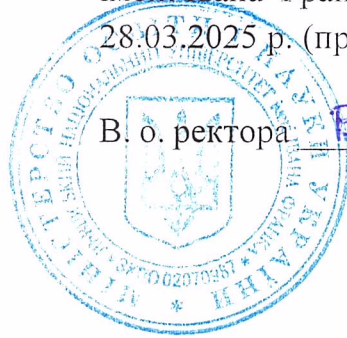


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено
на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка

28.03.2025 р. (протокол № 4)

В. о. ректора



В. Мельник Володимир МЕЛЬНИК

ПРОГРАМА
співбесіди з хімії
для здобуття освітнього ступеня бакалавра

Львів 2025

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму підготовки до індивідуальної усної співбесіди з хімії для абітурієнтів, які вступають на перший курс бакалаврських освітньо-професійних програм Львівського національного університету імені Івана Франка, розроблено на основі програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з хімії, здобутих на основі повної загальної середньої освіти.

Метою проведення співбесіди є об'єктивне та неупереджене оцінювання рівня навчальних досягнень осіб, які виявили бажання вступити до Львівського національного університету імені Івана Франка.

Зміст завдань співбесіди з хімії охоплює теми: «Загальна хімія», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Обчислення в хімії».

Під час співбесіди абітурієнт має показати володіння таким матеріалом:

- знання найважливіших законів і теорій хімії;
- володіння хімічною мовою, вміння користуватися назвами і символами хімічних елементів, назвами простих і складних речовин;
- 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;
- обізнаності з деякими екологічними проблемами, пов'язаними з хімією;
- розуміння ролі хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

Індивідуальна усна співбесіда відбуватиметься в очній формі з особистою присутністю абітурієнта в аудиторії. Вступники, які проходять індивідуальні усні співбесіди, допускаються до участі в них за наявності оригіналу документа, що посвідчує особу, та екзаменаційного листка з фотокарткою.

ПЕРЕЛІК РОЗДІЛІВ ТА ТЕМ

ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ

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). Фізичні та хімічні властивості речовини. Склад речовини (якісний, кількісний). Валентність хімічного елемента. Хімічна (найпростіша, істинна) і графічна (структурна) формули. Фізичне явище та хімічна реакція. Відносні атомна і молекулярна (формульна) 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 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. Типи хімічних реакцій. Класифікація хімічних реакцій в органічній хімії (приєднання, заміщення, відщеплення, ізомеризації). Тепловий ефект хімічної реакції, термохімічне рівняння. Поняття окисник, відновник, окиснення, відновлення. Гальванічний елемент. Швидкість хімічної реакції. Каталізатор. Вплив різних чинників на швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага, принцип Ле Шательє.

1.3. Будова атомів і простих йонів.

Склад атома (ядро, електронна оболонка). Поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, орбіталь, енергетичні рівень і підрівень, спарені й неспарені електрони; радіус атома, простого йона; основний і збуджений стани атома. Форми σ - і π -орбіталей, розміщення π -орбіталей у просторі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в атомах елементів № 1-20 і 26, електронні формули атомів і простих йонів елементів № 1-20 і 26 та їхні графічні варіанти. Валентні стани елементів. Ступінь окиснення елемента в речовині. Можливі ступені окиснення. неметалічних елементів малих періодів.

1.4. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів.

Періодичний закон (сучасне формулювання). Структура короткого і довгого варіантів періодичної системи; періоди, групи, підгрупи (головні (А), побічні (Б)). Протонне число (порядковий, атомний номер елемента), місце металічних і неметалічних елементів у періодичній системі, періодах і групах; лужні, інертні елементи, галогени. Періодичність змін властивостей елементів та їхніх сполук на основі уявлень про будову атомів.

1.5. Хімічний зв'язок

Основні види хімічного зв'язку (йонний, ковалентний, водневий, металічний). Обмінний та донорноакцепторний механізми утворення ковалентних зв'язків. Простий, подвійний, потрійний, полярний та неполярний ковалентні зв'язки. Електронегативність елемента. Електронна формула молекули. Речовини атомної, молекулярної, йонної будови. Кристалічний і аморфний стани твердих речовин. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металічні). Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.

