

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

ПОГОДЖЕНО

на засіданні вченої ради
природничо-географічного факультету
Протокол № 7 від «27» лютого 2020 р.

Декан  О.В. Гулай

Обговорено і затверджено
на засіданні кафедри

природничих наук та методик їхнього навчання

(назва фахової кафедри)

Протокол № 7 від «26» лютого 2020 року

Завідувач кафедри  Подопрігора Н.В.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ ЦДПУ імені Володимира Винниченка

від «23» березня 2020 року № 43-ун

Голова приймальної комісії

Ректор  О.А. Семенюк



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

з хімії

(назва конкурсного предмету)

для осіб, які вступають на 2 курс

денної форми навчання

на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, або ступеня (рівня) бакалавра, або вищого ступеня (рівня) вищої освіти, або якщо ступінь бакалавра або вищий ступінь здобувається не менше одного року та виконується в повному обсязі

індивідуальний навчальний план

для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

зі спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фахове випробування з природничих наук (хімія) – форма вступного випробування для вступу на основі здобутого ступеня вищої освіти або освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста/спеціаліста (або такого, що здобувається), яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої «Середня освіта (Хімія, Біологія та здоров'я людини)» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Форма вступного іспиту – **письмове виконання тестових завдань** за змістом екзаменаційного білету.

Структура екзаменаційного білету: екзаменаційний білет складається з двох частин: теоретичної (20 тестових завдань) та практичної (2 розрахункові задачі).

Під час іспиту вступнику дозволяється користуватися таблицями: “Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва”, “Розчинність основ, кислот та солей у воді”, “Відносна електронегативність елементів”, “Ряд стандартних електродних потенціалів металів”.

При розв'язуванні типових розрахункових задач дозволяється користуватися мікрокалькулятором.

Для кожного завдання або задачі встановлюється максимальна кількість балів, яку може набрати абітурієнт, виконуючи відповідне завдання:

№ з/п	Кількість завдань	Кількість балів за одне завдання	Напрямок завдання	Максимальна кількість балів
1.	20	6	Теоретичний	120
2.	2	40	Практичний	80
Разом:				200

Максимальна кількість балів за всі виконані завдання – **200**.

Мінімальна кількість балів, яку необхідно отримати вступнику, щоб бути допущеним до участі в конкурсному відборі – від **100**.

Тривалість виконання письмових тестових завдань – до 2-х астрономічних годин.

Готуючись до фахового випробування, вступник повинен приділити увагу основним теоретичним положенням хімії – однієї з найважливіших природничих наук, що становлять основу наукового розуміння природи. Вступник повинен уміти застосовувати вивчені в школі теоретичні положення при розгляді класів речовин і конкретних сполук, розкриваючи залежність властивостей речовин від їх будови; розв'язувати комбіновані задачі, що містять кілька типів задач, вивчення яких передбачене шкільною програмою з хімії; здійснювати перетворення, що відображають генетичний зв'язок сполук у неорганічній та органічній хімії; складати повні та скорочені іонні рівняння;

складати та називати формули ізомерів органічних сполук; знати властивості речовин, що широко застосовуються в народному господарстві та побуті; розуміти наукові принципи деяких найважливіших хімічних виробництв (не заглиблюючись у деталі будови різної хімічної апаратури).

Вимоги до знань та умінь вступників з хімії

Завданням іспиту з хімії є відбір вступників та виявлення у кожного з претендентів мінімального рівня підготовки з хімії, на базі якого можлива самостійна студентська робота у вузі.

Відповідно до цього вступник повинен знати:

- означення основних хімічних понять, законів і процесів, їхнє аналітичне представлення (формула, хімічна сутність явищ і процесів, межі застосування законів);

- системи одиниць хімічних величин, основні одиниці СІ та поширені і дозволені до вживання позасистемні одиниці;

- найважливіші етапи розвитку хімії, внесок українських вчених у становлення і розвиток хімічної науки та її окремих розділів.

Вступник повинен уміти:

- застосовувати вивченні в школі теоретичні положення при розгляді класів речовин і конкретних сполук, розкриваючи залежність властивостей речовин від їх будови;

- розв'язувати комбіновані задачі, що містить кілька типів задач, вивчення яких передбачене шкільною програмою з хімії;

- здійснювати перетворення, що відображають генетичний зв'язок сполук у неорганічній та органічній хімії;

- складати повні та скорочені іонні рівняння; складати та називати формули ізомерів органічних сполук;

- знати властивості речовин, що широко застосовуються в народному господарстві та побуті;

- розуміти наукові принципи деяких найважливіших хімічних виробництв (не заглиблюючись у деталі будови різної хімічної апаратури).

