

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор КНУТД

Іван ГРИЩЕНКО

2025 р.



**ПРОГРАМА ФАХОВОГО
ІСПИТУ**

на здобуття ступеня бакалавра
за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія
освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія

РЕКОМЕНДОВАНО

на засіданні кафедри Хімічних
технологій та ресурсозбереження
Протокол №13 від «12» березня 2025 р.

Завідувач кафедри ХТР

 Вікторія ПЛАВАН

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету Хімічних
та біофармацевтичних технологій
Протокол № 9 від «17» березня 2025 р.

Декан факультету ХБТ

 Тетяна ДЕРКАЧ

Київ – 2025

ВСТУП

Реалізація професійної спрямованості навчання у вищих закладах освіти ґрунтується на якісній теоретичній базі знань з фундаментальних наук. Вона є основою для подальшого вивчення професійно-орієнтованих навчальних дисциплін.

До програми фахового вступного випробування за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія винесено питання з загальної, неорганічної та органічної хімії. Нижче наведено орієнтовний перелік екзаменаційних питань та подано структуру білету.

2. ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗДІЛ 1. Вступ до хімії. Основні закони хімії

Хімія як розділ природознавства – наука про речовини та їх перетворення. Прості і складні речовини. Відносна атомна маса. Моль. Молекулярна маса. Валентність. Молекулярні формули. Обчислення масового складу за формулою речовини. Типи хімічних реакцій. Ступені окиснення елементів в сполуках. Класифікація неорганічних сполук за їх складом і властивостями

Основні закони і поняття хімії.

Основи кількісних розрахунків реагентів. Закон збереження маси і енергії. Закон постійного складу. Поняття про хімічну систему, її фази і компоненти. Еквіваленти елементів і сполук. Закон еквівалентів. Об'єднаний газовий закон. Закон Авогадро і три наслідки з нього. Молярний об'єм газу. Число Авогадро. Рівняння Клапейрона – Менделєєва.

РОЗДІЛ 2. Будова речовини

Періодичний закон Д. І. Менделєєва

Принцип побудови періодичної таблиці елементів. Періодичність зміни властивостей хімічних елементів та їх сполук в залежності від розташування в таблиці Менделєєва. s-, p-, d-, f- елементи в таблиці.

Хімічний зв'язок. Будова молекул. Будова твердого тіла.

Молекули, іони та вільні радикали. Типи хімічних зв'язків: іонний, ковалентний, металевий, донорно-акцепторний. Основні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія (міцність), напрямленість у просторі, насиченість, поляризуємість, внутрішньо молекулярна та міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок, сили Ван-дер-Ваальса. Нормальний і збуджений стан атому.

РОЗДІЛ 3. Хімічна кінетика і хімічна рівновага

Зворотні, незворотні, гомогенні і гетерогенні реакції. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах. Поняття про активні молекули. Каталіз і каталізатори. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Вплив

концентрації, температури і тиску на зміщення рівноваги в системі. Принцип Ле Шательє.

РОЗДІЛ 4. Розчини

Загальна характеристика розчинів. Розчини неелектролітів.

Класифікація розчинів. Фізичні і хімічні процеси при розчиненні. Гідратна теорія розчинів Менделєєва. Явище сольватації. Теплові явища під час розчинення. Способи вираження концентрації розчинів. Осмос і осмотичний тиск.

Властивості розчинів електролітів.

Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Залежність напрямку і ступеня дисоціації від характеру хімічного зв'язку, будови молекул і розчинника. Електропровідність. Сильні і слабкі електроліти. Закон Оствальда. Дисоціація кислот, основ і солей. Іонні реакції у розчинах електролітів. Дисоціація води. Іонний добуток води і рН водних розчинів. Індикатори.

РОЗДІЛ 5. Окисно-відновні процеси

Загальні поняття про окисно-відновні реакції. Зміна ступенів окислення елементів у сполуках. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій за допомогою електронного балансу. Окисно-відновні потенціали. Ряд напруг металів.

