

Старшая группа индивидуальный этап (10-11 кл.)

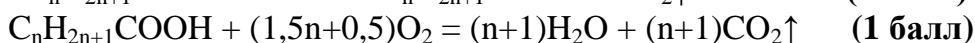
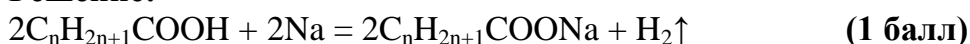
1. У вас имеются следующие вещества: этилен, пропаналь, растворы сульфата меди (II) и перманганата калия. С помощью них, необходимо получить 8 новых веществ, не используя никаких других реагентов. Ответ представьте в виде последовательности уравнений химических реакций. (4 балла)

Решение: *Некоторые указанные в решении реакции являются лишь возможными вариантами. Естественно, будут засчитаны и другие разумные предложения.*



2. В ходе лабораторных опытов было установлено, что объемы газов, образующихся при взаимодействии предельной одноосновной карбоновой кислоты с натрием и при сжигании такого же количества кислоты, относятся как 1:8. Какая кислота использовалась? Укажите структурную формулу кислоты, и её название по тривиальной номенклатуре. (5 баллов)

Решение:



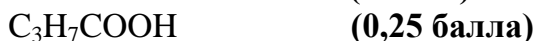
Пусть количество карбоновой кислоты 1 моль, тогда количество водорода по уравнению – 0,5 моль, количество углекислого газа – (n+1) моль. (0,5 балла)

$V(\text{H}_2) = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2$ (л) (0,5 балла)

$V(\text{CO}_2) = (n+1) \cdot 22,4$ (л) (0,5 балла)

$11,2 : 22,4(n+1) = 1 : 8$

$n = 3$ (1 балл)



масляная кислота (0,25 балла)

3. В результате сгорания 10,2 г вещества получено 19,2 г сернистого ангидрида и 5,4 г воды. Полученный ангидрид пропустили через 150 мл 2М раствора гидроксида калия. Установите формулу исходного вещества и массу образовавшейся в растворе соли. (5 баллов)

Решение:



$n(\text{S}) = n(\text{SO}_2) = 19,2 : 64 = 0,3$ моль (0,5 балла)

$m(\text{S}) = 0,3 \cdot 32 = 9,6$ г (0,5 балла)

$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 5,4 : 18 = 0,6$ моль (0,5 балла)

$m(\text{H}) = 0,6 \cdot 1 = 0,6$ г (0,5 балла)

$m(\text{O}) = 10,2 - 9,6 - 0,6 = 0$ (0,5 балла)

$x : y = 0,6 : 0,3 = 2 : 1$ (исходное вещество - H_2S) (0,5 балла)

$n(\text{KOH}) = 0,15 \text{ л} \cdot 2 \text{ моль/л} = 0,3$ моль (0,5 балла)

$n(\text{KOH}) : n(\text{SO}_2) = 0,3 : 0,3 = 1 : 1$ (0,5 балла)



$m(\text{KHSO}_3) = 0,3 \text{ моль} \cdot 120 \text{ г/моль} = 36 \text{ г}$ (0,5 балла)

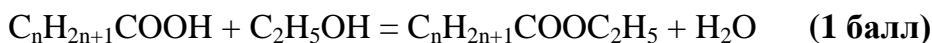
4. При взаимодействии одноосновной предельной органической кислоты и спирта, содержащего 52,17% углерода, 13,04% водорода и 34,78% кислорода, был получен сложный эфир с характерным запахом ананасов. Плотность этого эфира по воздуху равна 4. Какое строение имеют кислота и эфир? Укажите их названия. (5 баллов)

Решение:



$$x : y : z = 52,17/12 : 13,04/1 : 34,78/16 = 4,35 : 13,04 : 2,17 = 2 : 6 : 1 \quad (1 \text{ балл})$$

формула спирта C_2H_5OH (0,5 балла)



$$M(C_nH_{2n+1}COOC_2H_5) = 4 \cdot 29 = 116 \text{ г/моль} \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$M(C_nH_{2n+1}COOC_2H_5) = 12n + 2n + 1 + 73 = 116 \quad (0,5 \text{ балла})$$

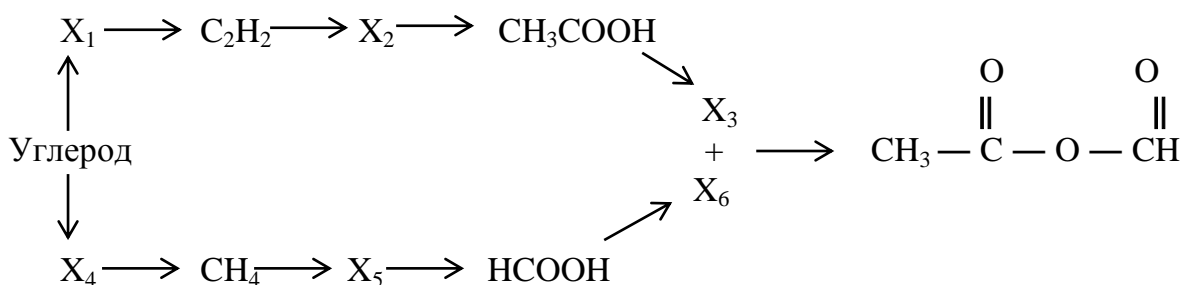
$$14n + 74 = 116$$

$$n = 3 \quad (0,5 \text{ балла})$$

$C_3H_7COOC_2H_5$ (этилбутират или этиловый эфир бутановой кислоты) (0,5 балла)

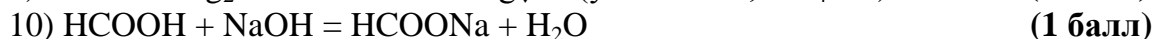
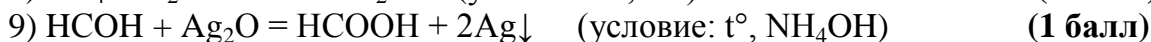
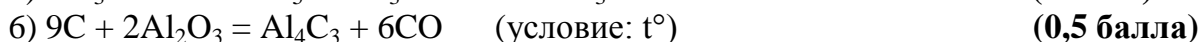
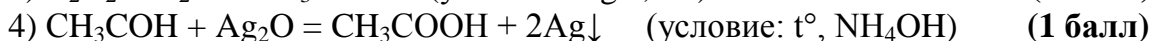
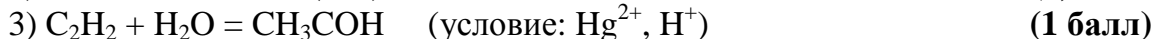
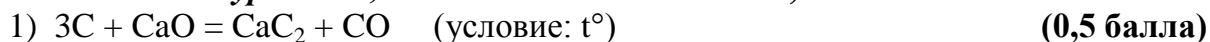
C_3H_7COOH (масляная или бутановая кислота) (0,5 балла)

5. Осуществите цепочку превращений и укажите условия протекания реакций. (9 баллов)



Решение:

Некоторые указанные в решении реакции являются лишь возможными вариантами. Естественно, будут засчитаны и другие разумные предложения. Если не указаны условия протекания реакций (там, где они необходимы), то в таких случаях вычитается 0,2 балла. Если схема не уравнена, то вычитается также 0,2 балла.



Максимально за индивидуальный этап старшей группы – 28 баллов.