Одночасно вступник **повинен володіти навичками:**

- аналізу хімічних явищ та моделюванням умов їх перебігу;

- перетворення одиниць хімічних величин в систему;

- проведення наближених обчислень з відповідною оцінкою отриманих наближень, користування таблицями.

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. 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). 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; стала Авогадро; середня відносна молекулярна маса суміші газів, повітря. Масова частка елемента у сполуці.

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, побічні). Порядковий (атомний) номер елемента, розміщення металічних і неметалічних елементів у періодичній системі, періодах і групах; лужні, лужноземельні, інертні елементи, галогени. Будова атома. Склад атома (ядро, електронна оболонка). Поняття нуклон, 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 p-орбіталей у просторі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в атомах елементів № 1–20, електронні та графічні формули атомів і простих йонів елементів №1–20.

1.4. 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.

1.5. 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, йонномолекулярне 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. Класи неорганічних сполук Оксиди. .Визначення, назви, класифікація оксидів, хімічні властивості солетворних оксидів, способи добування оксидів.

Основи. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування основ. Кислоти. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування кислот. Солі. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), назви, класифікація, хімічні властивості, способи добування солей. Амфотерні сполуки. Явище амфотерності (на прикладах оксидів і гідроксидів); хімічні властивості, способи добування амфотерних гідроксидів 3 Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.

2.2. Металічні елементи та їхні сполуки 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). 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. Алюміній. Хімічні властивості, добування та застосування алюмінію; назви та формули найважливіших сполук Алюмінію. 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 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. 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. 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. 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 -Зв'язок і π -зв'язок. 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. 4 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 Алкани. Загальна формула алканів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування. Алкени. Загальна формула алкенів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул, хімічні властивості, способи добування, застосування; якісні реакції на подвійний зв'язок. Алкіни. Загальна формула алкінів, їх номенклатура, ізомерія, будова молекул; хімічні властивості та способи добування етину, застосування; якісні реакції на потрійний зв'язок. Ароматичні вуглеводні. Бензен. Загальна формула аренів гомологічного ряду бензену. Будова, властивості, способи добування бензену; поняття про ароматичні зв'язки, блелектронну систему. 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 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. Фенол. Формула фенолу. Будова молекули фенолу, характеристична (функціональна) група в ній; властивості, добування, застосування; якісні реакції на фенол. Альдегіди. Загальна формула альдегідів.

Будова молекул альдегідів, характеристична (функціональна) група, номенклатура, ізомерія, властивості, добування, застосування; якісні реакції на альдегідну групу. 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. 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. 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 Аміни. Характеристична (функціональна) група амінів. Класифікація амінів. Номенклатура, ізомерія, будова, властивості, способи добування та застосування. Амінокислоти. Склад і будова молекул, номенклатура, властивості, добування, застосування амінокислот. Поняття про амфотерність амінокислот, біполярний йон; ди-, три-, поліпептиди, пептидний зв'язок. 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

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. Вираження кількісного складу розчину (суміші). Масова частка розчиненої речовини. Розв'язування задач за рівняннями реакцій. Алгоритми розв'язку задач за рівнянням реакції; відносний вихід продукту реакції.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ ВСТУПНИКІВ

Якісні та кількісні показники оцінювання відповідей вступників:

При оцінюванні беруться до уваги такі фактори:

- 1) загальне розуміння логіки вирішення задачі;

2) правильність написання формул хімічних сполук, визначення валентності та ступенів окиснення, зарядів іонів;

3) знання головних хімічних властивостей основних класів хімічних сполук (органічних та неорганічних);

4) правильність написання рівнянь хімічних реакцій, в тому числі окисно-відновних;

5) правильність написання структурних формул речовин (в першу чергу, органічних);

6) правильність вживання хімічної номенклатури, вміння дати назву речовині за формулою та записати формулу за назвою;

7) знання основних співвідношень для кількісних розрахунків – вміння обчислити кількість речовини, молярну масу, масову частку, концентрацію, вміння вживати закони ідеальних газів для обчислення об'єму, тиску та відносної густини газів;

8) правильність арифметичних розрахунків;

9) правильність вживання одиниць вимірювання.

