

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



ПОГОДЖЕНО

на засіданні вченої ради природничо-географічного факультету

Протокол № 27 від «27» березня 2019 року

Декан Гулай О.В.  
(підпис)

Обговорено і затверджено

на засіданні кафедри природничих наук

та методик їхнього навчання

Протокол № 9 від «26» березня 2019 року

Завідувач кафедри Подопрігора Н.В.  
(підпис)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ ЦДПУ імені Володимира

Винниченка

від «29» березня 2019 року № 60/1-ун

Голова приймальної комісії

Ректор О.А. Семенюк  
(підпис)



**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

з ХІМІЇ

для осіб, які вступають на 2,3 курси

**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 у повному обсязі індивідуальний навчальний**

**план**

для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»  
зі спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)

# 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**Фахове випробування** з хімії - 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 програми певного рівня 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	3	Теоретичний	<b>60</b>
2.	2	20	Практичний	<b>40</b>
Разом:				<b>100</b>

**Максимальна** кількість балів за всі виконані завдання – **100**.

**Мінімальна** кількість балів, яку необхідно отримати вступнику, щоб бути допущеним до участі в конкурсному відборі – від **60**.

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

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 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).

**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. Предмет і завдання хімії. Місце хімії серед природничих наук. Явища фізичні та хімічні. Екологічні проблеми хімії. Роль хімії в охороні навколишнього середовища.

2. Атомно-молекулярне вчення. Молекули. Атоми. Сталість складу речовини. Відносна атомна та відносна молекулярна маса. Закон збереження маси і його значення в хімії. Кількість речовин. Моль. Молярна маса. Закон Авогадро та молярний об'єм газу. Об'ємні відношення газів у реакціях.

3. Хімічний елемент, прості і складні речовини. Хімічні сполуки та механічні суміші. Знаки хімічних елементів та хімічні формули. Валентність. Розрахунки масової частки хімічного елемента в речовині за формулою. Встановлення хімічної формули речовини за її складом. Хімічні рівняння. Розрахунки за хімічними рівняннями.

4. Склад атомних ядер ( протони й нейтрони). Ізотопи. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів малих періодів. Особливості будови атомів елементів великих періодів (на прикладі IV періоду).

5. Відкриття Д.І. Менделєєвим періодичного закону та створення періодичної системи елементів. Сучасне формулювання періодичного закону. Великі та малі періоди, групи та підгрупи. Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі. Періодичність зміни властивостей простих речовин та сполук елементів. Значення періодичного закону.

6. Електронегативність хімічних елементів і хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний). Енергія зв'язку. Донорно –акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок, його відмінність від ковалентного. Ступінь окиснення. Водневий зв'язок.

7. Класифікація хімічних реакцій. Реакція сполучення, розкладу, заміщення, обміну. Необоротні та оборотні хімічні реакції. Теплові ефекти хімічних реакцій, термохімічні рівняння. Окиснювально-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення.

8. Швидкість хімічних реакцій. залежність швидкості від природи речовин, що реагують, концентрації, поверхні дотику, температури. Каталіз і каталізатори. Хімічна

рівновага. Поняття про константу рівноваги. Умови зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

9.Розчини. Розчинність речовин. Залежність розчинності речовин від їх природи, температури та тиску. Теплові ефекти при розчиненні. Способи кількісного вираження складу розчинів: масова частка і концентрація розчиненої речовини, молярна концентрація. Густина розчинів.

10.Електролітична дисоціація. Ступінь дисоціації. Сильні та слабкі електроліти, іонні рівняння реакцій. властивості основ, кислот та солей у світлі теорії електролітичної дисоціації.

11.Оксиди кислотні, основні та амфотерні. Способи добування та властивості оксидів.

12.Основи, їх склад і назви. Гідроксогрупа. Нерозчинні основи і луги, їх хімічні властивості. Амфотерні гідроксиди. Добування основ.

13.Кислоти, їх склад і назви. Загальні властивості кислот та способи добування. Реакція нейтралізації.

14.Солі, їх склад та назви. Хімічні властивості солей. Добування солей. Поняття про кислі солі та комплексні сполуки. Генетичний зв'язок між оксидами, основами, кислотами та солями.

