

Міністерство освіти і науки України  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА  
Хімічний факультет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії  
ректор Харківського національного  
університету імені В. Н. Каразіна

\_\_\_\_\_ проф. В. С. Бакіров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

ПРОГРАМА

**ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ ЗА  
СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ “ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ”  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 102 “ХІМІЯ”**

Затверджено на засіданні Приймальної комісії ХНУ  
Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

Відповідальний секретар  
Приймальної комісії

О.О. Анощенко

Затверджено на засіданні вченої ради хімічного факультету  
Протокол № 4 від « 25 » березня 2016 р.

Голова вченої ради

О. М. Калугін

Харків 2016

## НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

1. Поняття про квантову механіку. Квантовий характер випромінювання. Рівняння Планка. Дуалізм характеру мікрооб'єктів. Гіпотеза де-Бройля. Співвідношення невизначеності Гейзенберга.

2. Сучасні уявлення про планетарну модель атома. Хвильова функція. Поняття про квантові числа електрона в атомі. Рівняння Шредингера як математичний вираз, що зв'язує три квантові числа: головне, орбітальне та магнітне. Четверте квантове число – спінове. Енергетичний рівень, підрівень, орбіталь. s-, p-, d- та f- електрони. Виродження орбіталей.

3. Принципи заповнення атомних орбіталей: принцип мінімуму енергії, принцип Паулі. Максимальна ємність атомних орбіталей. Деталізація принципу мінімуму енергії для багатоелектронних атомів: правило Хунда, правило Клечковського, правило максимальної симетрії електронного розподілу. Порядок заповнення електронних орбіталей. Ефект екранування заряду ядра електронами та ефект проникнення електронів до ядра.

4. Експериментальні докази хвильової природи матеріальних частинок. Походження атомних спектрів на прикладі атома Гідрогену. Спектральні серії Лаймона, Бальмера, Пашина. Походження характеристичних рентгенівських спектрів. Закон Мозлі.

5. Періодична система елементів як форма вираження періодичного закону. Структурні одиниці періодичної системи. Формування періодів та особливості електронної структури атомів. Електронна аналогія як основа періодичної змінюваності хімічних властивостей елементів. s-, p-, d- та f- елементи. Змінюваність властивостей в головних та побічних групах періодичної системи.

6. Ковалентний зв'язок. Основні положення методу валентних зв'язків (МВЗ). Механізми утворення ковалентного зв'язку: обмінний, донорно-акцепторний та дативний.  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ - зв'язки. Основні властивості ковалентного зв'язку: направленість, насиченість, поляризуємість. Гібридизація атомних орбіталей. Залежність валентних кутів від типу гібридизації та геометрична форма молекул.

7. Поняття про метод молекулярних орбіталей (ММО). Принцип побудови енергетичних діаграм. Послідовність заповнення молекулярних орбіталей. Порівняльна характеристика методів опису ковалентного зв'язку.

8. Іонний зв'язок як граничний випадок полярного ковалентного зв'язку. Енергія іонного зв'язку. Енергія ґратки іонного кристалу. Рівняння Борна-Майєра та Капустинського. Поняття про взаємну поляризацію іонів. Поляризуюча дія іонів та характер хімічного зв'язку.

9. Металічний зв'язок. Поняття про електронний газ. Уявлення зонної теорії будови твердих тіл. Провідники, напівпровідники, діелектрики. Зв'язок між властивостями металічних систем та особливостями металічного зв'язку.

10. Міжмолекулярні взаємодії. Природа сил Ван-дер-Ваальса. Постійний, наведений та миттєвий дипольні моменти. Орієнтаційна та індукційна взаємодія молекул. Вплив електростатичної взаємодії на властивості речовини.

11. Водневий зв'язок та його особливості. Міжмолекулярний та внутрішньомолекулярний зв'язок. Вплив між- та внутрішньомолекулярного водневого зв'язку на властивості речовини.

12. Твердий стан. Кристалічний, аморфний та склоподібний стан речовин. Внутрішня будова кристалів. Анізотропія та симетрія кристалів. Кристалічна ґратка. Хімічний зв'язок в кристалах. Іонна, атомна та молекулярна ґратки. Острівні, шаруваті та каркасні структури. Ізоморфізм та поліморфізм. Зонна теорія кристалічного стану.

