Завдання І етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
в Харківській області у 2026/2027 навчальному році
11 клас

Комплект завдань складається з блоку І (4 тестові питання по 6 балів)
та блоку ІІ (4 задачі по 14 балів), максимальна кількість балів – 80

Блок І (тестові питання)
потрібно обрати один правильний варіант відповіді

1. Оксиди (6 балів).

Масова частка металу в деякому оксиді складає 71,4%, визначте, оксид якого елементу це може бути:

а) Натрій
б) Кальцій
в) Алюміній
г) Цинк

2. Якісний аналіз (6 балів).

В результаті згоряння рідкої органічної речовини утворилися діоксид Карбону та вода у кількісному співвідношенні 1 : 1. Додавання до цієї органічної речовини бромної води або аміачного розчину оксиду Аргентуму або розчину лакмусу не викликало видимих змін. Визначте, яку органічну речовину було взято для експерименту:

а) пентен-2
б) ацетальдегід
в) пропіонова кислота
г) ацетон

3. Дисоціація (6 балів).

У лабораторії на полиці стоять розчини нітратної та оцтової кислот з однаковою концентрацією 0,01 моль/л. Вкажіть правильне твердження щодо цих розчинів:

а) у розчині HNO_3 більше іонів H^+, тому його pH вищий
б) у розчині CH_3COOH більше іонів H^+, тому його pH нижчий
в) у розчині CH_3COOH більше іонів OH^-, тому його pH вищий
г) у розчині HNO_3 більше іонів OH^-, тому його pH нижчий

4. Процес (6 балів).

Основний спосіб промислового виробництва сульфатної кислоти включає стадію окислення оксиду Сульфуру (IV):

$$2SO_2\,(г) + O_2\,(г) \rightleftarrows 2SO_3\,(г).$$

Ця реакція є екзотермічною та вимагає присутності каталізатора. Вкажіть, як температура в реакторі впливає на перебіг реакції:

а) нагрівання прискорює реакцію та підвищує вихід SO_3
б) нагрівання прискорює реакцію, але знижує вихід SO_3
в) нагрівання уповільнює реакцію, хоча підвищує вихід SO_3
г) нагрівання одночасно уповільнює реакцію та знижує вихід SO_3

Блок ІІ (задачі)

5. Плутанина (14 балів).

Кмітливий, але неуважний Юний Хімік вирішив приготувати розчин хлориду кальцію з концентрацією рівно 0,1234 моль/л для подальших дослідів. Для цього він запланував взяти та розчинити розраховану наважку солі в мірній колбі місткістю 100 мл. Методика нескладна, але через неуважність була взята завелика наважка 1,73 г. Замість того, щоб приготувати розчин наново, Юний Хімік вирішив відібрати трохи дистильованої води за допомогою піпетки та розвести вже приготований розчин. «Так я збережу зусилля й реактив» – подумав дослідник.

5.1. Визначте, яку наважку мав взяти Юний Хімік.

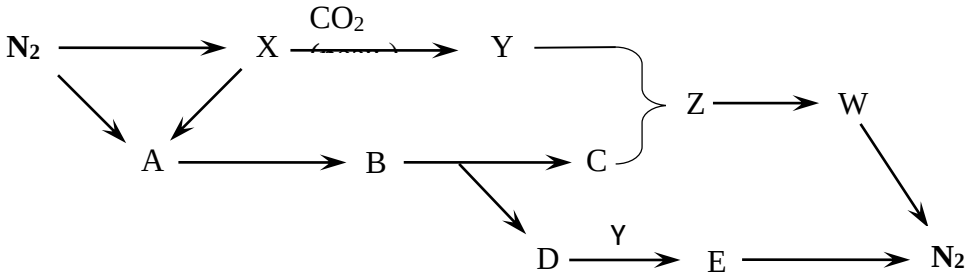
5.2. Який об’єм дистильованої води потрібно відібрати для поставленої мети?

5.3. Поясніть, через який недолік описаний прийом є неприпустимим у лабораторній практиці?

6. Перетворення (14 балів).

Неорганічна хімія Нітрогену є дуже багатою: отримані сполуки Нітрогену зі ступенями окислення від –3 до +5!

6.1. Розшифруйте сполуки **A–E**, **W–Z** та запишіть рівняння усіх хімічних реакцій, що вказано на схемі:



6.2. Оксигеновмісна сполука **F** (масова частка Нітрогену 42,4%) проявляє слабкі основні властивості. Її гідрогенсульфат **G** утворюється при відновленні **D** або **E** гідрогенсульфітом натрію. Встановіть формули **F** та **G**. Який ступінь окислення має Нітроген у цих сполуках?

7. Кисень (14 балів).

Зручним лабораторним способом одержання кисню є термічне розкладання перманганату калію $KMnO_4$. Для цього пробірку з речовиною нагрівають у полум’ї газового пальника або спиртівки. Серед твердих продуктів розкладання є манганат (VI) калію.

7.1. Запишіть рівняння реакції розкладання перманганату калію (зі стехіометричними коефіцієнтами).

7.2. Розрахуйте кількість речовини кисню, що утворюється при розкладанні 16 г $KMnO_4$.

7.3. Який об’єм цей кисень займатиме за температури розкладання речовини (240 °C) та тиску 1 атм?

7.4. Визначте густину газоподібного кисню (у г/л) за 0 °C та за 240 °C (тиск 1 атм).

8. Близнюки (14 балів).

Речовини **А**, **Б** та **В** мають низку спільних властивостей. По-перше, за нормальних умов вони є безбарвними газоподібними речовинами, що погано розчиняються у воді. По-друге, всі три речовини характеризуються однаковим значенням молекулярної маси. Але далі починаються розбіжності: речовина **В** є простою, а **А** та **Б** – складними; у той час як **А** та **Б** є горючими речовинами, **В** не підтримує горіння; речовина **А** є неорганічною, а **Б** – органічною. Речовина **А** є дуже токсичною, тоді як **Б** є шкідливою тільки за підвищених концентрацій у повітрі, а **В** є нетоксичним. Поширеність у природі теж неоднакова: за нею перше місце займає **В**, а останнє – **А**.

8.1. Назвіть сполуки **А**, **Б**, **В**, за умови, що їхня відносна молекулярна маса не перевищує 40 г/моль.

8.2. Зобразіть структурні формули цих сполук.

8.3. Поясніть за допомогою методу валентних зв’язків, як утворюються хімічні зв’язки в цих молекулах.

8.4. Вкажіть, чи взаємодіятимуть **А**, **Б** та **В** з хлором при нагріванні та запишіть відповідні рівняння реакцій.