15.Гідроген, положення в періодичній системі, хімічні властивості водню: взаємодія з неметалами, оксидами металів, органічними речовинами. Добування водню в лабораторії. Застосування водню як екологічно чистого палива і сировини для хімічної промисловості.

16.Кисень, його фізичні та хімічні властивості. Кристалогідрати. Охорона водоймищ від забруднення. Очищення води. Створення безвідходних технологій.

17.Хлор, реакції з неорганічними та органічними речовинами. Хлороводень, його добування. Соляна (хлоридна) кислота, її солі.

18.Загальна характеристика елементів головної підгрупи VI групи періодичної системи. Сірка, її фізичні і хімічні властивості. Сульфатна кислота, її властивості. Хімічні реакції, які лежать в основі виробництва сульфатної кислоти контактним способом, та закономірності їх перебігу. Окислювальні властивості концентрованої сульфатної кислоти.

19.Азот, його фізичні та хімічні властивості. Аміак, його промисловий синтез, фізичні та хімічні властивості. Солі амонію. Нітрогену (II) і (IV) оксиди у виробництві нітратної кислоти. Хімічні особливості нітратної кислоти. Нітрати. Азотні добрива.

20.Загальна характеристика елементів головної підгрупи V групи періодичної системи. Фосфор, його алотропні форми, хімічні та фізичні властивості. Фосфору (V) оксид, фосфатна кислота та її солі. Фосфорні добрива.

21.Карбон, його алотропні форми. Хімічні властивості вуглецю. Карбону (II) і (IV) оксиди, їх хімічні властивості. Карбонатна кислота та її солі. Перетворення карбонатів у природі.

22.Загальна характеристика елементів головної підгрупи IV групи періодичної системи. Силіцій, його хімічні властивості. Силіцій (IV) оксид. Силікатна кислота та її солі. Будівельні матеріали: скло, цемент, бетон.

23.Метали, їх положення в періодичній системі, особливості будови атомів. Металічний зв'язок. Електрохімічний ряд напруг металів. Характерні фізичні і хімічні властивості металів. Поняття про корозію та засоби боротьби з нею.

24.Лужні метали, їх характеристика за положенням у періодичній системі та будовою атомів. Сполуки натрію і калію в природі. Калійні добрива. Гідроксиди натрію та калію, їх хімічні властивості, добування.

25.Кальцій, його сполуки в природі. Оксид та гідроксид кальцію, їх хімічні властивості, добування і застосування. Якісні реакції на іони кальцію і барію.

26.Алюміній, характеристика елемента та його сполук за положенням у періодичній системі. Амфотерність оксиду та гідроксиду алюмінію. Сполуки алюмінію в природі, його роль у техніці.

27.Ферум, його оксиди і гідроксиди, залежність їх властивостей від ступеня окиснення феруму. Хімічні реакції, на яких базується виробництво чавуну і сталі. Роль заліза та його сплавів у техніці.

28.Метали в сучасній техніці. Основні способи промислового добування металів: відновлення вугіллям, карбон (II) оксиди, воднем, алюмотермія, електрохімічні способи вилучення металів з їх сполук.

29.Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Залежність властивостей органічних речовин від хімічної будови. Ізомерія. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали.

30.Гомологічний ряд насичених вуглеводнів (алканів), їх електронна і просторова будова ( $sp^3$ -гібридизація). Номенклатура алканів, їх фізичні та хімічні властивості. Метан. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці.

31.Етиленові вуглеводні (алкени), їх електронна будова,  $sp^2$ -гібридизація,  $\pi$  - і  $\sigma$ -зв'язки. Ізомерія. Номенклатура і хімічні властивості етиленових вуглеводнів, правило Марковникова. Етилен, добування і застосування у промисловості.

32.Загальні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, елементарний ланцюг, ступінь полімеризації. Поліетилен. Природний каучук, його будова і властивості. Синтетичний каучук.

33.Ацетилен, особливості його будови ( $sp$ -гібридизація, потрійний зв'язок). Добування ацетилену карбідним способом та з метану, хімічні властивості, застосування. Гомологічний ряд і номенклатура ацетиленових вуглеводнів.

34.Бензен, його електронна будова, хімічні властивості, промислове добування і застосування. Поняття про взаємний вплив атомів на прикладі толуолу.

35.Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний і попутний нафтові гази, вугілля. Перегонка нафти. Крекінг нафтових продуктів.

