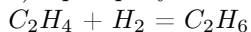


Задача 1.

Рекомендации к решению:

1) При пропускании этилена с водородом над катализатором прошла реакция



Так как этилена в конечной смеси нет, реакция прошла полностью. Смесь содержит 5,6 л этана (столько же, сколько было этилена) и избыток водорода

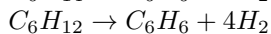
$$7,392 - 5,6 \text{ (л)}$$

В реакцию вступило 5,6 л водорода.

Исходный объем водорода $(7,392 - 5,6) + 5,6 = 7,392$ (л), что составляет 0,33 моль.

2) Расчет количеств гексана и циклогексана

Реакции:



Система уравнений:

$$86x + 84y = 8,460$$

$$4x + 3y = 0,33, \text{ отсюда } x = 0,03, y = 0,07$$

Ответ: масса гексана 2,58 г и масса циклогексана 5,88г

Критерии оценки:

Расчет количества водорода 4 балла

Система уравнений 4 балла

Решение системы 2 балла

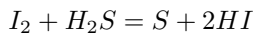
Ответ (в г) 2 балла

Всего 12 баллов

Задача 2.

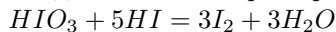
Рекомендации к решению:

Так как в реакции образуется только иод и вода, то окислителем может быть кислота, содержащая иод в положительной степени окисления, либо вещество, содержащее только кислород и водород, например, пероксид водорода.



В реакции образуется $0,576 : 32 = 0,018$ моль серы

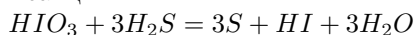
Следовательно в первой реакции было получено 0,018 моль иода



В нее вступило 0,006 моль HIO_3

$1,056 : 0,006 = 176$, что соответствует ее молярной массе, таким образом предположение подтверждается расчетом.

Реакция



Образующийся иодоводород может вступать в реакцию с оставшейся HIO_3 :



Также возможно протекание первой реакции с образованием других продуктов, например:

$6HIO_3 + 5H_2S = 3I_2 + 5SO_2 + 8H_2O$, при этом SO_2 также будет взаимодействовать с имеющимися в системе восстановителями.

Критерии оценки:

Обоснование выбора 2 балла

окислителя, проверка других вариантов

Выбор HIO_3 1 балл

Проверка расчетом 4 балла

(подтверждение мол. массы)

Реакции по 1 баллу (3)

Всего 10 баллов

Другие возможные реакции в

системе 2 балла

$HIO_3 + H_2S$ дополнительно

Максимальная оценка 12 баллов

Задача 3.

Рекомендации к решению:

Молярная масса бесцветного газа 30 указывает на NO (другие варианты, например, этан, менее вероятны).

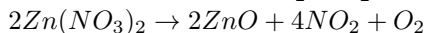
Приведенные химические превращения наводят на мысль о нитрате металла и его разложении. Если В – нитрат металла (5,815 г), Г – оксид того же металла (2,492 г), а масса самого металла 2,0 г, расчет приводит к эквиваленту металла, равному 32,5.

При степени окисления 1 или 3 вариантов нет, при степени окисления 2 подходит цинк.

Дополнительным подтверждением является соотношение газов, выделившихся при разложении нитрата. Газы – NO_2 и O_2 .

$46x + 32(1-x) = 21,6 * 2 = 43,2$, откуда $x = 0,8$, $1 - x = 0,2 \rightarrow$ соотношение 4 : 1

Соотношение газов NO_2 к O_2 соответствует разложению нитрата цинка



Так вещество В находится в виде эфирного раствора и в реакции образуется только оксид азота и нитрат металла, то вещество В = N_2O_4 (применяется для синтеза безводных нитратов)

Таким образом: А = Zn, В = N_2O_4 , Г = $Zn(NO_3)_2$, Д = ZnO.

Критерии оценки:

Расшифровка

веществ: А = 2 балла, Б = 5 баллов, В = 3 балла, Г = 2 балла.,

(Максимальные баллы выставляются при наличии расчетов, в частности расчета молярной массы металла и проверки других степеней окисления)

Расчет (или подтверждение) состава газовой смеси

2 балла

Реакции:

Растворение цинка в N_2O_4

3 балла

Разложение нитрата цинка

1 балл

Максимальная оценка 18 баллов

Примечание: Неверное определение Б = HNO_3 оценивалось в 2 балла, реакция цинка с азотной кислотой в 1 балл. Таким образом, максимальная оценка за такое решение составляла 13 баллов.

