

Всероссийская олимпиада школьников 2024/2025 учебный год
Муниципальный этап
Теоретический тур

Химия
9 класс

Продолжительность – 240 минут
Максимальный балл – 100

Задача 1

При прокаливании 80 г безводного сульфата трехвалентного элемента получается его оксид массой на 24 г меньше молярной массы элемента. Определите, что это за элемент и напишите уравнение реакции прокалывания сульфата.

20 баллов

Задача 2

Два газа А и Б с резким запахом в зависимости от условий реагируют между собой по – разному:

а) в избытке А идет реакция: $8A + 3B \rightarrow 6B_{\text{(твердое вещество)}} + \Gamma_{\text{(газ)}}$

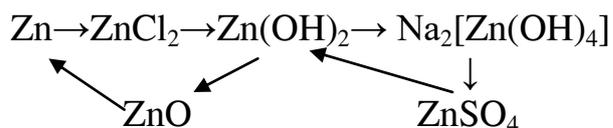
б) в случае избытка Б: $2A + 3B \rightarrow \Gamma + 6D$

Белое вещество В обратимо разлагается при нагревании, образуя А и Д. Плотность Г составляет 1,25 г/л (н.у.). Расшифруйте перечисленные вещества А-Д и напишите уравнения соответствующих реакций.

20 баллов

Задача 3

Осуществите цепочку превращений:



Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионно – молекулярном виде (полном и сокращенном). При необходимости проведите уравнивание методом электронного баланса.

20 баллов

Задача 4

Соотнесите следующие тривиальные и минералогические названия соединений ртути, цинка и хрома с их химическими формулами: сулема, каломель, киноварь, цинковые белила, зелень Гинье и госларит. Про эти вещества известно следующее: сулема и каломель – это соединения одних и тех же химических элементов, но в сулеме валентность одного из элементов больше, чем во втором соединении. Валентность же второго элемента неизменна в обоих соединениях. Киноварь является солью бескислородной кислоты, а госларит - кислородсодержащей. Цинковые белила и зелень Гинье – это оксиды. Химические формулы веществ: HgCl_2 , ZnO , Hg_2Cl_2 , Cr_2O_3 , HgS , ZnSO_4 .

20 баллов

Задача 5

В лаборатории имеется 3 раствора: **A**, **B** и **C**, содержащие соответственно растворенные вещества **a**, **b**, **c**. Про эти растворы известно следующее: Раствор **A**, содержащий 0,5 г вещества **a** в 89,45 г бензола (C_6H_6), замерзает на $0,318^\circ\text{C}$ ниже, чем чистый бензол. Навеска вещества **b**, массой 0,879 г растворили в бензоле, потом довели объем раствора до 100 мл при температуре 20°C , $M_b = M_a$. Раствор **C** изотоничен с раствором **B**, то есть $P_{\text{осм}}(\mathbf{B}) = P_{\text{осм}}(\mathbf{C})$. Раствор **C** приготовили из навески массой 1,759 г, растворили в воде и довели до 100 мл водой.

1. Определите молярную массу вещества **a**, если известно, что понижение температуры замерзания раствора по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя прямо пропорционально его молярной концентрации. Коэффициентом пропорциональности является криоскопическая постоянная бензола $K_k = 5,12$. Моляльность (молярная концентрация) — это количество растворённого вещества (число молей) в 1 кг растворителя.

2. Определите осмотическое давление раствора **B**. Осмотическое давление можно рассчитать по формуле: $P_{\text{осм}} = \frac{m_{p.g} \cdot R \cdot T}{M_{p.g} \cdot V_{p-ra}}$. Объем раствора не забудьте выразить в м^3 , а температуру в градусах Кельвина.

3. Приняв температуру, равной 20°C , определите молярную массу вещества **c**, входящего в состав раствора **C**.

20 баллов