

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор

В.О. Богомолов

“ 26 ”

лютого

2021 року

Програма

вступного іспиту (співбесіди) з предмету **Хімія** для участі в конкурсі щодо
зарахування на навчання на 1 курс денної та заочної форми навчання за освітнім
ступенем **бакалавр**

Харків 2021 р.

Абітурієнт повинен:

ЗНАТИ:

- основні закони хімії;
- періодичний закон Д. І. Менделєєва;
- будову атома;
- типи хімічного зв'язку;
- основні положення теорії розчинів;
- закони хімічної кінетики і хімічної рівноваги;
- класи неорганічних сполук;
- закономірності протікання окисно-відновних реакцій;
- загальні характеристики і властивості елементів головних груп таблиці Д. І. Менделєєва і підгруп хрому і родини заліза;
- фізичні, хімічні та електрохімічні властивості металів. Основні способи добування металів;
- закономірності процесів корозії металів та електролізу;
- положення теорії хімічної будови органічних сполук О. М. Бутлерова;
- класифікацію органічних сполук і типи органічних реакцій;
- номенклатуру і хімічні властивості алканів і ненасичених вуглеводнів;
- хімічні властивості кисневмісних і азотовмісних органічних сполук;

ВМІТИ:

- складати хімічні рівняння;
- ров'язувати типові задачі з різних розділів хімії;
- давати кількісну оцінку хімічних закономірностей;
- аналізувати конкретні прикладні задачі;

МАТИ УЯВЛЕННЯ про практичне застосування основних хімічних законів і законів з теорії розчинів, хімічної кінетики і хімічної рівноваги, теорії корозії і захисту металів від корозії.

Вступні випробування з хімії повинні виявити як теоретичні, так і практичні знання абітурієнтів, що здобуті у середніх навчальних закладах.

Вступ

Роль хімії як науки і навчальної дисципліни в сучасній інженерній освіті. Предмет і задачі хімії. Світоглядне значення хімії. Роль хімії в розвитку техніки, зв'язок з іншими науками.

Розділ 1. Загальна хімія

Основні закони хімії. Встановлення формул хімічних сполук. Визначення молярних мас речовин.

Періодичний закон Д. І. Менделєєва. Будова періодичної системи. Періоди великі і мали. Групи. Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі: зміни в межах одного періоду; зміни в межах однієї групи.

Будова атома. Ядро та його склад: протон, нейтрон. Будова електронних оболонок атомів.

Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок (полярний, неполярний). Механізм утворення хімічного зв'язку. Іонний зв'язок. Донорно-акцепторний зв'язок. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок.

Теорія розчинів. Розчинність речовин у воді. Теплові явища при розчиненні. Засоби вираження концентрації розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Дисоціація кислот, гідроксидів і солей. Електроліти слабкі та міцні. Ступінь дисоціації. Іонні реакції. Дисоціація води, водневий показник (рН). Засоби визначення рН.

Хімічна кінетика, хімічна рівновага. Швидкість хімічних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас. Залежність швидкості реакції від температури. Поняття про каталіз і каталізатори. Зворотні і незворотні реакції. Хімічна рівновага, константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

Класи неорганічних сполук: оксиди, кислоти, гідроксиди, солі. Гідроліз солей. Зв'язок між класами неорганічних сполук.

Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Електроліз.

Розділ 2. Неорганічна хімія

Гідроген. Загальні властивості. Загальна характеристика підгрупи галогенів. Хлор. Хлороводень. Хлоридна кислота. Солі.

Підгрупа Оксигену. Оксиген та його властивості. Сульфур та його властивості. Сірководень та сульфід. Оксид Сульфуру(IV). Сульфідна кислота. Оксид Сульфуру(VI). Сульфатна кислота, її властивості та практичне значення. Солі сульфатної кислоти.

Підгрупа Нітрогену. Азот, аміак, солі амонію. Оксиди Нітрогену. Нітратна кислота, нітрати. Фосфор. Оксиди фосфору. Фосфатна кислота. Мінеральні добрива.

Підгрупа Карбону. Карбон та його властивості. Оксиди Карбону. Карбонова кислота, карбонати. Силіцій та його властивості. Оксид силіцію(IV) і силікатна кислота.

Загальні властивості металів. Фізичні, хімічні та електрохімічні властивості металів. Ряд стандартних електродних потенціалів. Основні способи добування металів. Корозія металів. Захист від корозії.

Загальна характеристики підгрупи літію. Натрій і калій. Їдкі луги. Солі натрію і калію.

Загальна характеристика підгрупи берилію. Кальцій, оксид і гідроксид кальцію. Солі кальцію. Твердість води та способи її усунення.

Загальна характеристика підгрупи бору. Алюміній. Оксид та гідроксид алюмінію.

Загальна характеристика підгрупи хрому. Оксиди та гідроксиди хрому. Хромати і дихромати.

Загальна характеристика підгрупи родини залізу. Сполуки заліза. Доменний процес. Чавун і сталі.

