Вебинар 21.04
Разбор заданий #ОВРновый, #реакционно и #соточка

#ОВРновый

3. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: хлорид цинка, оксид фосфора(V), бромид кальция, медь, оксид азота (II).

Типичные восстановители- металлы, то есть медь

Окислители- неметаллы в «неудобных» степенях, то есть NO подходит (N в с.о. +2)

Реакция: $2NO + 2Cu = 2CuO + N_2$

Баланс: $2N^{(+2)} + 4e = N_2$ 1

$Cu - 2e = Cu^{(+2)}$ 2

$N^{(+2)}$ в NO- ок-ль

Cu(0)-восс-ль

#ОВРновый

5. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: соляная кислота, нитрат серебра, сульфат аммония, оксид марганца(IV), сульфид калия.

***!!!!ЗАПОМНИТЬ:* Марганец в кислой среде переходит в +2!!!**

HCl(конц)-прекрасный восстановитель

ЛАЙФХАК: если видите в каком-то соединении марганец (MnO_2, $KMnO_4$ и тд) и соляную кислоту, то пишите с этими веществами ОВР

Реакция: $4\ HCl + MnO2 = MnCl_2 + Cl_2 + 2\ H2O$

Баланс: $2Cl^{(-1)} - 2e = Cl_2$

$Mn^{(+4)} + 2e = Mn^{(+2)}$

$Cl^{(-1)}$ в HCl - ок-ль

$Mn^{(+4)}$ в MnO2 - восс-ль

#ОВРновый

6. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: аммиак, сульфат меди (II), хлорид бария, йодид калия, вода.

В таблице растворимости CuI_2 – «?», то есть НЕ СУЩЕСТВУЕТ (как и FeI_3)

$CuI_2 = CuI + I_2$

ВЫВОД: пользуйтесь таблицей растворимости

Реакция: $2\ CuSO_4 + 4\ KI = 2\ CuI + 2\ K_2SO_4 + I_2$

Баланс: $Cu(+2)+1e=Cu(+1)$ 2

$2I(-1)-2e=I_2$ 1

Cu(+2) в $CuSO_4$ -ок-ль

I(-1) в KI – восс-ль

#ОВРновый

9. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: диоксид кремния, сульфат натрия, фосфор, хлорид хрома (III), бертолетова соль.

Бертолетова соль $KClO_3$ – **ХАРД ОКИСЛИТЕЛЬ!**

Фосфор P приятно находиться в степени окисления +5

!!!!ЗАПОМНИТЬ: кислородсодержащие соединения галогенов (7а группа) - **ХАРД ОКИСЛИТЕЛИ!**

(Зажигаем спичку)

Реакция: $6\ P + 5\ KClO_3 = 3\ P_2O_5 + 5\ KCl$

Баланс: $P(0) - 5e = P(+5)$ 6

$Cl(+5) + 6e = Cl(-1)$ 5

P(0) – восс-ль

Cl(+5) в $KClO_3$- окис-ль

#ОВРновый

10. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: карбонат калия, нитрат марганца, азот, оксид свинца (IV), хлорид магния, (азотная кислота?).

Оксид свинца(IV) PbO_2- **ХАРД** ОКИСЛИТЕЛЬ в кислой среде!

Нитрат марганца $Mn(NO_3)_2$ – восс-ль (марганец не особо любит с.о. +2)

ЛАЙФХАК: если не уравнивается без кислоты/воды/гидроксида, то можно дописать ☺️

Реакция:

$2Mn(NO_3)_2 + 5PbO_2 + 6HNO_3 = 5Pb(NO_3)_2 + 2HMnO_4 + 2H_2O$

Баланс:

$Mn^{+2} - 5e = Mn^{+7}$ 2

$Pb^{+4} + 2e = Pb^{+2}$ 5

Mn^{+2} в $Mn(NO_3)_2$ – восс-ль

Pb^{+4} в PbO_2 – ок-ль

#ОВРновый

11. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфид калия, нитрат цинка, ацетат калия, гипохлорит натрия, тиосульфат натрия.

Кислородсодержащие соединения галогенов- **ХАРД** ОКИСЛИТЕЛИ!