13. Основні положення координаційної теорії Вернера: центральний атом, ліганди (адденти): зовнішня та внутрішня сфери, координаційне число центрального атома, ядро

комплексу та його заряд, головна та побічні валентності, координаційна ємність (дентатність) ліганду.

14. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Поєднання електростатичної та ковалентної взаємодії центрального атома або іона з лігандами. Структура комплексних сполук з позиції МВЗ. Низькоспінові та високоспінові комплекси. Внутрішньо- та зовнішньоорбітальні комплекси. Гібридизація орбіталей при утворенні октаедричних, тетраедричних та квадратних комплексів.

15. Основні положення теорії кристалічного поля (ТКП). Розщеплення d-орбіталей центрального іона в кристалічному полі октаедричних, тетраедричних та квадратних комплексів.

16. Окисно-відновні реакції. Суть окисно-відновних реакцій. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу, метод напівреакцій. Основні типи окисно-відновних реакцій: міжмолекулярні, внутрішньомолекулярні, диспропорціонування, комутації.

17. Хімія s- та p-елементів. Загальний огляд властивостей s- та p-елементів Періодичної системи. Загальні закономірності: внутрішня та вторинна періодичність. Ступені окиснення s- та p-елементів. Координаційні числа s- та p-елементів.

18. Хімія d-елементів. Валентні орбіталі. Зміна потенціалу іонізації та радіусів атомів в групах та періодах. Зміна стійкості валентних станів в групах. Утворення комплексних сполук.

19. Хімія f-елементів. Особливості будови атомів лантаноїдів та актиноїдів. Характерні валентні стани та ступені окиснення. Аналогії та відмінності в будові електронних оболонок та ступенів окиснення лантаноїдів та актиноїдів.

## ФІЗИЧНА ХІМІЯ

1. Перший закон термодинаміки. Тепловий ефект хімічної реакції, формула Кірхгофа. Другий закон термодинаміки. Ентропія, постулат Планка та абсолютна величина ентропії. Статистичний характер другого закону термодинаміки. Ентропія та термодинамічна вірогідність – формула Больцмана. Закони розподілу Максвелла – Больцмана. Статистична сума по станам.

2. Рівняння Гіббса – Гельмгольца. Термодинамічний принцип рівноваги та критерії самочинного проходження процесів. Стандартна енергія Гіббса реакції та константа рівноваги. Закон діючих мас. Ізотерма хімічної реакції. Рівняння Вант-Гоффа для залежності константи рівноваги від температури.

3. Розчини. Колігативні властивості. Хімічний потенціал. Рівняння Гіббса – Дюгема. Ідеальні та гранично розбавлені розчини. Активність, коефіцієнти активності, стандартизація активності. Гранично розбавлені та регулярні розчини.

4. Гетерогенна рівновага. Фази, компоненти. Правило фаз Гіббса. Агрегатні перетворення. Рівняння Клаузіуса – Клапейрона. Двокомпонентні системи. Розчинність газів та твердих тіл в рідинах. Рівновага розчин – насичена пара.

5. Основні типи макроскопічних систем та необоротних процесів. Узагальнений фізико-хімічний опис властивостей неперервних систем. Диференціальні рівняння балансу маси, потенціальної енергії, кінетичної енергії центру мас.

6. Основні принципи термодинаміки неперервних систем. Принцип локальної рівноваги, баланс ентропії, виробництво ентропії. Лінійні закони термодинаміки необоротних процесів. Потоки та сили. Термодинамічне рівняння руху. Співвідношення взаємності. Теорема Онзагера.

7. Поверхневий шар. Міжфазний натяг. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса. Адсорбція на межі поділу фаз. Основні типи рівнянь ізотерм адсорбції.

8. Адсорбція на межі вода–повітря. Поверхнева активність і поверхнево-активні речовини. Двовірний стан речовини та рівняння стану моношарів.

9. Електричні властивості поверхні. Подвійний електричний шар та його структура за Штерном. Специфічна адсорбція іонів. Рівняння Ліппмана. Електрокапілярні криві. Потенціал нульового заряду.