Розділ 3. Органічна хімія

Основні положення органічної хімії. Особливості органічних сполук. Ізомерія. Теорія хімічної будови О. М. Бутлерова. Класифікація органічних сполук. Типи органічних реакцій.

Насичені вуглеводні (алкани). Номенклатура. Хімічні властивості. Циклоалкани.

Ненасичені вуглеводні. Етилен та його гомологи. Реакції полімеризації. Дієнові вуглеводні. Природний і синтетичний каучук. Ацетилен та його гомологи. Ароматичні вуглеводні. Нафта та її переробка. Природні газ.

Кисневмісні органічні сполуки. Насичені спирти. Метанол і етанол. Етиленгліколь і гліцерин. Феноли. Альдегіди. Формальдегід. Ацетальдегід. Реакції поліконденсації. Кетони. Карбонові кислоти. Мурашина, оцтова кислоти. Жири. Моно- та дисахариди.

Азотовмісні органічні сполуки. Нітросполуки. Анілін. Амінокислоти. Білки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хоменко Н.Г. Кроки пізнання. Хімія 7 клас: [Посібник для учнів та учителів] / Н.Г. Хоменко. – Кіровоград: КЗ «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти ім. Василя Сухомлинського», 2015 – 168 с.
2. Хомченко Г.П. Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів 2-ге вид., виправл. / Пер. з рос. – К.: Арій, 2014. – 480 с.
3. Астахов А.И., Касьяненко А.И. Пособие по химии для поступающих в вузы. – Изд. 4-е перераб. – К: Радянська школа, 1981. 18,5 л. С ил. – 85 к.

4. Сухан В.В. Хімія: Посібник для вступників до вузів / В.В. Сухан, Т.В. Табенська, А.Й. Капустян, В.Ф. Горлач. – К.: Либідь, 1993. – 408 с.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. – 22-е изд., стереотипное Л.: Химия, 1984. – 264 с.
6. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 1987. – 238 с.
7. Буцкус П.Ф. Книга для чтения по органической химии: Пособие для учащихся 10 кл. / П.Ф. Буцкус. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 256 с.

Завдання з хімії укладено відповідно до програмових вимог ЗНО-2013, рекомендованих Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, і охоплюють усі розділи курсу хімії. Кожне завдання містить 20 тестових питань. Тестові питання передбачають вибір одного чи декількох правильних відповідей із наведених у завданні. Ці питання складені для перевірки теоретичних знань, а також для перевірки здібностей абітурієнтів аналізувати прості хімічні закони. Завдання з хімії виконуються письмово.

Приклад завдання з хімії:

1. Розташуйте формули речовин у порядку зменшення молярної маси:

- А. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
- Б. BaCO_3 ;
- В. H_2SO_4 ;
- Г. $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

2. Установіть формули речовин у порядку збільшення числа атомів в 1 л цих газів:

- А. NH_3 ;
- Б. N_2O ;
- В. N_2O_4 ;
- Г. NO .

3. Позначте тип реакції, що описується схемою $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$:

- А. сполучення;
- Б. розкладання;
- В. заміщення;
- Г. обміну.

4. Позначте масу води, що міститься у водному розчині натрій сульфату масою 120 г, у якому міститься 20 г солі:

- А. 120 г;
- Б. 100 г;
- В. 140 г;

Г. 20 г.

5. Позначте іони, що містяться в розчині натрій фосфату:

А. Na^+ та PO_4^{2-} ;

Б. Na^+ та PO_3^{2-} ;

В. Na^+ та PO_4^{3-} ;

Г. Na^{3+} та PO_4^{3-} .

6. Установіть відповідність між назвою речовини та її характеристикою.

Назва речовини

Характеристика

1. Натрій хлорид;

А. Слабкий електроліт;

2. оцтова кислота;

Б. сильний електроліт;

3. фосфатна кислота;

В. неелектроліт;

4. цукор.

Г. електроліт середньої сили;

Д. дуже слабкий електроліт.

7. Установіть відповідність між хімічним елементом та його типом.

Назва

Тип елемента

1. Уран;

А. s ;

2. Ферум;

Б. p ;

3. Літій;

В. d ;

4. Оксиген.

Г. f ;

Д. g .

8. Позначте електронну конфігурацію s -елемента:

А. $1s^2 2s^2 2p^3$;

Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$;

В. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;

Г. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

9. Установіть процеси в порядку збільшення числа електронів, що беруть у них участь:

А. $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$;

Б. $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-1}$;

В. $\text{Br}^{-1} \rightarrow \text{Br}^{+1}$;

Г. $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+4}$.

10. Укажіть ряд речовин, у якому наведено тільки кислотні оксиди:

А. K_2O , MgO , Fe_2O_3 ;

Б. Al_2O_3 , SiO_2 , NO_2 ;

В. SO_2 , SO_3 , CO_2 ;

Г. N_2O , CO , CaO .

11. Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакцій.

Реагенти

1. Кальцій карбонат + хлоридна кислота;
2. кальцій гідроксид + хлоридна кислота;
3. кальцій оксид + сульфур (VI) оксид;
4. кальцій оксид + сульфур (IV) оксид.

