

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2022–2023 учебный год
10 класс
ЗАДАНИЯ**

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 120 минут.

Максимальное количество баллов - 100

При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

Задача 1. Кислоты. Техника безопасности при работе с кислотами (11 баллов)

При обращении с серной кислотой, приготовлении электролита необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Для приготовления электролита из серной кислоты необходимо надевать кислотостойкий костюм, защитные очки, резиновые перчатки и сапоги, фартук из кислотостойкого материала. Хранить кислоту - в стеклянных бутылках с притертыми пробками или в полиэтиленовых бутылках (канистрах) с плотно закрывающимися крышками. Бутылки с кислотой должны находиться в плетеных корзинах. Готовить электролит необходимо в кислотостойкой посуде (эбонитовой, керамической), при этом обязательно вливать кислоту в воду тонкой струей при непрерывном помешивании раствора эбонитовой палочкой.

Для нейтрализации разливов кислоты их засыпают гашеной известью. Ответьте на поставленные вопросы и проведите расчет.

Какой объем электролита приготовил мастер, если массовая доля серной кислоты в нем 32%, а плотность электролита 1,235 г/мл?

Какая минимальная масса извести необходима для нейтрализации разлива, если на пол вылилось 140 мл 32%-ной кислоты? Можно ли пользоваться стеклянной посудой при приготовлении электролита? Почему нельзя вливать воду в кислоту? Что необходимо делать, если кислота или электролит попадает на кожу или одежду человека? Что необходимо делать, если кислота или электролит попадает в глаза и лицо человека?

Задача 2. Генетическая взаимосвязь классов неорганических веществ (26 баллов)

При пропускании сероводорода через бесцветный раствор вещества X1 образуется чёрный осадок X2 (р-ция 1). При длительном прокаливании на воздухе осадок X2 превращается в оранжево-красный порошок X3 (р-ция 2), причём из 1 кг X2 может быть получено 955 г X3. При действии на вещество X3 горячего раствора кислоты Y наблюдается выделение фиолетовых паров простого вещества и образование слабо окрашенного раствора (р-ция 3), из которого при охлаждении выпадают чешуйчатые золотистые кристаллы X4. При обработке вещества X4 азотной кислотой образуется вещество X1 (р-ция 4). Также раствор вещества X1 может быть получен введением пластинки из металла X массой 30.00 г в 100 г 17.0 %-ного раствора нитрата серебра (р-ция 5). После окончания реакции в растворе осталась только соль X1, а масса промытой и высушенной пластинки стала равной 30.44 г.

- 1) Определите элемент X и неизвестные вещества X1, X2, X3, X4, Y, состав вещества X3 подтвердите расчетом.
- 2) Запишите уравнения реакций.
- 3) Какое применение находит вещество X3 в промышленности?

Задание 3. Неорганические вещества (12 баллов)

Имеются четыре вещества А, Б, В и Г. Если вещество А обработать избытком концентрированной соляной кислоты, то образуется два газа Б и В и раствор хлорида натрия. Газ В реагирует с кислородом с образованием газа Б. При пропускании газа Б через раствора щелочи образуются две соли А и Г. При нагревании соль Г разлагается на соль А и кислород. О каких четырех веществах идет речь? Приведите уравнения четырех соответствующих реакций.

Задание 4. Вывод формул органических веществ (22 балла)

При сгорании органического вещества А массой 13,95 г получили 5,6 л (н. у.) углекислого газа и 6,72 л (н. у.) хлороводорода. В молекуле органического соединения А имеется четвертичный атом углерода. Известно, что при гидролизе органического соединения А в присутствии гидроксида калия

образуется органическая соль Б, не содержащая хлора. На основании данных условия задачи:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;

2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции гидролиза вещества А с образованием соли Б (используйте структурные формулы органических веществ);

4) дайте название соли по номенклатуре ИЮПАК. Предложите способ получения соли Б;

5) составьте уравнение химической реакции получения соли Б. Дайте название исходных реагентов, определите тип реакции;

б) какова общая сумма коэффициентов в уравнении получения соли Б. Составьте электронный баланс получения соли Б.

Задание 5. Растворы. Химические свойства растворов (20 баллов)

При проведении лабораторной работы на уроке химии школьникам выданы две пробирки с малиновыми растворами. При изучении состава школьники добавили серной кислоты. После чего *раствор 1* не изменил окраски, а *раствор 2* обесцветился. При добавлении к исходным растворам горячего водного раствора сульфата аммония в *растворе 1* наблюдалось выделение газа без запаха и выпадение коричневого осадка, а в *растворе 2* чувствовался запах аммиака, появление осадка не наблюдалось. Оба раствора окрашивают пламя в фиолетовый цвет. При сливании *растворов 1* и *2* при комнатной температуре никаких мгновенных видимых изменений не наблюдалось. Помогите школьникам решить следующие вопросы. Какие вещества содержатся в *растворах 1* и *2*. Запишите уравнения реакций, протекающих при добавлении к *раствору 1* раствора иодида калия, подкисленного серной кислотой, сернистого газа, горячего водного раствора аммиака. Запишите уравнение реакции, происходящий при взаимодействии алюминия с избытком *раствора 2*. Какие изменения могут произойти со временем в растворе, полученном смешением *растворов 1* и *2*? Запишите уравнение реакции.

Раскройте особенности применения веществ, окрашивающих *растворы 1* и *2*?

Задача 6. Спирты (9 баллов)

Для обезвоживания этанола использовали карбид кальция. Определите массу карбида кальция, который необходимо добавить к спирту объемом 150 мл с плотностью 0,8 г/мл, содержащего 96% этанола для получения безводного спирта?

Задание	1	2	3	4	5	6	Итого
Максимальное кол-во баллов	11	26	12	22	20	9	100