

**Завдання III етапу 46-ї Всеукраїнської олімпіади юних хіміків
м. Київ, 2009 р.**

9 клас Теоретичний тур

Задача 1. Визначити масу чистого продукту, що можна одержати при перекристалізації 50 г алюмокалієвого галуноу ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), що містить 5% домішок, в інтервалі температур від 60 до 20°C. Розчинність безводного $KAl(SO_4)_2$ (в грамах на 100 г води) становить 24,8 при 60°C та 5,9 при 20°C. Чому дорівнює вихід при перекристалізації?

Задача 2. Суміш двох нітратів містить 25,00% Нітрогену за масою. В результаті її прожарювання утворюється індивідуальна розчинна у воді речовина А, що містить 16,47% Нітрогену.

а) Встановити якісний та кількісний (у масових %) склад суміші.

б) Написати рівняння реакцій, що відбуваються.

в) Яке практичне використання може мати така суміш?

г) Як реагує сполука А з калій йодидом у середовищі розведеної сульфатної кислоти?

Задача 3. У пронумерованих, герметично закритих пластикових пляшках містяться невеликі об'єми водних розчинів таких речовин: натрій карбонат, натрій гідрогенкарбонат, натрій алюмінат, натрій гідроксид, барій хлорид, амоній гідроксид. До цих розчинів, не порушуючи герметичності, поступово при перемішуванні вводять розведений розчин сульфатної кислоти.

Маємо такі спостереження:

Пляшка №1: випав білий осад.

Пляшка №2: пляшка стиснулася.

Пляшка №3: виділення газу почалося при додаванні перших порцій кислоти, пляшку роздуло.

Пляшка №4: випав білий осад, але при додаванні наступних порцій кислоти розчинився.

Пляшка №5: крім незначного розігрівання розчину ніяких зовнішніх змін помічено не було.

Пляшка №6: інтенсивне виділення газу та роздування пляшки почалося тільки при додаванні досить великого об'єму кислоти.

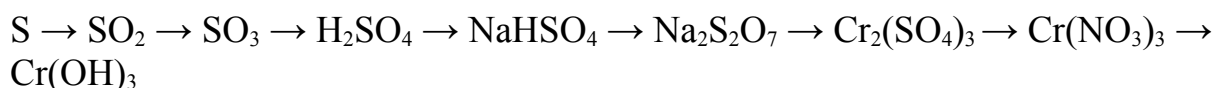
а) Написати рівняння хімічних реакцій, що відбувалися

б) Встановити, розчин якої речовини знаходився у кожній пляшці, обґрунтувати відповідь.

Задача 4. Рідина С є єдиним продуктом взаємодії твердих бінарних сполук А та В. Ця рідина масою 4,60 г бурхливо прореагувала з надлишком води. Одержаний розчин нагріли, при цьому відігнався розчин кислоти D та залишився розчин кислоти E. Розчин, що відігнався, нейтралізували 18 мл розчину натрій гідрооксиду з концентрацією 5,0 моль/л, після чого випарили. Одержали 5,26 г солі F. До розчину кислоти E додали визначену кількість кальцій оксиду, та випарили. Утворилася середня сіль G. До неї додали силіцій(IV) оксид та вугілля, прожарили. Утворився кальцій силікат, токсичний горючий газ ($D_{H_2} = 14$) та проста речовина X масою 0,93 г. Взаємодія цієї речовини з недостатчею простої речовини Y призводить до утворення сполуки H, з надлишком Y – до утворення A. Взаємодія H з киснем призводить до утворення рідини С.

Встановити всі невідомі речовини, написати рівняння реакцій.

Задача 5. Здійснити перетворення, розставити коефіцієнти:



Вказати умови проведення реакцій

Задача 6. Суміш Na_2CO_3 , MgCO_3 та CaCO_3 масою 5,58 г розчинили у надлишку розчину HCl , при цьому виділився газ об'ємом 1,344 л (н.у.). До одержаного розчину додали надлишок Na_2SO_4 . Утворився білий осад, маса якого після висушування до повного видалення води становила 2,72 г.

Розрахувати маси речовин у вихідній суміші.

Задача 7. Синтез фосгену $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ здійснили в посуді об'ємом 10 л при 600 К. Рівноважна суміш газів містить 56 г CO , 71 г Cl_2 і 198 г COCl_2 . Розрахувати:

- вихідні концентрації (моль/л) CO і Cl_2 ;
- константу рівноваги K_p ;
- загальний тиск в посуді і парціальний тиск компонентів у стані рівноваги;
- вихід COCl_2 в об'ємних відсотках.