Столичная олимпиада по химии – 2021 10 класс

Вариант 2

Задание 1

Осуществите цепочку превращений:

$$пропанол-1 \xrightarrow[180^0C]{H_2SO_4(конц)} A \xrightarrow{HBr;\ H_2O_2} Б \xrightarrow{Na, t^0} B \xrightarrow[450^0C]{Cr_2O_3/Al_2O_3} бензол \xrightarrow{CH_3Cl;\ AlCl_3} Г$$

Напишите уравнения реакций.

Задача 2

Смесь нитрида и гидрида магния массой 178 г растворили в горячей воде. В результате получили смесь газов, плотность которой по гелию составляет 1,4375. При пропускании этой смеси через избыток раствора соляной кислоты её объем уменьшился до 134,4 л (н.у.).

Считая, что все реакции проходят в соответствии со стехиометрией, определите массовые доли нитрида и гидрида магния в исходной смеси.

Задача 3

В некотором углеводороде А массовая доля углерода составляет 94,38%.
Известно, что гидратация этого вещества в присутствии солей ртути (II) приводит к образованию кетона, а продуктом окисления А кислым горячим раствором перманганата калия является только одна карбоновая кислота.

1) Выведите молекулярную формулу соединения, если известно, что его молярная масса не больше 200 г/моль.
2) Составьте структурную формулу А, которая однозначно отражает порядок связи атомов, и назовите это соединение.
3) Напишите уравнения реакции гидратации (реакция 1) данного вещества и дайте название продукту этой реакции, реакции взаимодействия А с горячим подкисленным раствором перманганата калия (реакция 2). Используйте структурные формулы веществ. Расставьте коэффициенты, укажите условия проведения реакций.
4) Составьте уравнение получения А из соответствующего дигалогенпроизводного (реакция 3).

Задача 4

Кристаллогидрат карбоната натрия состава $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$ массой 53,6 г, в котором на 9 атомов водорода приходится 6 атомов кислорода, растворили в воде объемом 370,4 мл (раствор 1). Через полученный раствор пропустили 3,36 л (н.у.) углекислого газа (реакция 1, раствор 2).
Раствор 2 выпарили и прокалили при t^0= 125^{0}С до прекращения изменения массы (р

<u>Задание:</u>

1) Установите точный состав кристаллогидрата (определите *x* в формуле $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$)
2) Определите массовую долю карбоната натрия в полученном растворе.
3) Определите состав конечного раствора (в массовых %), который образовался при пропускании углекислого газа через раствор карбоната натрия.
4) Определите объем газа, выделившегося в реакции 2 (в пересчете на н.у.)
5) Напишите уравнения протекающих реакции.

Вариант 3

Задание 1

Осуществите цепочку превращений:

$$A \xrightarrow[свет]{Cl_2} 2-хлорпропан \xrightarrow[спирт]{NaOH} Б \xrightarrow[свет]{Cl_2} В \xrightarrow[H_2O]{NaOH} Г \xrightarrow[t^0]{H_2O;\ H^+} пропандиол-1{,}3$$

Напишите уравнения реакций.

Задача 2

Исходную смесь пропилена и аммиака объемом 89,6 л (н.у.) сожгли. Полученную в результате сгорания газопаровую смесь привели к нормальным условиям, после чего её плотность по метану составила 2,47. При пропускании этой смеси через избыток раствора щелочи её объем уменьшился до 31,36 л (н.у.).

Определите объемные доли пропилена и аммиака в исходной смеси.

Задача 3

При сгорании органического соединения массой 59 г образовалось 100,8 (н.у.) углекислого газа и 45 г воды.

1) Выведите молекулярную формулу соединения, если известно, что его молярная масса не превышает 120 г/моль.
2) Составьте структурную формулу, которая однозначно отражает порядок связи атомов, учитывая, что при окислении данного соединения подкисленным раствором перманганата калия газов в продуктах не образуется. Назовите соединение.
3) Напишите уравнения реакций гидратации (реакция 1) и полимеризации (реакция 2) данного вещества, реакцию взаимодействия с горячим подкисленным раствором перманганата калия (реакция 3), используя структурные формулы веществ. Расставьте коэффициенты, укажите условия проведения реакций.
4) Назовите продукт в реакции 1.

Задача 4

Олеум, масса которого 67,6 г, растворили в воде объемом 422,4 г. Состав олеума в общем виде выражается формулой $xSO_3 \cdot H_2SO_4$. Известно, что количество кислорода в нём больше количества водорода в 6,5 раз.

К полученному раствору серной кислоты добавили раствор гидроксида калия массой 480 г и массовой долей щелочи 14%.

<u>Задание:</u>

1) Установите точный состав олеума (определите *x* в формуле $xSO_3 \cdot H_2SO_4$)
2) Определите массовую долю серной кислоты в полученном при разбавлении растворе.
3) Определите состав конечного раствора (в массовых %), который образовался при добавлении к раствору кислоты раствора щелочи.
4) Напишите уравнения трех протекающих реакций.