

1.1.3. Задания 11 класса

Задача №11-1

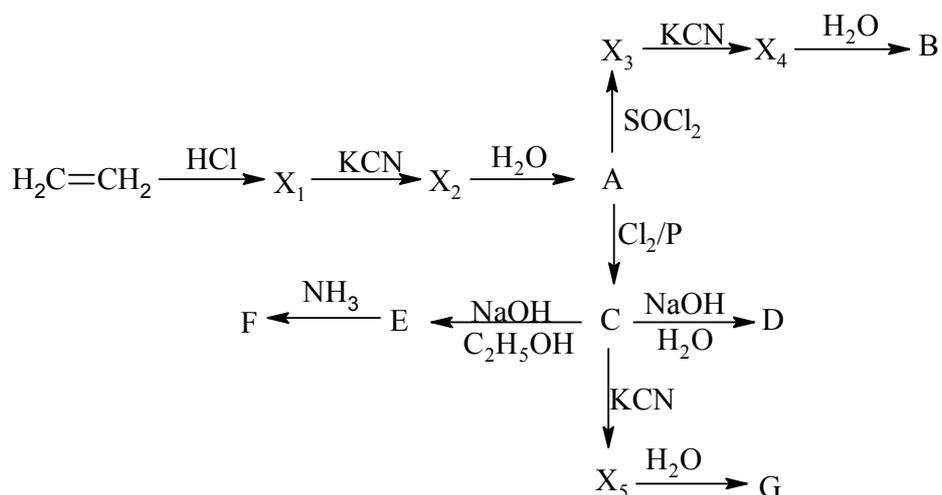
Взаимодействие простого вещества, образованного элементом А, с газообразным хлором приводит к получению единственного продукта Б, содержащего 22,55% элемента А. Вещество Б представляет собой бесцветную жидкость интенсивно реагирующую с водой и растворами щелочей (например, NaOH).

1. Определите вещества А и Б.

2. Напишите уравнения химических реакций, описанных в тексте.

Задача №11-2

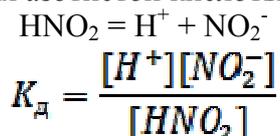
Карбоновые кислоты – один из самых многочисленных классов органических веществ. Сегодня Вам предстоит получить 7 карбоновых кислот из одного соединения – этилена.



1. Напишите схемы химических реакций, отвечающих представленным превращениям. Напишите структурные формулы веществ $\text{X}_1 - \text{X}_5$ и $\text{A} - \text{G}$. Назовите кислоты $\text{A} - \text{G}$.
2. Напишите уравнение реакции, позволяющей в одну стадию получить кислоту A из кислоты G

Задача №11-3

Основной характеристикой силы кислот в водных растворах является константа диссоциации (K_d). Напомним, что константа диссоциации есть константа равновесия реакции диссоциации кислоты. Например, для азотистой кислоты:



Знание константы диссоциации позволяет вычислить ряд других характеристик раствора кислоты, а именно величину pH и степень диссоциации кислоты.

Было приготовлено два раствора: *раствор 1* разбавлением 0,1М раствора уксусной кислоты в 2,5 раза и *раствор 2*, полученный смешением 200 мл раствора 0,1М CH_3COOH и 50 мл 0,2М раствора гидроксида натрия.

1. Определите какие вещества и в какой концентрации находятся в растворе 2.
2. Предскажите зависимость степени диссоциации уксусной кислоты от состава раствора и подтвердите ее расчетом, если $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,74 \cdot 10^{-5}$
3. Вычислите величину pH полученных растворов. Напомним, что величина pH – есть отрицательный логарифм концентрации ионов водорода:

$$pH = -\lg[\text{H}^+]$$

Задача №11-4

Органические соединения A , B , C , D и E имеют одну и ту же простейшую формулу. Соединение A , газообразное при стандартных условиях, хорошо растворимое в воде. Оно образует полимер в виде белого порошка, который может быть снова легко превращен в мономер. Водный раствор A используется для хранения биологических препаратов.

Безводное соединение B представляет собой жидкость (т.пл. 16°C). Водные растворы с концентрацией 1–20% используются в пищевой промышленности и в быту в качестве пряности и как консервант. В промышленности оно производится из метанола и оксида углерода в каталитическом процессе.

Соединение C является природным, присутствует в кисломолочных продуктах, квашеной капусте, маринованных огурцах и тканях животных. Молекула соединения C содержит один асимметричный атом углерода.

Соединение D , имеющее молекулярную массу, превышающую молекулярную массу соединения C на 30 г/моль, не является природным продуктом и содержит в молекуле

четыре вторичные гидроксильные группы, расположенные попарно в *транс*-положении по отношению друг к другу.

Соединение **Е** является природным соединением. Оно присутствует в крови, является энергетическим материалом для клеток, а также составной частью таких природных соединений, как крахмал, целлюлоза, гликоген, сахароза, и многие другие.

1. Определите соединения **А – Е**, изобразите их структурные формулы, дайте названия по номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения реакций соединений **А** и **Е** с $\text{Cu}(\text{OH})_2$, **Е** с азотной кислотой.
3. Напишите уравнения получения **А** и **В** из метанола.

Задача №11-5

Энергия химической связи, характеризующая ее прочность, определяется энергией, которая необходима для разрыва 1 моль данного вида связи. Синонимами энергии связи являются энергия диссоциации для двухатомных молекул и энергия разрыва химической связи. Для определения энергии связи используют кинетические и спектроскопические данные исследуемых молекул, однако можно произвести расчет, используя закон Гесса.

1. Вычислите энергию химической связи в молекуле хлороводорода, если известны энтальпия образования $\Delta H^\circ_{\text{обр}}(\text{HCl}) = -92,3$ кДж/моль и энергии диссоциации водорода и хлора на атомы: $\Delta H^\circ_{\text{дисс}}(\text{Cl}_2) = 242,6$ кДж/моль; $\Delta H^\circ_{\text{дисс}}(\text{H}_2) = 435,95$ кДж/моль.
2. Определите, какую массу алюминия, имеющего начальную температуру 25°C , можно нагреть до температуры плавления, используя энергию выделившуюся при образовании из простых веществ 10 моль хлороводорода. Температура плавления алюминия 660°C , удельная теплоемкость $0,903$ кДж/(кг·К)