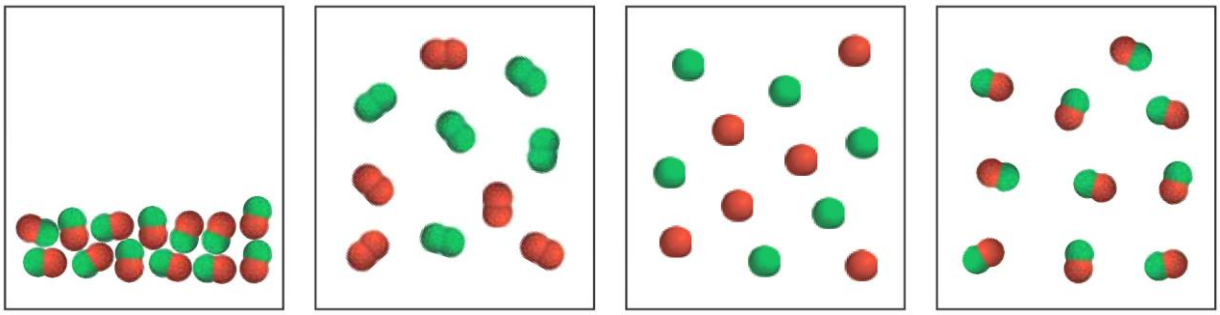
Завдання І етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
в Харківській області у 2026/2027 навчальному році, 8 клас
Максимальна кількість балів за кожне завдання – 10; за всі завдання – 80 балів

1. Фізичні та хімічні явища (10 балів).

На рисунку 1) зображено вихідний стан системи, яка містить у рідкому стані сполуку, що складається з атомів двох елементів (позначених зеленими та червоними сферами). Внаслідок зміни зовнішніх умов, в яких знаходиться система, в ній починають перебігати процеси, що призводять до переходу системи до нових станів, зображених на рисунках 2), 3) та 4). Визначте, який з переходів є фізичним явищем, а який – хімічним.



1) 2) 3) 4)

1.1. Вкажіть правильну відповідь, яка описує процеси, що зображені на рисунках :

a) перехід від стану 1), до стану 2) є хімічним процесом; перехід від стану 1) до стану 3) – фізичний процес; перехід від стану 1) до 4) – фізичний процес;
b) перехід від стану 1) до стану 2) – хімічний процес; перехід від стану 1) до стану 3) – хімічний процес; перехід від стану 1) до стану 4) – фізичний процес;
c) перехід від стану 1) до стану 2) – фізичний процес; перехід від стану 1) до стану 3) – хімічний процес; перехід від стану 1) до стану 4) – фізичний процес;
d) перехід від стану 1) до стану 2) – хімічний процес; перехід від стану 1) до стану 3) – фізичний процес; перехід від стану 1) до стану 4) – хімічний процес.

1.2. Дайте обгрунтування відповіді, обраної вище.

1.3. Наведіть приклади реальних процесів, що відповідають переходам зі стану 1) до станів 2), 3) та 4).

2. Фольга з алюмінію (10 балів).

Алюмінієва фольга, яка використовується, наприклад, на кухні, має товщину всього в декілька мікрометрів. Для визначення товщини алюмінієвої фольги юний хімік взяв прямокутний шматок такої фольги загальною площею 1000 см² та знайшов, що його маса дорівнює 5.40 г.

2.1. Розрахуйте товщину фольги в мікрометрах, а також загальну кількість атомів алюмінію у взятому шматку фольги, якщо густина алюмінію 2.7 г/см³.

2.2. Алюміній є амфотерним металом, який здатний розчинятися з виділенням водню як у розчинах кислот, так і у розчинах лугів. Розрахуйте кількість моль водню, яка виділиться в результаті повного розчинення взятого шматку фольги у концентрованих розчинах HCl та NaOH; запишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Вода Тихого океану (10 балів).

Площа поверхні та середня глибина Тихого океану оцінюються приблизно у 180 млн км² та 3980 м, відповідно; а середній вміст хлориду натрію за масою – 27%. Використовуючи цю інформацію, розрахуйте:

3.1. кількість речовини води (в молях), що знаходиться в Тихому океані;

3.2. об’єм водяної пари (за нормальних умов, у $м^3$), що могла би утворитися в наслідок повного випаровування води для води з Тихого океану;

3.3. масу сухого NaCl (у кг), що можна було би отримати внаслідок повного випаровування води з Тихого океану.

