

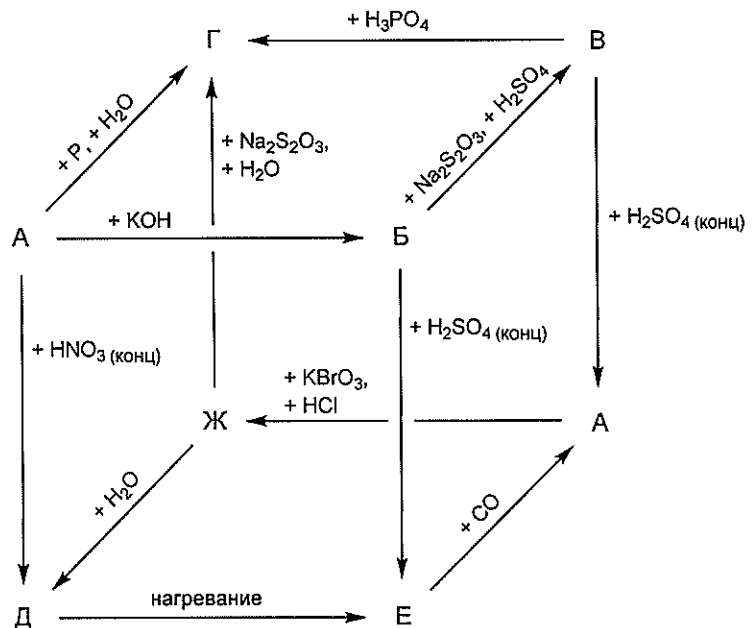
10 класс

10-1. Предложите не менее 10 веществ, которые могут быть синтезированы в одну или несколько стадий из пропена и любых неорганических реагентов. Назовите полученные Вами вещества и напишите уравнения реакций их получения.

Решение:

10-2. Справа представлена схема превращений соединений, содержащих элемент X.

Известно, что простое вещество А, отвечающее элементу X, при комнатной температуре образует тёмные кристаллы с металлическим блеском. Е – бинарное соединение, содержащее 76,03% элемента X. При превращении А в Б в качестве побочного продукта образуется В, а при превращении Ж в Д выделяется А. Определите вещества А–Ж и напишите уравнения всех реакций, приведённых на схеме.



**10-3.** Запись формулы вещества, образующего природный минерал **А**, аналогична записи некоторой тригонометрической функции с аргументом. Значение этой функции (при аргументе, выраженном в радианах), составляет  $-0.416$ . Минерал **А** растворили в азотной кислоте. При действии на полученный раствор гидроксида натрия получили синий осадок, при стоянии медленно переходящий в розовый. Осадок отфильтровали, обработали азотной кислотой и аккуратно упарили раствор. Выпавшие кристаллы смешали с нитратом *каменного элемента* и прокалили. Полученное таким образом вещество **Б** широко используется в качестве катодного материала в аккумуляторах для мобильных телефонов, в которых в качестве анодного материала применяется простое вещество, образуемое *каменным элементом*.

а) Определите состав вещества **А**, напишите уравнения всех указанных в задаче реакций.

б) Укажите степени окисления всех элементов в веществе **А**.

в) Какие электрохимические процессы протекают в аккумуляторах на основе вещества **Б**? Почему в этих аккумуляторах в качестве электролита используют растворы солей только в неводных растворителях?

**10-4.** Кристаллогидрат комплексного соединения **А** массой 10,000 г поместили в фарфоровый тигель и нагревали при 120 °С до тех пор, пока масса остатка не перестала уменьшаться. Масса оставшегося твёрдого вещества **Б** составила 8,703 г. Далее вещество **Б** нагрели до 400 °С, после продолжительной выдержки при этой температуре в тигле остался порошок хлорида металла **В** массой 4,845 г, а весь улетевший газ сублимировался на стенках холодного приёмника в виде белого пушистого порошка **Г**. Установите формулу исходного кристаллогидрата **А**, если известно, что массовые доли водорода и хлора в нём равны 4,32% и 51,17%, соответственно.

10-5. Как известно, в реальных водных растворах одновременно существует целый ряд равновесий, каждое из которых характеризуется своей константой. Это может быть “константа диссоциации” ( $K_{дисс}$ ) – константа равновесия процесса диссоциации протолитов (кислот и оснований); “произведение растворимости” (ПР) – константа равновесия процесса растворения ионных соединений; “константа устойчивости” ( $K_{уст}$ ) – константа равновесия процесса образования комплексных соединений.

А) Выразите через концентрации существующих в растворе частиц константу диссоциации сероводородной кислоты по первой и по второй ступени; произведение растворимости фосфата магния; константу устойчивости комплексного иона диамминсеребра.

Б) Крупный (средний вес раковины – 30 г) двустворчатый моллюск пателла черноморская является одним из основных обитателей дна лиманов – мелких почти не сообщающихся с морем заливов с соленой водой (в среднем, 5 особей на квадратный метр). Этот моллюск отличается повышенной устойчивостью к внешним воздействиям, но он гибнет при разрушении более 50% защитного покрова – раковины. **Используя представления о конкурирующих равновесиях в растворе и соответствующих им константах, сделайте заключение, выживет ли популяция моллюсков в лимане площадью 3 км<sup>2</sup> со средней глубиной 3 м, если в результате аварии на химическом заводе в лиман попало 300 м<sup>3</sup> 10 М соляной кислоты (ПР(CaCO<sub>3</sub>) = 3,7•10<sup>-9</sup>; константы диссоциации угольной кислоты по первой и второй ступени: 4,45•10<sup>-7</sup> и 4,69•10<sup>-11</sup>).**

В) Укажите, какие допущения были сделаны Вами при решении задачи.

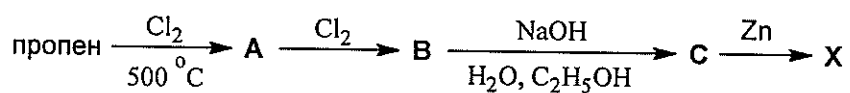
10-6. Изучив способы получения алкенов, Юный химик решил получить алкен А. Для этого он взял 3,3-диметилбутан-2-ол и нагрел его с 80%-ной фосфорной кислотой. Однако вместо ожидаемого алкена А, образовавшегося лишь в незначительном количестве, была получена смесь алкенов Б и В, изомерных алкену А. Гидробромирование алкенов Б и В приводит к образованию одного и того же бромида Г; проведение этих же реакций в присутствии органической перикиси приводит к различным бромидам Г и Д, соответственно.

а) Напишите структурные формулы веществ А-Д.

б) Какой из алкенов, Б или В, образовался в большем количестве и почему?

в) Помогите Юному химику получить алкен А. Предложите свой способ.

10-7. Газообразный ациклический углеводород X, являющийся первым членом соответствующего гомологического ряда, может быть получен по следующей схеме:



- а) Определите структурные формулы веществ А, В, С, X. О гомологическом ряде каких углеводородов идет речь?
- б) Известно, что некоторые производные углеводорода X обладают оптической активностью. Приведите пример пары оптических изомеров для дихлорпроизводного углеводорода X. Ответ поясните.
- в) При нагревании X до 170 °С наблюдается образование двух изомерных продуктов с молярной массой 80 г/моль. Предложите их структурные формулы.