

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

**1. Тести. Правильна відповідь на кожне завдання – 0,5 бала. Всього 5 балів.  
У завданнях 1.1-1.10 потрібно вибрати одну правильну відповідь.**

1 У якому із рядків містяться лише сполуки  $\text{Cr}^{+6}$ :

А.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ ,  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgCr}_2\text{O}_4$

Б.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

В.  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$

Г.  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{CrSO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

2 Унаслідок розчинення калій гідроксиду масою 56 г утворився розчин об'ємом 2 л, молярна концентрація  $\text{KOH}$  в якому:

А. 0,5 М; Б. 1,0 М; В. 1,5 М; Г. 2,0 М.

3 Для зміщення хімічної рівноваги в бік утворення димеру в реакції

$2\text{NO}_2(\text{r}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{p.}); \Delta\text{H} < 0$  необхідно

А. збільшити тиск, охолодити, зменшити концентрацію  $\text{NO}_2$

Б. збільшити тиск, охолодити, збільшити концентрацію  $\text{NO}_2$

В. збільшити тиск, нагріти, зменшити концентрацію  $\text{N}_2\text{O}_4$

Г. зменшити тиск, нагріти, збільшити концентрацію  $\text{N}_2\text{O}_4$

4 Яка із електронних формул відповідає другому збудженому стану атома Хлору:

А.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^0$

Б.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^1$

В.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^2$

Г.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^5 3d^3$

5 Укажіть групу речовин, рН розчинів яких є більшим 7:

А.  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaCl}$

Б.  $\text{KOH}$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$

В.  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HI}$

Г.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$

6 Продуктом електролізу водного розчину калій йодиду є:

А. металічний калій і йод;

Б. калій гідроксид, водень, йод

В. калій гідроксид, кисень, йод

Г. калій гідроксид, водень, гідрогеніодид

7 Формула оксигеновмісної кислоти, у якій елемент А проявляє найвищу ступінь окиснення, –  $\text{HAO}_4$ . Формула легкої гідрогенової сполуки цього елемента буде:

А.  $\text{HA}$

Б.  $\text{H}_2\text{A}$

В.  $\text{AH}_3$

Г.  $\text{AH}_4$

8 Тип гібридизації атомів Берилію у сполуці  $\text{BeCl}_2$  буде:

А.  $sp$

Б.  $sp^2$

В.  $sp^3$

Г.  $dsp^2$



2. Напишіть значення квантових чисел для електронів даного атома з найнижчою енергією.
3. Скільки вільних d-орбіталей містить атом даного елемента в нормальному стані.
4. Напишіть електронну формулу даного атома та зобразіть її за допомогою квантових комірок?
5.  $X^0$  утворює нейтральний комплекс з карбон (II) оксидом –  $[X_2(CO)_{10}]$ . На основі електронної будови поясніть утворення такого комплексу.

### Задача 5 (10 балів)

Внаслідок реакції обміну у водному розчині між 5,44 г хлориду двохвалентного металу X з еквівалентною кількістю нітрату металу Y випав осад середньої солі масою 5,74 г. Його відфільтрували, а до фільтрату додали надлишок розчину лугу. Випав жовтий осад Z масою 4,34 г, при прожаренні якого не залишається твердого залишку, а всі продукти розкладу є простими речовинами.

1. Визначте формули солей металів X і Y.
2. Відповідь підтвердіть рівняння реакцій та обчисленнями.
3. На якому етапі перетворень були порушені правила техніки безпеки? Відповідь обґрунтуйте.

### Задача 6 (15 балів)

При взаємодії речовини А (тетрабромпохідна, молярна маса якої не перевищує 400 г/моль) з цинковим пилом у водно-спиртовому розчині був отриманий вуглеводень Б, який не містить кратних чи ароматичних зв'язків. Наважку вуглеводню Б спалили в надлишку кисню, а утворені продукти згоряння пропустили спочатку через зважену трубку з надлишком фосфор (V) оксиду, а потім через надлишок вапняної води. При цьому маса трубки з  $P_2O_5$  збільшилася на 1,081 г. Осад, що утворився в склянці з надлишком вапняної води, відфільтрували, висушили і зважили. Його маса становила 7,508 г

1. Напишіть молекулярну формулу вуглеводню Б. Наведіть необхідні розрахунки і рівняння реакцій.
2. Зобразіть структурні формули всіх теоретично можливих ізомерів Б, що не містять кратних чи ароматичних зв'язків.
3. Відомо, що для Б можливе існування лише однієї монобромпохідного (без урахування оптичних ізомерів). Серед наведених Вами в п. 2 структур виберіть ту, яка задовольняє цю умову.
4. Зобразіть структурну формулу сполуки А, з якої було отримано Б.