

№1) $w(\text{Ca}) = 19,8\%$ $m(\text{в-ва}) = 100\text{г}$, $m(\text{Ca}) = 19,8\text{г}$
 $w(\text{S}) = 31,61\%$ $m(\text{S}) = 31,61\text{г}$
 1. $w(\text{O}) = 47,52\%$ $m(\text{O}) = 47,52\text{г}$

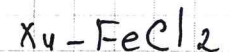
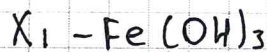
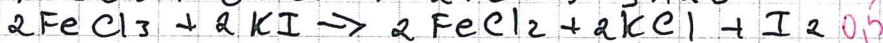
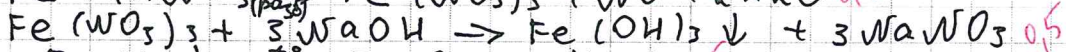
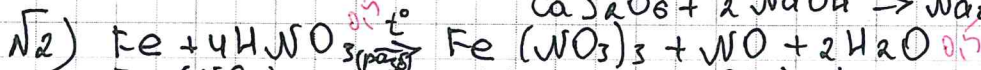
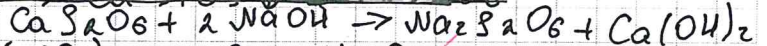
$n(\text{Ca}) = \frac{19,8}{40} = 0,495\text{ моль}$

$n(\text{S}) = \frac{31,61}{32} = 0,99\text{ моль}$

0,5- $n(\text{O}) = \frac{47,52}{16} = 2,97$

$\text{Ca}:\text{S}:\text{O} = 0,495:0,99:2,97 = 1:2:6$

CaS_2O_6 - соль (гипосульфат кальция)



№3) Дано:
 $V(\text{HNO}_3) = 150\text{ мл}$
 $\rho = 1,02\text{ г/мл}$
 $w = 4\% = 0,04$
 $V(\text{NaOH}) = 50\text{ мл}$
 $\rho = 1,04\text{ г/мл}$
 $w = 4\% = 0,04$

$[\text{OH}^-] = ?$

Решение



1) $m(\text{HNO}_3) = 150 \cdot 1,02 \cdot 0,04 = 6,12\text{ г}$

$n(\text{HNO}_3) = \frac{6,12}{63} = 0,097\text{ моль}$

2) $m(\text{NaOH}) = 50 \cdot 1,04 \cdot 0,04 = 2,08\text{ г}$

$n(\text{NaOH}) = \frac{2,08}{40} = 0,052\text{ моль}$

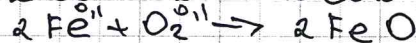
3) $n(\text{H}^+) = n(\text{HNO}_3) = 0,097\text{ моль}$

4) $n(\text{OH}^-) = n(\text{NaOH}) = 0,052\text{ моль}$

№4) Дано:
 $m(\text{FeO}) = 7,2\text{ г}$
 $Q_1 = 1,4\text{ кДж}$
 $m(\text{CO}) = 5,6\text{ г}$
 $Q_2 = 56,6\text{ кДж}$

$Q_{\text{обр}} = ?$

Решение



1) $n(\text{FeO}) = \frac{7,2}{72} = 0,1\text{ моль}$

$n(\text{Fe}) = n(\text{FeO}) = 0,1\text{ моль}$

2) $n(\text{CO}) = \frac{5,6}{28} = 0,2\text{ моль}$

$n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{CO})}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1\text{ моль}$

0,1 моль Fe - 1,4 кДж

2 моль Fe - X

$X = \frac{2 \cdot 1,4}{0,1} = 28\text{ кДж}$

0,1 моль O_2 - 56,6 кДж

1 моль O_2 - X

$X = \frac{56,6 \cdot 1}{0,1} = 566\text{ кДж}$

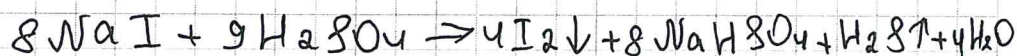
$Q_{\text{обр}} = 28 + 566 = 594\text{ кДж}$

Практическая часть

NaF
NaCl
NaBr
NaI

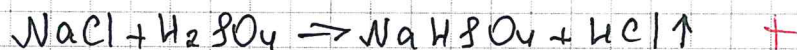
+ H₂SO₄ (конц.)

пробирка №1) - NaI +



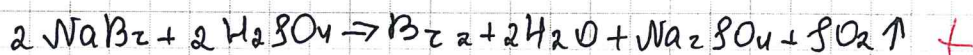
I₂ - темно-фиолетовый осадок
H₂S↑ - газ

пробирка №2) - NaCl +



HCl↑ - газ

пробирка №3) - NaBr +



SO₂↑ - газ
Br₂ - оранжевый цвет

пробирка №4) - NaF +



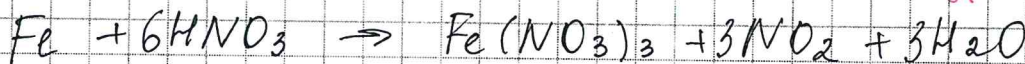
HF↑ - газ



CaF₂↓ - белый осадок

Вариант I

N2

1. $\text{X}_1 - \text{Fe}(\text{OH})_3$ - гидроксид железа (III)2. $\text{X}_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ - оксид железа (III) $\text{X}_3 - \text{FeCl}_3$ - хлорид железа (III) $\text{X}_4 - \text{FeI}_3$ - иодид железа (III)

2. Первая реакция возможна только при условии, если ~~не~~ азотная кислота окислительно-восстановительная.

N1.

Дано:

$$\omega(\text{Ca}) = 19,80\%$$

$$\omega(\text{S}) = 31,61\%$$

$$\omega(\text{O}) = 47,52\%$$

$$x - ?$$

$$y - ?$$

$$z - ?$$

Решение

1. Запишем формулу соединения как $\text{Ca}_x\text{S}_y\text{O}_z$

$$x : y : z = \frac{19,80\%}{40 \frac{\text{г/моль}}{2 \text{ моль}}} : \frac{31,61\%}{32 \frac{\text{г/моль}}{1 \text{ моль}}} : \frac{47,52\%}{16 \frac{\text{г/моль}}{1 \text{ моль}}} =$$

$$= 0,5 : 0,99 : 2,97 \approx 1 : 1 : 3 \Rightarrow$$

 \Rightarrow формула вещества - CaSO_3 Ответ: CaSO_3 $x=1; y=1; z=3$.

2) CaSO_3 (сульфит кальция) ^{из предложенного списка} реагирует с соляной кислотой, формулы коней:



CaSO_3 - сульфит кальция, относится к классу соединений солей

N3

Дано:

$$V(\text{HNO}_3) = 150 \text{ мл}$$

$$\rho(\text{HNO}_3) = 1,02 \text{ г/мл}$$

$$V(\text{NaOH}) = 50 \text{ мл}$$

$$\rho(\text{NaOH}) = 1,04 \text{ г/мл}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 0,04$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = 0,04$$

$$\omega[\text{OH}^-] = ?$$

Решение



$$m(\text{HNO}_3) = V(\text{HNO}_3) \cdot \rho(\text{HNO}_3) = 150 \cdot 1,02 = 153 \text{ г}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 153 \cdot 0,4 = 61,2 \text{ г}$$

$$\nu(\text{HNO}_3) = \frac{61,2}{63} = 0,97 \text{ моль}$$

$$V(\text{HNO}_3) = \frac{61,2}{1,02} = 60 \text{ мл}$$

$$m(\text{NaOH}) = V(\text{NaOH}) \cdot \rho(\text{NaOH}) = 50 \cdot 1,04 = 52 \text{ г}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{52}{40} = 1,3 \text{ моль}$$

$$V(\text{NaOH}) = 1,3 \cdot 22,4 = 29,1 \text{ л}$$

$$V(\text{р-ра}) = V(\text{NaOH}) + V(\text{HNO}_3) = 29,1 + 60 = 89,1 \text{ л}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 153 \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 52 \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г}$$

$$\nu(\text{HNO}_3) = \frac{6,12}{63} = 0,097 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{2,08}{40} = 0,052 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,052 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,052 \cdot 18 = 0,94 \text{ г}$$

$$M_r[\text{OH}^-] = 16 + 1 = 17 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,052 \cdot 18 = 0,94 \text{ г}$$

$$\nu[\text{OH}^-] = 0,94 : 17 = 0,055 \text{ моль}$$

$$m[\text{OH}^-] = 0,055 \cdot 17 = 0,94 \text{ г}$$

$$\omega[\text{OH}^-] = \frac{0,94}{89,1} = 0,0105 = 1,05\%$$

$$\text{Отв: } 1,05\%$$

№ 4
Дано

$$m(\text{FeO}) = 7,22$$

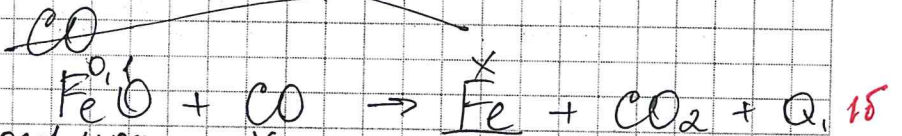
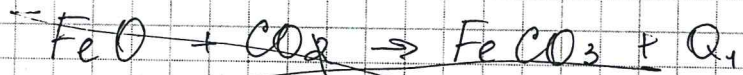
$$Q_1 = 1,14 \text{ кДж}$$

$$m(\text{CO}) = 5,62$$

$$Q_2 = 55,6 \text{ кДж}$$

$$Q_3 = ?$$

Решение



$$n(\text{FeO}) = \frac{7,22}{72} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\frac{0,1}{1,4} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{1,4}{0,1} = 14 \text{ кДж} \quad 15$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\frac{0,2}{55,6} = \frac{0,5}{x} \Rightarrow x = \frac{0,5 \cdot 55,6}{0,2} =$$

$$= 139 \text{ кДж}$$

$$Q_3 = 14 \text{ кДж} + 139 \text{ кДж} =$$

$$= 153 \text{ кДж}$$

Ответ: 153 кДж.

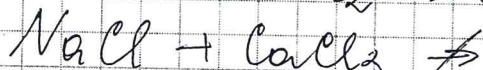
Практическая часть



2) 1 порция - NaI (иодид натрия)

2 порция - NaF (фторид натрия)

3 порция - NaCl



- 2) 1 пробытка - йодид натрия NaI 1
2 пробытка - фторид натрия NaF -
3 пробытка - хлорид натрия NaCl -
4 пробытка - бромид натрия NaBr -

Вариант 1

№1

№1 - 45. 1 - 1 -

№2 4,58 1, 1 -

№3 - 3,58 1, 1 -

№4 - 3,58 1, 1 -

Эф. раб. - 55 1, 1 -

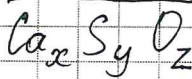
Дано:

Решение:

$$W(\text{Ca}) = 19,8 \%$$

$$W(\text{S}) = 31,61 \%$$

$$W(\text{O}) = 47,52 \%$$



$$19,8\% + 31,61\% + 47,52\% = 98,93\% \Rightarrow$$

$\Rightarrow 1,04\%$ - содержится неизвестного элемента

$$\text{Ca} : \text{S} : \text{O} = \frac{19,8\%}{40 \text{ г/моль}} : \frac{31,61\%}{32 \text{ г/моль}} : \frac{47,52\%}{16 \text{ г/моль}} =$$

$$= 0,495 : 1 : 3$$

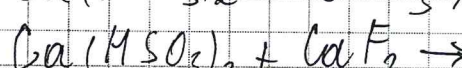
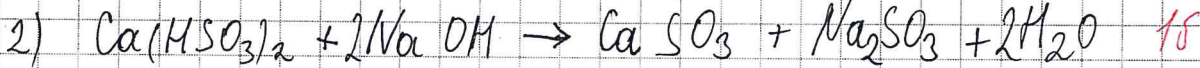
$$\frac{0,495}{0,495} : \frac{1}{0,495} : \frac{3}{0,495} = 1 : 2 : 6$$

CaS_2O_6 - не может быть 15.

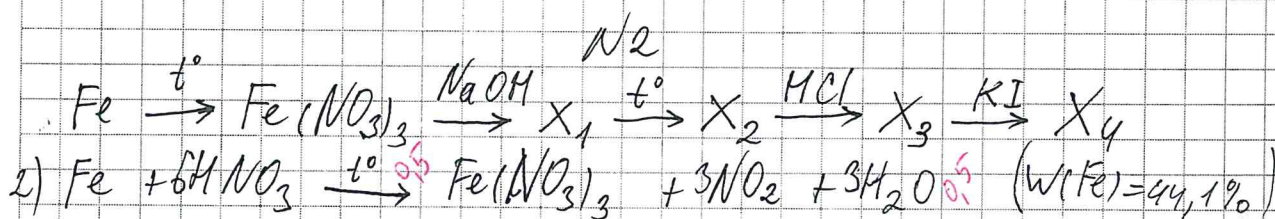
Т.к. у нас имеется в составе ещё один элемент с массовой долей 1,04% то исконое соединение: $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$

1) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ - Гидросульфит кальция 0,5 8

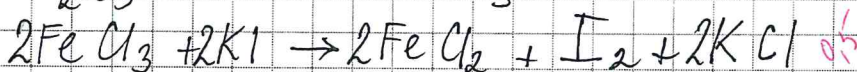
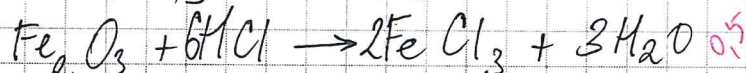
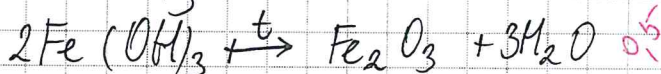
$\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ - Кислая соль 0,5 8



45.



