

**Завдання III етапу всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії  
(Івано-Франківськ – 2015, теоретичний тур)  
10 КЛАС**

**1. ТЕСТИ**

У завданнях 1.1 – 1.10 потрібно вибрати одну правильну відповідь.

Правильна відповідь на кожне завдання – 0,5 бала

1. Виберіть твердження щодо сполуки Сульфуру з Оксигеном, яка містить 50,00% Оксигену за масою:

- а) кількість атомів Сульфуру та Оксигену в молекулі сполуки однакова;
- б) відносна молекулярна маса сполуки – 80;
- в) кількість атомів Сульфуру в молекулі сполуки вдвічі більша, ніж Оксигену;
- г) молярна маса речовини дорівнює 64 г/моль.

2. Виберіть твердження щодо реакції взаємодії сульфур(VI) оксиду масою 8 г з водою:

- а) утворюється продукт реакції з кількістю речовини 0,01 моль;
- б) маса води, що прореагувала, - 1,8 г;
- в) кількість речовини  $\text{SO}_3$ , що вступила в реакцію, дорівнює 1 моль;
- г) маса продукту реакції більше 10 г.

3. Виберіть твердження щодо реакції взаємодії фосфор(V) оксиду масою 14,2 г з надлишком води:

- а) утворюється продукт реакції з кількістю речовини 0,2 моль;
- б) кількість речовини води, що прореагувала, - 0,1 моль;
- в) кількість речовини  $\text{P}_2\text{O}_5$ , що вступила в реакцію, дорівнює 0,3 моль;
- г) кількість речовини води, що прореагувала, - 1 моль.

4. Виберіть твердження щодо реакції горіння сірки масою 16 г в надлишку кисню:

- а) об'єм кисню, що вступив у реакцію, та об'єм отриманого оксиду сульфуру співвідносяться як 1:1;
- б) кількість речовини сірки, що вступила в реакцію, дорівнює 1 моль;
- в) кількість речовини кисню, що вступив у реакцію, дорівнює 2,5 моля;
- г) об'єм оксиду сульфуру як продукту реакції дорівнює 22,4 л.

5. Виберіть формули сполук, які утворюються при розкладі азотної кислоти під дією сонячного світла:

- а)  $\text{NH}_3$  та  $\text{O}_2$ ;   б)  $\text{NO}$  та  $\text{NO}_2$ ;   в)  $\text{NO}_2$  та  $\text{O}_2$ ;   г)  $\text{NO}_2$  та  $\text{N}_2\text{O}$ .

6. Виберіть формулу речовини, яка є нестехіометричним карбідом:

- а)  $\text{Fe}_3\text{C}$ ;   б)  $\text{SiC}$ ;   в)  $\text{CaC}_2$ ;   г)  $\text{Al}_4\text{C}_3$ .

7. Виберіть твердження, що характеризує елемент X, який утворює оксид  $X_2O_5$  з молярною масою 142 г/моль:

- а) метал;
- б) утворює летку водневу сполуку –  $XH_4$ ;
- в) існує у вигляді простої речовини, що застосовується у виробництві сірників;
- г) знаходиться у III групі періодичної системи.

8. Виберіть твердження, що характеризує реакцію азоту з киснем при температурі понад  $250^{\circ}C$  з утворенням нітроген(II) оксиду:

- а) з 4 л азоту в даній реакції реагує 4 л кисню;
- б) з 3 л азоту утворюється 3 л нітроген(II) оксиду;
- в) відношення об'ємів кисню й нітроген(II) оксиду дорівнює 2:1;
- г) це реакція розкладу.

9. Виберіть формулу частинки, що утворюється при відновленні гідроген пероксиду в кислому середовищі:

- а)  $H_2O$ ; б)  $H^+$ ; в)  $O_2$ ; г)  $OH^-$ .

10. Виберіть формулу частинки, що утворюється при окисненні гідроген пероксиду в нейтральному середовищі:

- а)  $H_2O$ ; б)  $H^+$ ; в)  $O_2$ ; г)  $OH^-$ .

### **Задача 1 (12 балів)**

На речовини **A**, **B**, **B**, в склад яких входить один і той же катіон, подіяли надлишком розчину сульфатної кислоти. При цьому утворились безбарвні розчини, а у випадку речовин **A** і **B**, крім того, виділились відповідно безбарвні гази **Г** і **Д**. Речовина **B** взаємодіє з розчинними солями барію, утворюючи при цьому нерозчинний у кислотах осад. Гази **Г** і **Д** можуть реагувати між собою з утворенням твердої речовини **Е**, при горінні якої в кисні утворюється газ **Г**. При взаємодії газів **Г** і **Д** з натрій гідроксидом утворюються відповідно речовини **A** і **B**. Визначити речовини **A**, **B**, **B**, **Г**, **Д**, і **Е**. Написати рівняння відповідних реакцій.

### **Задача 2 (5 балів)**

До складу зразка сплаву масою 26,47 г входить алюміній, магній і кальцій. Вміст кальцію в сплаві складає 6,5%. Із вказаної кількості сплаву одержано 22,35 г алюміній оксиду. Скільки грамів магній пірофосфату можна одержати із цієї кількості сплаву?

### **Задача 3 (12 балів)**

Досліджувана суміш складається з порошкоподібної металевої міді, купрум(II) оксиду і купрум(I) оксиду. Зразок цієї суміші певної маси нагріли разом з розбавленою сульфатною кислотою. Було встановлено, що металічний осад, який залишився, важить в чотири рази менше, ніж маса взятого зразка. Другий зразок суміші, такої ж маси, як і перший зразок, нагріли з концентрованою хлоридною кислотою і встановили, що в реакцію з кислотою вступило 85% наважки цього зразка. Яким чином можна виділити із досліджуваної суміші всю мідь, що міститься в ній? Яка маса цієї суміші необхідна для одержання 42,5 г міді? Відповідь підтвердіть відповідними рівняннями хімічних реакцій та розрахунками.

### **Задача 4 (8 балів)**

Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій за якими можна здійснити такі перетворення:

Відомо, що всі невідомі речовини, крім А, є солями. Для двох окисно-відновних реакцій складіть схему електронного балансу, вкажіть процеси окислення та відновлення. Позначте окисники та відновники.

### **Задача 5 (9 балів)**

Відомо, що 40 мл розчину, що містить купрум(II) нітрат і сульфатну кислоту, можуть прореагувати з 25,4 мл 16,0%-го розчину натрій гідроксиду (густина розчину 1,18 г/мл), а прожарювання осаду, що випадає при цьому, дає 1,60 г твердої речовини. Обчисліть концентрації (в моль/л) купрум(II) нітрату і сульфатної кислоти у вихідному розчині, а також об'єм газу (за н.у.), який виділяється під час внесення 2,5 г порошкоподібної міді в 40 мл цього розчину.

### **Задача 6 (9 балів)**

При зливанні рівних об'ємів (по 250 мл) розчинів хром(III) нітрату і калій сульфіду, що містять еквімолекулярні кількості цих речовин, виділилось 0,336 л газу (н.у.). Обчислити нормальну (молярну концентрацію еквівалента) і молярну концентрації вихідних розчинів. Розчинністю у воді газу, що виділився, знехтувати.