

**Региональный этап всероссийской олимпиады
школьников по химии в 2015/2016 учебном году**

Мурманская область

Шифр участника: X1008

Класс: 10

Количество баллов: 45

Результат участия: призер

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
"Мурманский областной
центр дополнительного
образования детей
"ЛАПЛАНДИЯ"
183031, г. Мурманск,
пр. Героев-Североморцев, 2
тел. 31-35-51, 31-34-82

№ _____ от "____" _____ 20__ г.
на исх. № _____ от "____" _____ 20__ г.

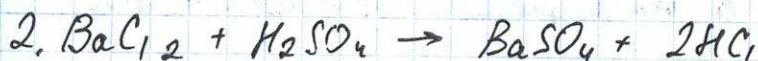
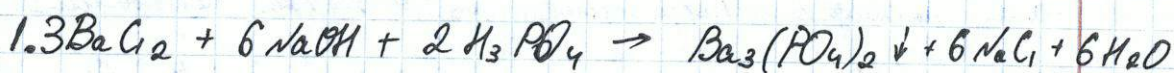
X1008

Вариант 6.

1. - H_3PO_4 : Дала белый творожистый осадок, ~~не растворяется~~ при ~~реакции~~ с хлоридом бария (II) и едким натром ($NaOH$); осадок растворяется в избытке H_3PO_4 .

2. - H_2SO_4 : Дала белый мутный осадок, ~~не растворяется~~ в щелочах и кислотах, при ~~реакции~~ реактивировании с хлоридом бария (II)

3. - HCl : при приливании ~~вод~~ хлорида бария (II) ничего не произошло.



3. $BaCl_2 + HCl \rightarrow$ Реакция не идет.

Титрование: взяли 20 мл едкого натра ($NaOH$)

прореагировало 19,9

при ~~т~~ титровании ~~концентрация~~ 20 мл ~~раствора~~ H_2SO_4

1 моль

2 моль



$V \approx 19,9$ мл $V \approx 20$ мл

19,9

чтобы ~~наименее~~ ~~показать~~ серную кислоту, ~~пока-~~
~~звать~~ в 2 раза больше ~~мало~~ щелочи ($NaOH$), ~~т.е.~~

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
"Мурманский областной
центр дополнительного
образования детей
"ЛАПЛАНДИЯ"
183031, г. Мурманск,
ул. Героев-Североморцев, 2
тел. 31-35-51, 31-34-82

№ _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.
на исх. № _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.

X1008

$$n(\text{NaOH}) = \cancel{V} V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) =$$

$$= 0,02 \text{ л} \cdot 0,098 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 0,00196 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} n(\text{NaOH}) = 0,00098 \text{ моль}$$

$$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{n(\text{H}_2\text{SO}_4)}{V(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,00098 \text{ моль}}{0,0199 \text{ л}} =$$

$$= 0,04924 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

Ответ: молярная концентрация серной кислоты
($C(\text{H}_2\text{SO}_4)$) равна $0,04924 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$.

$$\delta = 1,5\%$$

208

№ _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.

на иск. № _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.

X1008
10-2:

1) А и Б - это металлические Ca и K, т.к. они могут вытеснить Na из щелочи

В - это ~~железо~~, Металлическое Fe, т.к. оно не может вытеснить натрия из щелочи.

Г - это водород H₂, так как раствор закипел от тепла, выделившегося при реакции.

Д - это NO, так как $M_r = D_{H_2} \cdot M_{H_2} = 14,88 \cdot 2,016 \frac{г}{моль} = 29,998 \frac{г}{моль}$; $M_{NO} = 14,007 \frac{г}{моль} + 15,999 \frac{г}{моль} = 30,006 \frac{г}{моль}$
 $M_r \approx M_{NO}$

0,58

Е - это FeS, т.к. сульфид железа нерастворим и имеет черный окрас.