10. Швидкість реакції. Основний постулат хімічної кінетики. Кінетичні рівняння простих реакцій. Оборотні реакції. Послідовні реакції. Залежність констант швидкості від температури. Рівняння Арреніуса. Енергія активації.

11. Теорія активованого комплексу (перехідного стану). Швидкості бімолекулярних газових реакцій. Число зіткнень молекул. Стеричний фактор. Передекспоненційний множник для газових мономолекулярних реакцій.

12. Фотохімічні реакції. Закон фотохімічної еквівалентності. Відхилення від цього закону. Квантовий вихід. Хімічна дія випромінювання енергії. Ланцюгові реакції. Теорія розгалужених ланцюгів Семенова.

13. Вплив розчинника на швидкість молекулярних та іонних процесів. Сільові ефекти. Правила Хьюза–Інгольда та рівняння Скетчарда.

14. Гетерогенні реакції. Стадії гетерогенних процесів. Швидкість гетерогенних реакцій, кінетична та дифузійна області.

15. Каталітичні реакції. Загальні властивості каталізаторів. Класифікація каталітичних реакцій. Основні типи гомогенного каталізу. Кисотно-основний каталіз. Гетерогенний каталіз. Теорії каталізу.

16. Електролітична дисоціація. Міжіонні взаємодії в розчинах електролітів. Активність іонів. Теорія Дебая – Хюккеля. Сольватація іонів та молекул. Вплив діелектричної проникності та водневих зв'язків на рівноваги у розчинах. Теорія електролітичної дисоціації М.А. Ізмайлова. Іонна асоціація. Типи іонних пар.

17. Класифікація розчинників за їх полярністю та спроможністю бути донорами водневих зв'язків, особливості іонних рівноваг у розчинниках різної природи. Уявлення про сольватохромію. Дескриптори розчинників. Кисотно-основні рівноваги в розчинах. Функція рН у водних та неводних розчинах, стандартизація рН. Функція кислотності Гаммета.

18. Супрамолекулярні взаємодії. Сили, що обумовлюють асоціацію по типу Гість + Хазяїн. Краун-етери, криптанди та інші основні типи порожнинних молекул.

19. Електрична провідність розчинів електролітів. Теоретична інтерпретація електричної провідності. Електрофоретичний та релаксаційний ефекти. Рівняння Онзагера. Кондуктометрія. Дифузійний потенціал. Вплив розчинника на рухливість іонів. Правило Вальдена, його використання та обмеженість.

20. Електрохімічний елемент. Електрорушійна сила. Електрохімічний потенціал та загальні умови рівноваги на межі електрод – розчин. Термодинаміка гальванічних елементів. Типи електродів та електрохімічних елементів. Вольта-потенціал. Хімічні та реальні активності іонів.

21. Електроліз. Кінетика електродних процесів. Поляризація електродів, перенапруга, рівняння Тафеля. Полярографія. Хімічні джерела струму. Корозія металів.

22. Загальні уявлення щодо нанохімії. Квантові ефекти. Основні методи виготовлення наночастинок. Типи кремнеземних, вуглецевих та металічних наноматеріалів. Наночастинки типу core-shell.

## ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

1. Алкани та циклоалкани. Гомологічний ряд алканів, номенклатура та ізомерія, алкільні радикалі.  $sp^3$ -гібридація. Хімічні властивості алканів. Гомолітичний та гетеролітичний тип розриву хімічних зв'язків. Механізм ланцюгових радикальних реакцій заміщення в алканах. Циклоалкани: номенклатура, класифікація, реакційна здатність.