1.6. Суміші речовин. Розчини.

Суміші однорідні (розчини) та неоднорідні. Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі. Масова і об'ємна (для газу) частки речовини в суміші. Методи розділення сумішей (відстоювання, фільтрування, центрифугування, випарювання, дистиляція

(перегонка). Будова молекули води. Поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, кристалогідрат. Розчинність речовин, її залежність від різних чинників. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Масова частка розчиненої речовини у розчині. Електроліт, неелектроліт. Електролітична дисоціація, ступінь електролітичної дисоціації. Йонно-молекулярне рівняння. Реакції обміну між електролітами у розчині. Водневий показник (рН). Забарвлення індикаторів (універсального, фенолфталеїну, метилоранжу) в кислотному, лужному і нейтральному середовищах, значення рН для кожного середовища. Гідроліз солей. Якісні реакції на деякі йони.

2. Неорганічна хімія.

2.1. Неорганічні речовини і їхні властивості.

2.1.1. Загальні відомості про неметалічні елементи та неметали.

Неметали. Загальна характеристика неметалічних елементів (місце у періодичній системі, особливості електронної будови атомів). Фізичні властивості неметалів. Алотропія. Алотропні модифікації неметалічних елементів. Явище адсорбції (на прикладі активованого вугілля). Окисні та відновні властивості неметалів. Застосування неметалів. Оксиген. Поширеність Оксигену в природі. Кисень, склад його молекули, поширеність у природі. Фізичні властивості кисню. Одержання кисню в лабораторії (з гідроген пероксиду і води) та промисловості. Способи збирання кисню. Доведення наявності кисню. Хімічні властивості кисню: взаємодія з простими і складними речовинами. Колообіг Оксигену в природі. Озон. Застосування та біологічна роль кисню. Окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання). Умови виникнення та припинення горіння. Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном. Властивості водних розчинів цих сполук, їх застосування. Оксиди неметалічних елементів, їх уміст в атмосфері.

2.1.2. Загальні відомості про металічні елементи та метали.

Загальна характеристика металічних елементів (місце у періодичній системі, особливості електронної будови атомів). Фізичні властивості металів, залежність від їхньої будови. Алюміній і залізо: фізичні і хімічні властивості. Найважливіші сполуки Алюмінію та Феруму. Застосування металів та їхніх сплавів. Ряд активності металів. Сучасні силікатні матеріали. Мінеральні добрива. Поняття про кислотні та лужні ґрунти. Біологічне значення металічних і неметалічних елементів.

2.2. Основні класи неорганічних сполук.

2.2.1. Оксиди.

Визначення, склад і номенклатура, класифікація оксидів, хімічні властивості солетворних оксидів, способи одержання оксидів.

2.2.2. Основи.

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості лугів та нерозчинних основ, способи одержання основ.

2.2.3. Кислоти.

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості, способи одержання кислот.

2.2.4. Солі.

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості, способи одержання середніх та кислих солей, їх поширення в природі. Поняття про жорсткість води та способи її усунення.

2.2.5. Амфотерні сполуки.

Явище амфотерності. Хімічні властивості, способи одержання амфотерних оксидів і гідроксидів.

2.3. Узагальнення знань про неорганічні сполуки.

Установлення генетичних зв'язків між класами неорганічних сполук.

3. Органічна хімія.

3.1. Теоретичні основи органічної хімії.

Найважливіші елементи-органогени, органічні сполуки; природні та синтетичні органічні сполуки. Молекулярна будова органічних сполук. Ковалентні карбон-карбонові зв'язки, у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний. Теорія будови органічних сполук. Номенклатура органічних сполук. 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. Явище ізомерії, ізомери, структурна ізомерія. Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук.

3.2. Вуглеводні.

3.2.1. Алкани.

Загальна формула алканів, номенклатура, структурна ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи одержання, застосування.

3.2.2. Алкени.

Загальна формула алкенів, номенклатура, структурна ізомерія, будова молекул, хімічні властивості та способи одержання етену, застосування.

3.2.3. Алкіни.

