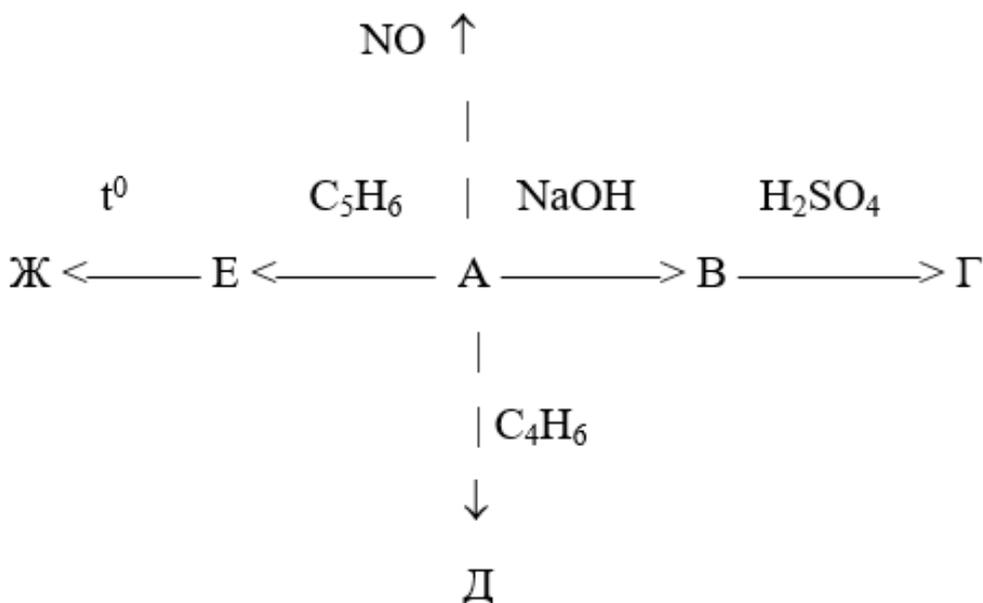


9 КЛАСС

Задание 1. «Жидкость = газ + твердое вещество»

Жидкое при стандартных условиях вещество А, легко разлагающееся при нагревании на твердое вещество Б и газ В, обладает рядом интересных свойств, некоторые из которых приведены ниже в виде схемы:



1. Расшифруйте схему, если известно, что при разложении 3,5 г вещества А получается 2,0 л газа (н.у.)
2. Предложите метод синтеза вещества А. Где оно может быть использовано? Какова природа связи в этом соединении? Можете ли Вы привести пример, где такой тип связи играет резко отрицательную роль?
3. Вещество Г содержит гидридный водород. Объясните, почему оно является довольно сильной кислотой.
4. Вещество Ж является представителем одного из необычных классов химических соединений. Какого? Как оно было синтезировано впервые? Какие еще представители этого класса веществ Вам известны?

Задание 2

При взаимодействии фиолетовых паров с избытком желто-зеленого газа в закрытом сосуде при комнатной температуре на стенках сосуда образуются ярко-желтые кристаллы бинарного соединения **А**, содержащего элементы только одной группы Периодической системы. Массовая доля одного из элементов в соединении **А** составляет 54.4%. При нагревании соединения **А** до 70°C масса навески уменьшается на 30.4% и образуется темно-красный расплав соединения **Б**, обладающий заметной электропроводностью. При добавлении в расплав соединения **Б** безводного хлорида калия или безводного трихлорида алюминия электропроводность расплава существенно возрастает.

Соединения **А** и **Б** очень реакционноспособны, они разлагаются водой, активно реагируют с металлами, неметаллами, кислотами, основаниями и органическими соединениями.

Вопросы:

1. Определите химические формулы соединений **А** и **Б**, укажите способы их получения.
2. Напишите реакции соединений **А** и **Б** с фосфором, железом, горячей водой, раствором щелочи и с твердым хлоридом калия.
3. Поясните, какие процессы приводят к появлению электропроводности расплава соединения **Б** и к её существенному увеличению при добавлении к расплаву безводного хлорида калия и безводного хлорида алюминия. Приведите уравнения соответствующих реакций.

Задание 3. «Стиральный порошок»

В состав стирального порошка «Ариэль» входят следующие важнейшие компоненты: кальцинированная сода, силикат натрия, триполифосфат натрия, додецилсульфат натрия, перборат натрия, протеаза, липаза, амилаза, гераниол, оптические азурены, карбоксиметилцеллюлоза, амид лауриновой кислоты. Укажите назначение каждого из этих веществ. Каков механизм их действия? Приведите уравнения соответствующих реакций.

Задание 4. «Газовые смеси»

Химик Виталий чрезвычайно воодушевился статьёй о том, как в Новочеркасске в 1952 году советские инженеры запустили производство по получению органических соединений методом Фишера-Тропша, сырьём для которого служил уголь Донецкого бассейна. Решив повторить подвиг отцов-основателей, он собрал в своей лаборатории две мощных установки для работы с синтез-газом.

Загрузив в аппараты объемом по 10 литров синтез-газ, он добавил в первый сосуд в виде катализатора никель на оксиде магния, а во второй – триоксид дихрома; таким образом, первая установка была предназначена для синтеза метана (и воды как побочного продукта), а вторая – для синтеза метанола. В оба аппарата было загружено по 1500 моль угарного газа, во второй аппарат был также добавлен аргон. При выходе аппаратов на проектную мощность в них было достигнуто давление 1,5 МПа и температура 600 К. Количество метанола, синтезированного во втором аппарате, оказалось равно суммарному количеству метана и воды, полученных на первой установке. Также известно, что количество водорода, введённого во вторую установку, равно сумме начального количества водорода в первом аппарате и аргона во втором.

Затем экспериментатор соединил оба аппарата с 20-литровым сосудом (объёмами соединительных трубок можно пренебречь). По прошествии некоторого времени система пришла в состояние равновесия, в котором при температуре 720 К общее давление составило 0,96 МПа. При этом количество вещества метанола не изменилось по сравнению с тем, что было до соединения емкостей.

Измерив концентрацию метана и проведя расчёты, Виталий выяснил, что объёмная доля метана при установившемся равновесии равна 5,746%

Помогите Виталию найти парциальные давления водорода:

- 1) В каждом из аппаратов до их соединения с двадцатилитровым сосудом.
- 2) В системе, получившейся в результате соединения трёх сосудов, после установления в ней равновесия.

Объёмом введённого катализатора и расширением стенок сосудов при нагревании пренебречь. Все реакции считать равновесными!