

**Завдання III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії  
(Івано-Франківськ- 2017, теоретичний тур)  
10 клас**

**Тести (кожна правильна відповідь на тест оцінюється 0,5 балів)**

- Порція якої речовини масою 10 г при нормальних умовах займає найбільший об'єм:  
а) HCl; б) NaCl; в) CuCl<sub>2</sub>; г) AlCl<sub>3</sub>.
  - Виберіть неполярну молекулу, що має полярні ковалентні зв'язки:  
а) HCl; б) CF<sub>4</sub>; в) NH<sub>3</sub>; г) H<sub>2</sub>S.
  - Виберіть сполуку, в якій валентність та ступінь окиснення Карбону чисельно не збігаються:  
а) CH<sub>4</sub>; б) CO<sub>2</sub>; в) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; г) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
  - Вкажіть речовину, внаслідок окиснення якої киснем оксид не утворюється:  
а) Li; б) Na; в) S; г) P.
  - Вкажіть електронну формулу Хлору в першому збудженому стані:  
а) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup>3d<sup>1</sup>; б) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>3d<sup>2</sup>;  
в) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>; г) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>.
  - Вкажіть реакцію, у ході якої Сульфур змінює ступінь окиснення від +6 до -2:  
а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (розб.) + Mg; б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.) + S;  
в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(розб.) + Cu; г) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.) + Mg.
  - Вкажіть назву сполуки згідно з замісничовою номенклатурою ІЮПАК  
а) 2-етил-4,5-диметилгексادیєн-2,3  
б) 3,5,6,6-тетраметилгептадієн-3,4  
в) 3,5,6,6-триметилгептен-3  
г) 2,3,5-триметилгептадієн-3,4
8. Скільки см<sup>3</sup> 2Н розчину NaOH потрібно для нейтралізації розчину, що містить 2,45 г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?

а) 15      б) 20      в) 25      г) 30
- Доберіть коефіцієнти у схемі окисно-відновної реакції методом електронного балансу:  
$$\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

Укажіть суму всіх коефіцієнтів:  
а) 19; б) 22; в) 26; г) 28.
  - Мінерал геміморфит має склад Zn<sub>4</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>x</sub>(OH)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O, чому дорівнює x:  
а) 3; б) 4; в) 7; г) 8.

### Завдання 1. ( 9 балів )

Еквімолярна суміш газоподібних алкану і алкену, в молекулах яких міститься однакове число атомів Карбону, здатна при звичайних умовах повністю реагувати з **80 г 20%-го** розчину бром у тетрахлорометані. При спалюванні такої ж кількості суміші утворюється **13,44 л** (н. у.) карбон(IV) оксиду. Визначте які вуглеводи входили в склад вихідної суміші, і наведіть їх структурні формули. Визначте масові частки алкану і алкену у вихідній суміші. Визначте густину суміші (г/л) при нормальних умовах.

### Завдання 2. ( 12 балів )

При взаємодії заліза з надлишком **50 %**  $\text{HNO}_3$  утворюється відповідна сіль Феруму, вода та деякі інші продукти. Визначити масу кожного з цих продуктів, якщо відомо, що після нейтралізації і додавання до утвореного розчину реактиву Неслера не відзначається зміни кольору чи появи цегляно-коричневого осаду. Після пропускання утворених газоподібних продуктів через трубку з сухим  $\text{NaOH}$  маса її збільшилась на **1,38 г**. До решти газоподібних продуктів додали **2 л** (надлишок) кисню (н.у.) і пропустили через дистильовану воду (розчинністю малорозчинних продуктів в воді знехтувати). Для нейтралізації отриманого водного розчину витратили **75 мл** розчину  $\text{NaOH}$  з молярною концентрацією **1 моль/л**. Об'єм суміші газів, що залишились, становить **1,286 л** (н.у.). Цю суміш газів пропустили через надлишок кислого розчину калій перманганату, після чого її об'єм склав **1,16 л** (н.у.). Яка маса Феруму вступила в реакцію?