2. Алкени та алкіни - вуглеводні з кратним зв'язком. Номенклатура та ізомерія алкенів.  $sp^2$ -гібридизація. Реакції приєднання: механізм електрофільного та радикального приєднання, правила Марковнікова та Хараши. Реакції окиснення і полімеризації. Алкадієни: класифікація, ізомерія. Спряження (кон'югація) подвійних зв'язків. Номенклатура та ізомерія алкінів.  $sp$ -гібридизація. Хімічні реакції алкінів: каталітичне гідрування, електрофільне приєднання.
3. Галогенопохідні аліфатичних вуглеводнів, їх номенклатура та ізомерія. Хіральність органічних молекул, проекційні формули, R/S-номенклатура. Енантіомери, рацемати. Діастереомери: трео-, ерітро та мезо-форми. Хімічні властивості галогенпохідних, механізми  $S_N1$ ,  $E1$ ,  $S_N2$ ,  $E2$ . Металорганічні сполуки.
4. Спирти і етери. Насичені одно- та поліатомні спирти: класифікація, номенклатура, ізомерія. Водневий зв'язок. Хімічні властивості спиртів. Етери: номенклатура, ізомерія, методи отримання. Циклічні етери, краун-ефіри. Органічні оксиди: утворення, реакційна здатність.
5. Оксосполуки (альдегіди та кетони). Номенклатура. Способи утворення карбонільної групи. Електронна будова групи  $C=O$ , її зв'язок з реакційною здатністю. Якісні реакції альдегідів. Нуклеофільні реакції оксосполук: взаємодія зі слабкими та сильними нуклеофілами, альдольно-критонова конденсація. Кето-енольна таутомерія. Дикарбонільні сполуки.
6. Карбоксильні кислоти: будова їх молекул, номенклатура. Кислотність. Взаємні перетворення функціональних похідних карбоксильних кислот. Двухосновні кислоти. Альдегідо- та кето-кислоти.
7. Аліфатичні аміни. Номенклатура, ізомерія, електронна будова аміногрупи. Основність амінів. Хімічні властивості. Четвертинні солі амонію.
8. Вуглеводи. Класифікація. Моносахариди: відкрита та циклічна форми. Таутомерія. Глікозидний гідроксил.
9. Амінокислоти. Номенклатура, ізомерія, способи отримання. Електронна будова  $\alpha$ -аміно-кислот, їх стереохімія, кислотно-основні властивості. Загальні уявлення про пептиди та білки.
10. Ароматичні вуглеводні. Бензен, його електронна будова. Ароматичність. Номенклатура та ізомерія ароматичних вуглеводнів. Механізми електрофільного  $S_E(Ar)$  та нуклеофільного  $S_N(Ar)$  заміщення в бензольному ядрі. Електронний вплив замісників на спрямування цих реакцій. Ароматичні галоген-, сульфо- та нітро-похідні. Ароматичні аміно-, діазо- та азосполуки.
11. Феноли та ароматичні спирти. Номенклатура, способи отримання. Електронна будова, кислотність фенолів. Хімічні властивості: реакції за участю  $OH$ -групи та бензольного кільця.
12. Ароматичні альдегіди та кетони. Способи отримання, електронний вплив карбонільної групи на ароматичне ядро. Хімічні властивості: окиснення та відновлювання, реакції конденсації та перегрупування. Ароматичні моно- та багатоосновні кислоти.
13. Багатоядерні ароматичні сполуки. Дифеніл, ди- та трифенілметани, нафталін, антрацен, фенатрен.
14. Гетероциклічні сполуки: номенклатура, класифікація. П'ятичленні гетероцикли. Фуран, тіофен, пірол, індол. Шестичленні гетероцикли: піридин, хінолін. Нітрогенвмісні основи нуклеїнових кислот - похідні піримідину та пурину.

## АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

1. Предмет та задачі аналітичної хімії. Класифікація методів хімічного аналізу. Аналітичні властивості та систематичний аналіз катіонів та аніонів.

2. Підготовка об'єкту до аналізу. Методи розділення, концентрування та маскуваня. Екстракція та сорбція. Тема 1.3. Механізм утворення твердої фази у розчині. Колоїдні системи. Забруднення осадів.

3. Органічні реагенти у хімічному аналізі.

4. Кількісний аналіз. Загальні поняття. Метрологічні характеристики методів аналізу. Статистичні методи обробки результатів хімічного аналізу.

5. Гравіметрія. Основні положення. Етапи аналізу. Фактори, що впливають на розчинність осадів. Вибір оптимальних умов осадження. Практичне застосування та метрологічні характеристики гравіметрії.

