

III ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ХІМІЧНОЇ ОЛІМПІАДИ,  
ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ, 2011/2012 Н. Р.

8 КЛАС

ЗАВДАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО ТУРУ

**1. Міжнародна олімпіада.** Рівень підготовки учасників хімічних олімпіад неухильно зростає! Щоб на власному досвіді переконатися в цьому, пропонуємо розв'язати завдання, що було запропоновано учасникам Першої міжнародної олімпіади з хімії, яка проходила у 1968 році у Празі. Суміш водню й хлору, що знаходиться у закритій судині при постійній температурі, була опромінена сонячним світлом. Через деякий час після початку реакції, було проведено аналіз складу суміші у судині, який показав, що вона містить 60% (за об'ємом) хлору, 10% водню та 30% Гідроген хлориду.

- 1) Визначте склад вихідної газової суміші.
- 2) Опишіть, як одержують  $H_2$ ,  $Cl_2$  та  $HCl$  у промисловості. Запишіть рівняння відповідних реакцій.

**2. Суміш солей Барію.** Суміш, що складається з безводних солей  $Ba(NO_2)_2$  та  $Ba(NO_3)_2$ , масою 3,60 г була розчинена у воді, об'єм отриманого при цьому розчину склав 100 мл. До цього розчину додали надлишок розчину Натрію сульфату. Після завершення випадання осаду він був відфільтрований, його маса після висушування склала 3,50 г.

- 1) Визначте склад вихідної суміші солей у масових і мольних частках.
- 2) Розрахуйте молярну концентрацію солей у вихідному розчині.
- 3) До якого типу реакцій ставляться реакції взаємодії Барій нітрату та нітриту із Натрій сульфатом? Наведіть три приклади інших реакції цього типу, що перебігають до кінця.

**3. Кошаче золото.** Найбільш поширений у природі сульфідний мінерал має латунно-жовте забарвлення та металевий блиск, через це його іноді плутають із саморідним Аурумом. Одними з багатьох назв цього мінералу є „кошаче золото” та „золото дурнів”. Основним компонентом цього мінералу є сполука **X**, яка складається з двох елементів та містить 53,3% (за масою) Сульфуру.

- 1) Який елемент крім Сульфуру містить основний компонент цього мінералу? Визначте формулу сполуки **X**.
- 2) Запишіть реакцію, що перебігає при прожарюванні сполуки **X** на повітрі. Як цю реакцію використовують у промисловості?
- 3) Які інші назви мінералів, утворених сполукою **X**, Вам відомі?

**4. Оксиди Сульфуру.** Оксид Сульфуру (VI) при нагріванні вище  $450\text{ }^\circ\text{C}$  частково розкладається відповідно до рівняння  $SO_3 \rightleftharpoons SO_2 + \frac{1}{2}O_2$ . Замкнену судину, взятую за нормальних умов, заповнили газоподібним  $SO_3$  та закрили, маса судини при цьому зросла на 3,57 г. Потім судину нагріли до  $600\text{ }^\circ\text{C}$  і визначили тиск у ній, він склав  $3,6343 \cdot 10^5$  Па. Розрахуйте маси речовин, що знаходяться у судині при  $600\text{ }^\circ\text{C}$ , та склад цієї газової суміші у мольних частках.

**5. Одержання бору з бури.** Основною природною сполукою, яка використовується для одержання бору в промисловості, є бура. Цій сполуці відповідає емпірична формула  $H_{20}Na_2B_4O_{17}$ . Одержання бору з бури проходить у три стадії: а) обробка бури сірчаною кислотою з виділенням ортоборної кислоти; б) прожарювання ортоборної кислоти з утворенням оксиду Бору; в) відновлення Бору з оксиду металічним Магнієм; г) обробка отриманої суміші хлоридною кислотою, після чого бор залишається у вигляді аморфного темно-бурого порошку.

- 1) Запропонуйте хімічну формулу бури.
- 2) Вкажіть належність бури до певного класу неорганічних сполук.
- 3) Наведіть хімічні рівняння, що відповідають окремим стадіям одержання бору.
- 4) Розрахуйте, скільки бору можна одержати з 1 т природної бури, якщо відомо, що вона містить 10% домішок, а втрати бору в процесі виробництва складають 3%.

**6. Визначення солей.** У п'яти пробірках без етикеток знаходяться сухі порошки солей: Натрій силікат, Натрій карбонат, Натрій сульфат, Кальцій сульфат та амоній хлорид. У Вашому розпорядженні є вода, розчин їдкою натру та хлоридна кислота. Як, не використовуючи інших реактивів, визначити яка сіль знаходиться у кожній пробірці? Запишіть рівняння відповідних реакцій.

#### ЗАВДАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТУРУ

У три хімічних стакана додали однакові кількості водних розчинів йодиду калію, крохмалю, сульфатної кислоти та довели до об'єму 50 мл дистильованою водою. У перший стакан додали 5 крапель, у другий – 7 крапель, у третій – 9 крапель розчину тіосульфату натрію. Потім у кожний стакан додали по 10 мл розчину перекису водню, і вміст стаканів добре перемішали. Після цього в усіх стаканах відбулися наступні зміни: спочатку з'явилося сине забарвлення, яке поступово перейшло в зелене, а у кінці – в буре, причому час появи забарвлення був різним для кожного стакана.

- 1) Опишіть данні спостереження мовою хімічних реакцій.
- 2) Яку роль у цьому досліді відіграє крохмаль?
- 3) Чому час появи синього забарвлення в усіх стаканах різний?
- 4) Чи можна підібрати таке співвідношення реагентів, при якому зміна забарвлення не відбувалася б зовсім?