Максимальним балом оцінюється правильно виконані тести та розв'язані задачі з урахуванням всіх факторів, що вказані вище (95-100%).

Оцінка 80 -95% від максимальної виставляється в разі правильного в цілому розв'язання задачі з незначними арифметичними помилками або невірними одиницями вимірювання.

Оцінка 60-80% від максимальної виставляється в разі правильного шляху розв'язання задачі при наявності більш суттєвих помилок, які впливають на кінцевий результат. Оцінка 40-60% від максимальної виставляється за часткове розв'язання задачі або в разі наявності дуже серйозних помилок. Оцінка 1-40% від максимальної може бути виставлена, якщо розв'язання задачі містить окремі правильні елементи, але в цілому хід розв'язання невірний.

При розробці критеріїв оцінювання відповідей вступників за основу взято повноту і правильність виконання завдань. Крім цього, враховується вміння вступника диференціювати, інтегрувати, застосовувати відповідні закони, інтерпретувати отримані результати, оцінювати правильність аналітичного підходу, прогнозувати очікувані результати. Важливо також вміти викладати відповідь письмово.

При перевірці відповіді за кожне завдання (теоретичне та практичне завдання) білету виставляють диференційований бал згідно з наступними вимогами:

Завдання I рівня – теоретична частина

110-120 балів виставляється вступнику, який всебічно, безпомилково, в логічній послідовності й ґрунтовно дає відповіді на запропоновані йому запитання, демонструє чітке володіння понятійним апаратом, засвоєння основної та додаткової літератури, вільно виконує практичні завдання, передбачені програмою вступного іспиту.

88-109 бала – виставляється вступнику, який виявив повні знання поставлених запитань, володіє методами виконання теоретичних завдань, але

припускається логічної непослідовності, не може в повній мірі здійснити узагальнення або сформулювати власні оцінки щодо досліджуваних явищ та залежностей.

66-87 балів – виставляється вступнику, який виявив повні знання поставлених запитань, володіє методами виконання теоретичних завдань, але припускається логічної непослідовності, не може в повній мірі здійснити узагальнення або сформулювати власні оцінки щодо досліджуваних явищ та залежностей.

44-65 бала – отримує вступник, який виявив: повні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що є необхідним для подальшого навчання; здатність упоратися з виконанням теоретичних завдань, які передбачено програмою, на рівні репродуктивного відтворення; вступник допускає незначні помилки при розв'язуванні завдань теоретичного напрямку; у відповіді допускаються незначні помилки

22-43 бал – завдання виконане із помилками, відповідь на поставлене запитання: не повна, поверхнева, фрагментарна, не систематизована та не обґрунтована, докази не повні; виявляє незнання елементів навчального матеріалу і спеціальної літератури; у відповіді припускається помилок під час виконання теоретичного завдання.

1-21 балів - завдання виконане із грубими помилками, або не виконане взагалі. Виставляється вступнику, який дає неправильні, неповні відповіді на питання, або не дає їх зовсім, не знає суттєвих елементів навчального матеріалу і спеціальної літератури, припускається глибоких помилок під час виконання теоретичного завдання, не має достатньої підготовки для виконання завдань вступного іспиту в цілому.

Отримані бали за завдання теоретичного характеру додаються та вираховується середнє арифметичне. Максимальна кількість за завдання I рівня – 120 балів.

Завдання II рівня - Завдання практичного напрямку з хімії завдання оцінюється за шкалою: 1-80 балів.

75-80 балів - виставляється вступнику, який всебічно, безпомилково, в логічній послідовності й ґрунтовно дає відповіді на запропоновані йому завдання, демонструє чітке володіння понятійним апаратом, засвоєння основної та додаткової літератури, вільно та практично безпомилково виконує практичні завдання, передбачені програмою практичного екзамену.

54-74 балів – виставляється вступнику, який виявив повні знання при розв'язуванні поставлених завдань, володіє методами виконання практичних завдань, але припускається логічної непослідовності, не може в повній мірі здійснити узагальнення або сформулювати власні оцінки щодо досліджуваних явищ та залежностей.