Загальна формула алкінів, номенклатура, структурна ізомерія, будова молекул. Хімічні властивості та способи одержання етину, застосування.

3.2.4. Ароматичні вуглеводні. Бензен.

Загальна формула аренів гомологічного ряду бензену. Будова молекули, властивості, способи одержання бензену.

3.2.5. Природні джерела вуглеводнів та їхня переробка.

Поширення вуглеводнів у природі. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля - природні джерела вуглеводнів. Перегонка нафти. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів.

3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки.

3.3.1. Спирти.

Характеристична (функціональна) група спиртів. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, структурна ізомерія, систематична номенклатура, хімічні властивості. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Одержання етанолу. Гліцерол як представник багатоатомних спиртів: хімічні властивості, якісна реакція на багатоатомні спирти.

3.3.2. Фенол.

Формула фенолу. Склад і будова молекули фенолу, властивості, застосування.

3.3.3. Альдегіди.

Загальна та структурні формули альдегідів. Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна) група, її виявлення. Систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів. Хімічні властивості етаналю, його одержання.

3.3.4. Карбонові кислоти.

Характеристична (функціональна) група карбонових кислот. Склад, будова молекул одноосновних карбонових кислот, загальна та структурна формули, систематична номенклатура, структурна ізомерія. Класифікація, властивості, застосування карбонових кислот. Способи одержання етанової кислоти. Поширення карбонових кислот у природі.

3.3.5. Естери. Жири.

Загальна та структурні формули, естерів, будова молекул, систематична номенклатура, структурна ізомерія, фізичні властивості. Гідроліз естерів, застосування їх. Жири як представники: естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості, застосування. Мила.

3.3.6. Вуглеводи.

Класифікація вуглеводів. Склад, молекулярні формули глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози. Структурна формула відкритої форми молекули глюкози. Хімічні властивості глюкози. Утворення глюкози в природі. Крохмаль і целюлоза - природні полімери. Гідроліз сахарози, крохмалю і целюлози. Якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.

3.4. Нітрогеновмісні органічні сполуки.

3.4.1. Аміни.

Характеристична (функціональна) група амінів, її будова. Класифікація амінів. Будова молекул амінів. Систематична номенклатура найпростіших за складом сполук. Аміни як органічні основи. Хімічні властивості метанаміну, аніліну. Одержання аніліну.

3.4.2. Амінокислоти.

Склад і будова молекул, загальні і структурні формули, характеристичні (функціональні) групи, систематична номенклатура. Поняття про амфотерність амінокислот. Хімічні властивості аміноетанової кислоти. Пептидна група. Пептиди. Біологічна роль амінокислот.

3.4.3. Білки.

Білки як високомолекулярні сполуки, їхня будова, застосування. Денатурація і гідроліз білків. Кольорові реакції на білки.

3.5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі.

Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси. Каучуки, гума. Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.

3.6. Узагальнення знань про органічні сполуки.

Установлення генетичних зв'язків між різними класами органічних сполук.

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, виведення формули сполуки за масовими частками елементів.

4.2. Вираження кількісного складу розчину (суміші).

Формули для обчислення масової (об'ємної) частки компонента в суміші, масової частки розчиненої речовини.

4.3. Розв'язування задач, за рівняннями реакцій.

Алгоритми розв'язування задач за рівнянням реакції; відносний вихід продукту реакції