Первое превращение происходит только при нагревании



$$W(\text{Fe}) = \frac{56 \text{ г/моль}}{(56 + 35,5 \cdot 2) \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 44,094\%$$

- 1) $X_1 - \text{Fe(OH)}_3$
 $X_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3$
 $X_3 - \text{FeCl}_3$
 $X_4 - \text{FeCl}_2$

N3

Дано:

$$V(\text{р-ра HNO}_3) = 150 \text{ мл}$$

$$V(\text{р-ра NaOH}) = 50 \text{ мл}$$

$$W(\text{HNO}_3) = 4\%$$

$$W(\text{NaOH}) = 4\%$$

$$\rho(\text{р-ра HNO}_3) = 1,02 \text{ г/мл}$$

$$\rho(\text{р-ра NaOH}) = 1,04 \text{ г/мл}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

Решение:



$$m(\text{р-ра HNO}_3) = 150 \text{ мл} \cdot 1,02 \text{ г/мл} = 153 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра NaOH}) = 50 \text{ мл} \cdot 1,04 \text{ г/мл} = 52 \text{ г}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 153 \text{ г} \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 52 \text{ г} \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{6,12 \text{ г}}{(1 + 14 + 16 \cdot 3) \text{ г/моль}} = \frac{6,12 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 0,097 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{2,08 \text{ г}}{(23 + 16 + 1) \text{ г/моль}} = 0,052 \text{ моль}$$

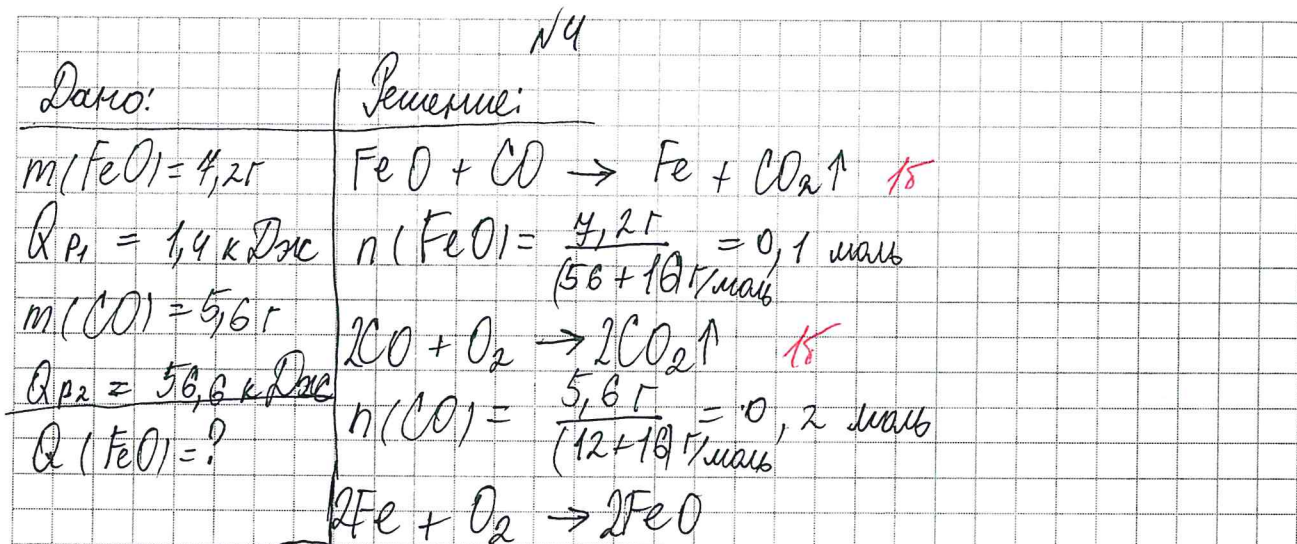
HNO_3 - избыток 0,55

$$m(\text{р-ра HNO}_3 + \text{р-ра NaOH}) = 150 + 50 \text{ мл} = 200 \text{ мл}$$

$$200 \text{ мл} = 10^{-4} \quad \text{или} \quad 1 \text{ л} : 0,2 \text{ л} = 5$$

$$1 \text{ л} = ?$$

Ответ: концентрация гидроксильных ионов
 $5 \cdot 10^{-4}$

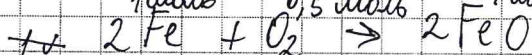


$$n(\text{Fe}) = n(\text{FeO}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CO}) = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ моль} = 0,1 \text{ моль}$$

$$0,1 \text{ моль Fe} = 1,4 \text{ кДж}$$

$$0,1 \text{ моль O}_2 = 56,6 \text{ кДж}$$



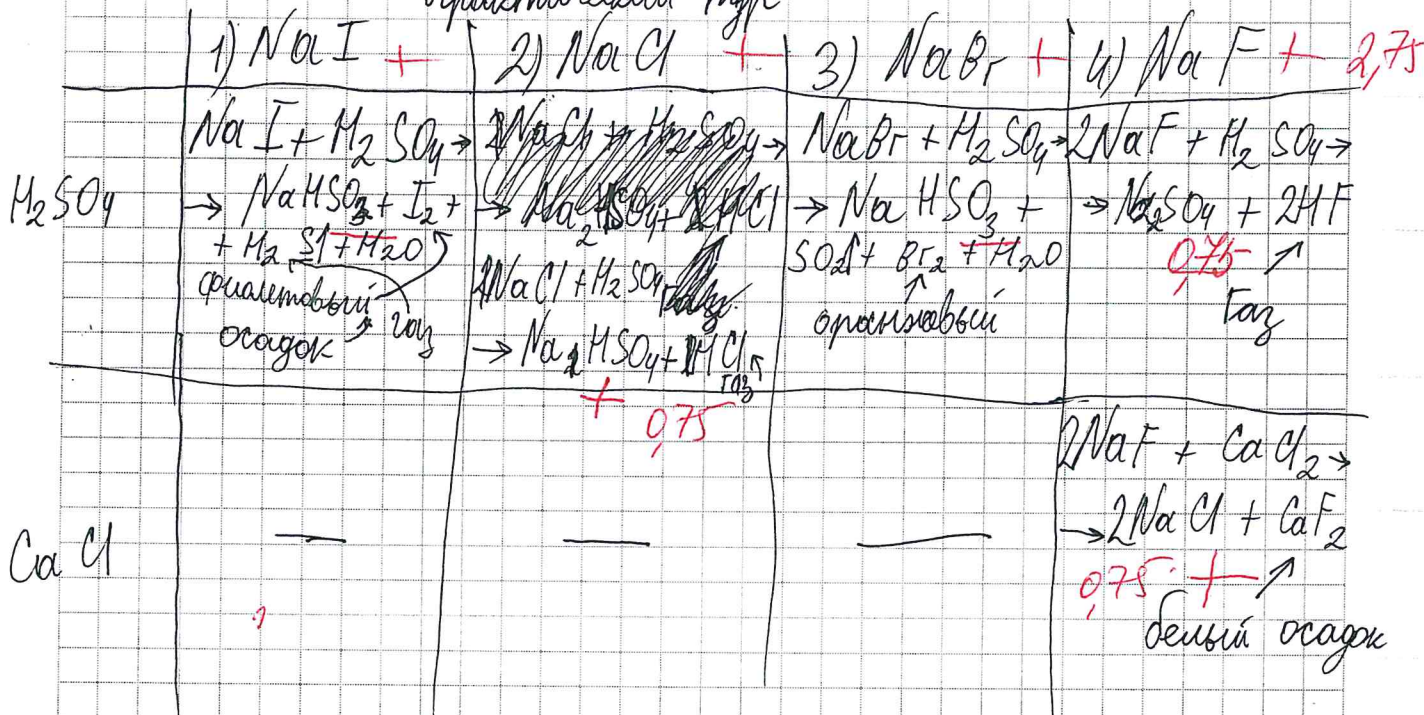
$$Q(1 \text{ моль Fe}) = 1,4 \cdot 10 = 14 \text{ кДж}$$
 15

$$Q(0,5 \text{ моль O}_2) = 56,6 \cdot 5 = 283 \text{ кДж}$$

$$Q(\text{FeO}) = 283 + 14 = 297 \text{ кДж}$$

Ответ: ~~наименьшая~~ теплота образования 1 моль Fe = 297 кДж

Практический тур



Практический тур

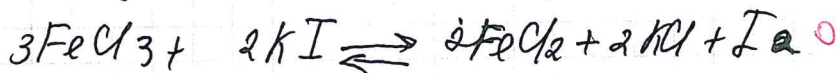
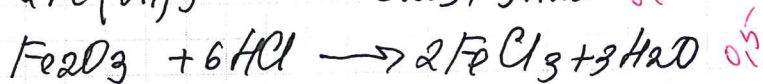
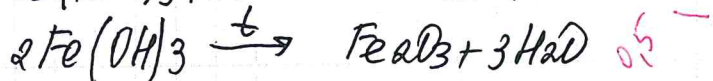
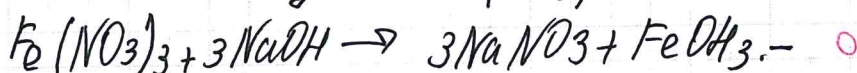
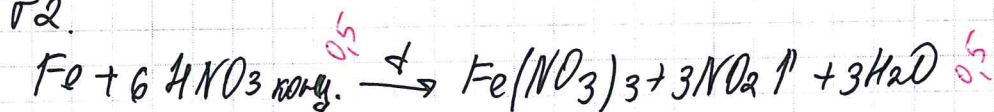
- 1) $2KI + H_2SO_4 \rightarrow 2I_2 + H_2S \uparrow + 4H_2O$ - 1 пробирка 0,75
- 2) $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl \uparrow$ - 2 пробирка 0,75
- 3) $2NaBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O$ - 3 пробирка 0
- 4) $KF + H_2SO_4 \rightarrow HF + KHSO_4$ - 4 пробирка 0,75

- 1) $2KI + CaCl_2 \rightarrow$ - 1 пробирка
 - 2) $NaCl + CaCl_2 \rightarrow$ - 2 пробирка
 - 3) $NaBr + CaCl_2 \rightarrow$ - 3 пробирка
 - 4) $2KF + CaCl_2 \rightarrow CaF_2 \downarrow + 2KCl$ - 4 пробирка 0,75
- реакции не будут, т.к. все соли кальция растворимы в воде.

- 1 пробирка - йодид +
 - 2 пробирка - хлорид +
 - 3 пробирка - бромид +
 - 4 пробирка - фторид +
- 2,75

IV.

52.



x1 - $Fe(OH)_3$ - гидроксид железа III. 0,5

x2 - Fe_2O_3 - оксид железа III. 0,5

x3 - $3FeCl_3$ - хлорид железа III. 0,5

x4 - хлорид железа II. $FeCl_2$

$$w(Fe) = \frac{Ar(Fe)}{M(FeCl_2)} = \frac{56}{127} \cdot 100\% = 44,1\% \quad 0,5$$

№1-08.5-д-
№2-45.17.9-д-
№3-35.17.1-д-
№4-58.17.1-д-

81.

$$1. \omega(\text{Ca}) = 19,80\%$$

$$\omega(\text{S}) = 31,61\%$$

$$\omega(\text{O}) = 48,52\%$$

$$\text{Ca}_x \text{S}_y \text{O}_z$$

$$n(\text{Ca}) : n(\text{S}) : n(\text{O}) = \frac{19,8}{40} : \frac{31,61}{32} : \frac{48,52}{16} =$$

$$= 0,00495 : 0,0099 : 0,0292 \approx 0,5 : 1 : 3 \approx 1 : 1 : 3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{CaSO}_3$$

$$19,80\% = 0,1980$$

$$31,61\% = 0,3161$$

$$48,52\% = 0,4852$$

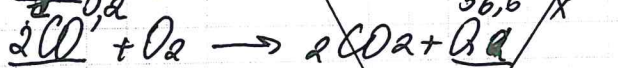
$$\omega = \frac{A_r(\text{элемента})}{M_r(\text{в-ва})}$$

CaSO₃ - сульфит кальция. - соль.