6. Титриметрія, принцип методу, основні поняття. Кислотно-основне титрування. Реагенти та індикатори. Криві кислотно-основного титрування. Похибки титрування. Використання концентраційно-логарифмічних діаграм. Оцінка похибки титриметричних визначень. Практичне використання кислотно-основного титрування.

7. Комплексометрія. Редоксиметрія. Окиснювально-відновні реакції в титриметрії. Потенціал системи, стандартний та формальний потенціали. Приклади практичного застосування редоксиметрії: іодометрія, перманганатометрія, дихроматометрія, броматометрія.

8. Класифікація інструментальних методів аналізу за принципом вимірювань та природою аналітичного сигналу. Вступ до електрохімічних методів аналізу.

9. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія. Електроди. Градувальна характеристика. Пряма потенціометрія. Методи відомих добавок. Потенціометричне титрування. Метрологічні характеристики потенціометрії, переваги і недоліки. Практичні застосування.

10. Явища при протіканні струму через розчин. Електроліз при постійній прикладеній напрузі та при постійній силі струму. Електрогравіметрія. Кулонометрія. Пряма кулонометрія та кулонометричне титрування. Вольтамперометрія. Полярографічна ячейка. Принцип утворення аналітичного сигналу. Інверсійна вольтамперометрія. Амперометричне титрування.

11. Оптичні методи аналізу. Вступ. Основні поняття, класифікація методів. Атомно-емісійний аналіз. Атомно-абсорбційний аналіз. Порівняльна характеристика атомно-емісійного аналізу і атомно-абсорбційного аналізу, області їх застосування.

12. Молекулярна абсорбційна спектрометрія (спектрофотометрія). Спектри поглинання молекул і інших частинок у розчинах. Закон Бугера–Ламберта–Бера і градувальна характеристика молекулярної абсорбційної спектрометрії. Інструментальні і методичні похибки спектрофотометрії. Багатокомпонентний аналіз. Методи та метрологічні характеристики спектрофотометрії.

13. Люмінесцентні методи аналізу. Діаграма Яблонського. Флуоресценція та фосфоресценція. Аналітичний сигнал та градувальна характеристика люмінесцентного аналізу. Абсорбційна спектрометрія в інфрачервоному діапазоні. Інфрачервоний (коливальний) спектр поглинання. Застосування ІЧ-спектрометрії в аналізі. Спектроскопія дифузного відбиття, функція Кубелки-Мунка; нефелометрія; турбідиметрія.

14. Кінетичні методи аналізу, каталіметрія.

15. Хроматографія. Основні поняття, принцип розділення та класифікація методів. Хроматограма, її характеристики. Тонкошарова (ТШХ) та паперова хроматографія. Сорбенти і розчинники для ТШХ. Одержання та обробка хроматограм на тонкошарових пластинках, способи проявлення зон. Особливості паперової хроматографії.

16. Газова хроматографія. Гази-носії, колонки. Основні вузли газового хроматографу. Рівняння Ван-Дееметра, оптимальна швидкість рухомої фази. Принципи дії детекторів.

17. Методи ідентифікації компонентів і методи кількісного хроматографічного аналізу: нормування, абсолютного градування, внутрішнього стандарту.

18. Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ). Стаціонарні і рухомі фази для ВЕРХ. Основні вузли хроматографу, детектори. Градієнтне елювання. Іонообмінна, іонна, ексклюзивна хроматографія.

19. Огляд фізичних методів аналізу. Принцип мас-спектрометричного аналізу. Хроматомасспектрометрія. Рентгеноспектральні методи. Рентгено-флуоресцентний аналіз.

20. Сучасний стан та тенденції розвитку хімічного аналізу. Відносна вагомість та особливості окремих об'єктів аналізу (об'єкти довкілля, продукти споживання, технологічні матеріали). Аналіз за межами лабораторії.

---

## ЛІТЕРАТУРА

### АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. –М.: Высш. шк., 1989.
2. Основы аналитической химии. В 2 кн. / Под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб и доп. –М.: Высш. шк., 2002.
3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. –М.: Высш. шк., 1991.
4. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. В 2 т. –М.: Мир, 1979.
5. Теоретичні основи та способи розв'язання задач з аналітичної хімії: Навчальний посібник./ 6. О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, Л.П. Логінова, О.О. Рещетняк, О.І. Юрченко. –Харків: ХНУ, 2003.
7. Юрченко О.І., Дрозд А.В., Бугаєвський О.А. Аналітична хімія. Загальні положення. Якісний аналіз. –Харків: ХНУ, 2002.

