

11 класс

Задача 1

Природное соединение X по свойствам напоминает вещество, получаемое взаимодействием м-нитротолуола с перманганатом калия в кислой среде. Вещество X содержит кислород, азот, и 58,54 % углерода, при этом соединение X является довольно часто встречающимся витамином. Известен способ синтеза вещества X в одну стадию из вещества Y, получаемого из каменноугольной смолы. Интересной особенностью вещества X является возможность термического разложения с образованием вещества Z. Соединение Z легко образует комплекс с оксидом переходного элемента VI группы периодической системы Менделеева. Комплекс используется в органической химии как мягкий окислитель для спиртов и альдегидов.

1. Определите соединения X, Y, Z и приведите уравнения всех реакций. Как можно получить X из Y?
2. Изобразите две возможные структуры, получающиеся при взаимодействии соединения X с йодметаном.
3. Какие названия носят вещества X и Z?
4. Какой объём раствора с массовой долей гидроксида натрия 25 % ($\rho = 1,2739 \text{ г/см}^3$) понадобится для полной нейтрализации углекислого газа, выделяющегося при сгорании 1 г вещества X?

(15 баллов)

Задача 2

При электролизе 366 г 25%-ного раствора нитрата никеля (II) масса катода увеличилась на 11,8 г. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе после окончания электролиза.

(10 баллов)

Задача 3

Электролизом смеси натриевых солей двух карбоновых кислот была получена смесь углеводов X, Y, Z. Известно, что изомер одной из кислот используется для получения лекарственных средств седативного действия. Кроме того, хлорированием X можно получить два изомерных производных с плотностью по воздуху 3,19, а хлорирование Z дает три продукта с плотностью по воздуху 5,12.

1. Приведите структурные формулы всех веществ
2. Приведите уравнения реакций получения (включая механизм) и хлорирования в условиях облучения ультрафиолетом X, Y, Z
3. Определите основной продукт реакции хлорирования углеводорода Z и объясните, почему он образуется в большем количестве.

(10 баллов)

Задача 4

Твердый NaOH внесли в раствор, содержащий 7,3 % (по массе) соляной и 11,8 % (по массе) янтарной кислот, масса раствора – 75 г. При этом тепловой эффект процесса составил 19,656

кДж. В результате образовался раствор, имеющий кислую реакцию среды. Определите состав смеси по окончании реакции, если $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + 55,6 \text{ кДж/моль}$. Тепловой эффект растворения гидроксида натрия равен $Q(\text{NaOH}) = 42,68 \text{ кДж/моль}$.

(15 баллов)