

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2020–2021 учебный год
10 класс

ЗАДАНИЯ

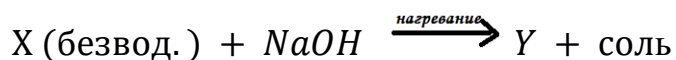
Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 4 часа. 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. Химические реакции в органической химии (25 баллов)

При нагревании безводной натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты X с безводным гидроксидом натрия выделяется бесцветный газ Y, не имеющий запаха:



При пропускании выделившегося газа Y через мыльную воду образуются мыльные пузыри, поднимающиеся в атмосфере воздуха вверх, при контакте с зажженной лучиной, газ со взрывом (с хлопком) сгорает с бесцветным пламенем. В результате реакции образуется газ Z. Газ Z при взаимодействии с известковой водой образует осадок белого цвета. Газ Y не обесцвечивает бромную воду.

При продолжительном пропускании электрического разряда через закрытую колбу, заполненную газом Y, регистрируется давление в 1 атм. и в колбе появляются черные хлопья, а после ее остывания до первоначальной температуры в колбе регистрируется давление в 2 атм.



Смесь газа Y с газообразным хлором окрашивается в цвет хлора (зеленоватый цвет) и в стеклянном сосуде при отсутствии прямых солнечных лучей в течение нескольких часов обесцвечивается. При этом влажная лакмусовая бумага, опущенная в колбу, сначала не меняет свой цвет, но в течение нескольких часов постепенно приобретает красную окраску, а на внутренних стенках сосуда появляются капельки бесцветной жидкости, которая не смешивается с водой, но легко растворяется в гексане.

В тоже время, смесь газа с газообразным хлором, находящаяся в стеклянном сосуде под воздействием прямых солнечных лучей, взрывается с

образованием хлопьев сажи. При этом образовавшиеся газообразные продукты взрыва окрашивают влажную лакмусовую бумагу в красный цвет.

- Назовите газ Y. Напишите уравнение его образования исходя из описания.
- Напишите уравнение реакции газа Y с зажженной лучиной и обозначьте продукты реакции. Назовите образующийся газ Z. Напишите уравнение качественной реакции на газ Z.
- Напишите уравнение воздействия электрического разряда на газ Y, находящийся в закрытой колбе.
- Напишите уравнения, происходящие в стеклянном сосуде при отсутствии прямых солнечных лучей со смесью газа Y с газообразным хлором в течение нескольких часов. Объясните с помощью этих химических реакций изменение окраски газа и влажной лакмусовой бумаги.
- Напишите уравнение, происходящее со смесью газа Y с газообразным хлором в стеклянном сосуде под воздействием прямых солнечных лучей. Объясните с помощью этой химической реакции изменение окраски влажной лакмусовой бумаги и образование черных хлопьев.

Задание 2. Расчетная задача, газы, смеси (10 баллов)

При анализе состава газовой смеси был получен следующий состав (в %об.): водород - 93; азот - 5; метан - 1; аргон - 1.

Для осуществления производственного процесса в газовой атмосфере данную смесь необходимо смешать с азотом так, чтобы объемное соотношение водорода и азота в приготовленной смеси стало равным 2/1.

Сколько м³ азота потребуется для смешения со 100 м³ исходной смеси?

Каким станет состав смеси после дополнения её азотом?

Давление и температура газов принять постоянными.

Задание 3. Анализ органических соединений. Изомерия (15 баллов)

Выведите в общем виде формулу углеводорода, молекула которого содержит n атомов углерода, d двойных связей, t тройных связей и c циклов.

Покажите, что молекула любого углеводорода содержит четное число атомов водорода.

Выведите общие формулы:

а) алкенов,

б) алкинов,

с) производных бензола, содержащих ациклические насыщенные боковые цепи.

Задание 4. Реакции неорганических веществ (10 баллов)

В своих «Летописях» Тит Ливий упоминает матерчатые шнуры, один конец которых был покрыт негашеной известью и серой. При смачивании водой эти шнуры воспламенялись. Что такое негашеная известь, приведите её формулу? Напишите реакции, происходящие в момент смачивания водой шнуров? Как вы объясните принцип действия «зажигательных шнуров», напишите реакцию?

Задание 5. Качественные задачи (10 баллов)

Как используя только фенолфталеин определить содержимое пробирок с водой, едким кали, азотной кислотой? Дайте тривиальное название азотной кислоты?

Задание 6. Задачи на материальный баланс (10 баллов)

Найдите массовую долю серной кислоты в растворе, в котором содержится одинаковое число атомов водорода и кислорода.

Задание 7. Органические вещества, смеси (20 баллов)

Для нейтрализации смеси муравьиной и уксусной кислот массой 8,3 г потребовался раствор NaOH с массовой долей 15% массой 40 г. Определить массовую долю уксусной кислоты в смеси.

Какова структурная формула муравьиной и уксусной кислот? Назовите и напишите функциональную группу кислот. Где в природе встречаются эти кислоты? Объясните ее название.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Итого
Максимальное кол-во баллов	25	10	15	10	10	10	20	100