### 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. Неділько 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.

### ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

1. Черних В.П., Зименковський Б.С., Грищенко І.С. Органічна хімія, у 3-х томах. Харків, «Основа», 1993-1997.
2. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. «Органічна хімія», Львів, видав. «Центр Європи», 2000, 864 с.

3. Джоуль Дж, Миллс К. «Химия гетероциклических соединений», М., Мир, 2004, 728 с.
4. Терней А. Современная органическая химия» в 2-х томах, М., Мир, 1981.
5. Гуляева Н.І., Іщенко І.К., Орлов В.Д., Полуянов В.П. «Органічна хімія» в 2-х томах. Харків, ХВУ, ХДУ, ч. 1. 201 с.
6. Обушак М.Д., Біла Є.Є. «Органічна хімія», ч. 1, Львів, вид. ЛНУ ім. І Франка, 2004, 203 с.
7. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. «Начала органической химии», в 2-х томах, М., Химия, 1974, 623 с. + 744 с.
8. Роберт Дж, Касерио М. «Основы органической химии, в 2-х томах, М., Мир, 1978, 842 с. + 888 с.
9. Шабаров Ю С. Органическая химия М Химия, 1995, 848 с.
10. Джиллирист Т. Химия гетероциклических соединений М , Мир, 1996, 497с.
11. Курц А.Л. и др. «Задачи по органической химии с решениями», М., БИНОМ, 2004, 264 с.
12. Сборник задач по органической химии, под. ред. А.Е.Агрономова, М., изд. МГУ, 2000, 159 с.

### ФІЗИЧНА ХІМІЯ

1. Физическая химия. Теоретическое и практическое руководство. /Под ред. Б.П. Никольского. – Л.: Химия, 1987.
2. Физическая химия. В 2 кн. /Под ред. К.С.Краснова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1995.
3. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. –М.: Химия, 1975.
4. Герасимов Я.И. и др. Курс физической химии. Т.1, Т.2. /Под ред. проф. Я.И.Герасимова. Изд. 2-е, испр. – М.: Химия, 1973.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. /Под ред. А.Г.Стромберга. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988.
6. Полторацк О.М. Термодинамика в физической химии. – М.: Высш.шк.,1991
7. Смирнова Н.А. Методы статистической термодинамики в физической химии. – М.: Высш. шк., 1982.
8. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. – Київ, "Либідь", 1993.
9. Еремин Е.Н. Основы химической кинетики в газах и растворах. – Изд. МГУ, 1971.
10. Измайлов Н.А. Электрохимия растворов. – М.: Химия, 1966.
11. Лебедь В.И. Физическая химия. Часть I. Термодинамика. Гетерогенные равновесия. Химическое равновесие. – Харьков, ХВУ, 1996.
12. Лебедь В.И. Физическая химия. Часть 2. Электрохимия. Химическая кинетика. – Харьков, ХВУ, 1998.
13. Лебідь В. І. Фізична хімія. – Харків: Фоліо, 2005.



## Критерії оцінювання

Екзаменаційний білет для письмової роботи містить 8 завдань, з яких 4 як правило, розрахункові задачі, які охоплюють різні розділи хімії. Максимальна оцінка за завдання (задачу) складає 12 – 13 балів. Оцінка за завдання (задачу) виставляється у відсотках від максимальної відповідно до відсотку правильних відповідей. Загальна сума балів всіх завдань – 100.

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 розв'язана задача з урахуванням всіх факторів, що вказані вище.

Оцінка вище 85% від максимальної виставляється в разі правильного в цілому розв'язання задачі з незначними арифметичними помилками або невірними одиницями вимірювання.

Оцінка 70-85% від максимальної виставляється в разі правильного шляху розв'язання задачі при наявності більш суттєвих помилок, які впливають на кінцевий результат.

Оцінка 50-70% від максимальної виставляється за часткове розв'язання задачі або в разі наявності дуже серйозних помилок.