ЗАДАЧІ ДО СПІВБЕСІДИ

1. Обчислити відносну молекулярну масу H_2SO_4 .
2. Обчислити відносну молекулярну масу фосфор(V) оксиду.
3. Яка відносна молекулярна маса кристалічної соди $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$?
4. Обчислити масові частки (%) елементів у $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
5. Обчислити сумарну масову частку (%) неметалічних елементів у натрій сульфаті.
6. Вкажіть порядковий номер елемента, масова частка якого є однаковою у складі речовин $\text{Cu}(\text{OH})_2$ та H_2SO_4 ?
7. У лабораторії одержали 0,025 моль водяної пари. Обчислити кількість молекул у згаданій речовині.
8. Яка кількість атомів Оксигену є у 8 г кисню?
9. Обчислити сумарне число іонів, що міститься у 22,2 г кальцій хлориду.
10. Обчислити кількість речовини (моль) у 16 г ферум(III) оксиду.
11. Обчислити масу (г) 0,5 моль мідного купоросу.
12. Обчислити масу (г) кристалічної соди кількістю речовини 0,35 моль.
13. Обчислити кількість речовини (моль) сульфур(IV) оксиду, об'ємом 10,1 л (н.у.).
14. Маса водню становить 20 г. Який об'єм (л) цього газу (н.у.)?
15. Знайти сумарну кількість речовини (моль) у 5,6 л та 6,4 г кисню (н.у.).
16. Обчислити молярну масу (г/моль) газу, якщо відносна густина цього газу за повітрям дорівнює 2.
17. У скільки разів газоподібний сірководень важчий за амоніак?
18. Обчислити відносну густину газу за гелієм, якщо відомо, що відносна густина газу за хлором становить 0,197.

19. Яка сумарна кількість моль простих речовин необхідна для добування 50,4 г водяної пари?
20. Під час каталітичного окиснення амоніаку утворилося 0,4 моль нітроген(II) оксиду. Обчислити масу (г) амоніаку, що прореагував.
21. Газ, що отримали при каталітичному бромованні бензену, повністю прореагував з 16 г метанолу. Яку масу (г) бензену використали?
22. Обчислити масу (г) металу, який можна добути з 29,05 г залізної окалини та 2,4 г коксу.
23. Обчислити масу (г) осаду, що утворюється при змішування 100,0 г 5 % розчину барій хлориду та 150,0 г 10 % розчину натрій карбонату.
24. Обчислити масу (г) органічного продукту, що утворився при взаємодії 26,6 мл бензену ($\rho = 0,88$ г/мл) з 45 мл ($\rho = 1,251$ г/мл) нітратної кислоти, з масовою часткою речовини 40 % у присутності концентрованої сульфатної кислоти.
25. До 450 г 25 % розчину калій сульфату долили 350 мл води. Визначити масову частку (ч. о.) розчиненої речовини в утвореному розчині.
26. До розчину барій хлориду масою 250 г з масовою часткою солі 10 % додали 350 г розчину цієї ж солі з масовою часткою 25 %. Яка масова частка (%) речовини у добутому розчині?
27. Розчин цукру масою 250 г та масовою часткою розчиненої речовини 15 % прокип'ятили впродовж певного часу. Яка масова частка (ч. о.) розчиненої речовини у новому розчині, якщо при цьому випарувалася половина початкової маси води.
28. В одному мілілітрі 17 % розчину наявні 0,28 г речовини. Обчислити густину (г/мл) цього розчину.
29. Яку масу манган(II) сульфату треба додати до 175 г води, щоб отримати 10 % розчин відповідної солі?
30. Обчислити масу купрум(II) сульфату пентагідрату та води, необхідних для виготовлення 400 г розчину з масовою часткою розчиненої речовини 40 %.
31. При взаємодії етанолу з 230 г розчину мурашиної кислоти з масовою часткою 10 % утворилося 33,3 г естеру. Обчислити вихід (%) продукту реакції від теоретичного.
32. Встановіть вихід продукту реакції (%), якщо після охолодження продуктів розкладу 10 г амоній нітрату залишилося 2,24 л газу (н. у.).
33. Обчислити об'єм (л) газової суміші продуктів термічного розкладу 18,8 г купрум(II) нітрату, якщо практичний вихід (за об'ємом) становить 65 %.
34. На магній масою 50 г, який містив 4 % домішок міді, подіяли хлоридною кислотою. Обчислити об'єм (л) водню, що виділився внаслідок реакції.
35. Обчислити об'єм (м³) ацетилену, який можна одержати зі 150 кг вапняку, що містить 15 % некарбонатних домішок.

