

Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный этап

10 класс

Задание 1. «Девять элементов» В Периодической системе есть девять элементов, названия которых в русском языке являются существительными «не мужского рода». Для каждого из этих элементов ниже приведены характерные реакции, в которых они зашифрованы буквой «Э». Определите элементы для каждой реакции.

- 1) $2\text{H}_2\text{Э} + \text{ЭO}_2 \rightarrow 3\text{Э} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- 2) $2\text{ЭCl}_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{ЭCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$;
- 3) $\text{ЭNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{ЭCl}\downarrow + \text{KNO}_3$;
- 4) $\text{Э} + 3\text{HNO}_{3\text{конц.}} + 4\text{HCl}_{\text{конц.}} \rightarrow \text{H}[\text{ЭCl}_4] + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$;
- 5) $\text{ЭCl}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Э}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ (синий);
- 6) $3\text{Э} + 4\text{HNO}_3 + 18\text{HCl} = 3\text{H}_2[\text{ЭCl}_6] + 4\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O}$;
- 7) $\text{ЭSO}_4 + \text{Э} + 2\text{NaCl} = \text{Э}_2\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$,
- 8) $\text{ЭCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ЭCl}_4$;
- 9) $\text{Э}_2\text{O}_3 + 4\text{HNO}_{3\text{конц.}} + (x-2)\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Э}_2\text{O}_5 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2$

Задание 2. В раствор хлорида кобальта(II) массой 162,5 г с массовой долей соли 40 % поместили кусочек неизвестного металла (М). Через некоторое время вынули из раствора, высушили и взвесили, его масса увеличилась на 14 г. Массовая доля хлорида кобальта в растворе после реакции стала равной 8,75%. Определите неизвестный металл, если известно, что в образовавшемся хлориде он имеет степень окисления +2.

Задание 3. В 67,2 л алкена неизвестного состава содержится $1,44 \cdot 10^{25}$ атомов водорода. Определите молекулярную формулу этого алкена. Напишите формулы 4 изомеров этого алкена. При пропускании смеси изомерных алкенов этого состава через избыток холодного водного раствора перманганата калия выпал осадок. Напишите уравнение реакции с перманганатом калия. Рассчитайте массу выпавшего осадка.

Задание 4. Используя в качестве реагентов неорганические вещества и продукты реакций, получите из углерода пропен. Напишите уравнения реакций с использованием структурных формул веществ, укажите условия протекания реакций.

Задание 5. Реальный эксперимент

Выполните опыты, используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование.

В двух пробирках без названий находятся растворы неизвестных веществ. При добавлении к раствору первого вещества хлорида бария выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах. Осадок белого цвета выпадает также и при добавлении раствора нитрата серебра к пробе, отобранной из второго сосуда. При нагревании пробы первого раствора с гидроксидом натрия выделяется газ с резким запахом (**выполнять при наличии тяги!**). При взаимодействии второго раствора с серной кислотой выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах.

Установите, какие вещества находятся в пробирках. Напишите уравнения четырех реакций в молекулярной и ионной форме.