Тиосульфат натрия $Na_2S_2O_3$ – прекрасный восстановитель, переходит в сульфат или гидросульфат

1 способ

Реакция:

$Na_2S_2O_3 + 4\ NaClO + H_2O = 4\ NaCl + 2\ NaHSO_4$

Баланс:

$2S(+2) - 8e = 2S(+6)$ 1

$Cl^{(+1)} + 2e = Cl(-1)$ 4

S(+2) в $Na_2S_2O_3$ – вос-ль

$Cl^{(+1)}$ в NaClO – окис-ль

ЗАМЕЧАНИЕ: если в продуктах получилась кислота и средняя соль этой кислоты, тогда нужно писать кислую соль, т.е. будет идти реакция (пример)

$Na_2SO_4 + H_2SO_4 = 2NaHSO_4$

2 способ. Метод полуреакций

ClO(1-) +2H(1+) +2e= Cl(-1) +H2O 4

S2O3(2-) + 5H2O -8e=2HSO4(1-)+8H(1+) 1

Алгоритм:

Шаг 1. Написать что куда переходит:

$ClO^{(1-)} = Cl^{(1-)}$

$S_2O_3^{(2-)} = 2SO_4^{(2-)}$ (предположим, что перешёл в сульфат)

Шаг 2. Уравнять по кислороду и водороду

В нейтральной среде можно использовать пару ионов $H^{(1+)}/H_2O$ и $OH^{(1-)}/H_2O$ (как удобнее)

На каждый недостающий атом кислорода одна молекула воды или два иона $OH^{(1-)}$

Метод полуреакций. Продолжение

Шаг 2. Уравнять по кислороду

$S_2O_3^{(2-)} = 2SO_4^{(2-)}$

Слева не хватает 5 атомов кислорода, поэтому нужно дописать 5 молекул H_2O

$S_2O_3^{(2-)} + 5H_2O = 2SO_4^{(2-)}$

Тогда справа не хватает 10 ионов $H^{(1+)}$:

$S_2O_3^{(2-)} + 5H_2O = 2SO_4^{(2-)} + 10H^{(1+)}$

НО!!!! Соотношение $n(SO_4^{(2-)}):n(H^{(1+)})=1:5$, то есть сильнокислая среда, значит соль будет кислая, т.е.

$S_2O_3(2-) + 5H_2O = 2HSO_4(1-) + 8H(1+)$

Метод полуреакций. Продолжение

Шаг 3. Дописать электроны

Считаем суммарный заряд для реагентов и для продуктов отдельно:

$S_2O_3^{2-} + 5H_2O = 2HSO_4^{1-} + 8H^{1+}$

Слева: 2-, справа: 6+, *ВЫВОД: нужно отдать 8е!*

$S_2O_3^{2-} + 5H_2O - 8e = 2HSO_4^{1-} + 8H^{1+}$

P.S. Для полуреакции с гипохлорит-ионом сделать самостоятельно ☺

Шаг 4. Складываем и приводим подобные.

$S_2O_3^{2-} + 1H_2O + 4ClO^{1-} = 4Cl^{-1} + 2HSO_4^{1-}$

#ОВРновый

15. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфид натрия, хлорид натрия, хлорид железа (III), фосфат калия, гидроксид лития.

Fe(+3) можно восстановить до Fe(+2) реакцией с сульфидами ☺️

S(-2)- прекрасный восстановитель

Реакция:

$2\ FeCl_3 + 3\ Na_2S = S + 2\ FeS + 6\ NaCl$

Баланс:

