

**«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ». Химия.
ОЧНЫЙ ФИНАЛЬНЫЙ ТУР 2020/21**

Время на выполнение заданий – 180 минут.

9 класс

Задача 9-1

Некоторый серебристый металл был впервые получен в первой четверти XIX века. В то время стоимость этого металла была значительно больше стоимости золота. Впоследствии благодаря разработке более экономических методов получения, этот металл нашел широкое применение в промышленности и быту.

Обсуждаемый металл при обычных условиях является достаточно устойчивым, но в некоторых случаях его химическая активность значительно изменяется. Так, например, нагревание пластинки этого металла вплоть до температуры плавления на воздухе не приводит к его сгоранию, но если ее поверхность обработать ртутью, через некоторое время во влажном воздухе она превратится в мелкий порошок серого цвета. Такая же пластинка быстро растворяется в водном растворе соляной кислоты, однако если перед этим ее выдержать некоторое время в концентрированной азотной кислоте, она перестает взаимодействовать с соляной кислотой.

1. Установите природу этого металла, если известно, что при взаимодействии 13.35 г его хлорида с калием образуется 2.35 г металла. Ответ подтвердите необходимыми расчетами и уравнением реакции. При вычислении учтите, что указанная реакция протекает с выходом 87%. (При решении задачи молярные массы округляйте до целых значений).

2. Как в производстве называется описанный выше способ получения металлов? Какие еще металлы можно выделить аналогичным способом? Приведите три примера. Напишите уравнения реакции.

3. Каким методом получают этот металл в наше время? Напишите уравнения химических реакций.

4. Где и почему нашел широкое применение этот металл?

5. Объясните, благодаря чему происходит резкое изменение реакционной способности металла в приведенных примерах. Напишите уравнения реакций, о которых говорится во втором абзаце условия.

Задача 9-2

Хлорофилл – важный пигмент, который обуславливает зеленую окраску листьев растений. При сжигании 89.2 мг хлорофилла в избытке кислорода образуется четыре вещества: 242 мг газа, который используют для газирования напитков, 64.8 мг жидкости, которая является основой этих напитков, 5.60 мг газа, которого больше всего в земной атмосфере и 4.00 мг белого порошка, который является оксидом легкого широко используемого металла, содержание которого в земной коре составляет около 2.3%.

1. О каких веществах идет речь?

2. Вычислите формулу хлорофилла, учитывая, что его молекула содержит только один атом металла.

3. Напишите уравнение реакции горения хлорофилла.

Задача 9-3

К раствору сульфата калия с концентрацией 0.1 моль/л прибавили 10 мл водного раствора брома с концентрацией 10г/л. К полученному желтому раствору по каплям добавляли 0.5%-ный раствор нитрита калия (плотность 1.05 г/мл) до полного исчезновения окраски. Всего добавили 5 мл раствора. Вычислите объем исходного раствора сульфата натрия. Составьте уравнения реакций.

Задача 9-4

Твердый кристаллогидрат А ацетата натрия $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ содержит 16.91% металла. При нагревании его выше 58°C он плавится. Будучи медленно охлажденным в покое до комнатной температуры, он остается жидким, но дальше при энергичном перемешивании стеклянной палочкой быстро затвердевает и разогревается. Такой опыт имеет название «химическая грелка».

1. Определите формулу кристаллогидрата А.

2. Что происходит с веществом в момент затвердевания расплава, откуда берется энергия экзотермического процесса?

3. Вычислите количество теплоты, выделяющееся в данном процессе (в Дж на 1 моль вещества А), если в опыте с 27.2г А выделившаяся теплота достаточна для нагревания 180г воды на 10°C (известно, что теплоемкость воды $C(\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}})=4.183$ Дж/г·град).

4. Имеются 4 таблетки соды (по 1.060г безводного карбоната натрия в каждой), 4 таблетки безводного ацетата натрия (по 0.5000г). Сколько каких таблеток нужно прибавить к 5.5176г 43.497%-ного водного раствора уксусной кислоты, чтобы после перемешивания полученной смеси при нагревании с последующим охлаждением до комнатной температуры сразу получить чистый кристаллогидрат А нужного состава? Напишите уравнение протекающей реакции.