

1. Задача. Максимум – 6 баллов.

Нейтральный водный раствор этой соли имеет малиново-фиолетовую окраску. При добавлении к этому раствору раствора сульфита натрия и изменении среды на кислую или щелочную окраска либо исчезает, либо становится зеленой. **А.** Напишите формулу этой соли. **В.** Укажите в какой среде при действии сульфита натрия раствор обесцвечивается. **С.** Укажите в какой среде при действии сульфита натрия раствор становится зеленым.

2. Задача. Максимум – 6 баллов.

Взаимодействие соединения А с бромом не происходит при комнатной температуре, однако, при нагревании проходит довольно быстро и приводит к смеси продуктов, основным из которых является Б. Если этот продукт обработать водным раствором щёлочи, то образуется соединение В.

Выберите номера соединений, подходящих под описанную цепочку превращений, и запишите в том порядке, в каком они появляются в тексте задания.

1. Бутен-1
2. Бутан
3. 2-Бромбутан
4. Бутандиол-1,2
5. Бутанол-2
6. 1-Бромбутан
7. 1,2-Дибромбутан
8. Бутанол-1

3. Задача. Максимум – 6 баллов.

Атомы трех элементов, один из которых сера, образуют два соединения состава A_2B_3S (I) и A_2B_4S (II) В первом соединении массовая доля серы составляет 12,75 %, а во втором – 12 %. Определите элементы А и Б и соединения I и II.

4. Задача. Максимум – 6 баллов.

Выберите для соединения со структурной формулой $CH_2=CH-CO-C(CH_3)=CH_2$ правильное название из приведенных ниже:

- А) 4-метилпентадиен-1,4-он-3
Б) 2-метилпентадиен-1,4-ол-3

- В) 2-метилпентадиен-1,4-он-3
Г) 3-оксипентадиен-1,4

5. Задача. Максимум – 10 баллов.

Смесь железных и алюминиевых опилок обработали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 11,2 л водорода. При обработке этой же смеси избытком раствора гидроксида натрия выделилось 6,72 л водорода. Найдите массовую долю железа в смеси. Ответ запишите в процентах, округлив после запятой до десятых.

6. Задача. Максимум – 10 баллов.

Реакция нитрования алканов носит имя русского химика-органика Михаила Ивановича Коновалова и открыта им в 1888 году. При проведении реакции в разных условиях образуются как продукты замещения, так и продукты деструкции углеродного скелета.

Напишите название основного продукта замещения углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 82,76%, а в структуре присутствуют только первичные и вторичные атомы углерода. Перечислите все продукты, образующиеся при нитровании с разрывом углеродного скелета. Названия дайте согласно правилам международной номенклатуры ИЮПАК.

7. Задача. Максимум – 10 баллов.

Вычислите, какое количество теплоты выделится при сжигании аммиака без катализатора, если продукты этой реакции создают при температуре 25 °С в сосуде объёмом 1 л давление равное 1,92 атм. Теплота сгорания аммиака составляет 383 кДж/моль.

8. Задача. Максимум – 10 баллов.

Расположите соединения в порядке возрастания рН их водных растворов:

A. AsCl_3 ; B. AsCl_5 ; C. Na_3AsO_3 ; D. Na_3AsO_4

9. Задача. Максимум – 18 баллов.

Вопрос о том, являются ли наши элементарные атомы неделимыми по своей природе, или же они состоят из более мелких частиц, — это вопрос, на который я, как химик, не претендую.

Александр Вильямсон. 1869 год.

Органическое соединение А взаимодействует и с натрием, и с гидроксидом натрия, и с содой образуя соединение Б. Соединение В не вступает в реакцию с содой, но взаимодействует с гидроксидом натрия и натрием образуя соединение Г. Соединение Д взаимодействует только с натрием образуя соединение Е, но не вступает в реакцию с гидроксидом натрия и содой. Соединения Б, Г и Е вступают в реакцию с хлорэтаном, образуя соответственно продукты Ж, З, И. Определите массовую долю углерода в продуктах Ж, З и И, если известно, что соединения А, В и Д

содержат одинаковое число атомов углерода, а соединения В и Д предельны. Ответ дайте в долях с точностью до сотых и перечислите через точку с запятой.

10. Задача. Максимум – 18 баллов.

Смесь хлорида натрия и гексагидрата хлорида магния общей массой 3,1 г растворили в воде и подвергли электролизу. На катоде выделилось 1,9 л газа (н.у.). После электролиза получилось 100 мл раствора с $\text{pH}=13$ (плотность $=1,004$ г/мл). К пробе раствора после окончания электролиза добавили подкисленный раствор иодида натрия, однако, окрашивания не появилось.

Задание:

1. Как меняется pH раствора около катода в процессе электролиза?
2. Запишите через запятую формулы и количества продуктов, образующихся согласно уравнению реакции, при электролизе гексагидрата хлорида магния.
3. Какое вещество окрашивает раствор при добавлении к нему иодида натрия?
4. Какие вещества могли реагировать с иодидом натрия?
5. Вычислите массы каждой из солей в исходной смеси.
6. Вычислите массовые доли солей в исходном растворе (растворимостью газов при расчете пренебречь).