

**Всероссийская олимпиада школьников по химии.**  
**Муниципальный этап.**  
**2021-2022 уч. год**  
**9 класс**

**Задача 1 (20 баллов).**

Этот минерал подробно описан в русской художественной литературе, его добывали на Урале и в Алтае. Минерал применяли для облицовки стен при строительстве дворцов, изготовления поделок и для получения меди. В состав минерала входит 71,9 % оксида меди (II), 19,9 % оксида углерода (IV) и 8,2 % воды.

**Задания:**

1. Выведите химическую формулу минерала.
2. Приведите названия минерала и соединения.
3. Предложите два способа получения меди из данного минерала
4. Иногда в минералах бывают примеси. Вычислите массовую долю примесей в минерале, если при прокаливании 250 г минерала выделилось 160 г твердого вещества черного цвета. Считать, что примеси не участвовали в реакции.
5. Рассчитайте, какое количество теплоты поглощается при разложении чистого 44,4 г минерала, если тепловой эффект данной реакции ( $\Delta H$ ) равен 140 кДж/моль .

**Задача 2 (20 баллов).**

Первоначальный объем смеси угарного газа и кислорода равен 67,2 л (н.у.). После сгорания всего угарного газа и приведения системы к нормальным условиям объем газов составил 56 л. Полученные газообразные вещества пропустили через 200 г 20 % раствора гидроксида натрия.

**Задания:** определите, проведя необходимые расчеты:

1. Состав исходной газовой смеси в объемных и массовых долях.
2. Плотность исходной смеси газов по водороду.
3. Объем газа после взаимодействия с гидроксидом натрия.
4. Тип образовавшейся соли и ее массовую долю в растворе.

**Задача 3 (20 баллов).**

На неизвестную соль подействовали раствором гидроксида металла, окрашивающего бесцветное пламя в желтый цвет. При этом наблюдалось выпадение осадка голубого цвета (реакция 1). Осадок отделили, просушили и разделили на две равные части. К фильтрату добавили раствор нитрата серебра, при этом наблюдалось образование белого творожистого осадка (реакция 2). Одну часть голубого осадка прокалили и зафиксировали изменение цвета с голубого на черный (реакция 3). Другую часть осадка поместили в колбу с разбавленным раствором серной кислоты. Осадок растворился, а раствор окрасился в голубой цвет (реакция 4). Часть раствора перелили в фарфоровую чашку, поставили ее на печь и нагревали до испарения всей воды. На стенках чашки появились кристаллы голубого цвета (реакция 5), однако при дальнейшем прокаливании наблюдалось их обесцвечивание (реакция 6).

**Задания:**

1. Напишите уравнения протекавших химических реакций 1-6 с указанием их признаков.
2. Как называется голубое кристаллическое вещество (приведите тривиальное название), обесцветившееся при более сильном нагревании?
3. Какие области его применения Вам известны?
4. Сколько граммов этого вещества и воды нужно взять для приготовления 200 г раствора с массовой долей безводной соли 5 % ?

#### Задача 4 (20 баллов).

Алюминий и сплавы на его основе находят широкое применение в различных отраслях промышленности и строительстве. Одним из высокопрочных сплавов является система Al-Zn-Mg. Установите состав данного сплава, если известно, что при обработке образца массой 41,75 г избытком 10 % раствора гидроксида натрия выделяется 22,4 л газа (н.у.), а при полном растворении такого же кусочка сплава в соляной кислоте выделяется 33,6 л газа (н.у.). Рассчитайте объем 10 % раствора соляной кислоты (плотность 1,12 г/мл), необходимый для полного растворения указанного кусочка сплава.

#### Задача 5 (20 баллов).

Карбонат аммония – известная добавка, которая используется как разрыхлитель теста в пищевой промышленности. В домашних условиях карбонат аммония заменяют пищевой содой, которую гасят сметаной или уксусной кислотой.

**Задание:** объясните и подтвердите уравнениями реакций или расчетами:

1. За счет чего разрыхляется тесто?
2. Что происходит при нагревании соды? Приведите химические названия солей и укажите их тип.
3. Сколько граммов азота остается в тесте, если при выпечке 96 % азота улетучивается, а при приготовлении в 1 кг муки добавили 10 г карбоната аммония? Определите плотность выделяющейся газовой смеси по воздуху, считая воду жидкостью.