

1.2 Задания Теоретического тура

1.2.1 Задания 7-8 класса

Задача №8-1

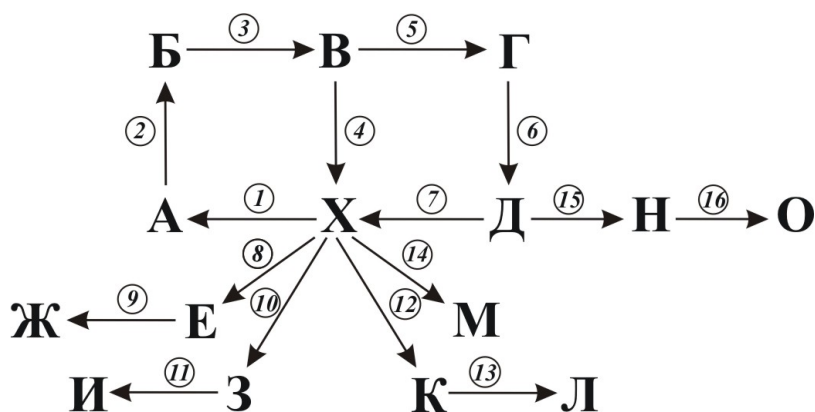
К 160 г 6.125%-ного водного раствора кислоты **К** (массовая доля фосфора 31.6327%) добавили 125 г 11.360%-ного водного раствора натриевой соли **С** (массовая доля натрия 32.3944%). В результате получили раствор соли **Д**. Определите соединения **К**, **С** и **Д**; опишите процессы, протекающие при смешении растворов; рассчитайте массовую долю **Д** в полученном растворе.

Задача №8-2

В 1887 году известный немецкий химик Отто Шотт, работавший в городе Йена, впервые синтезировал так называемое "... стекло", которое поначалу называлось *йенское стекло*. Полученное стекло обладало повышенной ударопрочностью и предназначалось для проведения реакций при высокой температуре. В состав "... стекла" входит три оксида **A1**, **B1** и **C1**. Взяв 100 г этого стекла на экспертизу обнаружили, что при растворении в избытке плавиковой кислоты образуется 28.792 г осадка **B2**, содержащего 48.718% фтора по массе. Анализ раствора над осадком показал, что в нём растворены два сложных соединения **A2** и **C2**, массовая доля водорода в которых равна 1.1364% и 1.3889%, соответственно. При кипячении этого раствора с избытком соды получили осадок **C1** массой 66.6 г. Анализ показал, что **C1** является одним из самых распространённых соединений, образующих земную кору. Из оставшегося раствора при кристаллизации количественно было выделено 35.2395 г соли **A3**, представляющей собой декагидрат с массовой долей кислорода 71.2% и известное под названием *аптека́рская бу́ра*. Определите состав "... стекла" (соединения **A1**, **B1**, **C1**), соединения **A2**, **A3**, **B2** и **C2**, а также приведите уравнения описанных реакций. Приведите название "... стекла".

Задача №8-3

На схеме приведены превращения элемента X:



- 1) $X + B \xrightarrow{1100-1400^\circ C} A + \dots$;
- 2) $A + AgClO_4 + HF_{изб.} \rightarrow B + \dots$;
- 3) $B + Na_2CO_{3(конц.)} \xrightarrow{t^\circ C} B + \dots$;
- 4) $B + Mg \xrightarrow{700-900^\circ C} X + \dots$;
- 5) $B + Mg_{изб.} \xrightarrow{700-900^\circ C} G + \dots$;
- 6) $G + HCl_{p-p} \rightarrow D + \dots$;
- 7) $D \xrightarrow{>400^\circ C} X + \dots$;
- 8) $X + C \xrightarrow{1200-1300^\circ C} E$;
- 9) $E + F_2 \rightarrow Z + \dots$;
- 10) $X + Cl_2 \xrightarrow{340-420^\circ C} Z$;
- 11) $Z + NH_3 \xrightarrow{400^\circ C, \text{аргон}} I + \dots$;
- 12) $X + Z \xrightarrow{\text{разряд}} K + \dots$;
- 13) $K + LiAlH_4 \rightarrow L + \dots$;
- 14) $X + Na \xrightarrow{t^\circ C} M$;
- 15) $D + AgCl \xrightarrow{t^\circ C} H + \dots$;
- 16) $H + Na \xrightarrow{t^\circ C} O + \dots$

О веществах **A-O** известно следующее:

- 1) вещество **A, B, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, О** - бинарные;
- 2) вещества **Д, О** и **Л** – гомологи (их молекулы отличаются на одинаковый структурный фрагмент, масса фрагмента 30 г/моль);
- 3) вещество **Б** – сильная двухосновная кислота;
- 4) молекулярная масса вещества **Н** равна 66.5 г/моль;
- 5) в таблице перечислены данные по составу некоторых приведённых на схеме веществ:

вещество	$\omega_X, \%$	вещество	$\omega_X, \%$
A	63.64	З	16.47
B	46.67	И	60.00
Г	36.84	К	22.83
Д	87.50	Л	91.30
Е	70.00	М	54.90
Ж	26.92	О	90.32

Определите элемент **X**, качественный и количественный состав соединений **A-H** (ответ подтвердите расчетом или логичным рассуждением). Напишите уравнения *реакций 1-16*.

Задача № 8-4

Смесь трёх карбонатных минералов (*малахит (A)*, *отавит (Б)* и *витерит (В)*) массой 50.5 г прокалили (*реакции 1-3*). Потеря массы в результате составила 20.99%. Выделившийся газ пропустили через известковую воду (**Г**). Образовался осадок (**Д**) массой 20 г (*реакция 4*). Оставшийся после прокаливания исходной смеси минералов остаток обработали избытком раствора соляной кислоты. Смесь полностью растворилась (*реакции 5-7*). К полученному раствору добавили раствор сульфита натрия. Выпал белый осадок (**Е**) массой 21.7 г (*реакция 8*), массовая доля серы в котором 14.7465%. Осадок отфильтровали и к полученному раствору добавили избыток водного раствора аммиака (*реакции 9-10*). Образовался белый осадок (**Ж**), а раствор над осадком приобрёл насыщенный синий цвет (**З**). Осадок **Ж** отделили, прокалили

(реакция 11) и получили 6.4 г оксида **И**, в котором массовая доля металла составляет 87.5%. Определите соединения **А-И**, состав *малахита*, *отавита* и *витерита* ($M(\text{витерит})/M(\text{отавит}) = 1.1453$) и составьте уравнения реакций 1-11.

Задача №8-5

Гидратированный двойной сульфат $X_2SO_4 \cdot Y_2(SO_4)_3 \cdot zH_2O$ нагрели при температуре выше 600°C до постоянной массы с образованием твёрдого оксида **А**. При этом потеря массы составила 60.5114% от первоначальной. При действии на исходный сульфат избытком раствора гидроксида натрия выделился газ **Б** (плотность 0.759 г/л) и образовался осадок **В**. Определите элементы **Х** и **У**, состав твёрдых веществ **А** и **В**, а также газа **Б**.