$Fe^{+3} + 1e = Fe^{+2}$ 2

$S^{-2} - 2e = S^{0}$ 1

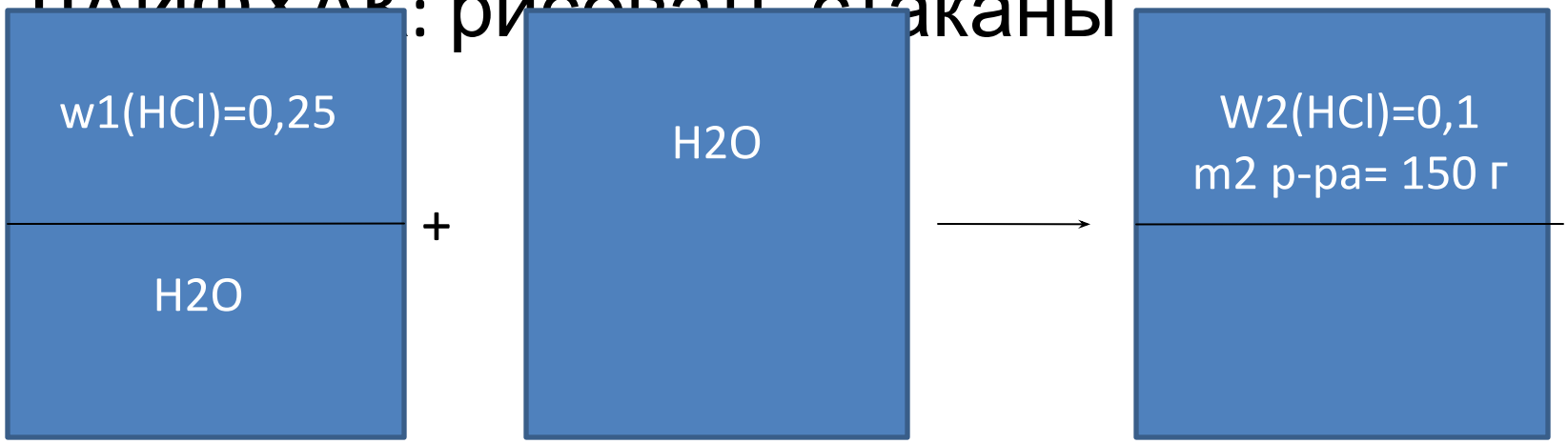
Fe^{+3} в $FeCl_3$ – окис-ль

S^{-2} в Na_2S – восс-ль

#посчитай

16. При разбавлении 25 %-й соляной кислоты получили 150 г 10 %-й кислоты. Сколько граммов 25 %-го раствора было взято? Ответ выразите в виде целого числа.

ЛАЙФХАК: рисовать стаканы



m1 p-pa=?

Решение

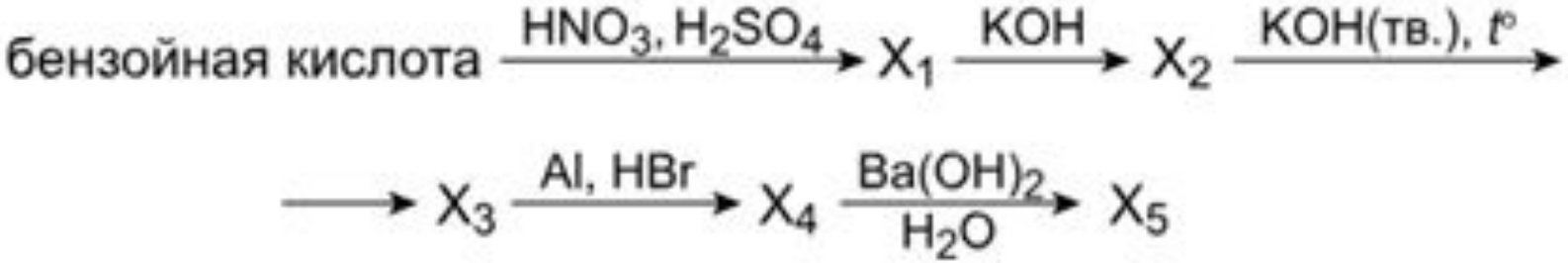
m1(HCl)=m2(HCl)=m2 р-ра(HCl)*w2(HCl)=
=150 г *0,1=15 г