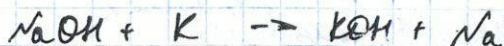
~~Ж - это H₂S~~ Ж - это SO₂ и FeO соств, т.к. при сжигании сульфидов получается SO₂ и оксид металла.

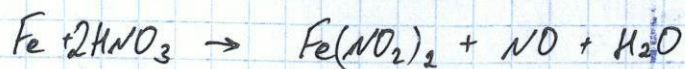
0,58

И - CaO, т.к. раствор нейтрализован уксусной кислотой (CaCO₃ нерастворим), далее осадок обработали HCl и выделились CaCl₂ + CO₂ + H₂O, а нерастворившийся осадок прокалили т.е. нагрели. При нагревании CaCO₃ разлагается на CaO и CO₂.

К - CaS т.к. раствор 3 содержит в себе CaCl₂, который дает коричневый осадок CaS в реакции с сероводородом.

2. ~~NaOH + K~~ ~~NaOH + K~~





$$3) m(\text{Fe}) = \text{~~0,4212 - 0,212~~} = 0,2092$$

$$m(\text{Ca} + \text{K}) = m_{\text{ан}} - m(\text{Fe}) = 0,4212 - 0,2092 = 0,212 \text{ г}$$

$$m(\text{CaS}) = 0,1828 \text{ г}$$

$$h(\text{CaS}) = \frac{0,1828 \text{ г}}{42,144 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0025 \text{ моль}$$

$$h(\text{CaS}) = h(\text{CaCl}_2) = 0,0025 \text{ моль}$$

$$h(\text{CaO}) = \frac{0,1803 \text{ г}}{56,044 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0032 \text{ моль}$$

$$h(\text{CaO}) = h(\text{CaCO}_3)_1 = 0,0032 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3)_1 = 0,0032 \text{ моль} \cdot 100,086 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,3203 \text{ г}$$

$$h(\text{CaCO}_3)_2 = h(\text{CaCl}_2) = 0,0025 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3)_2 = 0,0025 \text{ моль} \cdot 100,086 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,2502 \text{ г}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaCO}_3)_1 + m(\text{CaCO}_3)_2 = 0,5705 \text{ г}$$

X1008

$$h(\text{CaCO}_3) = \frac{0,05405}{100,086} = 0,00054 \text{ моль}$$

$$h(\text{Ca(OH)}_2) = h(\text{CaCO}_3) = 0,00054 \text{ моль}$$

$$h(\text{Ca}) = h(\text{Ca(OH)}_2) = 0,00054 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ca}) = 0,2284 \text{ г}$$

$$h(\text{FeS}) = \frac{0,55822}{87,911} = 0,00635 \text{ моль}$$

$$h(\text{Fe}) = h(\text{FeS})$$

$$m(\text{Fe}) = 0,3494 \text{ г}$$

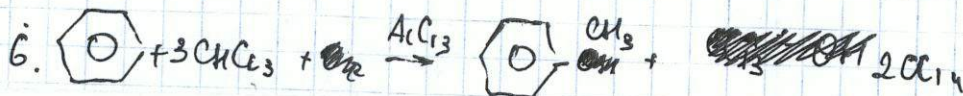
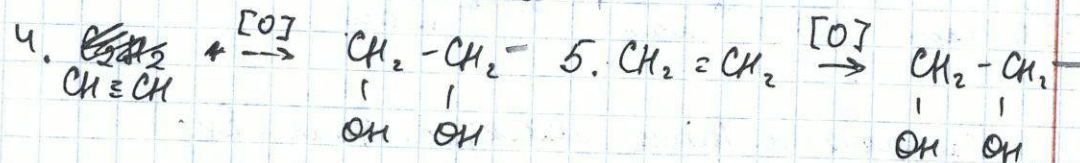
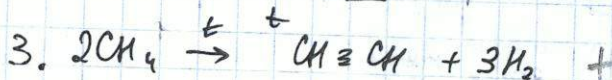
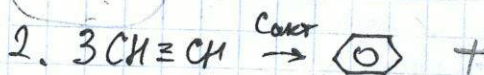
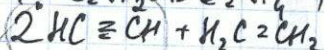
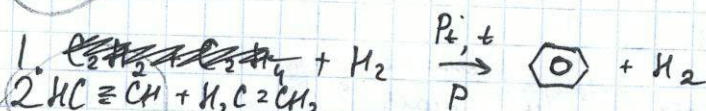
$$m(\text{K}) = 0,1129 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}) = 52,66 \%$$

