**ХИМИЯ ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ**

**IX КЛАСС (всего 70 баллов)**

**Тестовое задание (10 баллов – по 1 за каждый правильный ответ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ответ | **б** | **а** | **в** | **б** | **б** | **б** | **г** | **г** | **г** | **в** |

***Решение заданий:***

**Задание 1 ( 13 баллов)**

**Первый вариант решения:**

**1) А**⎯N**2; Б**⎯NH**3; В**⎯NH4NO3**; Г**⎯N2O**; Д**⎯NO**; Е**⎯NO2 **Ж-**HNO3 **(3,5 балла)**

**2) А→Б** N2 + 3H2 →2NH3  1б

**Б →А** 4NH3 + 3O2→ 2N2 + 6H2O 1б

**Б→Д** 4NH3 +5O2 4NO + 6H2O 1б

**Д→ Е** 2NO+O2→2NO2 1б

**Е→Ж** 4NO2 + O2 +2H2O→4HNO3 1б

**Ж→А** 12HNO3(разб) + 5Mg→5Mg(NO3)2 + N2 + 6H2O 1,5б

**Б→В** NH3+ HNO3→ NH4NO3 1б

**В→Г** NH4NO3 N2O + 2H2O 1б

**Г→А 2**N2O2N2 + O2  1б

**Всего (9,5 баллов)**

**Второй вариант решения:**

**1) А**⎯S**; Б**⎯H**2**S**; В**⎯Na2S**; Г**⎯NaHS**; Д**⎯SO2**; Е**⎯SO3 **Ж-**H2SO4 **(3,5 балла)**

**2)А→Б** S + H2→H2S 1б

**Б →А** 2H2S + O2 →2S + 2H2O 1б

**Б→Д** 2H2S + 3O2→2SO2 + 2H2O 1б

**Д→ Е** 2SO2 + O2→2SO3 1б

**Е→Ж** SO3 + H2O→H2SO4 1б

**Ж→А** 4H2SO4(конц) + 3Zn→3ZnSO4 + S+ 4H2O 1,5б

**Б→В** H2S + 2NaOH→ Na2S + 2H2O 1б

**В→Г** Na2S +H2S→2NaHS 1б

**Г→А** NaHS + I2→NaI + HI + S 1б

**Всего (9,5 баллов)**

**Задача 2 (11 баллов)**

1. **А** ⎯ KClO3 (бертолетова соль, хлорат калия)**; Б** ⎯ O2(кислород)**; В** ⎯ KCl (хлорид калия)**; Г**⎯ AgCl (хлорид серебра(I)) **(2 балла)**
2. 2KClO3→2KCl+3O2

KCl + AgNO3→AgCl + KNO3

6P + 5KClO3→5KCl +3P2O5 **(3 балла)**

1. Определим химическое количество сероводорода, используя уравнение состояния идеального газа PV = nRT: n(H2S)=104·5/8,314·293 = 0.213 (моль) **(1 балл)**

По УХР рассчитаем количество кислорода, необходимое для сжигания 0.213 моль сероводорода равно 0.213·3/2=0.3195 (моль) **(1 балл)**

По УХР рассчитаем количество хлората калия, необходимое для получения 0.3195 моль кислорода, равно 0.3195·2/3=0.213 (моль)**. (1 балл)**

Найдем массу хлората калия с учетом выхода продукта: 0.213·122.5/0.85=30.7 (г) **(2 балла)**

1. При изготовлении спичек на боковую поверхность спичечного коробка наносят смесь, содержащую красный фосфор, на спичечную головку - смесь, содержащую хлорат калия. При трении фосфор воспламеняется **(1 балл)**

**Задача 3 (12 баллов)**

1. 4NH3 + 3O2 → 2N2 + 6H2O

2CO + O2 → 2CO2

CH4 + 2O2→ CO2 +2H2O **(3 балла)**

1. Возьмем 10 моль смеси, тогда в ней по 10·0.1=1 моль аммиака и азота, 10·0.2=2 моль угарного газа, 10·0.6=6 моль метана. Ее масса составит 17·1+28·1+28·2+16·6=197 (г)

По УХР рассчитаем количество молекулярного кислорода, необходимое для сжигания 10 моль смеси: на реакцию с аммиаком пойдет 0.75 моль кислорода, с угарным газом – 1 моль, с метаном = 12 моль. Итого 13.75 моль молекулярного кислорода.

