5
1.4. Будова атома.....	5
1.5. Хімічний зв'язок.....	5
1.6. Суміші речовин. Розчини.....	5
2. Неорганічна хімія.....	6
2.1. Основні класи неорганічних сполук.....	6
2.2. Металічні елементи та їхні сполуки. Метали.....	6
2.3. Неметалічні елементи та їх сполуки. Неметали.....	6
3. Органічна хімія.....	7
3.1. Теоретичні основи органічної хімії.....	7
3.2. Вуглеводні.....	7
3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки.....	8
3.4. Нітрогеновмісні органічні сполуки.....	8
3.5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі.....	9
3.6. Узагальнення знань про органічні сполуки.....	9
4. Обчислення в хімії.....	9
4.1. Розв'язування задач за хімічними формулами і на виведення формули сполуки.....	9
4.2. Вираження кількісного складу розчину (суміші).....	9
4.3. Розв'язування задач за рівняннями реакцій.....	9
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ.....	9
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	10
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'явилися 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

1.1. Основні хімічні поняття. Речовина

Поняття речовина, фізичне тіло, матеріал, проста речовина (метал, неметал), складна речовина, хімічний елемент; найдрібніші частинки речовини — атом, молекула, йон (катіон, аніон). Фізичні та хімічні властивості речовини. Склад речовини (якісний, кількісний). Валентність хімічного елемента. Хімічна (найпростіша, істинна) і графічна (структурна) формули. Фізичне явище. 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.). Закон Авогадро; число Авогадро; середня відносна молекулярна маса суміші газів, повітря. Масова частка елемента у сполучі.

1.2. Хімічна реакція

Хімічна реакція, схема реакції, хімічне рівняння. Закони збереження маси речовин під час хімічної реакції, об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції. Зовнішні ефекти, що супроводжують хімічні реакції. Поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення. Типи хімічних реакцій. Швидкість хімічної реакції. Каталізатор.

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

Періодичний закон (сучасне формулювання). Структура короткого і довгого варіантів періодичної системи; періоди, групи, підгрупи (головні (А), побічні (Б)). Порядковий (атомний) номер елемента, розміщення металічних і неметалічних елементів у періодичній системі, періодах і групах; лужні, лужноземельні, інертні елементи, галогени.

1.4. Будова атома

Склад атома (ядро, електронна оболонка). Нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичні рівень і підрівень, спарений і неспарений електрони, радіус атома (простого йона); основний і збуджений стани атома. Сутність явища радіоактивності. Форми s- і p-орбіталей, розміщення їх у просторі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в атомах елементів №1-20, №26 електронні та графічні формули атомів і простих йонів елементів №1-20, №26.

1.5. Хімічний зв'язок

Основні типи хімічного зв'язку (йонний, ковалентний, водневий, металічний). Характеристики ковалентного зв'язку — кратність, енергія, полярність. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металічні); залежність фізичних властивостей речовини від типу кристалічних ґраток. Електронна формула молекули. Електронегативність елемента. Ступінь окиснення елемента в речовині.

1.6. Суміші речовин. Розчини

Суміші однорідні (розчини) та неоднорідні (суспензія, емульсія, піна, аерозоль). Масова і об'ємна (для газу) частки речовини в суміші. Методи розділення сумішей (відстоювання, фільтрування, центрифугування, випарювання, перегонка). Поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, кристалогідрат, електролітична дисоціація, електроліт, неелектроліт, ступінь електролітичної дисоціації, йонно-молекулярне рівняння. Масова частка розчиненої речовини у розчині. Будова молекули води; водневий зв'язок у воді. Забарвлення індикаторів (універсального, лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислому, лужному і нейтральному середовищах. Реакції обміну між електролітами у розчині.

2. Неорганічна хімія

2.1. Основні класи неорганічних сполук

2.1.1. Оксиди

Визначення, назви, класифікація оксидів, хімічні властивості солетворних оксидів, способи добування оксидів.

2.1.2. Основи

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування основ.

2.1.3. Кислоти

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування кислот.

2.1.4. Солі

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування солей.

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. Металічні елементи та їхні сполуки. Метали

2.2.1. Загальні відомості про металічні елементи та метали

Положення металічних елементів у періодичній системі; особливості електронної будови атомів металічних елементів; особливості металічного зв'язку; загальні фізичні та хімічні властивості металів, загальні способи їх добування; ряд активності металів; явище корозії, способи захисту металів від корозії; сплави на основі заліза (чавун, сталь).

2.2.2. Лужні та лужноземельні елементи

Хімічні властивості натрію, калію, магнію, кальцію; назви та формули найважливіших сполук лужних і лужноземельних елементів; застосування сполук Натрію, Калію, Магнію, Кальцію; хімічні формули і назви найважливіших калійних добрив; твердість води. Якісне визначення йонів Натрію, Калію, Магнію, Кальцію.