РОЗДІЛ 6. Властивості неорганічних сполук

Загальна характеристика неорганічних сполук. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди, гідроксиди(основи і кислоти), солі. Способи їх добування і властивості. Комплексні сполуки.

Загальна характеристика металів та неметалів.

Розташування металів в періодичній системі. Знаходження в природі, одержання з руд. Технічна класифікація металів. Фізичні та хімічні властивості металів. Взаємодія з киснем, галогенами, водою, воднем.

Розташування неметалів в періодичній системі. Знаходження в природі і спільні способи добутку. Особливості електронної будови атомів неметалів. Фізичні та хімічні властивості неметалів. Неметали як окисники та відновники. Безкисневі і оксигеновмісні найважливіші кислоти, їх властивості. Застосування неметалів і їх сполук.

РОЗДІЛ 7. Органічні сполуки

Загальна характеристика, хімічна будова і властивості органічних сполук. Теорія А.М.Бутлерова. Природа хімічного зв'язку в органічних сполуках. Номенклатура. Ізомерія. Взаємний вплив атомів і реакційна здатність органічних сполук. Класифікація органічних сполук.

Насичені і ненасичені вуглеводні.

Загальна характеристика алканів, алкенів, алкінів і алкадієнів.

Оксигеновмісні органічні сполуки.

Специфічні особливості вуглеводнів, які містять різні функціональні групи. Спирти, альдегіди і кетони, карбонові кислоти: методи одержання, хімічні властивості і застосування. Генетичний зв'язок між основними класами органічних сполук. Застосування і значення органічних сполук у народному господарстві. Органічні сполуки як розчинники, жири, воски та мила, поверхнево-активні речовини, сировина для синтезу полімерів, лаків, фарб.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

1. Предмет хімії, місце хімії серед наук про природу.
2. Обґрунтуйте роль хімічних знань у пізнанні природи, значення хімічних процесів у природі, роль хімії в житті суспільства.
3. Розкрийте зміст закону збереження маси речовин, його значення в хімії
4. Поясніть сутність хімічних рівнянь.
5. Охарактеризуйте фізичні та хімічні властивості кисню. Наведіть приклади його добування в лабораторії. Опишіть застосування кисню, його біологічну роль.
6. Дайте характеристику фізичних та хімічних властивостей заліза. Опишіть поширення Феруму в природі, застосування заліза.
7. Поясніть сутність закону Авогадро та поняття молярний об'єм газів.
8. Охарактеризуйте склад, назви оксидів. Опишіть поширення оксидів у природі. Наведіть приклади способів їх добування.
9. Охарактеризуйте оксиди, їх склад, класифікацію, хімічні властивості. Наведіть приклади використання оксидів.
10. Охарактеризуйте кислоти, їх склад. Наведіть приклади їх класифікації, загальні способи добування.
11. Поясніть хімічні властивості кислот у світлі теорії електролітичної дисоціації.
12. Охарактеризуйте склад, класифікацію основ. Наведіть приклади загальних способів добування лугів та нерозчинних основ.
13. Характеристика основ. Поясніть хімічні властивості основ у світлі теорії електролітичної дисоціації.
14. Охарактеризуйте солі, їх склад. Поясніть хімічні властивості середніх солей у світлі теорії електролітичної дисоціації.
15. Охарактеризуйте склад, класифікацію солей. Наведіть приклади загальних способів добування солей.
16. Охарактеризуйте амфотерні гідроксиди, їх склад, властивості.
17. Дайте характеристику природних родин хімічних елементів: лужні елементи, галогени, благородні гази.
18. Поясніть будову атома: ядро і електронні оболонки. Проаналізуйте склад ізотопів.
19. Розкрийте суть періодичного закону Д.І. Менделєєва.
20. Охарактеризуйте періодичну систему хімічних елементів Д.І. Менделєєва