$$\omega(\text{K}) = 15,65 \%$$

$$\omega(\text{Ca}) = 31,64 \%$$

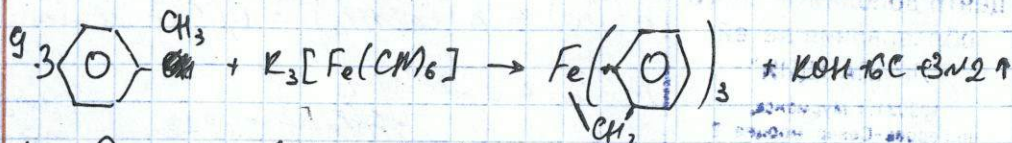
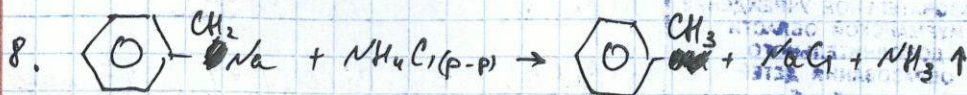
10-4.



15.

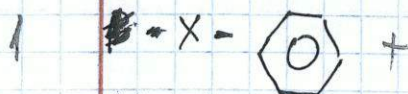
1

1

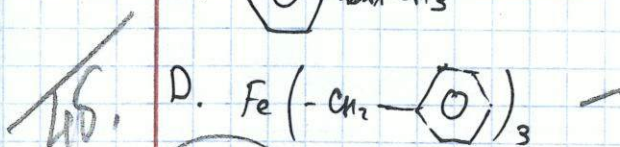
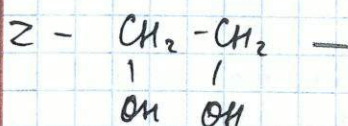


A - Этилен ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) -

1 B - Ацетилен ($\text{CH} \equiv \text{CH}$) +



Y - H_2 -



10-6. $E_{\text{h}\nu} \cdot h = \text{Const} = 0,12 \frac{\text{Дж} \cdot \text{м}}{\text{моль}}$

1) $E_{\text{h}\nu}_{\text{мин}} = \frac{0,12 \frac{\text{Дж} \cdot \text{м}}{\text{моль}}}{4 \cdot 10^2 \cdot 10^{-9} \text{ м}} = 300 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} = 141,428 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

2

$E_{\text{h}\nu}_{\text{макс}} = \frac{0,12}{4 \cdot 10^2 \cdot 10^{-9}} \frac{\text{Дж} \cdot \text{м}}{\text{моль}} = 300 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

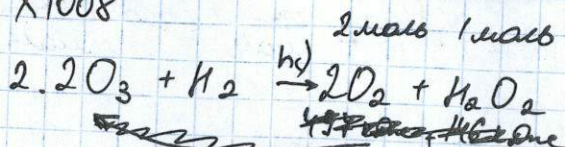
1

Распадается только молекула брома (Br_2)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
"Мурманский областной
центр дополнительного
образования детей
"ЛАПЛАНДИЯ"
183031, г. Мурманск,
пр. Героев-Североморцев, 2
тел. 31-35-51, 31-34-82

№ _____ от "____" _____ 20__ г.
на исх. № _____ от "____" _____ 20__ г.