m1 р-ра (HCl)=m1(HCl)/w1(HCl)=15 г/0,25=60 г

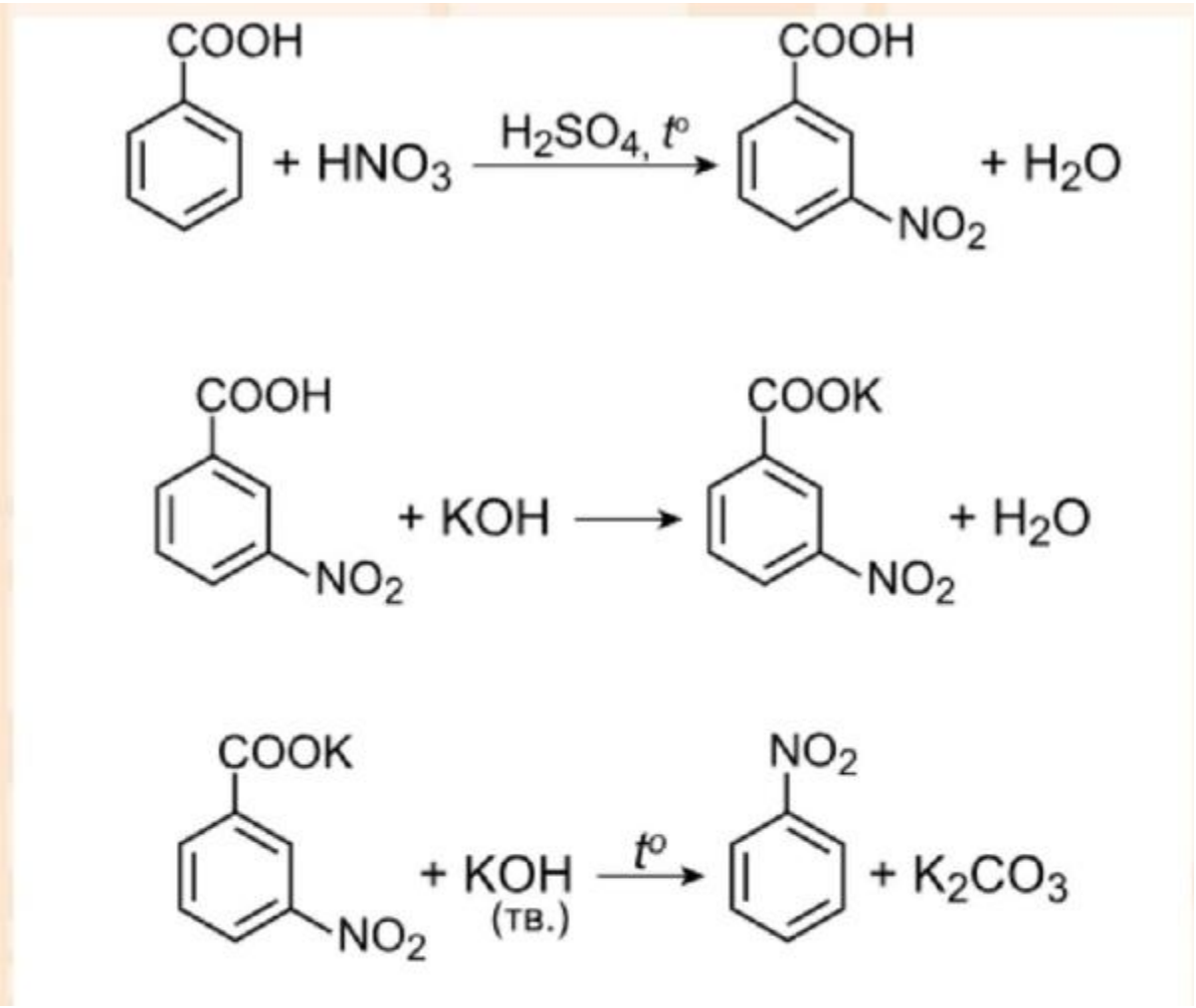
Ответ: 60

ЗАМЕЧАНИЕ: обращайте внимание на точность округления и записывайте ответ с указанной точностью (одна, две и тд кол-во цифр после запятой)