05



84.0,1



$$m(\text{FeO}) = 72,17$$

$$Q = 1,4 \text{ кг ДЖ}$$

$$m(\text{CO}) = 5,6 \text{ кг}$$

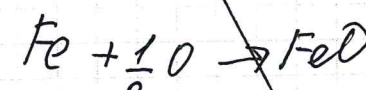
$$Q_2 = 56,6 \text{ кг ДЖ}$$

1) 0,1 моль

$$1,4 \text{ кг ДЖ} \rightarrow 14 \text{ кг ДЖ}$$

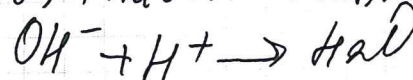
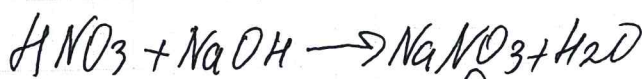


$$56,6 \text{ кг ДЖ} \rightarrow 283 \text{ кг ДЖ}$$



$$\text{реакция 2 - реакция 1} = 283 - 14 = 269 \text{ кг ДЖ}$$

83.



$$1) m_{\text{р-ра}} \text{HNO}_3 = V_{\text{р}} \cdot \rho = 150 \text{ мл} \cdot 1,02 \text{ г/мл} = 153 \text{ г}$$

$$2) m \text{HNO}_3 \text{ в р-ре} = m_{\text{в-ва}} = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega = 153 \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г}$$

$$3) m_{\text{тр-ра NaOH}} = 50 \cdot 1,04 = 5217$$

$$4) m_{\text{в-ва NaOH}} = 52 - 0,04 = 2,0817$$

$$5) n = \frac{m_{\text{в-ва}}}{M}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{2,08}{40} = 0,052 \text{ моль} \quad 15$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{6,12}{63} = 0,098 \text{ моль} \quad 15$$

реакция протекает 1:1 \Rightarrow

$$6) n(\text{NaOH}) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,052 \text{ моль}$$

$$7) \text{Концент. ионов } \text{H}^+ = \text{конц. ионов } \text{H}^- = \frac{0,052 \text{ моль}}{2} = 0,026 \text{ моль}$$

$$8) V_{\text{получ. р-ра}} = 155 + 50 = 200 \text{ мл} = 0,2 \text{ л.}$$

$$\text{Концен. OH}^- = \frac{0,026 \text{ моль}}{0,2 \text{ л}} = 0,13 \text{ моль/л}$$



$$1) n(\text{FeO}) = \frac{m}{M} = \frac{72}{72} = 1 \text{ моль}$$

$$2) \text{в реакцию вст. } 1 \text{ моль FeO} \Rightarrow$$

$$Q = \frac{7,4}{0,1} = 74 \text{ кДж} \quad 15$$

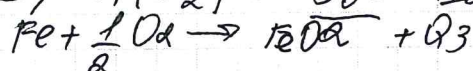
$$3) n(\text{CO}) = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ моль.}$$

в реакцию вступают 2 моль CO \Rightarrow

$$Q_1 = 2 \cdot \frac{56,6}{0,2} = 566 \text{ кДж} \quad 15$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CO}) = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_2 = 566 - 283 = 283 \text{ кДж.}$$



$$Q_3 = Q_2 - Q_1 = 283 - 14 = 269 \text{ кДж.} \quad 15$$

№1

по условию.

$$\text{Ca} - 19,80\%$$

$$\text{S} - 31,61\%$$

$$\text{O} - 47,52\%$$

$$\text{I: } 19,80 : 100 = 0,198$$

$$31,61 : 100 = 0,3161$$

$$47,52 : 100 = 0,4752$$

$$\text{II: } m(\text{Ca}) = 40$$

$$m(\text{S}) = 32$$

$$m(\text{O}) = 16.$$

\Rightarrow

$$\Rightarrow \frac{0,198}{40} : \frac{0,3161}{32} : \frac{0,4752}{16}$$

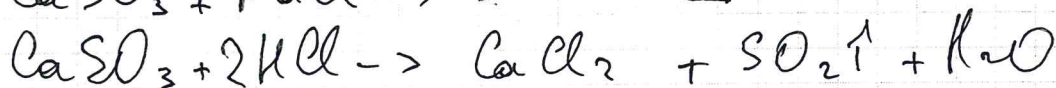
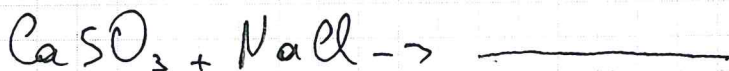
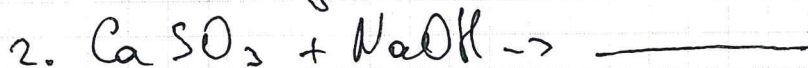
$$0,005 : 0,01 : 0,03$$

$$\frac{0,005}{0,005} : \frac{0,01}{0,005} : \frac{0,03}{0,005}$$

$$1 : 2 : 6. \Rightarrow$$

\Rightarrow Формула $\text{CaSO}_3 - \text{X}$

1. CaSO_3 - соль - средняя соль - сильн. окислитель



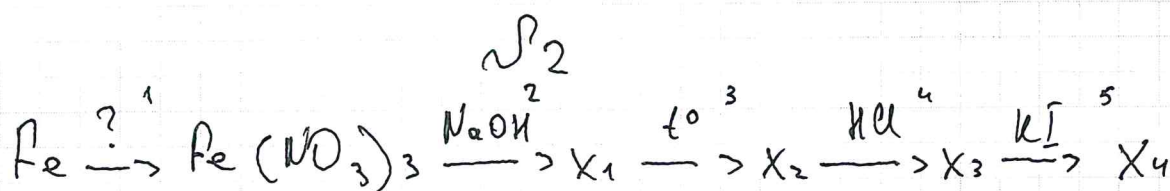
№1 08. 13. 18

№2 45. 18. 18

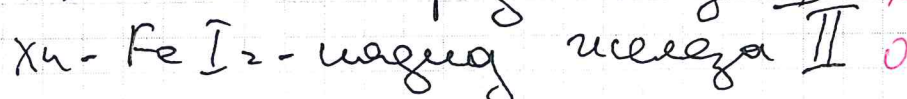
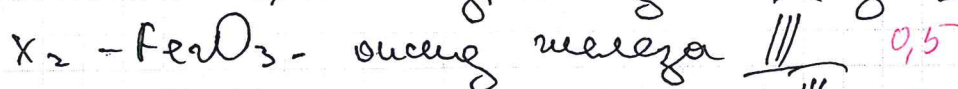
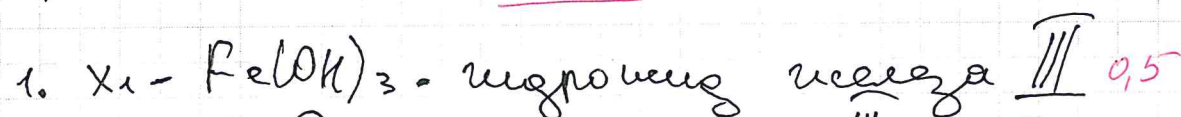
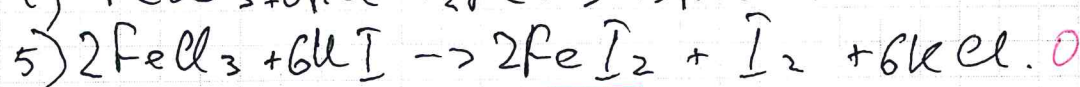
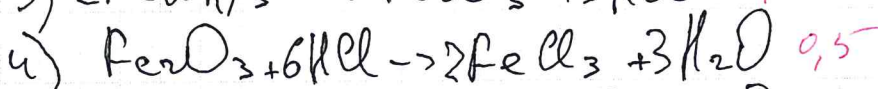
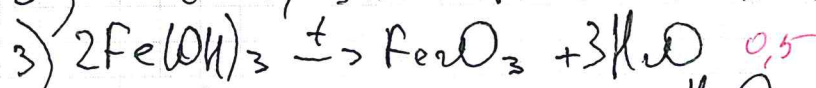
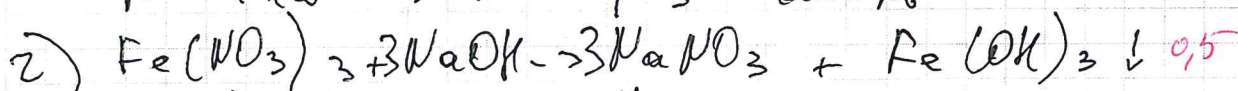
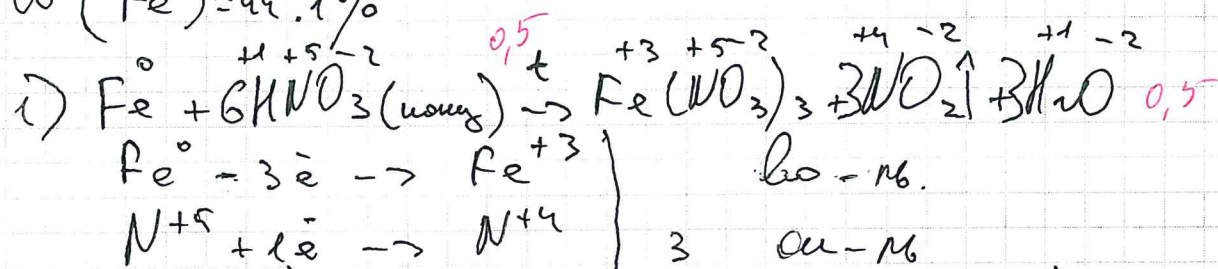
№3 - 2,58 18. 18

№4 - 38. 18. 18

Всего - 4,58 18. 18



$$W(\text{Fe}) = 44.1\%$$



2. Первая реакция будет протекать при концентрированной азотной кислоте и при нагревании, \Rightarrow нагревание и $\text{HNO}_3(\text{конц})$

№3

$$V_{\text{р-ра HNO}_3} = 150 \text{ мл}$$

$$W_{\text{р-ра HNO}_3} = 4\%$$

$$\rho_{\text{р-ра HNO}_3} = 1,02 \text{ г/мл}$$

$$V_{\text{р-ра NaOH}} = 50 \text{ мл}$$

$$W_{\text{р-ра NaOH}} = 4\%$$

$$\rho_{\text{р-ра NaOH}} = 1,04 \text{ г/мл}$$

С избытком ионов р-ра - ?

$$m_{\text{р.в.}} = m_{\text{р-ра}} \cdot W$$

$$m_{\text{р.в.}} = 153 \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г} - \text{HNO}_3$$

$$m_{\text{р.в.}} = 52 \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г} - \text{NaOH}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{6,12}{63} = 0,097 \text{ моль} - \text{об.}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{2,08}{40} = 0,052 \text{ моль.} \quad \text{об.}$$

$$\frac{y}{1} = \frac{0,09}{1}$$

$y = 0,09 \Rightarrow \text{NaOH} - \text{в недостатке, а HNO}_3 \text{ в избытке, т.е.}$ об.

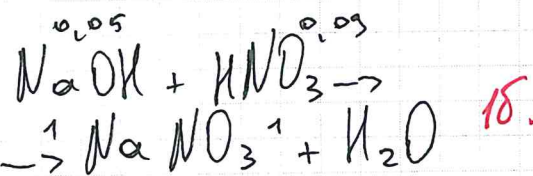
$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$n(\text{OH}^-) = 0,045 \text{ моль на 200 миллилитров р-ра}$$

$$c(\text{OH}^-) = \frac{0,0451}{0,2} = 0,2255 \text{ М} \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{0,2255} \approx 4,44$$

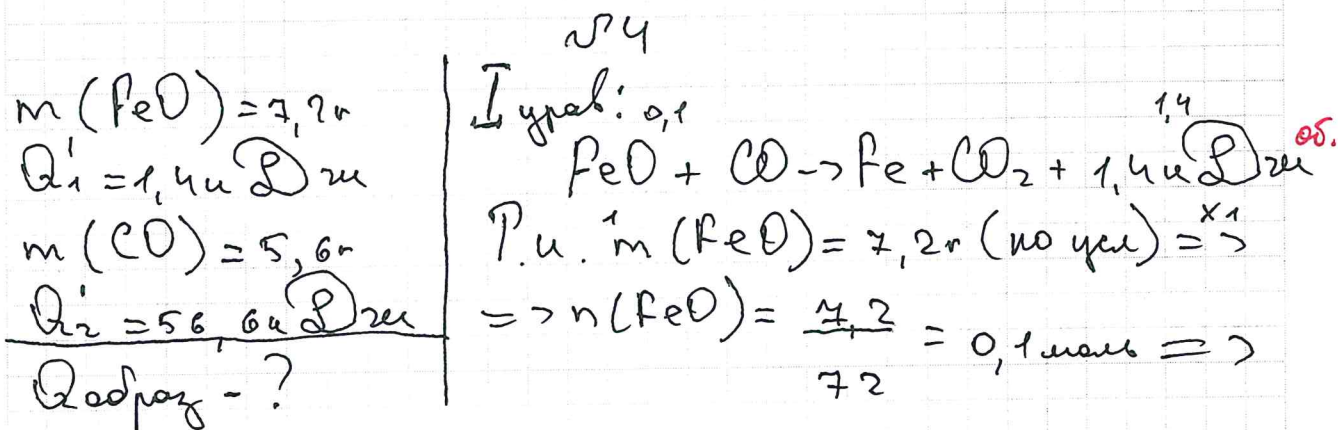
$$\text{Ответ: } [\text{OH}^-] = 4,44 \frac{\text{моль}}{\text{л.}} \quad \text{об.}$$