21. Поясніть структуру періодичної системи.
22. Дайте характеристику хімічних елементів малих періодів за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома.
23. Поясніть періодичну зміну властивостей хімічних елементів II періоду залежно від зарядів ядер їх атомів.
24. Поясніть взаємозв'язок між розміщенням елементів у періодичній системі та властивостями хімічних елементів, простих речовин, сполук елементів з Гідрогеном та Оксигеном.
25. Дайте характеристику ковалентного зв'язку, розкрийте механізм його утворення. Поясніть різницю між ковалентним полярним і неполярним зв'язком.
26. Поясніть суть поняття електронегативності хімічних елементів.
Поясніть взаємозв'язок між розміщенням елементів у періодичній системі та їх електронегативністю.
27. Дайте характеристику йонного зв'язку, розкрийте механізм його утворення.
28. Дайте характеристику воді як розчиннику. Поясніть будову молекули води. Розкрийте механізм утворення водневого зв'язку.
29. Охарактеризуйте розчини, їх склад, класифікацію.
30. Розкрийте суть процесу розчинення речовин у воді. Наведіть вплив різних (природа речовини, температура, тиск) на розчинність речовин у воді.
31. Розкрийте суть електролітичної дисоціації кислот, основ, солей у водних розчинах.
32. Охарактеризуйте поняття «ступінь дисоціації». Наведіть приклади сильних й слабких електролітів.
33. Поясніть суть реакцій йонного обміну, умови, за яких вони відбуваються.
34. Наведіть приклади класифікацій хімічних реакцій за різними ознаками.
35. Розкрийте суть перетворення енергії під час хімічних реакцій. Наведіть приклади екзо- та ендотермічних реакцій.
36. Поясніть поняття тепловий ефект реакції, термохімічне рівняння.
37. Поясніть суть поняття швидкості хімічної реакції. Обґрунтуйте залежність швидкості реакції від різних чинників.
38. Основні положення теорії хімічної будови органічних речовин О. М. Бутлерова.
39. Ізомерія органічних сполук та її види.
40. Охарактеризуйте склад, структурну формулу, поширення у природі, фізичні та хімічні властивості метану.
41. Охарактеризуйте молекулярну та структурну формули, фізичні та хімічні властивості етилену.
42. Охарактеризуйте молекулярну та структурну формули, фізичні та хімічні властивості ацетилену.
43. Охарактеризуйте молекулярну та структурну формули, фізичні та хімічні властивості, застосування етанолу.

44. Альдегіди, їх будова і властивості. Отримання, застосування мурашиного й оцтового альдегідів.
45. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх будова і властивості на прикладі мурашиної кислоти.
46. Охарактеризуйте молекулярну та структурну формули, фізичні та хімічні властивості, застосування оцтової кислоти.
47. Охарактеризуйте склад молекули, поширення в природі, фізичні властивості, застосування, біологічну роль глюкози.
48. Целюлоза, будова молекул, фізичні і хімічні властивості, застосування.
49. Крохмаль, знаходження в природі, практичне значення, гідроліз крохмалю.
50. Охарактеризуйте склад жирів, їх утворення, поширення в природі, біологічну роль.
51. Розкрийте суть гідролізу та гідрування жирів.
52. Поняття про синтетичні миючі засоби
53. Охарактеризуйте склад молекули, поширення в природі, фізичні властивості та застосування сахарози.
54. Природні джерела вуглеводнів: газ, нафта, кокс. Використання їх в якості палива і в хімічному синтезі.
55. Охарактеризуйте склад і будову молекул білків. Поясніть суть гідролізу та денатурації білків. Опишіть біологічну роль білків.
56. Загальна характеристика високомолекулярних сполук: склад, будова.
57. Загальна характеристика високомолекулярних сполук: реакції, що лежать в основі їх отримання (на прикладі поліетилену або синтетичного каучуку).
58. Види синтетичних каучуків, їх властивості та застосування.
59. Поняття мономер, полімер, ступінь полімеризації.
60. Застосування полімерних матеріалів у народному господарстві.

СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

1. Теоретичне питання з курсу загальної хімії
2. Теоретичне питання з хімії елементів та їх сполук
3. Тестове питання
4. Тестове питання
5. Задача (розрахунок за хімічним рівнянням, концентрації розчинів)

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАНЬ

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

(питання № 1 та № 2 екзаменаційного білету)

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
50	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
40	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
30	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
20	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
10	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	Відповідь не по темі або відсутня

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

(питання № 3 та № 4 екзаменаційного білету)

Шкала Оцінювання	Критерії оцінювання
25	Правильна відповідь на тестове питання з повним теоретичним обґрунтуванням
20	Правильна відповідь на тестове питання з частковим обґрунтуванням
10	Правильна відповідь на тестове питання без пояснень
0	Неправильна відповідь на тестове питання

РОЗРАХУНКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАВДАННЯ (ЗАДАЧА)
(питання 5 екзаменаційного білету)

Шкала Оцінювання	Критерії оцінювання
50	Правильний розв'язок завдання з повним викладенням порядку розв'язку та глибокою обґрунтованістю висновків за результатами розрахунків
40	Правильний розв'язок завдання з неповним викладенням порядку розв'язку або недостатньо глибокою обґрунтованістю висновків за результатами розрахунків
30	Неповне викладення порядку розв'язку завдання, наявні незначні арифметичні помилки, недостатньо обґрунтовані висновки за результатами розрахунків
20	Розв'язок завдання з допущенням кількох арифметичних помилок і неповним викладенням порядку розв'язку, відсутність висновків за результатами розрахунків
10	Частковий розв'язок завдання з неправильним обґрунтуванням порядку розв'язку
0	Завдання не розв'язано або розв'язано не вірно

ПІДСУМКОВА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
180-200	A	Відмінно
160-179	B	Добре
150-159	C	
120-149	D	Задовільно
100-119	E	
0-99	F	не склав

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1.Березан О. Хімія елементів та їхніх сполук у перетвореннях [Текст]: довідник/ О.Березан. – Вид-во «Підручники та посібники». – 2021. – 160 с.
- 2.Булавін В.І. Загальна хімія [Текст]: навч. посіб. для студентів хім.-технол. та нехім. спец. ден. та заоч. форм навчання / заг. ред. проф. В. І. Булавіна. Нац. техн. ун-т ХПІ, 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків: вид-во ХПІ, 2019. – 373с.
- 3.Ракитська Т.Л. Загальна хімія [Текст] : навч. посіб. / Т.Л. Ракитська. — Вид. 2-е, допов. та переробл. — Одеса : ОНУ, 2020. — 294 с.
- 4.Хомченко Г. П. Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів (вузів). – Київ : Арій, 2020. – 480 с.
- 5.Цветкова Л.Б. Загальна хімія: теорія і задачі, частина 1[Текст] : навчальний посібник / Л.Б.Цветкова. – Магнолія, 2021. – 400 с.
- 6.Черних В. П. Органічна хімія. Тести з поясненнями [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Черних, Л. А. Шемчук, Т. О. Колеснікова та ін. – 3-тє вид., стереотип. – Х. : НФаУ, 2017. – 460 с.
7. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРС. Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів. Режим доступу: <https://subject.com.ua/chemistry/admission/index.html>

ЗРАЗОК

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня бакалавра
за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія
освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія

- 1.Загальна характеристика хімічних речовин.
2. Класифікація органічних сполук.
3. Валентним для неметалів переважно є:
А. s-підрівень; В. р-підрівень; С. d-підрівень; D. f-підрівень.
4. Один подвійний зв'язок містять:
А.алкени; В.алкіни; С. алкани; D. алкадієни.
- 5.В реакцію $2\text{NaI} + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ вступає 49г H_2SO_4
Визначте: а) скільки грамів MnSO_4 утвориться ?
б) скільки грамів MnO_2 бере участь в реакції?
в) скільки моль I_2 утвориться?