**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**

**Завдання**

**ІІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**(Івано-Франківськ – 2024, теоретичний тур)**

**9 клас**

**Частина І.**

1. Елемент **Х** був відомий арабським алхімікам ще у ХІІ столітті, а одним з перших отримання простої речовини утвореної елементом **Х** описав Роберт Бойль у статті «Спосіб приготування **Х** з людської сечі».



+

+

+

+

+

+

+

+

А) Розшифруйте речовини на схемі (напишіть їх формули і дайте їм назви ), якщо **Y** – речовина білого кольору, містить лише елемент **Х**, масова частка Оксигену у **B** та **E** – 56,34% та 36,74% відповідно, **F** та **G** складаються лише з трьох елементів, у речовині **Н** жовтого кольору масова частка найважчого елементу становить 58,86%, а **D** утворюється при використанні надлишку NaOH. Наведіть відповідні рівняння реакцій.

Б) Чи можна отримати **F**, **G** та **H** реакцією **D** з відповідними нітратами? Відповідь обґрунтуйте та наведіть рівняння реакцій.**( 20 балів)**

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**

**Завдання**

**ІІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**(Івано-Франківськ – 2024, теоретичний тур)**

**9 клас**

**Частина ІІ.**

1. Мідну пластинку масою 5,88 г занурили у розчин, що містить 15,82 г сульфату деякого металу. Після проходження реакції на 91,67% пластинку витягнули, висушили і зважили. Її маса зменшилася на 2,32 г. Цю пластинку розчинили в концентрованій сульфатній кислоті. Після упарювання розчину виділили тільки 13,91 г синіх кристалів.

*В розрахунках використовуйте цілочисельні значення відносних атомних мас.*

А) Встановіть формулу сульфату (дайте йому назву), що був у початковому розчині.

Б) Розчин, отриманий після занурення пластинки у вихідний розчин, випарили та прожарили до утворення твердого залишку, що не містить кристалогідратів. Встановіть якісний склад та маси компонентів отриманого твердого залишку.

В) Запишітьрівняння реакцій, що відбуваються при додаванні до розчину мідного

купоросу розчинів, що містять надлишок: **А)** натрій гідроксиду; **Б)** барій хлориду; **В)** амоніаку. **( 20 балів)**

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**

**Завдання**

**ІІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**(Івано-Франківськ – 2024, теоретичний тур)**

**9 клас**

**Частина ІІІ.**

1. Поширеним методом підігріву харчових пайків військових у польових умовах є використання так званого «безполум’яного нагрівача пайків» або *FRH* *(Flameless Ration Heater)*. Основним компонентом такого «нагрівача» є метал **Х**, який реагує з водою, при чому виділяється достатня кількість енергії, здатна розігріти страву масою 256 г (8 унцій) у 12 г пластиковому контейнері за 12 хв. Ентальпії утворення реагентів та продуктів наведені у таблиці нижче:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Реагенти/продукти | Н2О (р) | Х(ОН)n (тв) |
| ΔfHo, кДж/моль | -285,5 | -923,8 |

А) Визначте, про який метал **Х** йде мова, якщо при взаємодії 1 г **Х** з надлишком води утворюється 1,02 л газу при стандартних умовах.

*( t = 25 °C , p = 1 атм, R = 0,08205 атм∙л∙K-1∙моль–1)*

Б) Напишіть термохімічне рівняння реакції, яка протікає під час нагрівання їжі у контейнері.

В) Суміш 8 г металу **Х** з 100 г води розігріває контейнер з порцією їжі на 56 ºС.

Враховуючи, що питома теплоємність їжі не відрізняється від теплоємності води – с(Н2О) =4200 Дж/(кг×оС), а теплоємність пластику становить 1000 Дж/(кг×ºС). Розрахуйте коефіцієнт корисної дії (ККД) та середню потужність такого «нагрівача». Залежністю ентальпії від температури у цьому та наступному пунктах знехтуйте.

Г) Відомо, що метал **Х** добувають з деякого мінералу, що містить 83 % оксиду **Х**О.

Визначте, яку масу цього мінералу потрібно добути, аби підігріти харчові пайки на

56 ºС для 200 українських солдат. ККД процесу нагрівання та процес розігріву однієї порції такий самий, як описано в попередньому пункті. (якщо ви не змогли відповісти на питання 3, то прийміть ККД = 100%).**( 20 балів)**