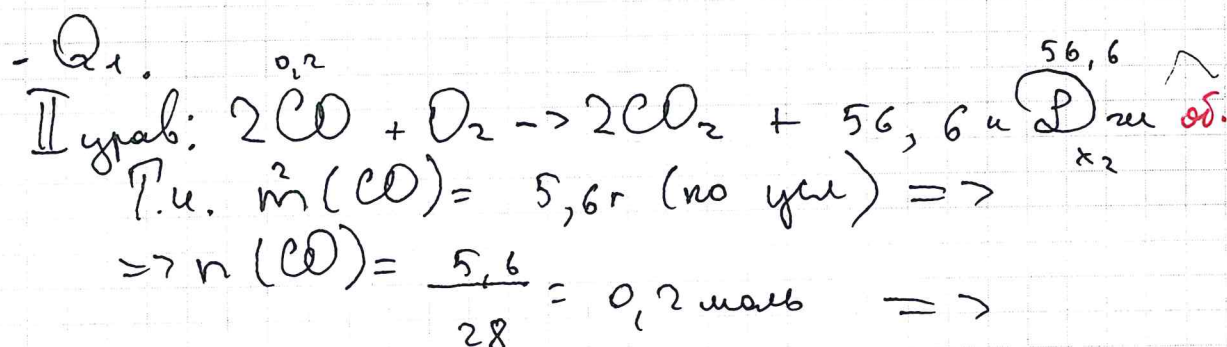
$$m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho$$

$$m_{\text{р-ра}} = 150 \cdot 1,02 = 153 \text{ г} - m_{\text{р-ра HNO}_3}$$

$$m_{\text{р-ра}} = 50 \cdot 1,04 = 52 \text{ г} - m_{\text{р-ра NaOH}}$$

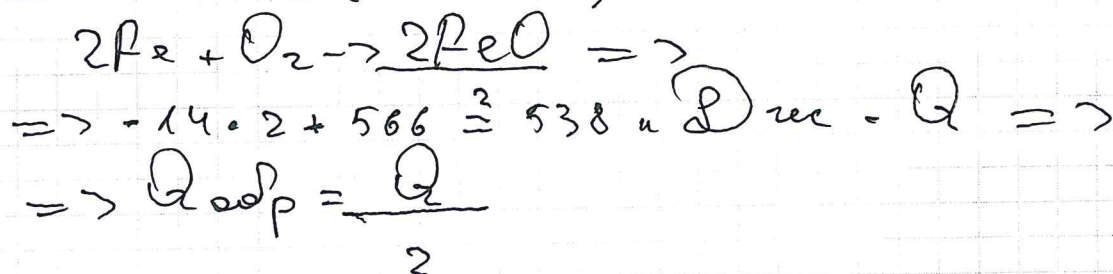


$\Rightarrow \frac{0,1}{1} = \frac{1,4}{x_1} \quad x_1 = 14 \text{ кДж} - 15.$



$\Rightarrow \frac{0,2}{2} = \frac{56,6}{x_2} \quad x_2 = 566 \text{ кДж} - Q_2. 15.$

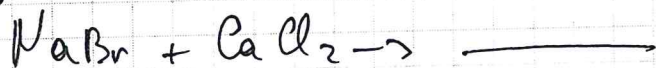
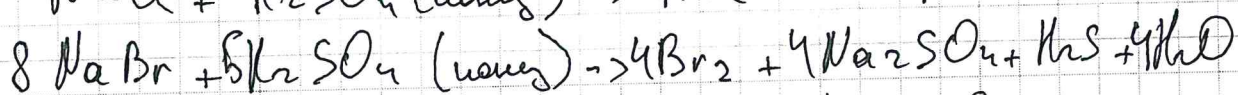
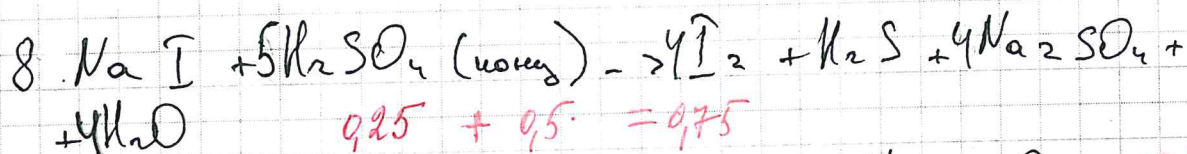
П.и. в I уравнении, Fe-железо в продуктах реакции $\Rightarrow -Q_1$, а в II уравнении O_2 -кислород в реагентах $\Rightarrow Q_2. \Rightarrow$
 $\Rightarrow -Q_1 + Q_2 = Q, \text{ п.и.}$



$Q_{\text{адр}} = \frac{538}{2} = 269 \text{ кДж}.$

Ответ: $Q_{\text{адр}} = 269 \text{ кДж}. 15.$

№1



CaF_2 - белый осадок

№2

I предсудия - NaI - №1 +

II предсудия - NaCl - №2 +

III предсудия - NaBr - №3 +

IV предсудия - NaF - №4 +

2,75

Практический тур.

Дано:

Проборы:

- Пробирка 1
- Пробирка 2
- Пробирка 3
- Пробирка 4

Реагенты:

- NaF - фторид натрия
- NaCl - хлорид натрия
- NaBr - бромид натрия
- NaI - иодид натрия.

1. Содержимое каждой пробирки разделим на две равные части.

2. Пробирка 1 - выделен черно-фиолетовый осадок и выделен газ.

Пробирка 2 - выделен газ

Пробирка 3 - содержимое окрашено в оранжевый цвет и выделен газ.

Пробирка 4 - выделен газ.

3. Вторую часть твердых осадков растворяем в воде.

4. В полученных растворах добавим раствор хлорида аммония. В пробирке 4 выделен белый осадок

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
в 2020-2021 учебном году

① $W(\text{Ca}) = 19,80\%$

$W(\text{S}) = 31,61\%$

$W(\text{O}) = 47,52\%$

$M(\text{Ca}) = 40$

$M(\text{S}) = 32$

$M(\text{O}_4) = 64$

①.1. CaSO_4 , сульфат кальция, соль

$\text{Ca} = \frac{19,80}{40} = 0,5$

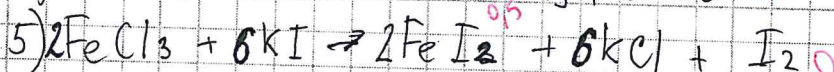
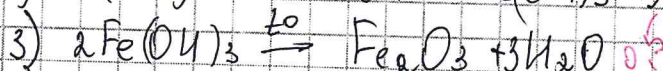
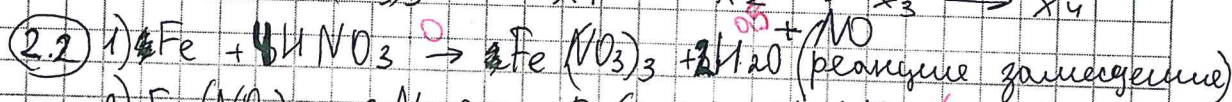
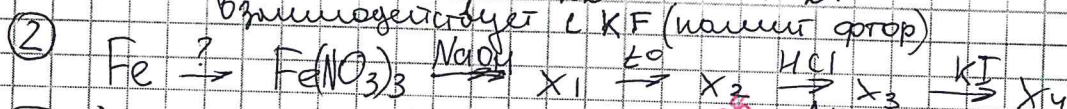
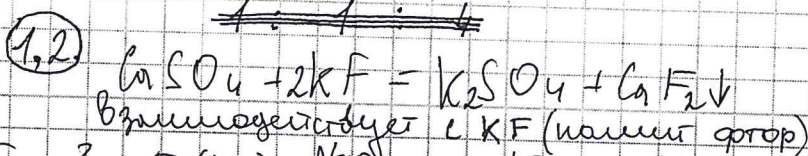
$\text{S} = \frac{31,61}{32} = 1$

$\text{O}_4 = \frac{47,52}{64} = 0,7$



$0,5 : 1 : 0,7$

~~$1 : 2 : 1$~~



3. Дано

$\rho = 1,02$ $M(\text{HNO}_3) = 150 \text{ мм}$

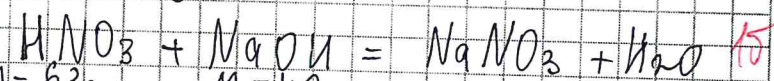
$\rho = 1,04$ $M(\text{NaOH}) = 50 \text{ мм}$

$W(\text{HNO}_3) = 4\% = 0,04$

$W(\text{NaOH}) = 4\% = 0,04$

$n(\text{исходных веществ}) = ?$

Решение



$M = 63$

$M = 40$

$m(\text{HNO}_3) = \rho V = 1,02 \cdot 150 = 153 \text{ г}$

$m_{\text{чист}}(\text{HNO}_3) = m \cdot W = 153 \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г}$

$n(\text{HNO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{6,12}{63} = 0,098 \text{ моль}$

$m(\text{NaOH}) = \rho V = 1,04 \cdot 50 = 52 \text{ г}$

$m_{\text{чист}}(\text{NaOH}) = m \cdot W = 52 \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г}$

$n(\text{NaOH}) = \frac{m}{M} = \frac{2,08}{40} = 0,052 \text{ моль}$

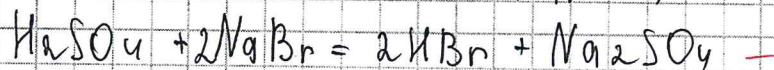
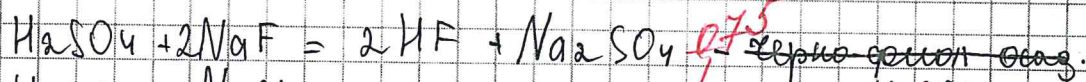


см на 2 листе

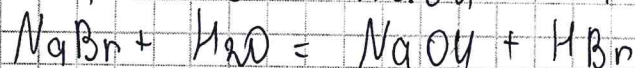
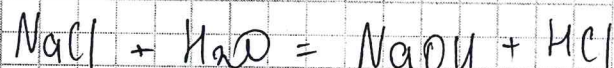
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
в 2020-2021 учебном году

NaF NaCl NaBr NaI

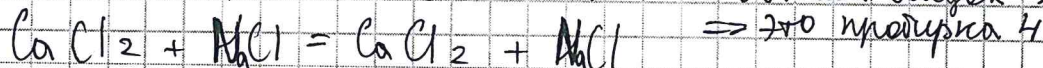
1) добавим H_2SO_4



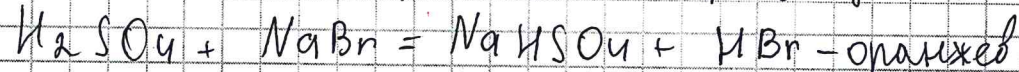
2) растворим в H_2O



3) добавим CaCl_2 и в 4 проб вытани осадок



1) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ - бесцветный 0,75



\Rightarrow 1 пробирка - NaI +

2 пробирка - NaCl +

3 пробирка - NaBr + 2,75

4 пробирка - NaF +

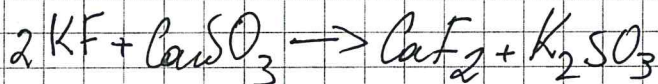
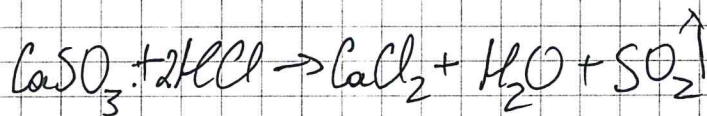
N1

1) Нам даны массовые доли в X, значит мы можем установить формулу X. У нас три элемента: кальций, сера, кислород, тогда X имеет вид $Ca_xS_yO_z$

$$x:y:z = \frac{19.80}{40} : \frac{31.61}{32} : \frac{48.52}{16} = 0.495 : 0.9878 : 3.0325 = 1:2:6 = 1:1:3$$

значит X - $CaSO_3$ сульфит кальция, $CaSO_3$ - средняя (полная) соль.

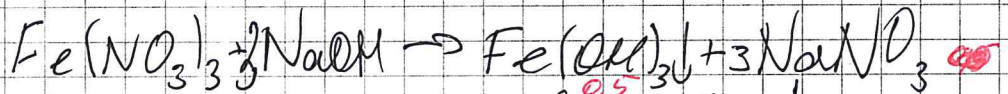
2) Из всех представленных веществ $CaSO_3$ может реагировать с KF и с HCl:



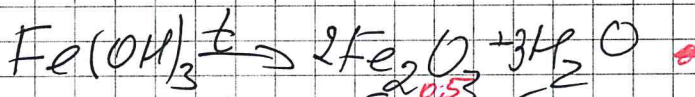
N2

В представленной схеме все вещества содержат в своём составе Fe.

