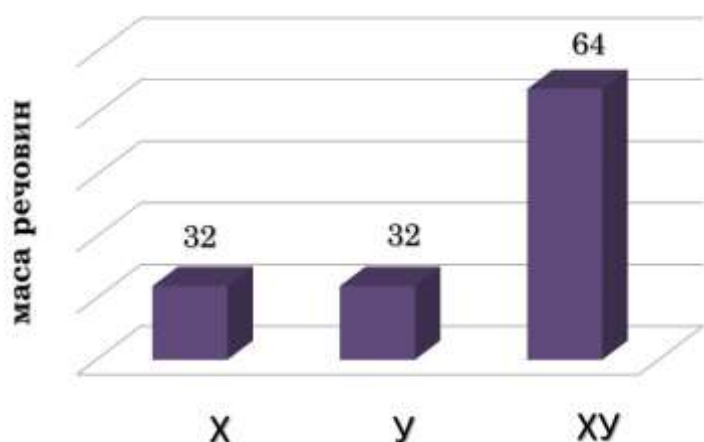


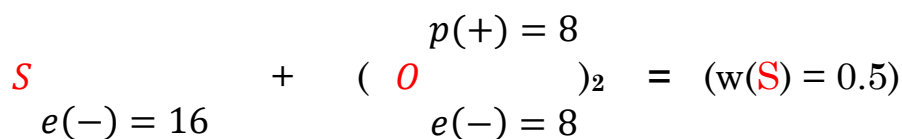
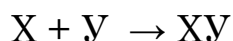
Завдання районного етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії

(час виконання 3 астрономічні години)

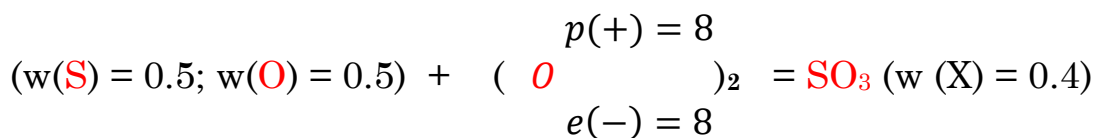
Задача 1. (10 балів) На діаграмі стану є три речовини:



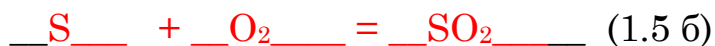
реакція між ними проходить за наступною схемою:



Утворена речовина XY взаємодіє знову з речовиною Y:



Перетворіть схеми у реальні хімічні реакції, провівши всі необхідні розрахунки. Зазначте, в яких агрегатних станах перебувають речовини.



агрегатний стан:

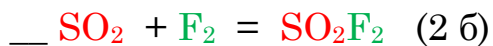
S – _____тверда_____ речовина; (1)

O_2 – _____газоподібна_____ речовина; (1)

SO_2 – _____газоподібна_____ речовина; (1 б)

SO_3 – _____ газоподібна _____ речовина (1 б)

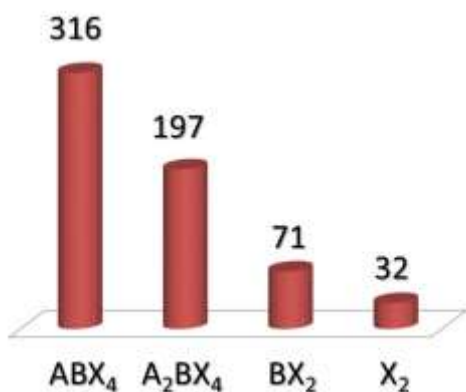
Відомо, що речовина ХУ під час взаємодії з фтором (1:1) утворює безбарвний газ, який використовують у сільському господарстві для боротьби зі шкідниками. Запиши формулу цього газу і порахуй масову частку фтору в ньому.



Масова частка фтору 0.372(37.2%). (1 б)

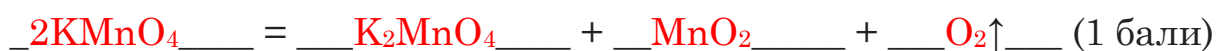
Задача 2. (10 балів) «Багато продуктів»

Одним із методів отримання «флогістону» в шкільній лабораторії є реакція, яка відбувається за умов нагрівання однієї речовини за схемою:



А – хімічний елемент, який має 19 електронів; масова частка елемента В у речовині A_2BX_4 становить 27.8%. Частину інформації працівник лабораторії зобразив на малюнку. X_2 – проста речовина, а хімічний елемент який її утворює має на 12 електронів менше від атома Кальцію. Елемент Х з Нітрогеном утворює речовини з наступними масовими частками Нітрогену: 63.6 %, 46.7 %, 30.4 %, 36.8 % та 25.9 %.