#соточка. 33 задание



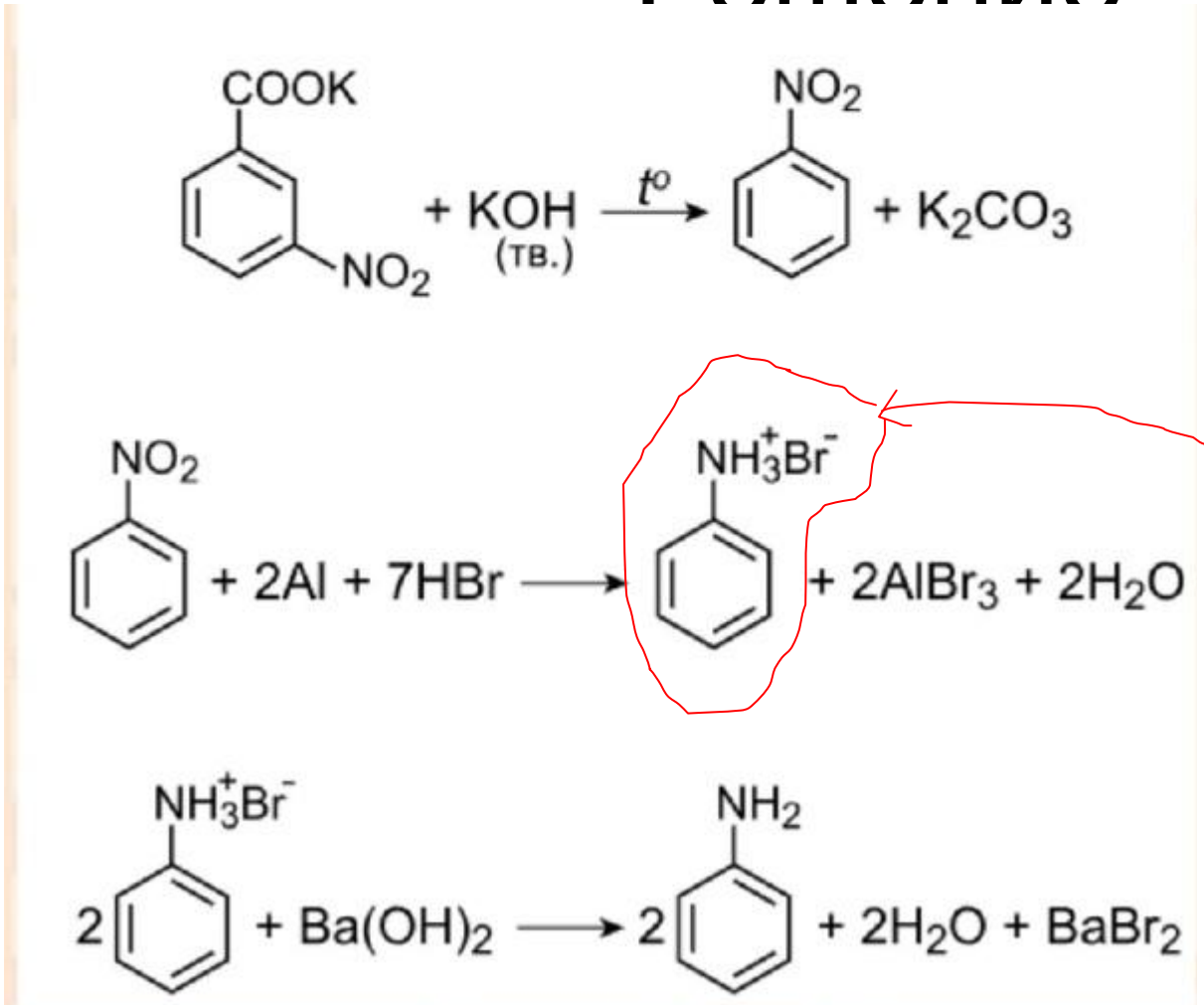
Решение



ПОДПИСЫВАЙТЕ УСЛОВИЯ РЕАКЦИЙ!!!!!!

Если ничего не указывать, это означает, что вы имеете в виду, что реакция идёт при комнатной температуре в растворе.

Решение



Образуется соль, потому что **амин- основание** (как аммиак), которое может образовывать соли

#соточка

34. Технический нитрат алюминия, содержащий 3% примесей подвергли прокаливанию. Выделившийся при этом газ полностью поглотили таким количеством гидроксида натрия, которое способно полностью нейтрализовать 200 мл 5% раствора серной кислоты (плотность 1,8 г/мл). Вычислите массу технического нитрата алюминия. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Решение

(1 реакция) $4Al(NO_3)_3=2Al_2O_3+12NO_2+3O_2$

(2 реакция) $2NaOH+2NO_2=NaNO_3+NaNO_2+H_2O$

(3 реакция) $H_2SO_4+2NaOH=Na_2SO_4+H_2O$

3% примесей => чистого $Al(NO_3)_3$ в навеске содержится 97%

$n_2(NaOH)=n_3(NaOH)$- из условия задачи

$n_3(NaOH)=2n(H_2SO_4)$ – по коэффициентам 3 реакции

$n(H_2SO_4)=m(H_2SO_4)/M(H_2SO_4)$

$m(H_2SO_4)=m$ р-ра$(H_2SO_4)*w(H_2SO_4)= w(H_2SO_4)*\rho(H_2SO_4)*V(H_2SO_4)=1,8$ г/мл$*200$ мл$*0,05=18$ г