### Завдання 3.(12 балів)

Плутоній-239 при поглинанні одного нейтрона піддається розпаду на атом Ауруму-204, атом Фосфору-31 та ще один вид частинок. Запишіть рівняння радіоактивного розпаду. Які частинки утворюються? Яка енергія виділиться при такому розпаді Плутонію-239 масою **23,9 г**, якщо молярні маси частинок:

$$M\left({}_0^1\text{n}\right) = 1,0087 \text{ г/моль} \quad M\left({}_{94}^{239}\text{Pu}\right) = 239,0522 \text{ г/моль} \quad M\left({}_{79}^{204}\text{Au}\right) = 203,9777 \text{ г/моль}$$

$$M\left({}_{15}^{31}\text{P}\right) = 30,9738 \text{ г/моль}$$

. Швидкість світла в вакуумі  $3 \cdot 10^8$  м/с. Який об'єм ( $\text{м}^3$ ) метану необхідно спалити, щоб отримати таку ж кількість енергії. (Стандартні ентальпії утворення:  $\Delta H^\circ(\text{CH}_4) = -74,85$  кДж/моль,  $\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,51$  кДж/моль,  $\Delta H^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -241,81$  кДж/моль).

#### Завдання 4. (15 балів)

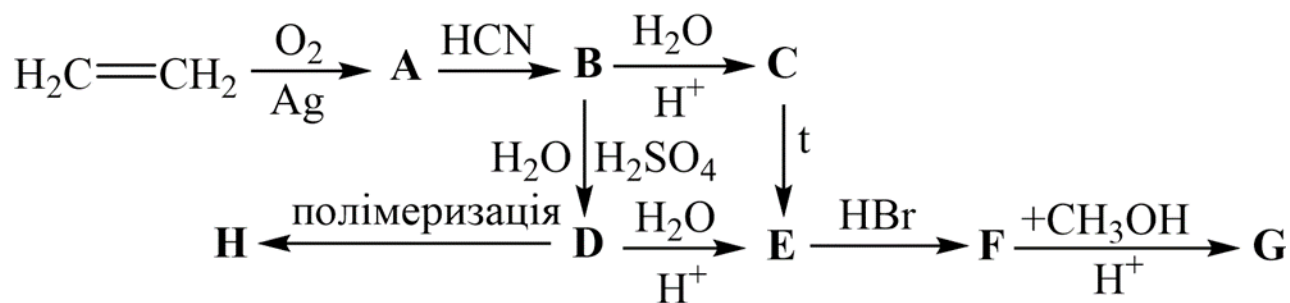
Для хімії Сульфуру характерним є утворення великої кількості оксигеновмісних кислот із загальною формулою  $H_xS_yO_z$ . Більшість із них нестійкі, але їх солі виділені в чистому вигляді. При взаємодії **0,01 моль** натрієвої солі однієї із цих кислот витрачено **200 мл 0,2 М** розчину  $KMnO_4$  в присутності  $HNO_3$  і був одержаний безбарвний розчин, в якому містилось **4,8 г** сульфат-іонів. При цьому вміст іонів натрію в розчині відповідав **1,42 г**  $Na_2SO_4$ . Визначте формули солі і відповідної кислоти. Який ступінь окиснення Сульфуру в ній? Запропонуйте структурну формулу кислоти. Напишіть рівняння реакції солі з калій перманганатом, використовуючи метод електронного балансу або йонно-електронний.

#### Завдання 5.(14 балів)

Зразок металу масою **2,3 г**, спалили у кисні. Продукт спалювання повністю розчинили в **200 г** соляної кислоти з масовою часткою **10%**. На нейтралізацію надлишку кислоти витратилось **86,0г** розчину їдкого натру з масовою часткою **10%**. Потім зразок того ж металу тієї ж маси спалили на повітрі і продукт реакції також розчинили в **200 г 10%-ної**  $HCl$ . На нейтралізацію надлишку кислоти в цьому випадку витратилось **52,5 г 10%-ного** розчину  $NaOH$ . Визначте метал? Чим викликана різниця результатів двох експериментів? Напишіть рівняння відповідних реакцій. Обчисліть маси солей, отриманих при розчиненні продуктів спалювання в хлоридній кислоті.

#### Завдання 6.(13 балів)

Визначте всі невідомі речовини, що беруть участь у перетвореннях, та напишіть відповідні рівняння реакцій (сполука **В** містить **19,72%** азоту):



Дайте назви речовинам **A – H**.