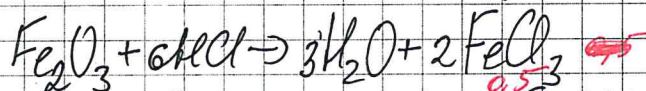
1) при действии NaOH на $Fe(NO_3)_3$ получается $Fe(OH)_3$:



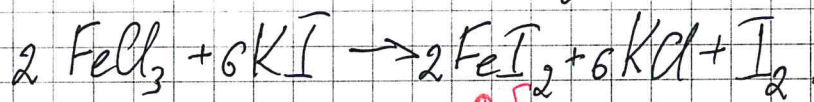
при действии температуры (нагревании $Fe(OH)_3$ разлагается на Fe_2O_3 и H_2O):



при действии HCl на Fe_2O_3 образуется $FeCl_3$:



$FeCl_3$ реагирует с KI образуя I_2 , FeI_2 , KI. Но не FeI_3 , так как он не стабилен в воде:

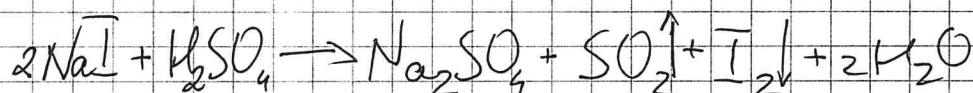


1

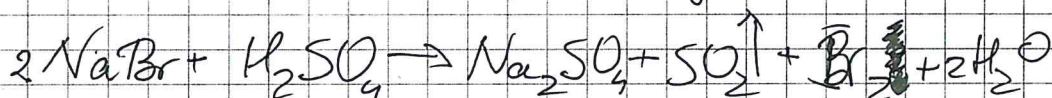
$$Q_{10-31}(\text{FeO}) \leq -\Delta(Q) = -(-269) = 269 \text{ кДж}. \quad 15.$$

Практический тур.

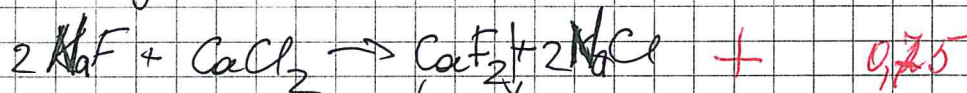
Известно что при добавлении в 1 пробирку концентрированной H_2SO_4 выпал оранжевый осадок из всех представленных соединений этим свойством обладает NaI :



Во второй и в четвёртой пробирке выделялись газы - HCl и HF , в 3 пробирке выделялся бром:

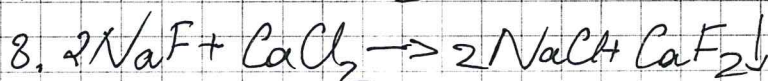
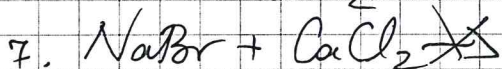
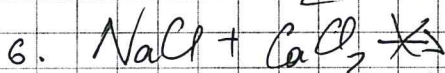
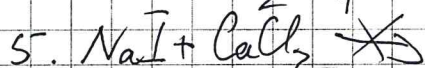
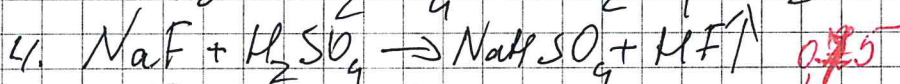
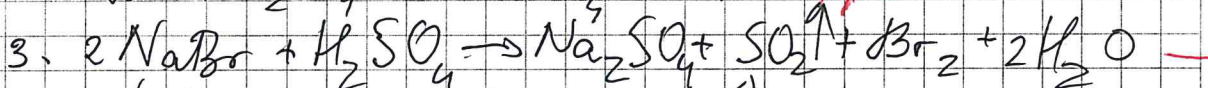
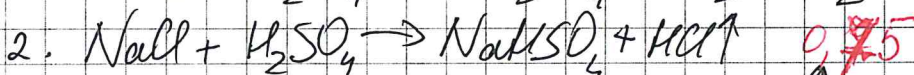
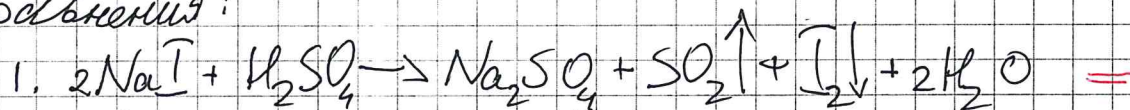


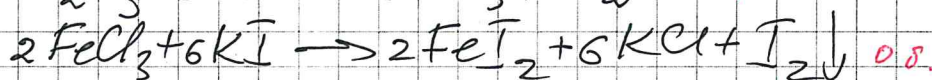
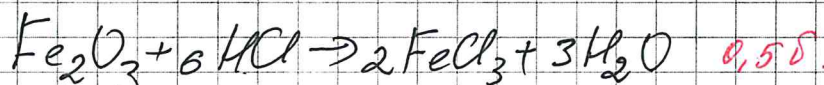
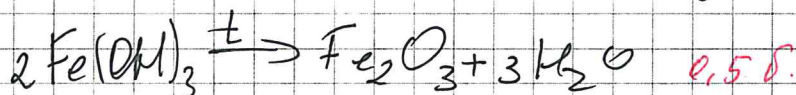
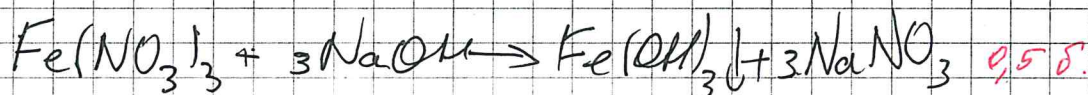
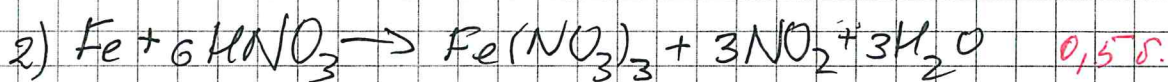
Также известно что при добавлении в р-р 4 CaCl_2 выпадет осадок. Так может быть NaF :



Тогда во 2 пробирке NaCl . $+$

Уравнения:





Для первого уса превращения следует взять концентрированную HNO_3 .

№3

Нам известны объёмы растворов: 150 мл 4% HNO_3 и 50 мл 4% NaOH . Найдём объём р-ра после смешивания.

$$V_{\text{р-ра}} = V(\text{HNO}_3) + V(\text{NaOH}) = 150 + 50 = 200 \text{ мл.}$$

Найдём массы р-в:

$$m = \rho V = 1,02 \cdot 150 = 153 \text{ г (4% HNO}_3\text{)}$$

$$m = \rho V = 1,04 \cdot 50 = 52 \text{ г (4% NaOH)}$$

Найдём в этих р-х H^+ и OH^-
для этого найдём m 100% в-в:

$$m(\text{NaOH}) = \omega(\text{р-ра NaOH}) \cdot m(\text{р-ра NaOH}) = 0,04 \cdot 52 = 2,08 \text{ г NaOH}$$

$$m(\text{HNO}_3) = \omega(\text{р-ра HNO}_3) \cdot m(\text{р-ра HNO}_3) = 0,04 \cdot 153 = 6,12 \text{ г HNO}_3$$

количество NaOH и HNO_3 :

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{6,12}{40} = 0,153 \text{ моль NaOH}$$

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{2,08}{40} = 0,052 \text{ моль HNO}_3$$

найдем H^+ и OH^-

$$V(H^+) = V(HNO_3) = 0,97 \text{ моль}$$

$$V(OH^-) = V(NaOH) = 0,52 \text{ моль}$$

при реакции останется избыток H^+ :

$$0,97 - 0,52 = 0,45 \text{ моль}$$

$$\frac{200 - 0,45}{1000 - x} \quad x = 2,25 \text{ моль}$$

$$2,25 \text{ моль/лтр}$$

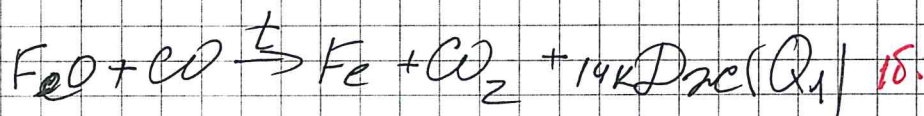
Ответ: 2,25 моль/лтр.

✓

Так как восстанавливали не 1 моль FeO а 7,2 г
Найдем сколько это моль

$$n = \frac{m}{M} = \frac{7,2}{72} = 0,1 \text{ моль, значит при восстановлении 1 моль}$$

FeO выделяется 14 кДж: 15.

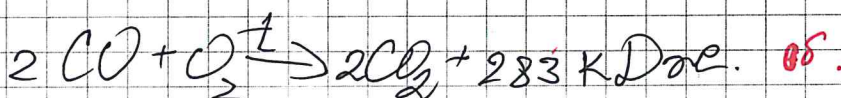


Известно что сжигали не 1 моль CO , а 5,6 г

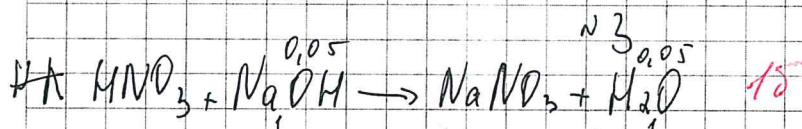
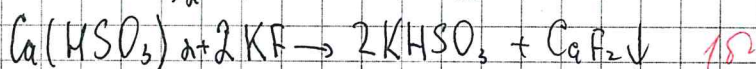
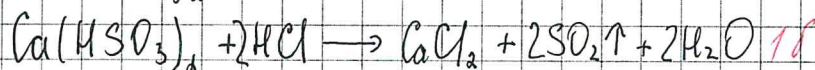
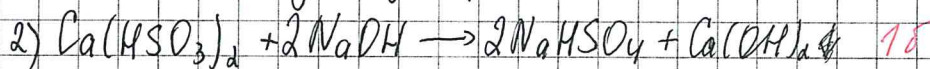
$$n(CO) = \frac{m(CO)}{M(CO)} = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ моль}$$

Значит при сгорании 1 моль CO выделяется:

$$\frac{0,2 - 56}{1 - x} \quad x = 283 \text{ кДж} (Q_2) \quad 15.$$



$$\Delta(Q) = Q_1 - Q_2 = 14 - 283 = -269 \text{ кДж}$$

1) соединение X - $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 15 $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ - кислая соль 0,50. 150. $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ - гидросульфит кальция

1) $m(\text{р-ра HNO}_3) = 150 \text{ мл} \cdot 1,02 \frac{\text{г}}{\text{мл}} = 153 \text{ г}$

2) $m(\text{HNO}_3) = 0,04 \cdot 153 = 6,12 \text{ г}$

3) $n(\text{HNO}_3) = \frac{6,12 \text{ г}}{63 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,097 \text{ моль}$ - избыток

4) $m(\text{р-ра NaOH}) = 50 \text{ мл} \cdot 1,04 \frac{\text{г}}{\text{мл}} = 52 \text{ г}$

$m(\text{NaOH}) = 52 \text{ г} \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г}$ 15

$n(\text{NaOH}) = \frac{2,08 \text{ г}}{40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,052 \text{ моль}$ - недостаток 0,50.

5) $n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{NaOH}) = 0,052 \text{ моль}$

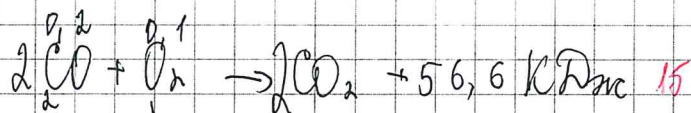
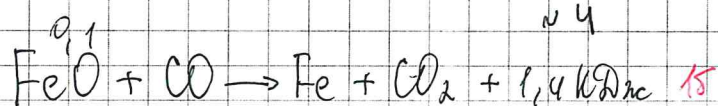
6) $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,052 \text{ моль} \cdot 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,94 \text{ г}$

7) $V(\text{H}_2\text{O}) = 0,94 \text{ г} \cdot 1 \frac{\text{мл}}{\text{г}} = 0,94 \text{ мл}$

8) $N_{\text{ионов OH}^-} = n \cdot N_A = 0,05 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 0,301 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{22}$ ионов

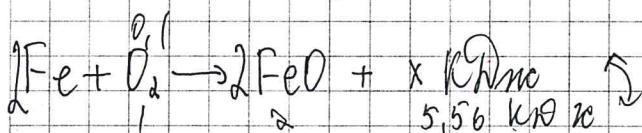
$\frac{3,01 \cdot 10^{22}}{10^6} = 3,01 \cdot 10^{16}$ моль

Итого: $\text{ионов OH}^- = 3,01 \cdot 10^{16}$



$$1) n(\text{FeO}) = \frac{7,2}{72 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль} \quad n(\text{CO}) = 2n(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