$n(H_2SO_4)=18$г/98 (г/моль)$=0,184$ моль ОКРУГЛЯЕМ ДО 3-ГО ЗНАКА

Решение. Продолжение

n3(NaOH)=2n(H2SO4)=2*0,184 моль=0,368 моль

n2(NaOH)=n3(NaOH)=0,368 моль

n(NO2)=n2(NaOH)= 0,368 моль- по коэффициентам *2 реакции*

n(NO2):n(Al(NO3)3)=12:4=3:1- по коэффициентам *1 реакции*

n(Al(NO3)3)= n(NO2)/3=0,368 моль/3=0,123 моль

m чистого (Al(NO3)3)= n(Al(NO3)3)*M=0,123 моль * 213 (г/моль)=26,199 г

m технич (Al(NO3)3)= m чистого (Al(NO3)3)/0,97=27 г

Ответ: 27 г

Комментарии

1. За 34 задание максимум – 4 первичных балла

Правильно написаны все реакции=1 балл

Необходимые вычисления с исходными данными=1 балл

Из исходных веществ получить требуемые по условию=1 балл

Ответить на вопрос задачи=1 балл

ЗАМЕЧАНИЕ: Если при расчетах была допущена вычислительная ошибка, но ход решения задачи верен, общая оценка снижается на 1 балл.

Если 2 ошибки, то снимается 2 балла.

#соточка

35. При сжигании навески неизвестного вещества массой 3,5 г образовалось 4,48 л углекислого (н.у.) газа и 2,7 г воды. Определите молекулярную формулу вещества и его структуру, если известно, что оно не реагирует с аммиачным раствором

На основании данных условия задания:
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3) напишите уравнение реакции искомого соединения с избытком водорода в присутствии катализатора (используйте структурные формулы органических веществ).

Решение

Реакция горения: $C_xH_yO_z + aO_2 = xCO_2 + (y/2)H_2O$

$n(CO_2) = V(CO_2)/Vm(CO_2) = 4,48/22,4 = 0,2$ моль

$n(C) = n(CO_2) = 0,2$ моль

$m(C) = n(C)*M(C) = 0,2*12 = 2,4$ г

$n(H_2O) = n(H_2O)/M(H_2O) = 2,7/18 = 0,15$ моль

$n(H) = 2n(H_2O) = 2*0,15 = 0,3$ моль

$m(H) = n(H)*M(H) = 0,3*1 = 0,3$ г

Обязательная проверка: $m(O) = m(в\text{-}ва) - m(C) - m(H) = 3,5$ г $- 2,4$ г $- 0,3$ г $= 0,8$ г, т.е. $m(O) \neq 0$,

$n(O) = m(O)/M(O) = 0,8/16 = 0,05$ моль

$x:y:z = n(C):n(H):n(O) = 0,2:0,3:0,05 = 4:6:1$

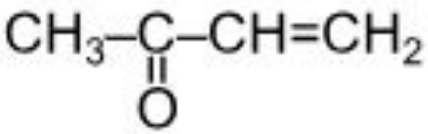
C_4H_6O.

Решение

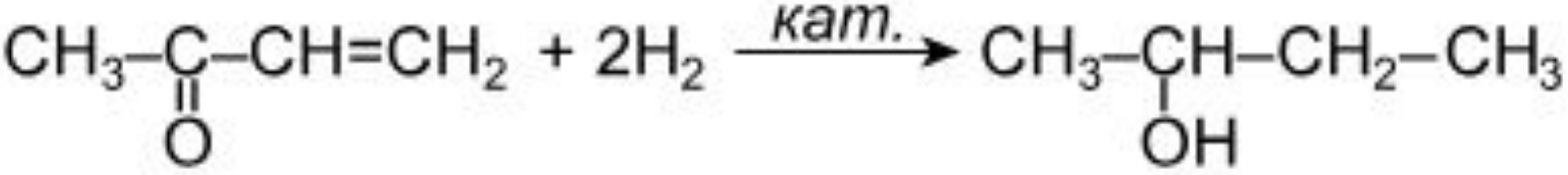
Теперь подумаем: альдегиды и кетоны (формула) $C_nH_{2n}O$ (без двойных или тройных связей)

Получили C_4H_6O, не соответствует C_4H_8O (значит есть двойная связь C=C)

Из условия (что не реагирует с $[Ag(NH_3)_2]OH$- аммиачный раствор оксида серебра)- е альдегид, то есть кетон:



Реакция:



Комментарии к ЕГЭ

1. Подчеркивайте ключевые моменты (с чем реагирует/не реагирует, про количество вещества и тд)
2. Чтобы не запутаться, надо решать прям по пунктам, то есть если дана масса/объём, то считать кол-во вещества
3. ПРОВЕРЯТЬ КАЖДЫЙ ШАГ!
4. После того, как решили тест, СРАЗУ перенесите ответы (чтобы осталось время на С-часть)
5. Молярную массу пересчитывать 2-3 раза

У вас всё получится! Я в вас верю!