

**Завдання III етапу 50-ї Всеукраїнської хімічної олімпіади
(27.01.2013 р., м. Київ)**

Теоретичний тур

9 клас

Задача № 1 «Оксиди»

Елемент **X** утворює ряд оксидів:

1. Визначте елемент **X** та заповніть пропуски в таблиці.
2. Зобразіть графічні формули молекул оксидів елемента **X** і вкажіть типи гібридизації «некінцевих» атомів у відповідних молекулах.
3. Наведіть рівняння реакції добування кожного оксиду, а також взаємодії оксидів з водою та лугом.
4. Зобразіть графічні формули молекул продуктів взаємодії оксидів з водою.

Склад оксиду	Масова частка Оксигену (%)
	36,36
	53,33
	63,16
XO_2	69,57
	74,07

Задача № 2 «Важливі гази»

Суміш газів **A** та **B** (молекулярна маса **A** менша за молекулярну масу **B**) із відносною густиною за воднем 5 та об'ємом 3,36 л (н. у.) пропустили над каталізатором – платиновою черню (дуже дрібні часточки платини). У результаті утворився лише один продукт – газ **C**, об'єм якого втричі менший за об'єм вихідної суміші. Газ **C** спалили у кисні, продукти спалювання поглинули надлишком розчину кальцій гідроксиду. При цьому утворилося 10,0 г білого осаду.

1. Встановіть формули (в т. ч. структурні) усіх речовин, позначених літерами, та розрахуйте об'ємні частки газів у вихідній суміші.
2. Наведіть рівняння щонайменше трьох типів реакцій, за допомогою яких можна добути газ **A**, та рівняння мінімум однієї реакції добування **B**.
3. Чому в ролі каталізатора використовують саме дрібнодисперсну платину?

Задача № 3 «І хіміки вивчають геометрію...»

Встановіть геометричну форму наступних молекул і йонів, базуючись на їх електронній будові: H_2O , CH_4 , H_3O^+ , NO_3^- , CO_2 , SOCl_2 , SF_4 , SF_6 , SeO_4^{2-} , ClO_3^- . Які частинки серед зазначених у переліку мають неподілені пари електронів? Які частинки є полярними і чому?

Задача № 4 «Рівновага»

Суміш однакових об'ємів кисню та сульфур(IV) оксиду пропустили при 500°C над каталізатором (V_2O_5). Розпочалася екзотермічна реакція і згодом установилася хімічна рівновага. Рівноважна газова суміш має загальний тиск 100 МПа та містить 10 % SO_2 за об'ємом.

1. Напишіть рівняння реакції, обчисліть ступінь перетворення SO_2 та константу рівноваги (K_p) цієї реакції.
2. Як вплинуть на ступінь перетворення SO_2 :
 - а) збільшення температури;
 - б) збільшення загального тиску в суміші;
 - в) збільшення вмісту SO_2 у вихідній суміші (при тих самих рівноважних тиску та температурі)?

Задача № 5 «10 пробірок»

У пронумерованих пробірках знаходяться білі кристалічні порошки таких речовин: NH_4Cl , KHF_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3 , NH_4NO_3 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NaCl , NaHCO_3 , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (цукор).

Під час нагрівання пробірки з кожною речовиною зафіксовано наступне:

№1. Виділився газ, що підтримує горіння; на стінках пробірки сконденсувалися краплі рідини, а на дні нічого не залишилося.

№2. У пробірці залишився нерозчинний у воді білий порошок та виділився бурий газ.

№3. Кристали спочатку розплавився, потім рідина потемніла, після чого утворилася губчаста чорна маса та краплі рідини на стінках пробірки.

№4. Видимих змін не відбулося.

№5. Залишився білий нерозчинний у воді порошок та краплі рідини на стінках пробірки.

№6. Білі кристали на дні пробірки повністю зникли, із пробірки виділявся білий дим, а на її холодних стінках утворилися білі кристали.

№7. На дні утворилося трохи рідини із металічним блиском і виділився бурий газ.

№8. Виділився газ, що не підтримує горіння, утворилися краплі рідини на стінках пробірки і білі кристали, розчинні у воді.

№9. Виділився газ, що підтримує горіння, і залишилися водорозчинні білі кристали.

№10. Спочатку виділявся білий дим з їдким запахом, потім у дні пробірки утворилася дірка, вміст пробірки потрапив на пальник, а горе-експериментатор – до лікарні.

Встановіть, яка речовина містилася в якій з пробірок.

Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій та необхідними поясненнями.

Задача № 6 «Люта кислота»

Взаємодія двох газів, змішаних у молярному співвідношенні 1:2, в замкненому об'ємі призводить до утворення розчину фторидної кислоти з масовою часткою 69%.

- 1 Визначити, які гази взяли для реакції. Відповідь підтвердити розрахунками і рівнянням реакції.
- 2 Пояснити, завдяки чому фторидна кислота здатна утворювати димери.
- 3 Пояснити, чому фторидну кислоту не можна зберігати в скляному посуді. Записати відповідні рівняння хімічних реакцій.