

### 1.3 Заключительный (городской) этап. Теоретический тур

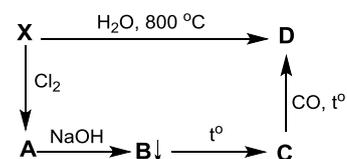
#### 8 класс

Авторы задач – Глухоедов Н. (№№ 1–3), Пошехонов И.С. (№№ 4–6), Ростовский Н.В. (№ 7)

1. Ниже приведены массовые доли элементов в составе соединений А – Е. По имеющимся данным восстановите формулы этих соединений. Изобразите структурную формулу соединения С.

- 1) В соединении А массовая доля азота составляет 12.17%, водорода 4.35%, серы 27.83%. Также оно содержит кислород.
- 2) Соединение В представляет собой кислородсодержащую основную соль, содержание меди в которой равно 57.66%, водорода 0.9%, углерода 5.41% (по массе).
- 3) Анализ образца некоторой натриевой соли С показал, что она содержит 1.67% водорода, 25,83% фосфора и 53.33% кислорода (по массе).
- 4) Алюмокалиевые квасцы D содержат 67.51% кислорода, 5.06% водорода, 13.5% серы (по массе).

2. Справа приведена схема превращений широко используемого в промышленности металла X, обладающего ферромагнитными свойствами. Известно, что в 7 г этого металла содержится  $7.525 \cdot 10^{22}$  атомов. Расшифруйте соединения А – D, X и напишите уравнения реакций.



3. Твёрдый хлорид активного металла внесли в пламя спиртовки, при этом пламя окрасилось в светло-зелёный цвет. Это вещество растворили в воде и получили бесцветный раствор, к которому добавили *кальцинированную соду*, при этом выпал белый осадок. На осадок подействовали *селитряной водкой*, после чего он растворился. Полученный раствор обработали *купоросным маслом*, после чего снова выпал белый осадок, который не удалось растворить ни в кислотах, ни в щелочах. Определите неизвестный металл и напишите уравнения упомянутых реакций. Приведите химические формулы соединений, выделенных курсивом.

4. Миллионная доля (ppm, от англ. parts per million) – единица измерения каких-либо относительных величин, равна  $1 \cdot 10^{-6}$  от базового показателя. Например, если массовая доля вещества в смеси составляет 10 ppm, то на каждый килограмм смеси приходится 10 мг этого вещества.

1) Определите мольную долю 7.5 мг циановодорода HCN, содержащегося в  $15.0 \text{ м}^3$  (н.у.) воздуха. Ответ выразите в ppm.

2) В каком объеме (н.у.) воздуха ( $\text{м}^3$ ) содержание такого количества циановодорода будет безопасным для человека, если предельно допустимая концентрация HCN равна 0.25 ppm?

5. Кислота X является неустойчивой и в свободном виде не существует. Тем не менее, ее соли представляют собой кристаллические вещества и весьма стабильны. Так, при взаимодействии соответствующего ей оксида с гидроксидом стронция, образуется соединение, содержащее по массе 14.6% стронция и 69.4% элемента, являющегося самым тяжелым из нерадиоактивных элементов.

1) Определите молекулярную формулу кислоты X. Как она называется?

2) Запишите уравнение реакции, описанной в условии задачи. Как называется образующееся вещество?

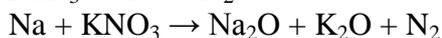
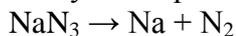
3) Предложите метод синтеза этого соединения из простых веществ.

6. Простой суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{CaSO}_4$  – широко распространённое минеральное фосфорное удобрение. Одна упаковка содержит 0.49 кг в пересчете на  $\text{P}_2\text{O}_5$ , которой

достаточно на  $10 \text{ м}^2$  посевов.

- 1) Вычислите массу (кг) удобрения, которое необходимо внести на  $500 \text{ м}^2$ .
- 2) Вычислите массу (кг) удобрения, которую можно получить из  $68.6 \text{ кг}$  фосфорной кислоты. Выход примите равным  $100\%$ .
- 3) Сколько упаковок удобрения можно изготовить из полученного в предыдущем пункте суперфосфата и на какую площадь ( $\text{м}^2$ ) хватит такого количества?

7. При срабатывании автомобильной подушки безопасности в газовом генераторе протекают следующие реакции (коэффициенты не расставлены):



- 1) Рассчитайте, какое максимальное давление (атм) может быть создано в подушке объемом  $55 \text{ л}$  при  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , если в генераторе находилось  $150 \text{ г}$  азиды натрия ( $\text{NaN}_3$ ) и  $50 \text{ г}$  нитрата калия. При расчётах объемом твёрдых веществ пренебречь.
- 2) В генераторе также находится диоксид кремния. Предположите, в чем заключается его роль и напишите соответствующие уравнения реакций.