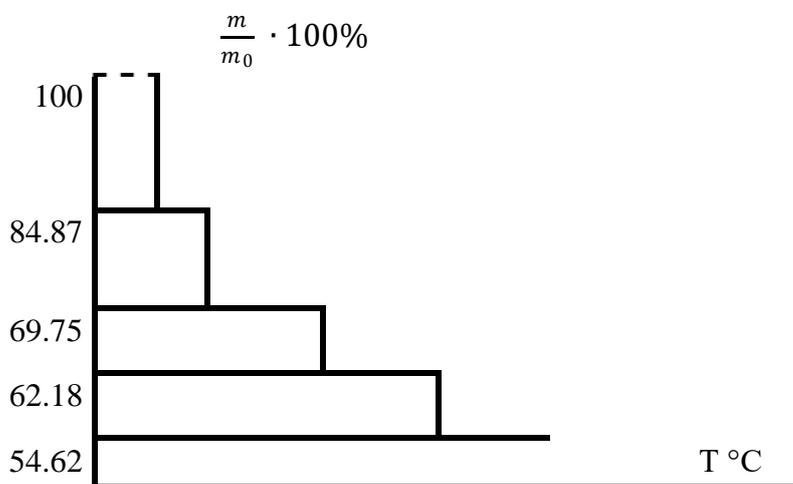


**Брянский государственный университет имени академика И.Г.
Петровского**
Брянская корпоративная региональная олимпиада учащейся молодежи
ХИМИЯ
Заочный тур 2025 г.
8 КЛАСС

Задание 1.

В химии часто используется метод исследования веществ, называемый дериватографией. С помощью дериватографа можно определить зависимость массы вещества от температуры нагревания.

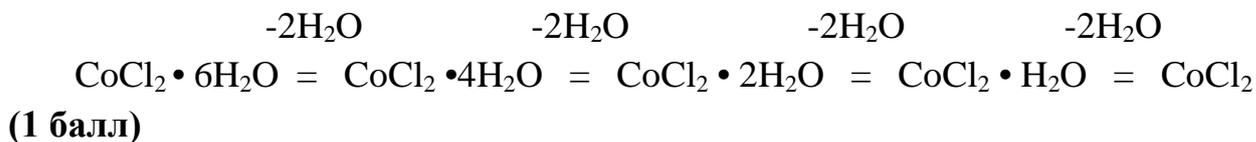
На рисунке изображена дериватограмма разложения $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Проанализируйте предложенную дериватограмму.



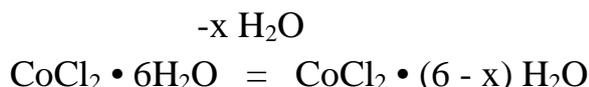
Как будет выглядеть дериватограмма вещества с формулой $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$?

Решение:

На приведенной дериватограмме отражен следующий процесс:

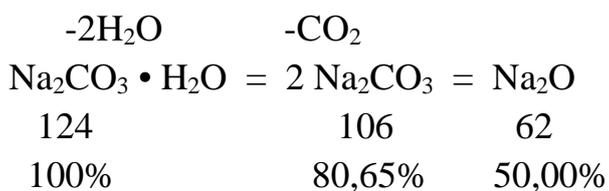


Для нахождения количества молекул воды, отщепляющихся на первой ступени, составим уравнение:

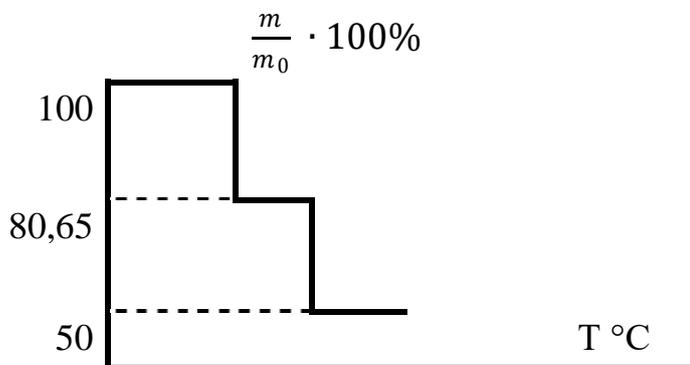


$238 - 18x = 0,8487 \cdot 238$, откуда $x = 2$. То есть отщеплению двух молекул воды соответствует убыль 15,13% исходной массы, а одной - 7,56% **(1 балл)**.