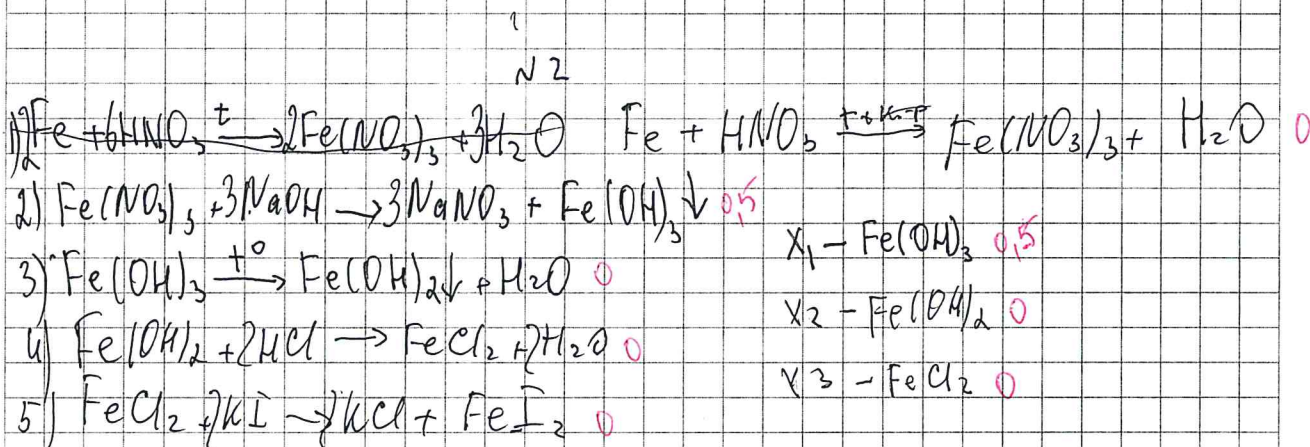
$$2) n(\text{CO}) = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ моль}$$



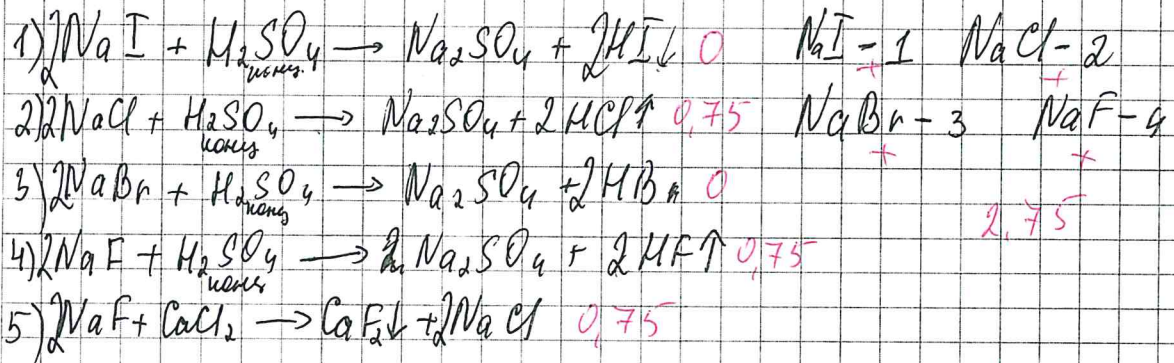
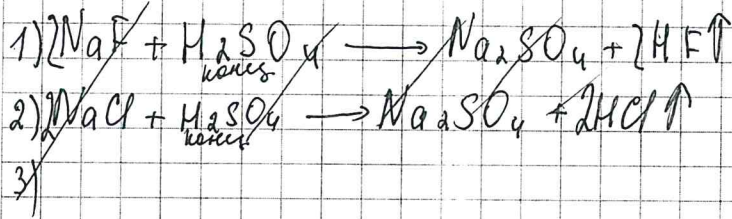
$$\frac{0,1}{1} = \frac{x}{5,56}$$

$$x = 55,6 \text{ КДж - мо 2 моль Fe'}$$

$$\text{ког } 55,6 : 2 = 27,8 \text{ КДж на 1 моль Fe}$$



Практический тур



теория
N1

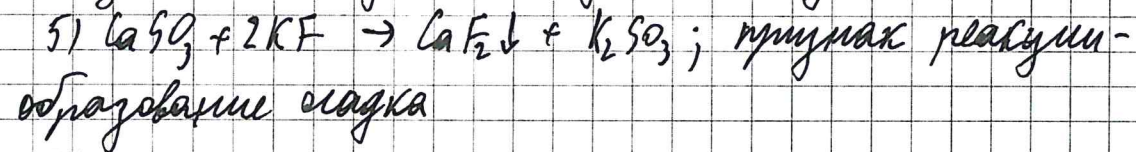
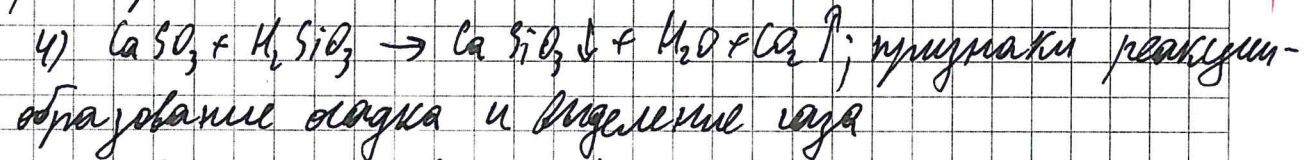
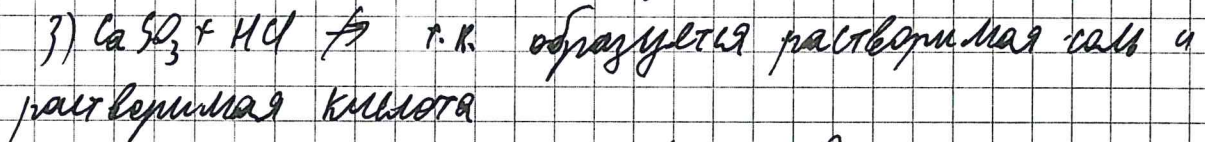
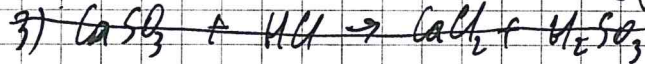
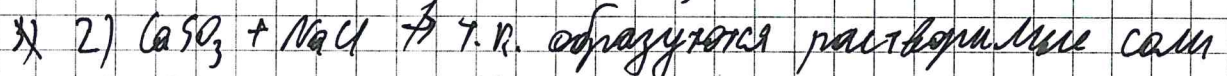
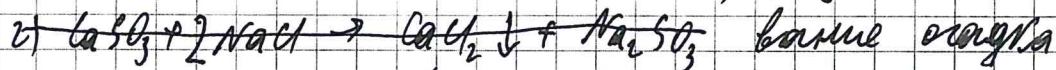
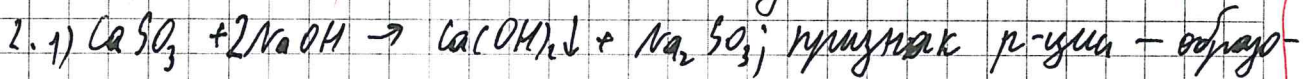
Дано:

$$\begin{aligned} 1. w(\text{Ca}) &= 19,8\% \\ w(\text{S}) &= 31,61\% \\ w(\text{O}) &= 47,52\% \\ \text{найти: } x &= ? \end{aligned}$$

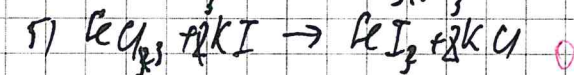
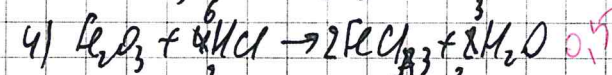
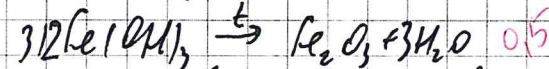
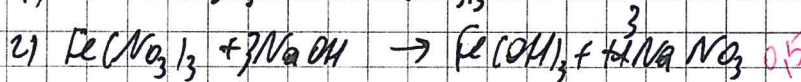
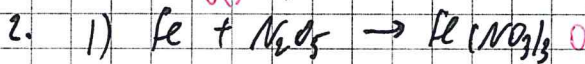
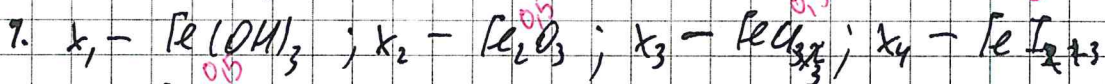
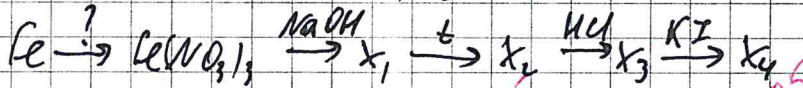
Решение:

$$\frac{w(\text{Ca})}{Ar(\text{Ca})} : \frac{w(\text{S})}{Ar(\text{S})} : \frac{w(\text{O})}{Ar(\text{O})} = \frac{19,8\%}{40} : \frac{31,61\%}{32} : \frac{47,52\%}{16} = 0,00495 : 0,0098 : 0,0297 \approx 0,1 : 0,1 : 0,3 = 1 : 1 : 3 \text{ т.е.}$$

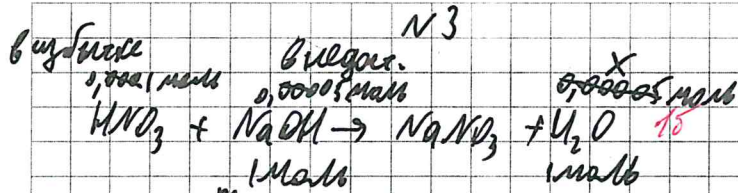
1 атом Ca ; 1 атом S ; 3 атома O. в-во: CaSO_3
название вещества - сульфит кальция,
относится к классу : соли.



N2



N3



1) $\rho = \frac{m}{V}$

$m = \rho \cdot V$

$m(\text{HNO}_3) = 1,02 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 0,15 \text{ л} = 0,153 \text{ кг}$

2) $m(\text{NaOH}) = 1,04 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 0,05 \text{ л} = 0,052 \text{ кг}$

3) $w = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}$

$m_{\text{в-ва}} = w \cdot m_{\text{р-ра}}$

$m(\text{HNO}_3) = 0,153 \text{ кг} \cdot 0,04 = 0,00612$

4) $m(\text{NaOH}) = 0,052 \text{ кг} \cdot 0,04 = 0,00208$

5) $n = \frac{m}{M}$

$n(\text{HNO}_3) = \frac{0,00612}{63 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 9,71 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$

6) $n(\text{NaOH}) = \frac{0,00208}{40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 5,2 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$

7) $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,00005}{1} = 0,00005 \text{ моль}$

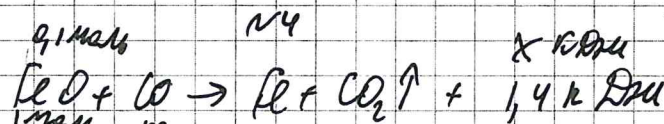
8) $n = \frac{N}{N_A}$

$N = n \cdot N_A$

$N(\text{H}_2\text{O}) = 0,00005 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3 \cdot 10^{19} \text{ (частич)}$

9) $N(\text{OH}^-) = N(\text{H}_2\text{O}) \cdot [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

$N(\text{OH}^-) = 3 \cdot 10^{19} \cdot 10^{-14} = 3 \cdot 10^5$

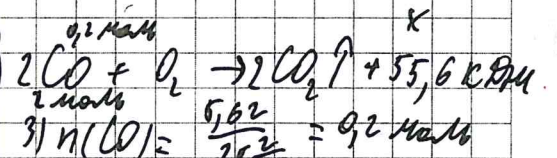


1) $n = \frac{m}{M}$

$n(\text{FeO}) = \frac{7,2 \text{ г}}{72 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$

2) $\frac{0,1}{1} = \frac{x}{1,4}$

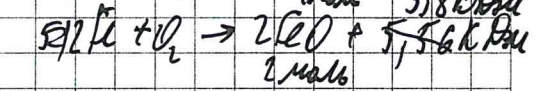
$x = 0,14 \text{ кг Fe} = 140 \text{ г Fe}$



3) $n(\text{CO}) = \frac{5,6 \text{ г}}{28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,2 \text{ моль}$

4) $\frac{0,2}{2} = \frac{x}{5,6}$

$x = 5,6 \text{ кг Fe}$



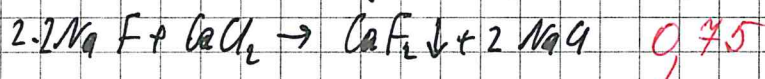
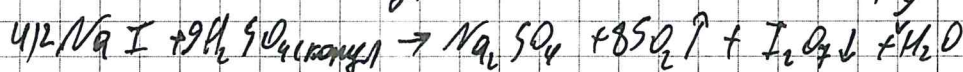
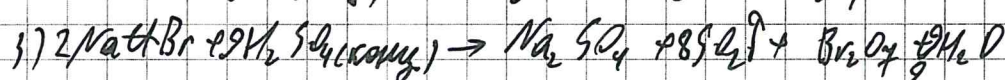
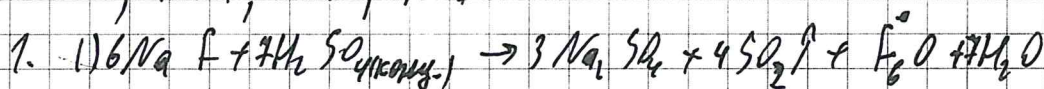
6) $\frac{1}{2} = \frac{x}{11,6}$

$x = 11,6 \text{ кг Fe}$

Практика

н1

NaF, NaCl, NaBr, NaI



н2

н1. пробы:

н1 - йодид натрия (NaI) +

н2 - хлорид натрия (NaCl) +

н3 - бромид натрия (NaBr) +

н4 - фторид натрия (NaF) +

2,75

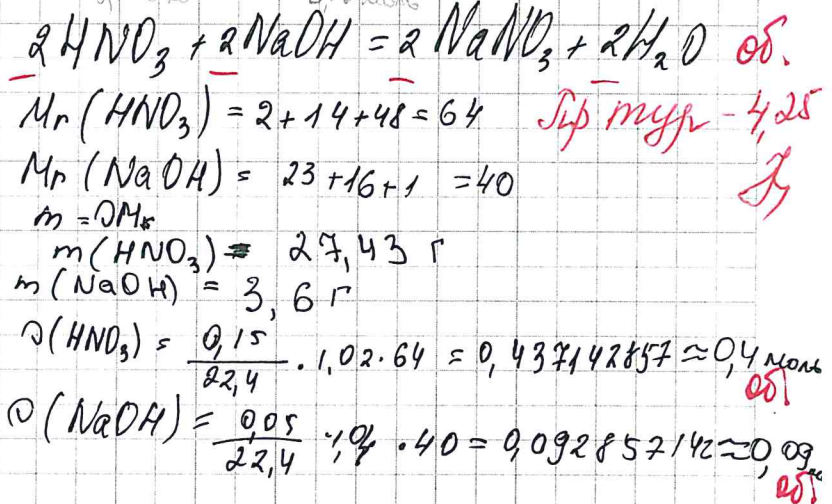
Вариант - 1

Задание №3.