2.2.3. Алюміній

Хімічні властивості, добування та застосування алюмінію; назви та формули найважливіших сполук Алюмінію.

2.2.4. Ферум

Хімічні властивості та добування заліза; назви та формули найважливіших сполук Феруму; застосування заліза та сполук Феруму.

2.3. Неметалічні елементи та їхні сполуки. Неметали.

2.3.1. Галогени

Хімічні формули фтору, хлору, броду, йоду; хімічні формули, назви та фізичні властивості найважливіших сполук галогенів (гідроген хлориду, галогенідів металічних елементів); способи добування в лабораторії та хімічні властивості гідроген хлориду і хлоридної кислоти; найважливіші галузі застосування хлору, гідроген хлориду, хлоридної кислоти; якісна реакція для виявлення хлорид-іонів.

2.3.2. Оксиген і Сульфур

Хімічні формули кисню, озону, сірки та найважливіших сполук Оксигену і Сульфуру; фізичні та хімічні властивості кисню, озону, сірки, оксидів Сульфуру, сульфатної кислоти, сульфатів; способи добування кисню в лабораторії; найважливіші галузі застосування кисню, озону, сірки, сульфатної кислоти та сульфатів; якісна реакція для виявлення сульфат-іонів.

2.3.3. Нітроген і Фосфор

Хімічні формули азоту, білого і червоного фосфору, найважливіших сполук Нітрогену і Фосфору; фізичні та хімічні властивості азоту, білого і червоного фосфору, нітроген(II) оксиду, нітроген(IV) оксиду, фосфор(V) оксиду, амоніаку, солей амонію, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; способи добування амоніаку, нітратної та ортофосфатної кислот у лабораторії; найважливіші галузі застосування азоту, амоніаку, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; якісні реакції для виявлення йонів амонію та ортофосфат-іонів.

2.3.4. Карбон і Силіцій

Прості речовини Карбону; адсорбція, адсорбційні властивості активованого вугілля; хімічні формули найважливіших сполук Карбону і Силіцію; фізичні та хімічні властивості вуглецю, силіцію, оксидів Карбону, карбонатів, силіцій (IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; способи добування оксидів Карбону в лабораторії; найважливіші галузі застосування алмазу, графіту, активованого вугілля, оксидів Карбону, карбонатів, гідрогенкарбонатів, силіцій (IV) оксиду, силікатів; якісні реакції для виявлення карбонат- і силікат-іонів.

3. Органічна хімія

3.1. Теоретичні основи органічної хімії

Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки; природні та синтетичні органічні сполуки.

Молекулярна будова органічних сполук. 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 електронних орбіталей атома Карбону; sp^3 -, sp^2 -, sp - гібридизації.

Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга і наявністю характеристичних (функціональних) груп.

Явище гомології; гомологи, гомологічний ряд, гомологічна різниця. Класи органічних сполук. Загальні формули гомологічних рядів і класів органічних сполук.

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

Явище ізомерії, ізомери, структурна та просторова (геометрична, або *цис- транс*-) ізомерія.

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. Ароматичні вуглеводні. Бензен

Загальна формула аренів гомологічного ряду бензену. Будова, властивості, способи добування бензену; поняття про ароматичні зв'язки, π -електронну систему.

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 гліцерол 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

Загальна формула естерів карбонових кислот. Будова, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування.

Жири - естери гліцеролу і вищих карбонових кислот. Класифікація жирів, властивості, добування, застосування. Мила і синтетичні мийні засоби.

3.3.6. 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.

3.4. Нітрогеновмісні органічні сполуки

3.4.1. Аміни

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

3.4.2. 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).

3.4.3. Білки

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

3.5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні 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 полімерів у суспільному господарстві та побуті.

3.6. Узагальнення знань про органічні сполуки

Встановлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук, між органічними та неорганічними сполуками

4. Обчислення 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. 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.
2. Ластухін Ю.О. Органічна хімія / Ластухін Ю.О., Воронов С.А. – Л., 2000.- 864с.
3. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Грамота, 2010.
4. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2010.
5. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» /авт. Лашевська Г.А., Лашевська А.А./ К: Генеза, 2011.
6. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Грамота, 2011.
7. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2007.
8. Підручник «Хімія. 7 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Станіца, 2008.
9. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2008.
10. Підручник «Хімія. 8 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Освіта, 2008.
11. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Попель П.П., Крикля Л.С./ К: Академія, 2009.
12. Підручник «Хімія. 9 клас» /авт. Ярошенко О.Г./ К: Освіта, 2009.
13. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум / Романова Н.В. - К.: Либідь, 2003. - 280с.
14. Сучасна термінологія і номенклатура органічних сполук / авт. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В./ Тернопіль, Навчальна книга - Богдан, 2008.-176с.
15. 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-khimija-9-klas-yaroshenko-2017.html>