Гидратированный карбонат натрия разлагается по схеме:



(1 балл)



(1 балл)

Всего: 4 балла

Задание 2.

При взаимодействии газообразных веществ А и Б образуются твердое вещество В и газ Г. В зависимости от условий при взаимодействии вещества А с кислородом образуется вещество В или газ Д. Последний получается также в результате реакции вещества В с кислородом. Если газы Б и Д пропустить одновременно через раствор гидроксида калия, образуются две соли, которые с растворимыми солями свинца дают нерастворимые в воде белые осадки.

Определить вещества А, Б, В, Г, Д и написать соответствующие уравнения реакций.

Решение:

1. Нерастворимые соли свинца белого цвета - сульфат и хлорид (средние соли), основной карбонат и сульфит (основные соли). Для их образования в растворе должны присутствовать



2. Указанные ионы могут образоваться при пропускании газов:

1) SO_2 и Cl_2 ;

2) SO_2 и CO_2 .

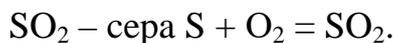
Смесь газов Cl_2 и CO_2 не удовлетворяет условию, т.к. образуются три соли.

3. Предположим, что Б и Д, соответственно Cl_2 и SO_2

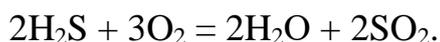
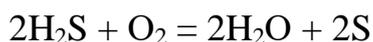
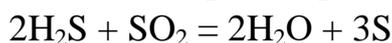


Д — сложное вещество, т.к. образуется при взаимодействии вещества А или В с кислородом.

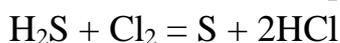
4. Твердое вещество В, при горении которого образуется



5. Газ А – сероводород, так как:



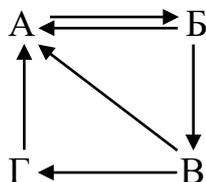
6. Вещество Г – хлороводород:



Определение веществ А, Б, В, Г, Д – по 0.5 балла, написание 5 уравнений реакций с правильными коэффициентами – по 0.5 балла. Всего: 5 баллов.

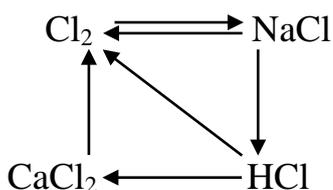
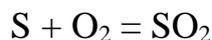
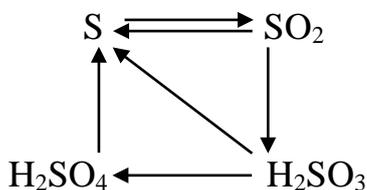
Задание 3.

Привести не менее трех примеров превращений для неорганических веществ по следующей схеме:

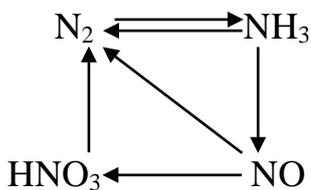


Написать для каждого превращения уравнение реакции и указать условия протекания реакции.

Решение:



За каждую схему – по 1 баллу, за каждое уравнение реакции – по 0.5 баллов.



Всего: 6 баллов.

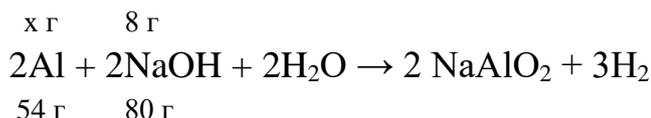
Задание 4.

Определить состав смеси, содержащей железо, медь и алюминий, если известно, что для хлорирования некоторой навески этой смеси потребовалось 11,2 л хлора; та же навеска реагирует с 292 г 10% раствора соляной кислоты или со 100 г 8% раствора едкого натра.