Составим пропорцию и рассчитаем количество кислорода, необходимое для сжигания 18 г исходной смеси газов: 18·13.75/197=1.26 моль, что составляет 28.22 дм3 **(4 балла)**

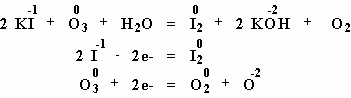
Найдем, какой объем озонированного кислорода соответствует этому количеству чистого кислорода**.**

*1 способ.* На 100 дм3 озонированного кислорода приходится 95 дм3 кислорода и 5 дм3 озона, значит, данный объем соответствует 102.5 дм3 О2 (из 5 моль озона получается 7 моль кислорода). Составим пропорцию и найдем объем озонированного кислорода: 28.22·100/102.5=27.53 дм3

*2 способ.* Молярная масса озонированного кислорода равна 0.95·32+0.05·48=32.8. Химическое количество атомарного кислорода, необходимого для сжигания смеси 1.26·2=2.51 моль. Его масса составит 2.52·16=40.32 г. Химическое количество озонированного кислорода составит 40.32/32.8=1.229 моль, а объем 1.299·22.4=27.53 дм3 **(3 бала за один из способов)**

*Задача может иметь и другие решения*

1. для [качественного определения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) озона проводят реакцию с помощью фильтровальной бумаги, пропитанной смесью растворов [крахмала](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D0%BB) и иодида калия (иодкрахмальной бумаги) — она в озоне синеет ввиду взаимодействия выделяющегося иода с крахмалом

 **(2 балла)**

**Задача 4 (10 баллов)**

1. При действии концентрированного раствора КОН на кристаллогидрат двойного сульфата железа и аммония образуется бурый осадок гидроксида железа (III), значит степень окисления железа в исходном веществе +3. В сухом остатке Fe2O3:

Fe2(SO4)3 +6KOH→2Fe(OH)3↓+3K2SO4

2Fe(OH)3Fe2O3 +3H2O **(2.5 балла)**

1. При действии концентрированного раствора КОН на кристаллогидрат двойного сульфата железа и аммония выделяется аммиак

(NH4)2SO4 + 2KOH→2NH3 +2 H2O + K2SO4 **(1.5 балла)**

1. n(NH3) =0.030 моль, n(Fe2O3)=0.015 моль. В состав исходной двойной соли входят 0.015 моль (NH4)2SO4 и 0.015 моль Fe2(SO4)3, **(2 балла)**

m (NH4)2SO4 =0.015·132=1.98 г( в составе кристаллогидрата),

m(Fe2(SO4)3)=0.015·400=6 г

m(H2O)крист=14.46-1.98-6=6.48 г , n(H2O)крист=0.36 моль **(2 балла)**

Значит, соотношение химических количеств Fe2(SO4)3 ,(NH4)2SO4 иH2O равно 1 : 1 : 24, откуда формула кристаллогидрата Fe2(SO4)3·(NH4)2SO4·24H2O. **(2балла)**

**Задача 5 (14 баллов)**

1. 3CuCl2 + 2 Na3PO4→Cu3(PO4)2 + 6NaCl (1)

CuCl2 + Fe→FeCl2 + Cu (2)  **(2 балла)**

1. m(CuCl2)=25г, n(CuCl2)=0.185моль

m(Na3PO4)=16.4г, n(Na3PO4)=0.1 моль **(2 балла)**

По УХР (1)определяем, что в избытке 0.035 моль CuCl2. В осадок выпадает 0.05 моль Cu3(PO4)2, его масса 19.1 г. **(1.5 балла)**

1. Определим состав конечного раствора. По ухр (1) образуется 0.3 моль NaCl, его масса 17.55 г (из УХР (1)) **(1 балл)**

Пусть в реакцию (2) с CuCl2 вступило х моль железа,

тогда 64х-56х=0.16, откуда х=0.02 моль**. (2 балла)**

Образовалось 0.02 моль FeCl2, его масса 2.54 г **(1 балл)**

Прореагировало 0.02 моль CuCl2, осталось в конечном растворе

0.035-0.02=0.015 моль (2.025 г). **(1 балл)**

Найдем массу конечного раствора: 250 + 200 -0.16 – 19.1=430.74 (г)

**(2 балла)**

Найдем массовые доли веществ в конечном растворе:

w(NaCl) = 17.55/430.74=0.0407(4.07%)

w(CuCl2)=2.025/430.74=0,0047 (0.47%)

w(FeCl2)=2.54/430.74=0.0059 (0.59%) **(1.5 балла)**