Задача 4.

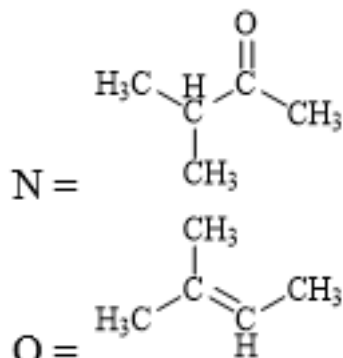
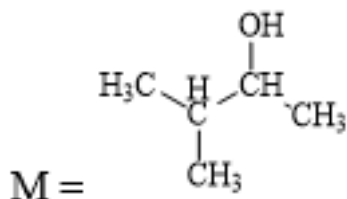
Рекомендации к решению:

Определение брутто-формулы вещества М стандартным способом по продуктам сгорания приводит к формуле $C_5H_{12}O$

По условию задачи это

- 1) спирт, так как содержит 1 атом кислорода, взаимодействует с натрием с выделением водорода и окисляется.
- 2) вторичный спирт, так как окисляется (третичный спирт не подходит), а продукт окисления – не альдегид (не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра), т.е. первичный спирт также не подходит.
- 3) окисление углеводорода в жестких условиях указывает на разветвленный углеродный скелет.

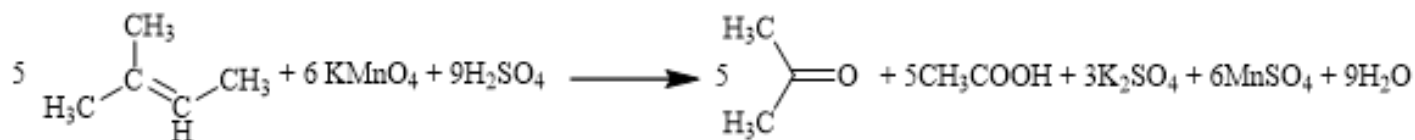
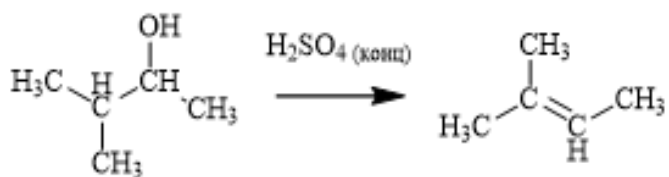
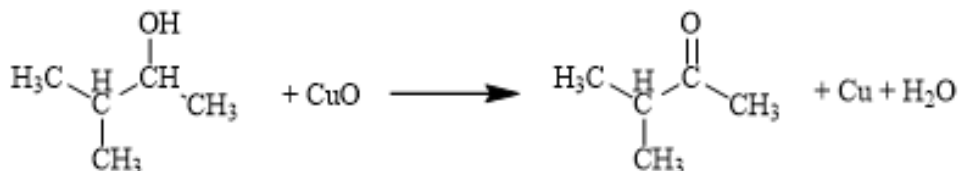
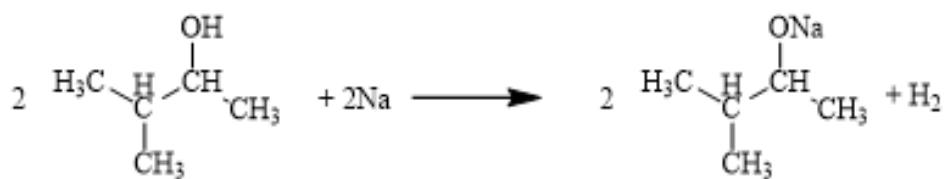
Таким образом



P = ацетон

Q = уксусная кислота

Реакции:



Критерии оценки:

Расчет брутто формулы 4 балла

Рассуждение 2 балла

Структурные формулы:

M = 2 балла,

N = 1 балл,

O = 2 балла,

P = 1 балл,

Q = 1 балл

Вещества P и Q оцениваются только при правильной формуле алкена O, из которого они образуются.

Реакции:

окисление исходного спирта в кетон 1 балл

реакция с натрием 1 балл

отщепление воды 1 балл

окисление с разрывом углеродной цепи (если окислитель не указан – 1 балл) 2 балла

Всего 18 баллов