36.Спирти, їх будова, номенклатура. Водневий зв'язок і його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Промисловий синтез і застосування метанолу. Етанол. Поняття про багатоатомні спирти. Особливості гліцерину.

37.Фенол, його будова, взаємний вплив атомів у молекулі. Хімічні властивості фенолу в порівнянні з властивостями спиртів та бензолу. Застосування фенолу.

38.Альдегіди, їх електронна будова. Хімічні властивості. Добування і застосування мурашиного й оцтового альдегідів. Реакції поліконденсації, номенклатура альдегідів.

39.Карбонові кислоти: електронна будова карбоксильної групи, гомологічний ряд, фізичні та хімічні властивості. Головні представники одноосновних карбонових кислот: оцтова, стеаринова, пальмітинова, олеїнова та їх солі. Мило.

40.Естери, їх будова, добування за реакцією естерифікації, хімічні властивості. Жири як представники складних естерів, їх роль у природі, хімічна переробка.

41.Глюкоза, її будова, хімічні властивості, роль у природі. Сахароза, її гідроліз.

42.Крохмаль, целюлоза, їх будова, хімічні властивості, роль у природі та технічне застосування. Фотосинтез. Поняття про штучні волокна.

43. Аміни, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація. Аміни як органічні основи. Взаємодія амінів з водою і кислотами, горіння. Анілін, його склад, будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості аніліну: взаємодія з неорганічними кислотами, бромною водою. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Добування аніліну.

44.Амінокислоти.  $\alpha$ -амінокислоти, їх будова, хімічні особливості. Синтетичне волокно капрон.  $\alpha$ -амінокислоти як структурні одиниці білків. Пептидний зв'язок. Будова та біологічна роль білків.

45. Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів.

### 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*

**55-60 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.

**44-54 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.

**33-43 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.

**22-32 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

**11-21 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.

**1-10 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 І рівня – 60 балів.

*Завдання II рівня* - Завдання практичного напрямку з хімії завдання оцінюється за шкалою: 1-40 балів.

**35-40 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.

**27-34 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.

**18-26 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

**9-17 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.

**1-8 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 – 40 балів.

**Максимальна** кількість балів за всі виконані завдання – **100**.

**Мінімальна** кількість балів, яку необхідно отримати вступнику, щоб бути допущеним до участі в конкурсному відборі – від **60**.

#### **4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

##### *Загальна та неорганічна хімія*

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 2001. – 744 с.
2. Буря О. І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія: Навчальний посібник. - Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. - 306 с.

3. Григорьева В.В. Загальна хімія. - К.: Вища школа, 1989. – 462с.
  4. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Химия. - 1992.- 588 с.
  5. Коровин Н.В. Общая химия: Учеб. для технических и спец, вузов - М.: Высш. школа, 1998. - 559 с.
  6. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія Харків: Прапор, 2000. - 464 с.
  7. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. - Київ: Ірпінь, 1998. - 480 с.
  8. Телегус В.С., Бодак О.І. Основы загальної хімії. - Львів.: Світ, 2000.- 424 с.
  9. Хаусткрофт К., Констебл З. Современный курс общей химии: В 2 т.: Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. - Т.1. - 540 с.
  10. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Иванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. Частина 1 та 2. - К.: Пед. преса, 2000. - 344 с, 326 с.
  11. Телегус і інш. Основы загальної хімії. - Львів: Світ, 2000, - 424 с.
  12. Ахметов Н.С. Актуальные вопросы курса неорганической химии. - М.: Просвещение, 1991. - 224 с.
  13. Глинка Н.Л. Общая химия. - Л.: Химия, 1979. - 720 с.
- Органічна хімія
1. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.: Вища школа, 1992
  2. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. –Львів: Центр Європи, 2001
  3. Найдан В.М. Органічна хімія. Малий лабораторний практикум. К.: Вища школа, 1994
  4. Черних В.П., Зименковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія (у трьох книгах). –Х.: Основа, 1993
  5. Несмеянова А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. –М., 1974
  6. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. - М., 1974.
  7. Терней А. Современная органическая химия. - М., 1979.
  8. Смолина Т.А., Васильева Н.В., Куллетская Н.Б. Практические работы по органической химии. - М., 1988