Решение:

1) Определение алюминия в навеске:

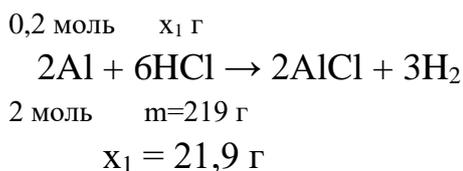
$$m \cdot (\text{NaOH}) = 100 \text{ г} \cdot 0,08 = 8 \text{ г}$$



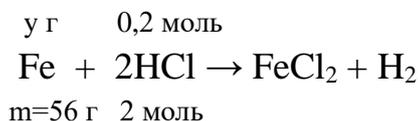
$$X = (54 \cdot 8) / 80 = 5,4 \text{ г, т.е. } 0,2 \text{ моль в смеси Al (1 балл)}$$

2) Определение железа в навеске:

$$m \cdot (\text{HCl}) = 292 \cdot 0,1 = 29,2 \text{ г}$$

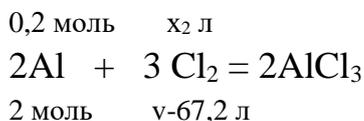


$$29,2 \text{ г} - 21,9 \text{ г} = 7,3 \text{ г HCl на реакцию с Fe (0,2 моля)}$$

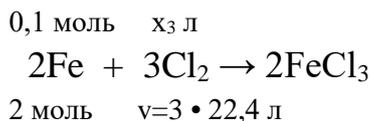


$$y = 5,6 \text{ г, (0,1 моль в смеси Fe) (1 балл)}$$

3) Определение меди в навеске:



$$\text{x}_2 = (3 \cdot 22,4 \cdot 0,2) / 2 = 6,72 \text{ л}$$



$$\text{x}_3 = (3 \cdot 22,4 \cdot 0,1) / 2 = 3,36 \text{ л}$$

$$\text{x}_2 + \text{x}_3 = 6,72 \text{ л} + 3,36 \text{ л} = 10,08 \text{ л}$$

$$V_{\text{Cl}_2} = 11,2 \text{ л}$$

$$11,2 \text{ л} - 10,08 \text{ л} = 1,12 \text{ л}$$

2 г 1,12 л



$m=64 \text{ г}$ $V=22,4 \text{ л}$

$$z = (64 \cdot 1,12) / 22,4 = 3,2 \text{ г},$$

т.е. 0,05 моль меди в навеске. **(1 балл)**

Общий вес навески: $x + y + z = 5,4 \text{ г} + 5,6 \text{ г} + 3,2 \text{ г} = 14,2 \text{ г}$. **(1 балл)**

Всего: 4 балла

Задание 5.

Приведите примеры (не менее десяти) солей при разложении которых образуются три вещества. Напишите уравнения реакций их разложения.

Решение:

1. $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
2. $2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
3. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaO} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
6. $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
7. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
8. $4\text{NH}_4\text{ClO}_4 \rightarrow 2\text{N}_2 + 4\text{HCl} + 5\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
9. $2\text{CaSO}_4 \rightarrow 2\text{CaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$
10. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \rightarrow n\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3$

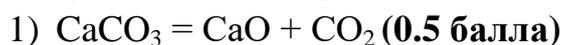
За каждое уравнение с правильными коэффициентами – по 0.5 балла. Всего – 5 баллов.

Задание 6.

В лаборатории имеется только карбонат кальция, нитрат аммония и вода. Какие реакции надо провести и сколько граммов карбоната кальция и нитрата аммония необходимо взять для получения 15,8 г гидрокарбоната аммония?

Решение:

0,2 моль 0,2 моль



1 моль 1 моль 1 моль



1 моль 1 моль

0,2 моль (16 г)

0,2 моль



2 моль

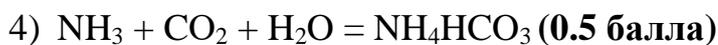
2 моль

$$2m = 160$$

x_1

x_2

15,8 (0,2 моль)



1 моль

1 моль

1 моль

$$m = 79$$

$$x_1 = 0,2 \text{ моль } \text{NH}_3$$

$$x_2 = 0,2 \text{ моль } \text{CO}_2$$

5) 0,2 моль NH_3 образуется из 0,2 моль NH_4NO_3 или

$$0,2 \cdot 80 = 16 \text{ г } \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ (1 балл)}$$

6) 0,2 моль CO_2 образуется из 0,2 моль CaCO_3 или

$$0,2 \cdot 100 = 20 \text{ г } \text{CaCO}_3 \text{ (1 балл)}$$

Ответ: 20 г CaCO_3 , 16 г NH_4NO_3

Всего: 4 балла

Домашний эксперимент:

Разработайте методику выращивания кристаллов поваренной соли правильной кубической формы. Эксперимент подтвердите фотографиями.

Решение:

Возможны разные варианты экспериментов. За каждое описание методики – 1 балл, за описание с объяснением и фотографиями – 3 балла.