X1008



$E_{H_2} = 1140 \text{ Дж/моль}$

$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1140000} = 1.75 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 175 \text{ нм}$

$E_{O_3} = 2E_{H_2}(O=O) + E_{H_2}(H-H) =$

$E_{O_3} = 2E_{H_2}(O=O) + E_{H_2}(O-O) =$

$= 1140 \text{ Дж/моль}$

$E_{H_2O_3} = \frac{1140 \text{ Дж/моль}}{2} = 570 \text{ Дж/моль}$

$\lambda = \frac{0.12 \text{ Дж}}{570000} \text{ м} = 2.1 \cdot 10^{-8} \text{ м} = 210 \text{ нм}$

3. $E_{\text{макс}} = E(C-C) + E(C=C)$

$E_{\text{макс}} = 348 \text{ Дж/моль} + 612 \text{ Дж/моль} = 960 \text{ Дж/моль}$

$E_{H_2} \text{ макс} = 960 \text{ Дж/моль}$

$\lambda_{\text{макс}} = \frac{0.12 \text{ Дж}}{960000} \text{ м} = 1.25 \cdot 10^{-8} \text{ м} = 125 \text{ нм}$

4. а) $E_{H_2} = \frac{0.12 \text{ Дж}}{5 \cdot 10^{-8} \text{ м}} = 240 \text{ Дж/моль}$

Нет новых частиц.

2

$$2 \quad \delta) E_{hv} = \frac{0,12}{3 \cdot 10^{-7}} \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} = 400 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

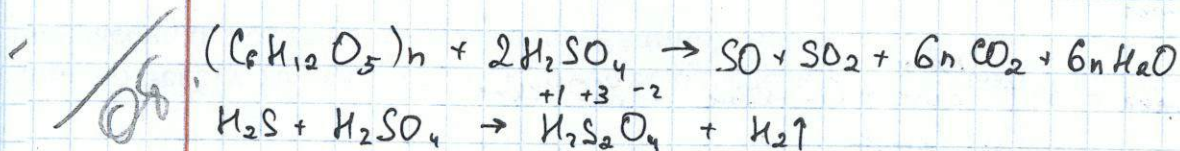
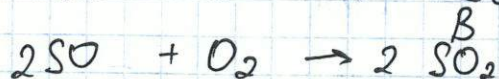
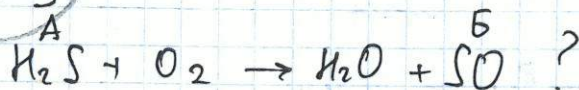
могут образоваться частицы: CF_3^+ и Br^-

$$\epsilon) E_{hv} = \frac{0,12}{2 \cdot 10^{-7}} \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} = 600 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

3 могут образоваться частицы: $\text{CBrF}_2^+ + \text{F}^-$
 $\text{CF}_3^+ + \text{Br}^-$

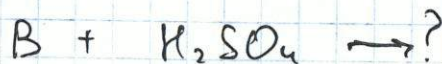
~~106~~ ~~104~~ ~~сложно в черновике.~~

10-3



10-1

$$\text{I}_2 = 4 \cdot 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \quad n\text{I}_2$$



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
"Мурманский областной
центр дополнительного
образования детей
"ЛАПЛАНДИЯ"
183031, г. Мурманск,
пр. Героев-Североморцев, 2
тел. 31-35-51, 31-34-82

№ _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.
на исх. № _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.

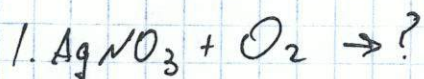
X1008

$$\omega_{\text{H}_2} = 64,14 \%$$

$$\omega_{\text{K}} = 32,86 \%$$

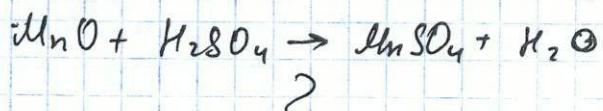
$$\omega = \frac{A_{\text{г.к.}} \cdot x}{M}$$

$$x = \frac{\omega \cdot M}{A_{\text{г.к.}}}$$



$$\omega_{\text{O}_2} = 20,89 \%$$

$$\omega_{\text{SO}_4} = 79,11 \%$$



05,