

**Завдання III етапу всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**  
**(Івано-Франківськ – 2016, теоретичний тур)**  
**10 клас**

**I. Тести**

**У завданнях 1-10 потрібно вибрати одну правильну відповідь.**

**Правильна відповідь на кожне завдання – 0,5 бала, загальна сума 5 балів**

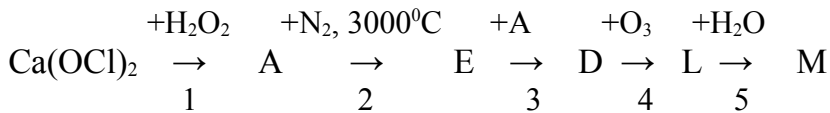
- 1.** Елемент А утворює летку сполуку із Гідрогеном складу  $\text{АН}_3$ . Вкажіть формулу кислоти, у якій елемент А має найвищий ступінь окиснення:  
а)  $\text{H}_3\text{AO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{AO}_3$ ; в)  $\text{H}_3\text{AO}_4$ ; г)  $\text{HAO}_4$ ; д)  $\text{H}_2\text{A}_2\text{O}_3$ .
- 2.** Вкажіть кількість ковалентних зв'язків у молекулі іод(VII) оксиду:  
а) 10; б) 11; в) 12; г) 14; д) 15.
- 3.** Скільки *p*-електронів бере участь в утворенні молекули гідразину  $\text{N}_2\text{H}_4$ :  
а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 10?
- 4.** Вкажіть масу (кг) 5 молекул  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  
а)  $8,30 \cdot 10^{-24}$ ; б)  $9,8 \cdot 10^{-26}$ ; в)  $8,30 \cdot 10^{-24}$ ; г)  $8,13 \cdot 10^{-22}$ ; д)  $8,13 \cdot 10^{-25}$ .
- 5.** За закінченням електронної формули ...  $6s^2 6p^5$  вкажіть протонне число невідомого елемента:  
а) 83; б) 85; в) 75; г) 86; д) 107?
- 6.** Вказати сумарну кількість протонів і електронів в йоні  $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ :  
а) 81; б) 162; в) 176; г) 180; д) 178?
- 7.** Вкажіть, в якій із запропонованих речовин Нітроген у реакція може бути окисником і відновником:  
а)  $\text{N}_2$ ; б)  $\text{NH}_3$ ; в)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; г)  $\text{HNO}_3$ ; д)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ?
- 8.** Вкажіть формулу солі одним із продуктів гідролізу якої буде основна сіль:  
а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{NaHSO}_4$ ; в)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; д)  $\text{NaHCO}_3$ ?
- 9.** Укажіть правильне закінчення речення: «У суміші однакових мас газів карбон(II) оксиду і карбон(IV) оксиду...».  
а) об'ємна частка карбон(II) оксиду більша;  
б) об'ємна частка карбон(IV) оксиду більша;  
в) об'ємні частки газів не можна обчислити, оскільки невідомі маси газів;  
г) масові частки газів різні;  
д) об'ємні частки газів однакові.
- 10.** Під час взаємодії магнію з концентрованою сульфатною кислотою утворюється водень сульфід. Зазначте коефіцієнти перед формулами сульфатної кислоти та магній сульфату в реакції.  
а) 2 і 2; б) 4 і 3; в) 5 і 4; г) 3 і 2; д) 3 і 3?

**Задача 1 (10 балів)**

Яку масу піриту, масова частка домішок у якому становить 15%, потрібно використати для одержання сульфур(VI) оксиду, при розчиненні якого у розчині сульфатної кислоти масою 200 г з масовою часткою кислоти 95% можна одержати олеум з масовою часткою кислоти 75%?

**Задача 2 (8 балів)**

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



Для рівнянь реакцій, що описують перетворення 1 і 4, складіть схеми електронного балансу, вкажіть окисник та відновник, процеси окиснення та відновлення.

**Задача 3 (14 балів)**

Утворення алканів за методом Фішера-Тропша перебігає на кобальтовому каталізаторі. Для синтезу чадний газ та водень у об'ємному співвідношенні 1:4 увели в реакцію за температури 180°C, при цьому утворилась суміш метану, етану та пропану в молярному співвідношенні 4:6:9.

Обчисліть, у скільки разів зміниться загальний тиск у реакторі, якщо синтез проводили за сталої температури та об'єму і при цьому прореагувало 60% чадного газу. (Вважати, що вода за даного тиску і температури знаходиться у газуватому стані).

**Задача 4 (14 балів)**

Відомий людству з давніх часів метал А реагує з хлором при 200 °С з утворенням червоних голчастих кристалів солі Б, дуже добре розчинної у воді. Відомо, що Б містить 35,09% Хлору за масою. З розчину Б, при додаванні хлоридної кислоти при охолодженні можна виділити світло-жовті голчасті кристали речовини В, а при додаванні хлориду натрію – жовті кристали речовини Д. В і Д містять відповідно 34,47% і 35,68% Хлору за масою. При нагріванні до 120 °С В розпадається на Б, гідрогенхлорид і рідкий оксид Г (містить 88,89% Оксигену за масою). При цьому маси Б і Г у продуктах реакції співвідносяться як 4,243: 1. Визначте всі невідомі речовини, напишіть рівняння всіх хімічних реакцій, приведіть розрахунки.

**Задача 5 (15 балів)**

Деяку речовину масою 15,2 г спалили у надлишку кисню з утворенням лише газуватих продуктів. Отриману суміш газів поділили на дві однакові частини. Першу частину пропустили через надлишок водного розчину натрій гідроксиду, другу – через такий самий розчин із додаванням Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub>. До отриманих розчинів добавили розчин барій нітрату до припинення випадання білого осаду. Маса осаду, який випав із другого розчину на 3,2 г більший за масу першого осаду. Яка речовина була спалена? Відповідь підтвердіть необхідними розрахунками та рівняннями реакцій.

**Задача 6 (14 балів)**

У результаті спалювання етанової кислоти в кисні виділилось 235,9 кДж теплоти і залишилось 10,0 л кисню, що не прореагував (об'єм газу виміряно за тиску 104,1 кПа і температури 40 °С).

Розрахуйте масові частки компонентів у вихідній суміші, якщо відомо, що теплоти утворення карбон(IV) оксиду, парів води та етанової кислоти становлять – 393,5 кДж/моль, – 241,8 кДж/моль і – 484,2 кДж/моль відповідно.