4. Пергідроль (10 балів).

Пергідроль є водним розчином пероксиду гідрогену, в якому масова частка H_2O_2 становить 30-35 %.



4.1. Розрахуйте масу пергідролю, що містить 35 % H_2O_2, яку необхідно взяти для приготування 7 кг фармацевтичного препарату перекису водню з масовою часткою діючої речовини 3%. Оберіть правильну відповідь:

a) 105 г;
b) 300 г;
c) 350 г;
d) 500 г;
e) 700 г;
f) 1 кг;
g) інший варіант.

4.2. Дайте обгрунтування відповіді, обраної вище.

5. Невідомий метал (10 балів).

Зразок металу X масою 1.00 г занурили до 0.10 л розчину H_2SO_4 з концентрацією 0.50 моль/л. Після повного розчинення металу для нейтралізації залишку кислоти знадобилося 33.4 мл розчину NaOH з концентрацією 0.50 моль/л.

5.1. Визначте, який метал був взятий для експерименту.

5.2. Запишіть рівняння реакцій розчинення металу X у розведеному та концентрованому розчинах сульфатної кислоти.

6. Елементи та їх вміст в тілі людини (10 балів).

Тіло людини містить атоми кожного елемента в певній кількості, для деяких неметалів це вказано в таблиці.

Неметал	Вміст (масові %)
Оксиген, O	65
Карбон, C	18
Гідроген, H	10
Нітроген, N	3
Фосфор, P	1.2
Сульфур, S	0.2

6.1. Розрахуйте, співвідношення між кількостями атомів Оксигену, Карбону, Гідрогену та Нітрогену, що містяться в тілі людини.

6.2. Деякі з елементів, що наведені в таблиці, здатні існувати у вигляді декількох алотропних модифікацій. Назвіть ці елементи, дайте короткий опис відмінностей у будові та властивостях їхніх алотропних модифікацій.

7. Сода (10 балів).

«Сода» – загальна назва деяких неорганічних сполук, яка походить від середньовічної назви рослини, з якої добували натрій карбонат.

7.1. Сіль Na_2CO_3 у твердому стані здатна утворювати кристалогідрат, в якому до кристалічної структури крім іонів Na^+ та CO_3^{2-} входить певна кількість молекул води. Безводний натрій карбонат отримав тривіальну назву «кальцинована сода», в той час як його кристалогідрат – «пральна сода» або «кристалічна сода». Для проведення досліду було взято 2.86 г пральної соди, після її нагрівання до температури 125 °C та витримки при цій температурі до постійної маси вся кристалізаційна вода випарувалася, а маса кальцинованої соди, що утворилася, становила 1.06 г. Визначте формулу кристалогідрату карбонату натрію.

7.2. «Харчова сода» є натрій гідрогенкарбонатом, який при нагріванні до температури 200 °C розкладається з утворенням кальцинованої соди, води та вуглекислого газу. Визначте масу сухого залишку, який утворюється в результаті повного розкладання 1.68 г сухої харчової соди, також розрахуйте об'єм газоподібних продуктів розкладання (у літрах, при t = 200 °C та p = 0.1013 МПа) та масову частку вуглекислого газу у газоподібній суміші продуктів реакції.

7.3. Існує ще одна речовина, яка також є содою – це «каустична сода». Запишіть хімічну формулу цієї речовини.

8. Вуглеводень (10 балів).

Існує велика кількість органічних речовин, молекули яких складаються лише з атомів Карбону та Гідрогену, вони мають загальну назву «вуглеводні». Під час спалювання вуглеводнів на відкритому повітрі утворюються вода та вуглекислий газ, в той час як в умовах обмеженого доступу повітря крім води утворюються як CO_2, так і CO. Для визначення формули вуглеводню невідомого складу було взято його наважку масою 1.35 г та спалено у замкненому просторі в результаті чого утворилося 1.40 г CO, 2.20 г CO_2 та 2.70 г H_2O.

Визначте:

8.1. емпіричну формулу вуглеводню та його можливу істинну формулу;

8.2. масу O_2, яку було витрачено під час згоряння вуглеводню;

8.3. масу O_2 , що необхідна для повного згоряння взятої наважки вуглеводню.