Продукти реакції

- А. Кальцій хлорид + вода;
- Б. кальцій сульфід;
- В. кальцій хлорид + карбон (IV) оксид + вода;
- Г. кальцій сульфат + вода;
- Д. кальцій сульфат.

12. Позначте ряд, у якому наведені тільки одноосновні кислоти:

- А. хлоридна, фторидна, сульфідна;
- Б. нітратна, нітритна, сульфідна;
- В. сульфатна, сульфідна, сульфідна;
- Г. бромідна, нітритна, метафосфатна.

13. Позначте рівняння реакції, що характеризує загальні хімічні властивості кислот:

- А. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- Б. $6\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$;
- В. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$;
- Г. $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HPO}_3$.

14. Позначте молекулярну формулу 4,5-діетил-2,2,6,6-тетраметилоктану:

- А. $\text{C}_{16}\text{H}_{30}$;
- Б. $\text{C}_{16}\text{H}_{32}$;
- В. $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$;
- Г. $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$;

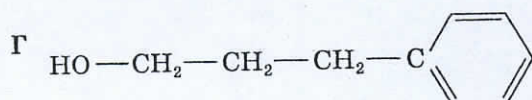
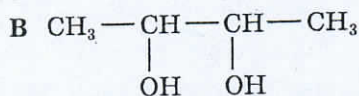
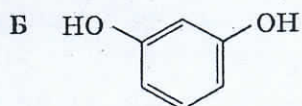
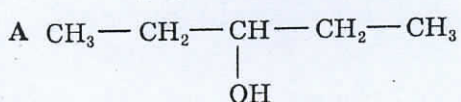
15. Установіть послідовність застосування реагентів та умов перетворення для здійснення перетворень: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$.

- А. H_2O ;
- Б. H_2 ;
- В. $t^\circ\text{C}, p$;
- Г. $\text{H}_2\text{SO}_4, t, ^\circ\text{C}$.

16. Позначте властивість, характерну для ароматичних сполук:

- А. взаємодія з нітратною кислотою;
- Б. гідратація;
- В. заміщення атомів Гідрогену атомом Аргентуму;
- Г. приєднання галогеноводнів.

17. Позначте формулу речовини, що належить до класу багатоатомних спиртів:



18. Установіть послідовність застосування реагентів та умов їх перетворення для здійснення перетворень: $\text{CH}_4 \xrightarrow{1} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{2} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{3} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{4} \text{CH}_3\text{COONa}$.

А. Нагрівання без доступу повітря;

Б. водний розчин лугу;

В. окисник;

Г. вода в присутності солей Меркурію.

19. Установіть послідовність застосування реагентів для здійснення перетворень: $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{1} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow{2} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow{3} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl} \xrightarrow{4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.

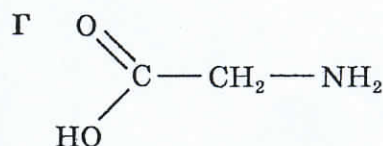
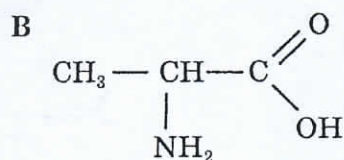
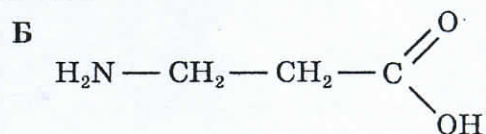
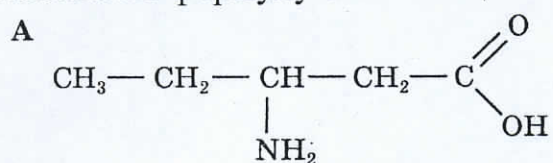
А. NaOH ;

Б. HCl ;

В. HNO_3 ;

Г. $[\text{H}]$.

20. Позначте формулу α -амінооцтової кислоти:



Максимальний час виконання тестового завдання з хімії при проведенні вступного випробування – 2 год.

Усі завдання з хімії мають бути виконані без допомоги довідників і калькулятора; необхідні для вирішування задач дані наведені у тексті завдання.

Оцінювання тестів з хімії здійснюється шляхом нарахування по 5 балів за кожну правильну відповідь. Після перевірки тестового завдання членами експертної комісії визначається сума нарахованих балів (від 0 до 100). Підсумкова оцінка за виконання тестового завдання визначається додаванням числа 100 до суми нарахованих балів. Максимальна сума балів, що може одержати абітурієнт за результатами тестового завдання з хімії складає 200 балів, а мінімальна – 100 балів.

Програма розглянута і затверджена на засіданні кафедри технології дорожньо-будівельних матеріалів і хімії, протокол № 10, від «10» лютого 2021 року.

Голова предметної комісії
з хімії, проф.

 Е. Б. Хоботова

ПОГОДЖЕНО:
Заступник голови приймальної комісії

 І. А. Дмитрієв