

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 2009-2010г.

9 класс

Москва

9-1. Минерал флюорит (плавиковый шпат) удивителен по своим свойствам. Он имеет широкую палитру цвета – лиловый, фиолетовый, розовый, желтый, зеленый. Под действием ультрафиолетового излучения или нагревания минерал начинает светиться в темноте.

В 1670 г. Шванхард- художник из Нюрнберга заметил, что из флюоритового сосуда, содержащего серную кислоту выделяются пузырьки газа. Позднее немецкий химик Маргграф растворил этот газ в воде и получил кислоту. Свойства этой кислоты были не менее удивительными. Она растворяла стекло.

1. Как называется эта кислота? Какова ее формула?
2. Какова формула флюорита, если известно, что один из элементов, входящих в состав этого минерала является составной частью костей млекопитающих и человека?
3. Напишите уравнение реакции флюорита с концентрированной серной кислотой.
4. Напишите уравнение реакции полученного газа с оксидом кремния SiO_2 .

9-2. При сгорании некоторого металла **А** в избытке кислорода образуется вещество **Б**. При растворении вещества **Б** в соляной кислоте образуются два новых вещества **В**, **Г** и выделяется вода. Оба вещества **В** и **Г** содержат в своем составе элемент **А**. При взаимодействии вещества **Г** с металлом **А** образуется вещество **В**.

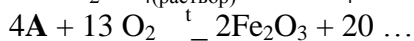
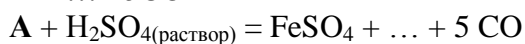
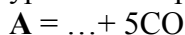
1. Приведите формулы всех зашифрованных веществ.
2. Напишите уравнения всех описанных реакций.

9-3. Химик решил определить состав имеющейся в лаборатории амальгамы щелочного металла (амальгамы – сплавы или соединения некоторых металлов с ртутью). Он поместил 100 г амальгамы в стакан с водой. После того как закончилась реакция, он отделил ртуть от раствора. На нейтрализацию полученного раствора потребовалось 10 мл раствора хлороводородной кислоты с концентрацией 1 моль/ литр. Раствор был осторожно выпарен, масса остатка оказалась равной 0,746 г.

1. Какой металл входил в состав амальгамы?
2. Вычислите массовую долю щелочного металла в амальгаме.
3. Напишите уравнения всех происходящих реакций.
4. Предложите другой способ определения состава амальгамы.

9-4. Безводный сульфат меди (II) массой 40 г растворили при нагревании в 100 г воды. Раствор охладили до некоторой температуры. При этом на дно сосуда выпали голубые кристаллы. Их отделили от раствора и взвесили. Масса кристаллов оказалась равной 40 г. Определите массовую долю сульфата меди (II) в оставшемся после кристаллизации растворе.

9-5. Определите формулу вещества **А** и дайте ему название. Восстановите пропуски в уравнениях реакций, не изменяя приведенных коэффициентов:



Назовите области применения вещества **А**.

9-6. При перевозке реактивов часть склянок разбилась и образовалась смесь твердых веществ: йода, сульфата бария, оксида железа (III) и сульфата натрия. Предложите способ выделения каждого вещества из смеси в чистом виде.

Ответы:**9-1**

Решение
Плави́ковая или фтороводородная кислота – HF CaF_2 $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2 \text{HF}\uparrow$ $4\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

9-2

Решение
Вещества: А-железо, Б – Fe_3O_4 , В – FeCl_2 , Г – FeCl_3 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$

9-3

Решение
Правильно определен металл калий Правильно записаны уравнения реакции Правильно вычислена массовая доля калия в амальгаме Предложен собственный способ определения состава амальгамы, например: определение объема выделившегося водорода и взвешивания массы ртути.

9-4

Решение
Определен состав кристаллов медного купороса

9-5

Решение
$[\text{Fe}(\text{CO})_5] = \text{Fe} + 5 \text{CO}$ $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 + 5 \text{CO}$ $4 [\text{Fe}(\text{CO})_5] + 13\text{O}_2 = 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 20 \text{CO}_2$ $2 [\text{Fe}(\text{CO})_5] + 13 \text{Cl}_2 = 2 \text{FeCl}_3 + 5 \text{COCl}_2$ Дано название вещества – пентакарбонилжелезо Названа одна или несколько областей применения вещества: получение чистого железа, нанесение металлических покрытий, магнитных пленок, железоорганических соединений и т.д.

9-6

Решение
Возгонкой отделяется йод Растворением смеси в воде с последующим выпариванием раствора отделяем сульфат натрия На остаток действуем соляной кислотой и отделяем осадок сульфата бария В растворе находится хлорид железа (III). При действии на раствор любой щелочи выделяется гидроксид железа (III). При его прокаливании образуется оксид железа (III). Правильно записаны уравнения реакций