Дано:

$$\begin{aligned} V_m &= 22,4 \text{ л} \\ \rho(\text{HNO}_3) &= 1,02 \text{ г/мл} \\ V(\text{HNO}_3) &= 150 \text{ мл} \\ \rho(\text{NaOH}) &= 1,042 \text{ г/мл} \\ V(\text{NaOH}) &= 50 \text{ мл} \end{aligned}$$

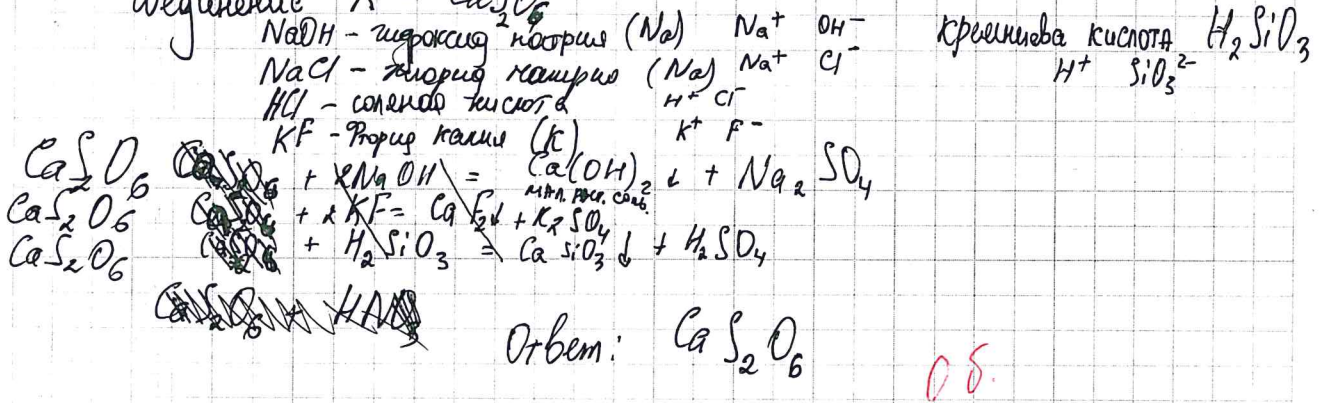
Решение:



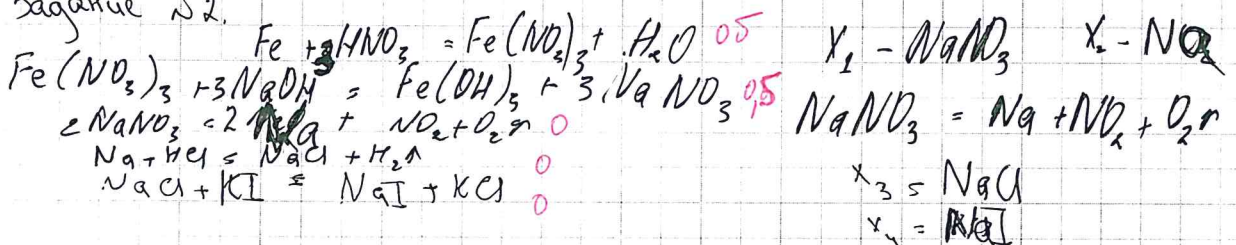
Ионное произведение воды: $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$

Задание №1

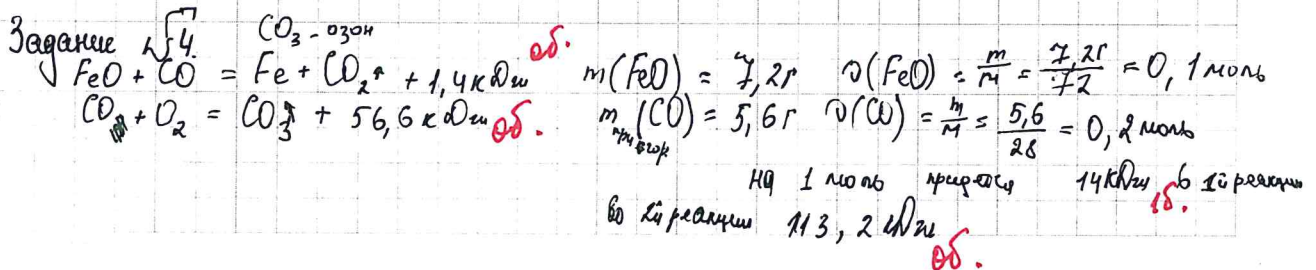
Вещество X - CaSiO_3



Задание №2.



Задание №4.

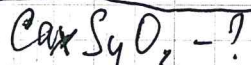


№1. Дано:

$$w_{Ca} = 19,8\%$$

$$w_S = 31,61\%$$

$$w_O = 47,52\%$$



формула соединения X

Решение:

Вариант - 1

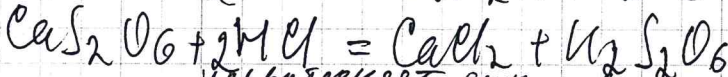
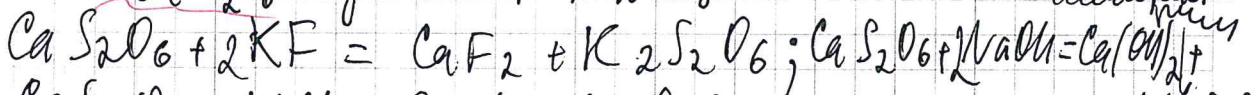
$$\nu_{Ca} : \nu_S : \nu_O = \frac{19,8}{40} : \frac{31,61}{32} : \frac{47,52}{16}$$

$$\nu_{Ca} : \nu_S : \nu_O = 0,495 : 0,988125 : 2,97$$

$$\nu_{Ca} : \nu_S : \nu_O = 1 : 2 : 6$$

соединение X содержит 1 атом кальция Ca, 2 атома серы S и 6 атомов кислорода O.

CaS_2O_6 - гипосульфат кальция



гипосульфат кальция

3. Дано:

$$V_{р-ра HNO_3} = 150 \text{ мл}$$

$$w_{HNO_3} = 4\%$$

$$\rho_{HNO_3} = 1,02 \text{ г/мл}$$

$$V_{р-ра NaOH} = 50 \text{ мл}$$

$$w_{NaOH} = 4\%$$

$$\rho_{NaOH} = 1,04 \text{ г/мл}$$

Решение:

$$m_{р-ра HNO_3} = V \cdot \rho = 150 \text{ мл} \cdot 1,02 \text{ г/мл} = 153 \text{ г}$$

$$m_{HNO_3} = m_{р-ра} \cdot w = 153 \text{ г} \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г}$$

$$m_{р-ра NaOH} = \rho V = 1,04 \text{ г/мл} \cdot 50 \text{ мл} = 52 \text{ г}$$

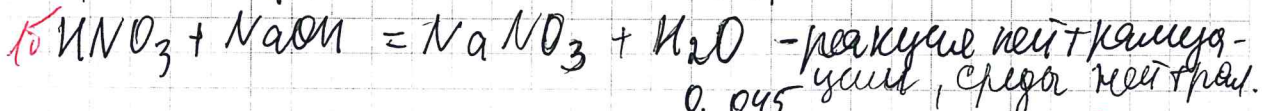
$$m_{NaOH} = m_{р-ра} \cdot w = 52 \text{ г} \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г}$$

$$M_{HNO_3} = 63 \text{ г/моль}$$

$$M_{NaOH} = 40 \text{ г/моль}$$

$$\nu_{HNO_3} = \frac{m}{M} = \frac{6,12 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 0,097 \text{ моль}$$

$$\nu_{NaOH} = \frac{m}{M} = \frac{2,08 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 0,052 \text{ моль}$$



$$\nu_{изб HNO_3} = 0,097 - 0,052 = 0,045 \text{ моль}$$

$$m_{H_2O_1} = m_{р-ра HNO_3} - m_{HNO_3} = 153 - 6,12 = 91,8 \text{ г}$$

$$m_{H_2O_2} = m_{р-ра NaOH} - m_{NaOH} = 52 - 2,08 = 49,92 \text{ г}$$

$$m_{H_2O} = m_{(H_2O)_1} + m_{(H_2O)_2} = 91,8 \text{ г} + 49,92 \text{ г} = 141,72 \text{ г}$$

$$\nu_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{141,72 \text{ г}}{18} = 7,873 \text{ моль}$$

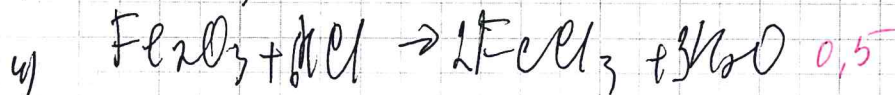
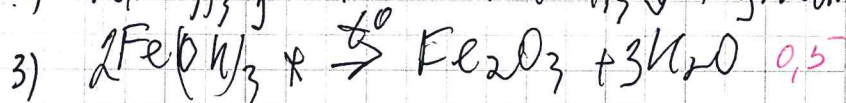
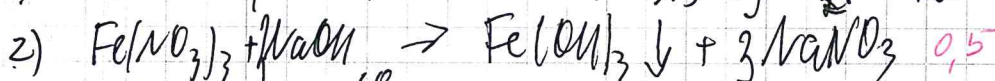
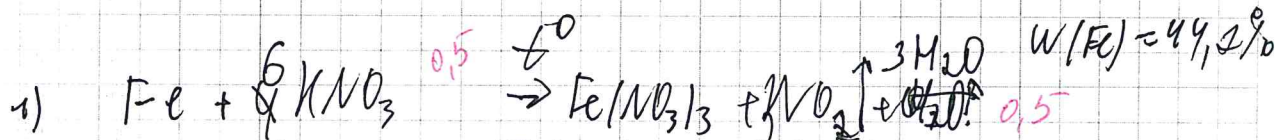
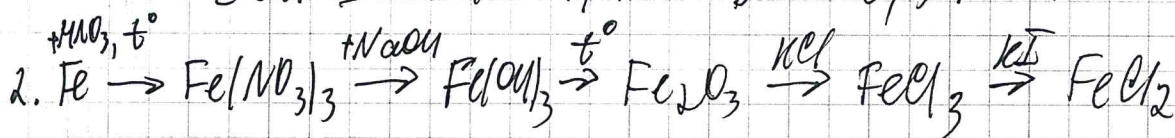
3. $V_{H_2O} = V \cdot V_H = 7,873 \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 176,36266 \text{ л}$

$m_{p-pq} = m_{p-pq} \text{ HNO}_3 + m_{p-pq} \text{ NaOH} = 153 + 52 = 205 \text{ г}$

$V_{p-pq} = 450 \text{ мл} + 50 \text{ мл} = 500 \text{ мл}$

$[H^+] = -\lg [0,045] = 1,34679$

$[OH^-] = 1 - 1,34679 = -0,34679$



$W_{Fe} = \frac{56}{127} \cdot 100\% = 44,09\% \Rightarrow$ верно, что это $FeCl_2$

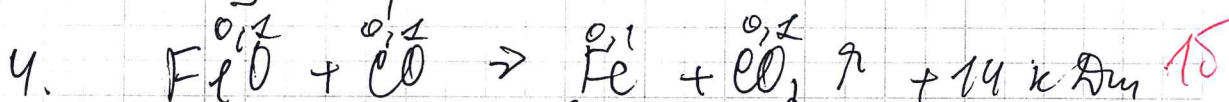
Orbenn: $X_1 - Fe(OH)_3$; 6 реакций при температуре

