

**Задания**  
**заочного этапа**  
**Многопрофильной олимпиады школьников КГУ «Твой выбор»**  
**2023-2024 учебного года**

**Предмет: химия**

**11 класс**

1. А и Б – сложные бинарные вещества, при 18<sup>0</sup> С А – твердое вещество, а Б – жидкость. Относительные атомные массы элементов Х, Y, Q, Z в составе А и Б меньше 20. В составе А количество протонов относится к количеству нейтронов как 7 к 8, в составе Б – 1:1. Навески по 1,2 г А и Б внесли отдельно в разные стаканы с 30 г воды. Полученные растворы (1) и (2) смешали, после охлаждения до 18<sup>0</sup>С в растворе (3) находится белый осадок В массой 1,4 г. В составе В количество протонов относится к количеству нейтронов как 6:7.

1.1 Приведите формулы А, Б, В, составьте уравнения всех реакций, о которых идет речь в задаче.

1.2 Каков состав раствора (3)?

1.3 Какова растворимость В?

1.4 Каково ПР В?

1.5 Каков рН в растворе (3)? (33 балла)

2. Вещество А – соединение металла Х, в котором он проявляет степень окисления 0 – бесцветное кристаллическое вещество не растворимое в воде, было найдено на свалках и в сточных водах предприятий, его образованию способствует анаэробная атмосфера.

А – очень токсичен, как источник летучего тяжелого металла Х и токсичного газа Г, А диффундирует в пластиковую посуду, токсичен при попадании внутрь, также на кожу и слизистые.

Получают А в ходе взаимодействия Б ( оксид Х ) или В (хлорид Х) с газом Г. Г чуть легче воздуха, горит, не растворяется в воде , кислотах и щелочах.

При нагревании А с натрием в инертной атмосфере образуется соль Д, имеющая в составе кластерный анионный комплекс. Степени окисления Х во всех описанных соединениях разные, а массовые доли Х составляют:

	А	Б	В	Д
$\omega(X),$ %	36,36	66,66	35,10	37,065

А используют как катализатор в органическом синтезе, а также для нанесения покрытий Х на металлические или керамические поверхности.

2.1 Назовите все зашифрованные вещества А-Д, металл Х. Определите степени окисления Х в соединениях.

2.2 Составьте уравнения всех описанных реакций.

2.3 Опишите строение А и Д. (33 балла)

3. Соль А при реакции в водном растворе с нитратом серебра образует осадок белого цвета (1), не растворимый в азотной кислоте, растворяющийся в концентрированном растворе аммиака (2). При действии на соль А раствора NaOH при нагревании образуется соль Б и органическое вещество В (3). При упаривании раствора образуются кристаллы соли и гидрата В. При нагревании около 120<sup>0</sup>С В разлагается с образованием паров воды, газа Г с резким характерным запахом, газов Д и Е (4). При охлаждении вода первой конденсируется в жидкость. При пересчете на первоначальные условия газовой смеси, после конденсации воды объем уменьшился на 23,75%. Е (самый легкий из газов) имеет температуру перехода в жидкое состояние около 65<sup>0</sup>С, смешивается с водой в любых соотношениях. После конденсации Е, смесь газов уменьшилась относительно первоначального объема в исходных условиях еще на 2,5%. После пропускания оставшейся смеси Г и Д через раствор кислоты, объем газовой смеси составил при тех же

условиях 23,75% первоначального объема. Газ Д тяжелее Е примерно в 1,44 раза, Г тяжелее Е в 1,84 раза.

3.1 Выполните необходимые расчеты, приведите формулы А, Б, В, Г, Д, Е

3.2 Приведите уравнения реакций, лежащих в основе процессов 1-4. (33 балла)