

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

2022–2023 учебный год

11 класс

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Время выполнения заданий -120 минут

Максимальное количество баллов - 100

Задача 1. Генетическая взаимосвязь классов минеральных и органических веществ (25 баллов)

Рассмотрите цепочку превращений:

1. Вещество А = Вещество Б + Вещество В
2. Вещество Б + C_2H_5Cl = Вещество Г
3. Вещество Г + C_2H_5Cl = Вещество Д + Вещество А
4. Вещество Б + $TiCl_4$ = Вещество А + Вещество Е
5. Вещество Б + $C_4H_8Cl_2$ = Вещество А + Вещество Ж
6. Вещество Б + N_2O_4 = Вещество И + NO

Расшифруйте обозначенные в буквенной форме вещества. Проведите рассуждения, если известно, что:

вещество А - придает горький вкус морской воде;

Вещества Б, В и Е - являются простыми веществами;

реакции 1 и 4 - проходят при высокой температуре;

реакция 1 - идет под действием электрического тока;

реакцию 2 - проводят в диэтиловом эфире.

Напишите уравнения реакций 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Что может представлять собой вещество Ж и назовите его?

В зависимости от взаимного расположения атомов хлора в молекуле $C_4H_8Cl_2$ предложите возможные продукты.

Задача 2. Химия минералов (23 балла)

Горные породы, руды, минералы участвовали и продолжают это делать и сейчас в формировании духовного содержания, как отдельного человека, так и общества в целом. Уникальные формы природных образований, оказывали

наибольшее влияние на искусство и культуру современной цивилизации. Живопись в камне, природная камнеграфия, ювелирное дело, синтез кристаллов для воспроизводства самоцветной базы. Элементы многих современных направлений в искусстве связаны и этим минералом, который Вам предстоит открыть, проведя некоторые расчеты.

Неизвестный минерал массой 4,42 г прокалили, при этом его масса уменьшилась на 28,05 % и выделилось 0,448 л газа (н.у.) с плотностью по воздуху примерно 1,52. Такую же навеску минерала растворили в серной кислоте, при этом выделилось такое же количество газа. К образовавшемуся голубому раствору, содержащему только один вид катионов и анионов, прибавили избыток раствора сульфида натрия, образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили без доступа воздуха. Его масса составила 3,82 г. Определите состав минерала. Каков цвет и возможные оттенки минерала, чем это объясняется? Вспомните одно из художественных рассказов о минерале и кто автор рассказа? В каких условиях образуется данный минерал? Раскройте процесс (технология) образования минерала в природе

Задача 3. Минеральные и органические вещества (9 баллов)

При внесении в воду 10 г твердого, дымящегося на воздухе белого вещества выделяется 5,0910 л газа (при н.у.).

1) Установите формулу этого вещества. Ответ подтвердите расчетом (растворимостью газа пренебречь).

2) Будет ли это вещество реагировать с водными растворами гидроксида натрия, карбоната натрия, гидрофосфата натрия и стеарата натрия? Напишите уравнения возможных реакций.

Задача 4. Сложные эфиры. Синтез эфиров (18 баллов)

Сложные эфиры играют большую роль в жизни человека. Мы сталкиваемся с ними повседневно благодаря различным запахам (запах цветка, масла, мыла, сока и т.д.). Сложные эфиры используются в самых разных областях производства: с их помощью делают лекарства, краски и лаки, духи, смазки, полимеры, синтетические волокна и многое, многое другое. Решая эту задачу, Вы узнаете об интересном

сложном эфире. Сложный эфир образован предельной карбоновой кислотой и предельным одноатомным спиртом, причем число атомов углерода в молекулах кислоты и спирта одинаково. Для омыления 34,8 г эфира потребовалось 50 мл водного раствора гидроксида натрия с массовой долей NaOH 20 % и плотностью 1,2. Определите, какие кислоты и спирты использовались для синтеза эфира, приведите формулу этого эфира. Дайте название по систематической номенклатуре ИУПАК. В чем смысл реакции омыления и этерификации. Что можно сказать о физических свойствах и применении указанного сложного эфира. Напишите уравнение омыления полученного эфира.

Задача 5. Азотная кислота. Нитраты (14 баллов)

Хорошо знакома всем химикам азотносеребряная соль AgNO_3 . В практике она больше называется ляписом (*lapis infernalis*). Широко известно и то, что данная соль получается растворением в азотной кислоте металлического серебра. Знакомясь с книгой «Основы химии» - главным научным трудом Д.И. Менделеева, вы прочитали интересный факт, отмеченный Д.И. Менделеевым. «Если для растворения взято нечистое серебро, то в растворе получается смесь азотномедной и азотносеребряной солей. Если такую смесь испарить досуха, а затем остаток осторожно сплавить до температуры начала каления, то вся азотномедная соль разлагается, а большинство азотносеребряной соли не изменяется. Обработывая сплавленную массу водой, извлекают эту последнюю, тогда как окись меди остается нерастворимой». Проведите свои рассуждения. Выполните предложенные задания и расчеты.

1. Напишите уравнения реакций, происходящих:

- а) при растворении «нечистого серебра» в концентрированной азотной кислоте;
- б) при прокаливании сухого остатка.

2. Определите содержание серебра (массовая доля в %), если для растворения было взято 2,000 г «нечистого серебра», а масса остатка, полученного в результате прокаливании, составила 3,069 г.

3. Определите массу осадка, образующегося при добавлении избытка раствора хлорида натрия к раствору 2,000 г «нечистого серебра» в азотной кислоте.

Задание 6 Алюминий. Свойства алюминия (11 баллов)

На чашках весов уравновешены химические стаканы с 0,1 г. металлического алюминия в каждом. Как изменится равновесие весов, если в один стакан прилить 5%-ный раствор соляной кислоты массой 10 г, в другой – 5%-ный раствор гидроксида натрия массой 10 г.

Задание	1	2	3	4	5	6	Итого
Максимальное кол-во баллов	25	23	9	18	14	11	100