**10 класс**

**Задача 10-1.** Судя по продуктам, вещество содержит C, H, N и, возможно, O, который сжиганием не определяется.

Составляем уравнение реакции сжигания в общем виде:

 *(3 балла)*

Определяем количество вещества образовавшихся продуктов и массы входящих в состав вещества элементов:

, т.е кислорода в составе вещества нет.

 Находим простейшую формулу CxHyNz:

n(C) : n(H) : n(N) = 0,014 : 0,018 : 0,002 = 7 : 9 : 1. C7H9N ***-*** *простейшая формула*

Находим молярную массу (C7H9N)n по формуле Клайперона-Менделеева:

M(C7H9N)=107г/моль, *истинная формула* - C7H9N. *(3 балла)*

Находим количество вещества H2, ушедшего на гидрирование:

n(C7H9N)=0,01 моль, т.е. на 1 моль C7H9N расходуется 3 моля H2. Значит, вещество содержит 3 кратные связи. Это может быть или производное бензола или пиридина.

 и т.д.*(4 балла)*

Всего – 10 баллов.

**Задача 10-2.**

1. CH3-CH2-OH → CH3-CHO + H2*(1балл)*
2. CH3-CHO +CH3-CHO→CH3-CH=CH-CHO +Н2О*(2балла)*
3. CH3-CH=CH-CHO + 2Н2→CH3-CH2-CH2-CH2-OH*(1балл)*
4. CH3-CH2-CH2-CH2-OH→CH3-CH2-CH=CH2+Н2О*(1балл)*
5. CH3-CH2-CH=CH2+Н2О→CH3-CH2-CH(OH)-CH3*(1балл)*
6. **Х1** - CH3-CHO*(1балл)*
7. **Х2** - CH3-CH=CH-CHO*(1балл)*
8. **Х3** - CH3-CH2-CH2-CH2-OH*(1балл)*
9. **Х4** - CH3-CH2-CH=CH2*(1балл)*

Итого 10 баллов.

**Задача 10-3.** 1) Структура молекул NF3 и NH3 одинаковая — пирамида с одной неподеленной электронной парой:



Валентный угол в NH3больше, чем в NF3(107° и 102°). Взаимное отталкивание электронных пар связей N—F меньше, чем N—Н. Это связано с уменьшением объема связывающей электронной пары в случае N—F (больше электроотрицательность фтора).(1 балл)

2) Полярность молекулы аммиака больше, так как направление дипольного мо­мента всех N—Н связей совпадает с направлением дипольного момента несвязывающей электронной пары. В случае NF3 ситуация иная — моменты связей N—F и электронной пары направлены в противоположные стороны и при сложении они значительно компенсируют друг друга. При более низкой температуре кипит малополярный фторид азота (Ткип(NH3) = -33"C, Ткип(NF3) = -129“C).(1 балл)

3) Различная степень окисления азота в этих соединениях обусловливает раз­личный характер протекания реакции гидролиза:

2NF3+3H2O $→$6HF + N2O3; N2O3=NO+NO2;(1 балл)

$N^{-3}Cl\_{3}^{+1}+3H\_{2}O →NH\_{3}+HOCl$ (1 балл)

4) 4NH3 + 3F2= 3NH4F + NF3;(1 балл)

2NH3+ 3F2=N2+ 6HF.(1 балл)

5) Запишем выражение:

ω(N) = M(N)/M(NFx), 0,269 = 14/(14+ 19x), тогдаx = 2. Получаем NF2, а димерN2F4(диамагнитность).(1 балл)

Структура Льюиса:

(1 балл)

5) $ρ=\frac{p∙M}{R∙T}$

570 ммрт. ст. = 75,975 кПа;

$ρ=\frac{75,975кПа∙104г/моль}{8,31\frac{Дж}{моль∙К}∙\left(127+273\right)К}=2,38г/л$*(1 балл)*

Уравнение реакции синтеза

4NF3 + C$→$CF4 + 2N2F4.(1 балл)

Всего 10 баллов.

**Задача 10-4.**

1) Вещество X имеет Мr(Х) = 2,07 · 29 =60.(1 балл) Продукт термического разложения X –газ с М = 2,07 · 29/2,14 = 28 (г/моль) –N2, СО, С2Н4.(1 балл)

Учитывая, что второй продукт термического разложения – простое вещество с *М*r = 60 – 28 = 32, сделаем предположения:(1 балл)

O2– СО3– нет,

S–COS– да (см. пункт 2),

В–СОВ3–нет.(1 балл)

2)NH4CNS+H2SO4+Н2O=(NH4)2SO4+COS↑;(1 балл)

COS + H2O = CO2 + H2S;

(44 +34)/2=39, 60/39 - 1,54.(2балла)

3) Взрывоопасная смесь содержит 11,9 — 22 % COS, т.е. примерное соот­ношение объемов COS и воздуха равно 1:3, а значит, соотношение объемов COS и O2 равно 1:(1/5 · 3) = 2:1 (с учетом того, что в воздухе 20 % O2) ·

2COS+ O2= 2СO2 + 2S. (1 балл)

4) Примеси СO2, H2S. Очистка концентрированным раствором щелочи, осушка над Р2O5:

2NaOH + СO2=Na2CO3+ Н2O, (1 балл)

2NaOH + H2S =Na2S + 2Н2O. (1 балл)

Итого 10 баллов.

**Задача 10-5.**

1) Вычислим отношение Ag: N:

$\frac{80,6}{108}:\frac{10,4}{14}=0,74:0,74=1:1$.(1 балл)

80,6%+10,4% < 100%, следовательно, соединение содержит еще как минимум один элемент. Запишем формулу как AgNX.

$\frac{100-80,6-10,4}{A\_{r}(X)}=0,74$;Ar(X) = 12;

X — углерод.

Таким образом, формула соли AgCN(остальные варианты не подходят).(1 балл)

2) В условии задачи описаны следующие химические превращения:

2AgCN+ Вг2 = 2AgBr+ (CN)2;(1 балл)

(CN)2+ 4Н2O + H2SO4= Н2С2О4 + (NH4)2SO4; (1 балл)

5Н2С2O4 + 2КМnO4 + 3H2SO4= 10CO2+K2SO4+ 2MnSO4+ 8Н2O. (1 балл)

3) Выпавшая щавелевая кислота может содержать кристаллизационную воду.

n(Н2С2O4)= (5/2) · 0,01154 л · 0,0055 моль/л =1,587·10-4 моль.

*М(*Н2С2O4·*x*Н2O) = 0,02 г /(1,587 · 10-4 моль) = 126 г/моль.

М(Н2С2O4) = 90 г/моль.

Мг(*x*Н2O)= 36, т.е. *x* = 2, а формула Н2С2O4·2Н2O. (2 балла)

4) C2N2+ 2NaOH=NaCN+ NaOCN + H2O; (1 балл)

C2N2 + H2 = 2HCN; (1 балл)

C2N2 + Br2 = 2BrCN. (1 балл)

Итого 10 баллов.