Напиши та урівняй рівняння хімічної реакції:



істинні формули:

ABX_4 – це $KMnO_4$ (1 б)

A_2BX_4 – це K_2MnO_4 (1 б)

BX_2 – це MnO_2 (1 б)

X_2 – це O_2 (1 б)

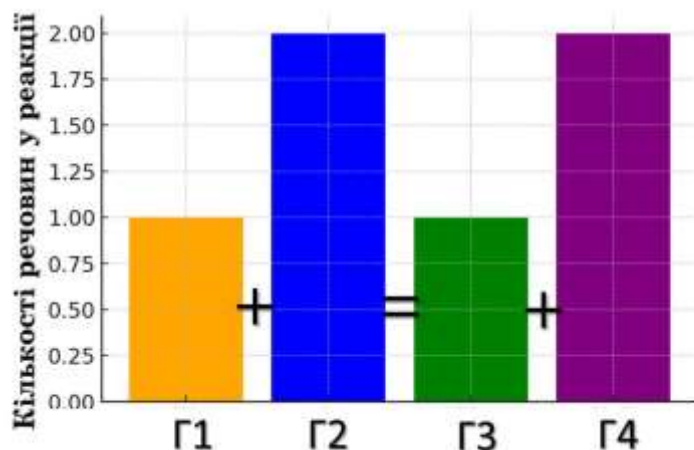
Формули речовин Нітрогену з елементом O

I II III V IV
 N_2O ; NO ; N_2O_3 ; N_2O_5 ; NO_2 . (5 балів)

Задача 3. (10 балів) «Про що думають гази?»

На діаграмі зображена хімічна реакція між газами. Коефіцієнти відповідають кількостям речовин у реакції.

Г1 – утворюється за схемою: $A + 2H_2 \rightarrow Г1$. А – проста речовина, з якої можна виготовити алмаз. Г2 – проста речовина, 64 г якої займають об'єм 44.8 л. Г3 – за температури $-78,3^\circ C$ кристалізується у вигляді снігоподібної маси, відомої як «сухий лід». Г4 – складна речовина, масові частки елементів у ній співвідносяться як 11.1% : 88.9 %.



Напишіть хімічну реакцію:

CH_4 + $2O_2$ = CO_2 + $2H_2O$ (2 б)

істинні формули газів:

Г1 – це CH_4 (2 б); Г2 – це O_2 (2 б)

Г3 – це CO_2 (2 б); Г4 – це H_2O (2 б)

Задача 4. (10 балів) «Допоможи підприємству отримати вигоду»

Уяви, що ти потрапив на підприємство, де добувають залізо. На територію підприємства привезли: магнітний залізняк – Fe_3O_4 ; червоний залізняк – Fe_2O_3 ; бурий залізняк – $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; шпатовий залізняк – FeCO_3 ; пірит – FeS_2 . Твоє завдання пояснити, з якої речовини найвигідніше добувати залізо, відповідь підтвердити розрахунками.



Fe_3O_4

$$w(\text{Fe}) = 168/232 = 0.72(72\%)$$



FeS_2

$$w(\text{Fe}) = 56/120 = 0.47(47\%)$$



Fe_2O_3

$$w(\text{Fe}) = 112/160 = 0.70(70\%)$$



FeCO_3

$$w(\text{Fe}) = 56/116 = 0.48(48\%)$$

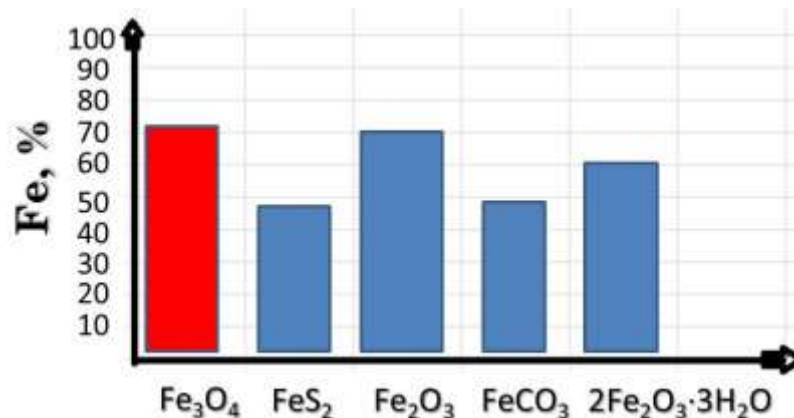


$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

$$w(\text{Fe}) = 224/374 = 0.599(59.9\%)$$

(7.5 б)

Також, щоб представити свій результат публічно, нанеси на діаграму інформацію, з якої директор зрозуміє, наскільки твій варіант ефективніший. (2.5 б)



Задача 5. (10 балів) «Три газу в одній колбі»

У герметичну колбу об'ємом 0.5 моль (за н.у.) помістили суміш трьох газів: чадного газу, вуглекислого газу, кисню та підпалили. Весь чадний газ «перевтілювався». Відомо, що в колбі було $6.02 \cdot 10^{22}$ молекул чадного газу та $1.204 \cdot 10^{23}$ молекул кисню. Розрахуйте скільки молекул і яких газів було в колбі після спалювання.

Розв'язок

$$(\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{O}_2) = 0.5 \text{ моль}$$

Відбувається хімічна реакція:

$$0.1 \text{ моль} \quad 0.05 \text{ моль} \quad 0.1 \text{ моль}$$



$$2 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}) = N/N_A = 6.02 \cdot 10^{22} / 6.02 \cdot 10^{23} = 0.1 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = N/N_A = 1.204 \cdot 10^{23} / 6.02 \cdot 10^{23} = 0.2 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) \text{ (залишкового)} = 0.2 - 0.05 = 0.15 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) \text{ (залишкового)} = 0.2 + 0.1 = 0.3 \text{ моль}$$

$$N(\text{O}_2) = 0.15 \text{ моль} * 6.02 \cdot 10^{23} = 0.903 \cdot 10^{23} = 9.03 \cdot 10^{22} \text{ молекул}$$

$$N(\text{CO}_2) = 0.3 \text{ моль} * 6.02 \cdot 10^{23} = 1.806 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$$