39-53 бала – отримує вступник, який виявив: повні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що є необхідним для подальшого навчання; здатність упоратися з виконанням практичних завдань, які передбачені програмою, на рівні репродуктивного відтворення; вступник допускає незначні

помилки при розв'язуванні задач практичного напрямку; у відповіді допускаються незначні помилки

18-38 бала – завдання виконане із помилками, відповідь при розв'язуванні практичного завдання: не повна, поверхнева, фрагментарна, не систематизована та не обґрунтована, докази та розв'язки не повні; виявляє незнання елементів навчального матеріалу і спеціальної літератури; у відповіді припускається помилок під час виконання практичного завдання.

1-17 балів – завдання виконане із грубими помилками, або не виконане взагалі. Виставляється абітурієнту, який дає неправильні, неповні відповіді на завдання практичного напрямку, або не дає їх зовсім, не знає суттєвих елементів навчального матеріалу і спеціальної літератури, припускається глибоких помилок під час виконання практичного завдання, не має достатньої підготовки для виконання завдань вступного іспиту в цілому.

Максимальна кількість за завдання II рівня – 80 балів.

Максимальна кількість балів, яку може набрати абітурієнт на фаховому вступному випробуванні складає: $(120+80) = 200$ балів.

Підсумкова оцінка визначається за 200-бальною школою, мінімальний прохідний бал – від 100.

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.-М.: Высш. шк., 2001. – 743 с.
2. Угай Я.А. Общая химия и неорганическая химия. -М.: Высш. шк., 2000. – 527 с.
3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.: Химия, 1993. – 592 с.
4. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. -М.: Высш. шк., 1981.
5. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия». Т. 1 – 2004, 240 с., Т. 2 – 2004, 368 с.
6. Хьюи Дж. Неорганическая химия. Строение вещества и реакционная способность. – М.: Химия, 1987. – 696 с.
7. Недилько С.А., Попель П.П. Общая и неорганическая химия. Сборник задач.-К: Вища шк., 1988.
8. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
9. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.-М.: Химия, 1988.
10. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии.-М: Высш. шк., 1984.
11. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія: підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 1998. - 480 с
12. Хомченко Г.П. Посібник з хімії для вступників до вузів. К.: Вища школа, 2005. - 480 с. 15
13. Хомченко Г.П., Хомченко І.Г. Збірник задач з хімії для вступників до вищих навчальних закладів, В-во Арій 2009 р. 320 с.
14. Рейтер Л.Г. Теоретичні розділи загальної хімії / Л.Г.Рейтер, О.М. Степаненко, В.П.Басов - К.: Каравела, 2003. - 352 с.
15. Ю.Телегус В.С. Основи загальної хімії. - Львів.: Світ 2000. - 433 с.
16. Ярошенко О.Г. Хімія. Довідник + тести. Повний повторювальний курс. Підготовка до ЗНО. В-во Абетка. 2017.-412 с.
17. Слета Л. О., Чорний А. В., Холін Ю. В. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками, розв'язаннями:практикум. Харків : Ранок, 2007. 234 с.
18. Бочеваров А. Д., Жикол О. А. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах: довідковонавчальний посібник. Харків : Ранок, 2007. 198 с.

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

19. Черних В.П., Зименковський Б.С., Грищенко І.С. Органічна хімія, у 3-х томах. Харків, «Основа», 1993-1997.
20. Черних, В. П. Органічна хімія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. III рівнів акредитації та учнів загальноосвітніх шк. з класами поглибленого вивчення хімії / В. П. Черних, И. С. Грищенко, Н. М. Єлисєєва. - Х. : Вид-во НФАУ; Оригінал, 2004. - 464 с.

21. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. «Органічна хімія», Львів, видав. «Центр Європи», 2000, 864 с.
22. Джоуль Дж, Миллс К. «Химия гетероциклических соединений», М., Мир, 2004, 728 с.
23. Терней А. Современная органическая химия» в 2-х томах, М., Мир, 1981.
24. Гуляєва Н.І., Іщенко І.К., Орлов В.Д., Полуянов В.П. «Органічна хімія» в 2-х томах. Харків, ХВУ, ХДУ, ч. 1. 201 с.
25. Обущак М.Д., Біла Є.Є. «Органічна хімія», ч. 1, Львів, вид. ЛНУ ім. І Франка, 2004, 203 с. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. «Начала органической химии», в 2-х томах, М., Химия, 1974, 623 с. + 744 с.
26. Роберт Дж, Касерио М. «Основы органической химии, в 2-х томах, М., Мир, 1978, 842 с.