11 КЛАСС

(продолжительность – 4 часа; общее количество баллов 100)

Задача 1

Некоторое количество ненасыщенного углеводорода при действии на него избытка раствора хлора в тетрахлорметане даёт 3.5 г дихлорида, а при действии избытка брома в дихлорметане на то же количество исходного углеводорода получается 5.28 г дибромида. Какова структурная формула исходного углеводорода? Как его получают и где используют в промышленности? (***18 баллов***).

Задача 2

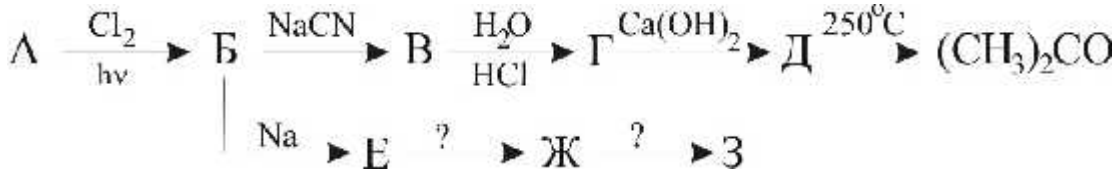
Константа равновесия реакции

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \leftrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

при некоторой температуре равна 4. Каков будет состав равновесной смеси, если исходная смесь состоит из 1 моль кислоты, 2 моль спирта, 1 моль воды и 1 моль эфира (***10 баллов***).

Задача 3

Напишите уравнения реакций, описывающих следующую схему превращений:



Назовите соединения ***А***, ***Б***, ***В***, ***Г***, ***Д***, ***Е***, ***Ж*** и ***З***. Составьте уравнения соответствующих реакций. Укажите условия реакций, отмеченные знаком (?), если известно, что вещество **З** – очень распространённая в прошлом антидетонационная присадка к бензинам, представляющая большую экологическую опасность. (***20 баллов***).

Задача 4

При сжигании 6.3 г вещества образовалось 1.59 г соды, 2.07 г поташа, 2.016 л CO_2 (н.у.) и 1.08 г воды. Определить молекулярную формулу вещества. (***18 баллов***).

Задача 5

В результате брожения клетчатки, происходящего под влиянием анаэробных бактерий (*Bac. cellulosal methanicus*) образуется органическое вещество **A** и неорганический газ **B**. Вещество **A** при действии УФ-облучения взаимодействует с бромом, образуя вещество **C**. Соединение **C** легко реагирует со стружками некоторого активного металла (какой это металл?) под слоем обезвоженного эфира с образованием вещества **D**. Эта реакция происходит настолько энергично, что эфир закипает. При взаимодействии вещества **D** с газом **B** и дальнейшей обработкой соляной кислотой, образуется соединение **E**. Если соединение **E** обработать пентахлоридом фосфора, то образуется вещество **F**. После последовательной обработки вещества **F** аммиаком (образуется вещество **G**) и азотистой кислотой, можно снова получить вещество **E**. Укажите вещества **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** и **G**. Напишите уравнения соответствующих химических реакций. (***20 баллов***).

Задача 6

Юный химик налил в химический стакан 10 мл дистиллированной воды и добавил несколько капель растворов индикаторов метилового оранжевого и фенолфталеина. В журнал наблюдений он записал цвет, в который окрасилась вода. Затем, в стакан с водой и индикаторами он прилил 10 мл 0.1 М раствора HCl и снова записал в журнале цвет раствора. Далее юный химик добавил в стакан 10 мл 0.1 М раствора KOH и опять сделал запись в журнале. После чего он еще раз добавил в стакан 10 мл щелочи и записал цвет раствора. Восстановите записи, которые делал юный химик в своем журнале наблюдений после каждой совершенной им операции, учитывая, что: 1) при $c(H^+) > 1.5\cdot10^{-4}$ моль/л ($c(OH^-) < 6.7\cdot10^{-11}$ моль/л) метиловый оранжевый окрашивает раствор в красный цвет, а при $c(H^+) < 1.5\cdot10^{-4}$ моль/л ($c(OH^-) > 6.7\cdot10^{-11}$ моль/л) – в желтый цвет; 2) при $c(H^+) > 1.5\cdot10^{-9}$ моль/л ($c(OH^-) < 6.7\cdot10^{-6}$ моль/л) фе-

нолфталеин в растворе бесцветен, а при $c(H^+) < 1.5 \cdot 10^{-9}$ моль/л ($c(OH^-) > 6.7 \cdot 10^{-6}$ моль/л) окрашивает раствор в ярко малиновый цвет. (***14 баллов***).