$X_2 - Fe_2O_3$ $0,5$

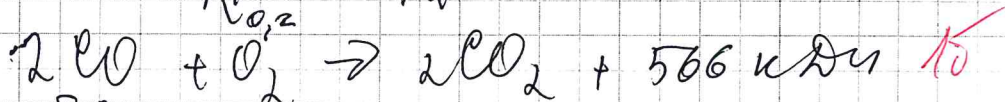
$X_3 - FeCl_3$ $0,5$

$X_4 - FeCl_2$ 0

3. $[OH^-] = 2,2 \cdot 10^{-13}$



$\nu_{FeO} = \frac{m}{M} = \frac{7,2}{72} = 0,1 \text{ моль}$



$\nu_{CO} = \frac{m}{M} = 0,2 \text{ моль}$

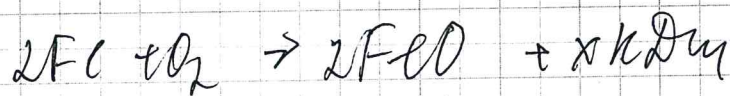
$0,1 \text{ моль FeO} - 7,2 \text{ кДж}$

$1 \text{ моль FeO} - 14 \text{ кДж}$ 15

9. а) 2 моль - 715,6 кДж

1 моль - 566 кДж 15

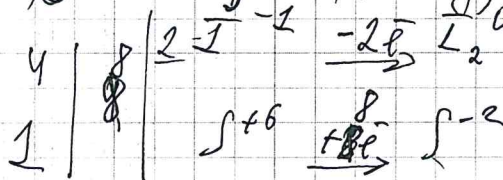
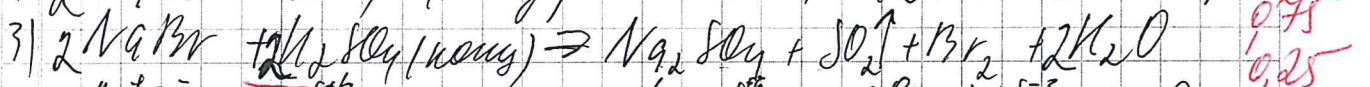
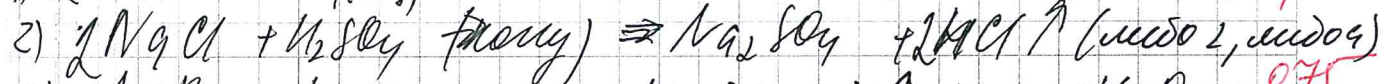
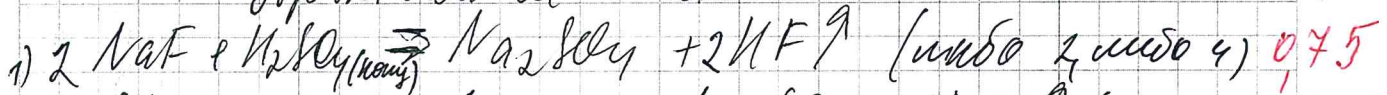
$$\begin{array}{r} \text{Fe} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{FeO} \\ +283 \quad -14 \quad -292 \\ \hline = -283 - 14 = -297 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \end{array}$$



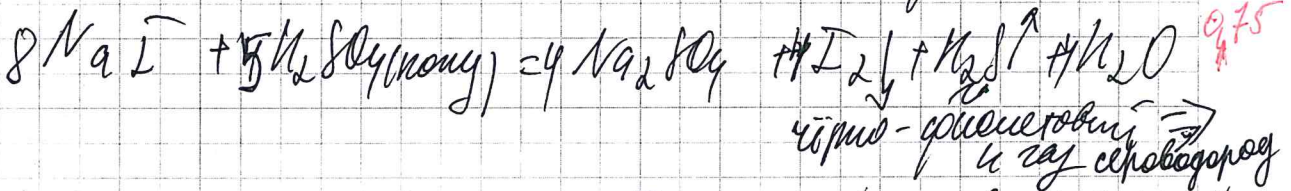
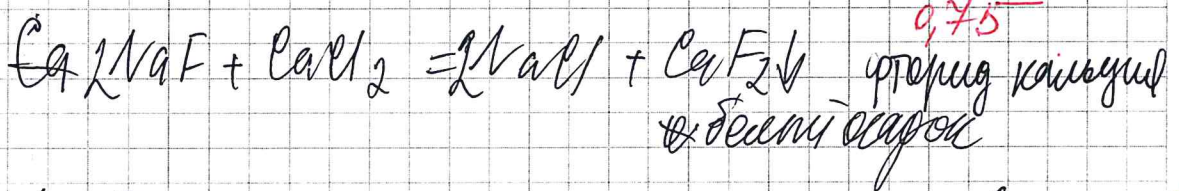
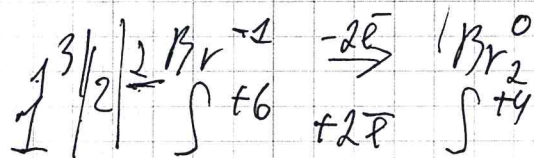
Ответ: -297 $\frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

17

Практическая часть

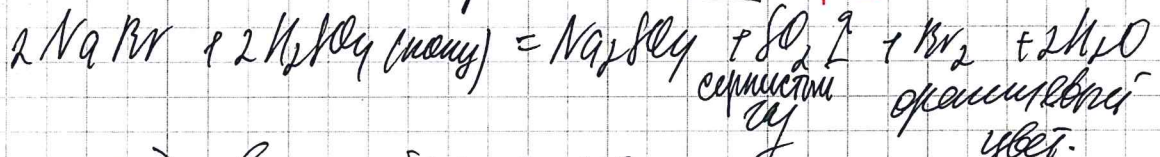


это оранжевый цвет
р-ра свидетельствует о
наличии Br_2 в растворе.

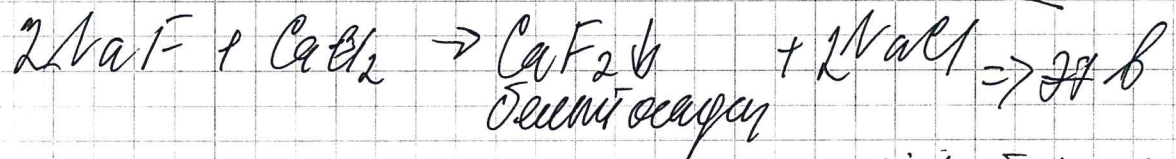


\Rightarrow это происходит 1, т.е. в пробирке N

1 находится NaI



\Rightarrow в пробирке N3 находится $NaBr$



и в пробирке N4
 $NaCl + CaCl_2 \nrightarrow$ нет реакции, т.к. никаких
новых связей не образуется.

В реакциях с концентрированной серной кислотой при нагревании в пробирках 2 и 4. В 2 пробирке материал NaI , т.к. в результате реакции серно-водородной кислоты H_2S и внешнего NaI с образованием тупых му. В 3 пробирке материал вещество NaBr . В 4 пробирке по описанному цвету, в котором окрасился раствор бромидов KBr . По 1 реакции с конц. серной кислотой не происходит в 2 и 4 пробирках, т.к. и там 4 + сдв. внешнего NaI , а других признаков протекания реакции нет.

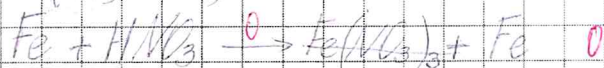
Далее во 2 пробирке реакция не происходит \Rightarrow во 2 пробирке - NaCl , т.к. только он не даёт с CaCl_2 какой-либо осадок. А вот во 4 и 2 пробирке образовались белые осадки CaF_2 , который образуется при взаимодействии CaCl_2 и NaF . \Rightarrow в 4 пробирке - NaF .

Итого: + в 1 пробирке - NaI белый осадок
2,75 + во 2 пробирке - NaCl белый осадок
+ в 3 пробирке - NaBr белый осадок
+ в 4 пробирке - NaF белый осадок



$w(Fe) = 44,4\%$

2. HNO_3 - разбавленное



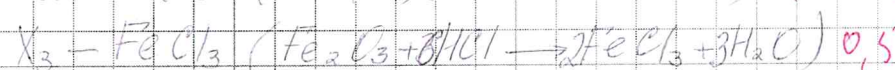
N1 - 0,5/1



N2 - 38 кДж



N3 - 40 кДж



N4 - 35 кДж
Энт. раб. 2,758

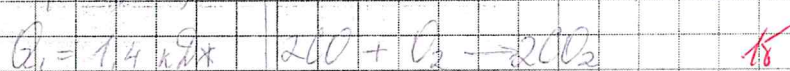
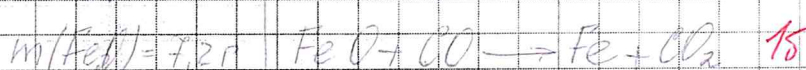


0: нет расчёта

Ответ: $X_1 - Fe(OH)_3, X_2 - Fe_2O_3, X_3 - FeCl_3, X_4 - FeCl_2, HNO_3 -$

4. Задача

Решение



$m(CO) = 5,6 г \quad V(FeO) = \frac{7,2}{72} = 0,1 \text{ моль}$

$Q_2 = 36,6 кДж \quad V(CO) = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ моль}$

$Q_3 = ?$



П.к. взаимодействует 1 моль вещества,
то $0,1 \cdot 10 = 1 \text{ моль}$

$1,4 \cdot 10 = 14 кДж \quad 15$

$0,2 \cdot 5 = 1 \text{ моль}$

$36,6 \cdot 5 = 283 кДж$

Теплота реакции образования FeO :

$14 кДж - 283 кДж = -269 кДж$

Ответ: $Q_3 = -269 кДж$

1. Дано: Вариант 1
Решение

$$\omega(\text{Ca}) = 19,80\% \quad \omega(\text{Ca}) : \omega(\text{S}) : \omega(\text{O}) = \frac{19,80}{40} : \frac{31,61}{32} : \frac{47,52}{16} = 0,495 : 0,9878 :$$

$$\omega(\text{S}) = 31,61\% \quad : 2,97 = 1 : 2 : 6 - \text{CaS}_2\text{O}_6$$

$$\omega(\text{O}) = 47,52\% \quad \text{CaS}_2\text{O}_6 - \text{соль}$$

1. Формула - ? CaS₂O₆ - дигидрооксид камышия

название - ?

класс - ?

2. С какой силой
действует?

Ответ: CaS₂O₆ - соль, дигидрооксид камышия

05

3. Дано: Решение

$$V_1 = 150 \text{ мл} \quad m = \rho \cdot V$$

$$V_2 = 50 \text{ мл}$$

$$\omega_1 = 4\%$$

$$\omega_2 = 4\%$$

$$\rho_1 = 1,02 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$\rho_2 = 1,04 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$C_{\text{HNO}_3} = ?$$

$$m_1(\text{раствор}) = 1,02 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 150 \text{ мл} = 153 \text{ г}$$

$$m_2(\text{раствор}) = 1,04 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 50 \text{ мл} = 52 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = \frac{153 \text{ г}}{153 \text{ г}}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 153 \cdot 0,04 = 6,12 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 52 \cdot 0,04 = 2,08 \text{ г}$$

$$n_1 = \frac{6,12}{63} = 0,097 \text{ моль}$$

$$n_2 = \frac{2,08}{40} = 0,052 \text{ моль}$$



Реагируют 1 молекула HNO₃ и 1 молекула NaOH.

NaOH реагировал весь

$$\text{Осталось } \omega(\text{HNO}_3) = 0,097 \text{ моль} - 0,052 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = 0,045 \text{ моль} \quad 0,55$$

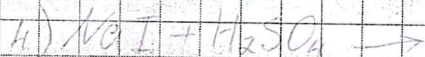
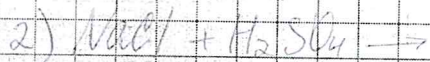
$$C_{\text{HNO}_3} = \frac{0,045 \text{ моль}}{0,2 \text{ л}} = 0,225 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \quad 10^{-14}$$

$$C_{\text{OH}^-} = \frac{10^{-14}}{0,225} = 4,4 \cdot 10^{-13} \text{ моль/л} \quad \text{Ответ: } [\text{OH}^-] = 4,4 \cdot 10^{-13} \frac{\text{моль}}{\text{л}} \quad 1,55$$

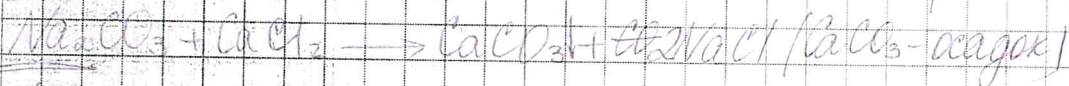
$$\text{Ответ: } [\text{OH}^-] = 4,4 \cdot 10^{-13} \frac{\text{моль}}{\text{л}} \quad 1$$

Практический тур

NaF , NaCl , NaBr , NaI



4 пробирки



Итого:

1 пробирка - NaCl

2 пробирка - NaI

3 пробирка - NaBr

4 пробирка - NaF 2,6

2,75 б.