36. Який об'єм кисню (л) треба використати для спалювання 2,36 л пропану, що містить 5 % негорючих домішок?
37. До складу невідомої речовини входить Цинк, Фосфор та Оксиген. Встановіть її хімічну формулу, якщо масові частки відповідних хімічних елементів становлять 0,507, 0,161 та 0,332.
38. Встановіть формулу алкану на спалювання 38,7 г якого необхідно 95,76 л кисню.
39. Виведіть формулу невідомої речовини, що містить 86,8 г Натрію, 22,6 г Карбону та 90,6 г Оксигену.
40. Визначте молекулярну формулу алкену, що містить за масою у 1,048 разу Карбону більше, ніж пропан. Густина за повітрям відповідної сполуки становить 1,93.

ВИМОГИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ УСНИХ ВІДПОВІДЕЙ ПІД ЧАС ІНДИВІДУАЛЬНОЇ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ

Співбесіда передбачає усну відповідь на три теоретичних питання, по одному з розділів «Загальна хімія», «Неорганічна хімія» та «Органічна хімія», які формуються з переліку тем, наведених вище та двох розрахункових задач. За кожне питання чи задачу абітурієнт максимально отримує 20 балів, тобто разом вступник максимально може набрати 100 балів.

Оцінювання відповідей на теоретичні питання (0-20)

Бали	Критерії оцінювання
0	Абітурієнт не приступив до відповіді.
1–5	Абітурієнт відтворює деякі факти, що стосуються хімічних сполук і явищ
6–9	Абітурієнт відтворює окремі частини навчального матеріалу, дає визначення основних понять
10–14	Абітурієнт логічно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, застосовує знання в стандартних умовах, порівнює, класифікує хімічні об'єкти
15–20	Абітурієнт володіє навчальним матеріалом, узагальнює й систематизує інформацію, робить аргументовані висновки

Оцінювання розв'язування задач (0-20)

Бали	Критерії оцінювання
0	Абітурієнт не приступив до відповіді.
1–5	Абітурієнт складає скорочену умову задачі; робить обчислення лише з готовою формулою припускаючись арифметичних помилок.
6–9	Абітурієнт складає скорочену умову задачі; робить обчислення лише з готовою формулою без арифметичних помилок.
10–14	Абітурієнт самостійно наводить і використовує необхідні формули для розв'язування задач не досягаючи кінцевої відповіді.

15–20	Абітурієнт самостійно і раціонально розв’язує задачі; розв’язує комбіновані задачі
-------	--

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Попель П.П., Крикля Л.С. Підручник «Хімія. 7 клас» К: Академія, 2007.
2. Ярошенко О.Г. Підручник «Хімія. 7 клас» К: Станіца, 2008.
3. Лашевська Г.А. Підручник «Хімія. 7 клас» К: Генеза, 2007.
4. Попель П.П., Крикля Л.С. Підручник «Хімія. 8 клас» К: Академія, 2008.
5. Ярошенко О.Г. Підручник «Хімія. 8 клас» К: Освіта, 2008.
6. Лашевська Г.А. Підручник «Хімія. 9 клас» К: Генеза, 2009.
7. Попель П.П., Крикля Л.С. Підручник «Хімія. 9 клас» К: Академія, 2009.
8. Ярошенко О.Г. Підручник «Хімія. 9 клас» К: Освіта, 2009.
9. Ярошенко О.Г. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» К: Грамота, 2010.
10. Попель П.П., Крикля Л.С. Підручник «Хімія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень)» К: Академія, 2010.
11. Лашевська Г.А., Лашевська А.А. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» К: Генеза, 2011.
12. Ярошенко О.Г. Підручник «Хімія. 11 клас (рівень стандарту)» К: Грамота, 2011.
13. Попель П.П., Крикля Л.С. Підручник «Хімія. 11 клас (академічний рівень)» К: Академія, 2011.
14. Величко Л.П. Підручник «Хімія. 11 клас (академічний рівень)» К: Освіта, 2011.
15. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Дубовик О.А., Фіцайло С.С. Номенклатура органічних сполук Тернопіль: Мандрівець, 2011.
16. Лашевська Г.А., Титаренко Н.В. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з хімії. 9 клас К: Центр навчально-методичної літератури, 2011.
17. Дубовик О.А. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з хімії. 11 клас К: Центр навчально-методичної літератури, 2011.
18. Титаренко Н.В. Хімія. Повний курс. Універсальний довідник для випускників та абітурієнтів К: Літера ЛТД, 2011.