

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

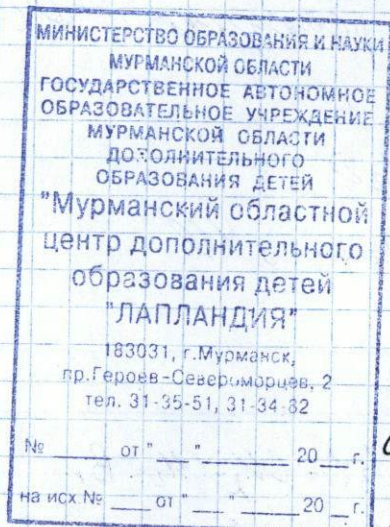
Мурманская область

Шифр участника: X1102

Класс: 11

Количество баллов: 76

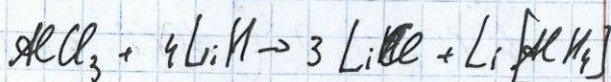
Результат участия: победитель



N 11-4

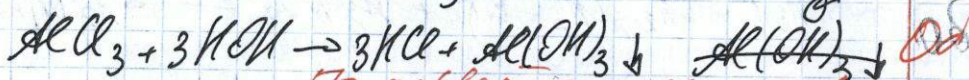
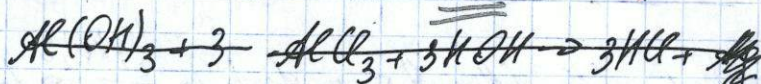
4-195

X-1102



1) Т.к. гидрид лития активно взаимодействует с водой, а хлорид алюминия гидролизует с образованием

нерастворимого основания $\text{Al}(\text{OH})_3$
по 1 ступени $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$



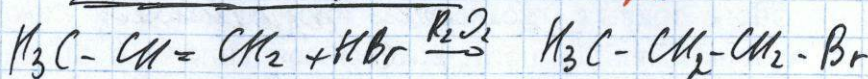
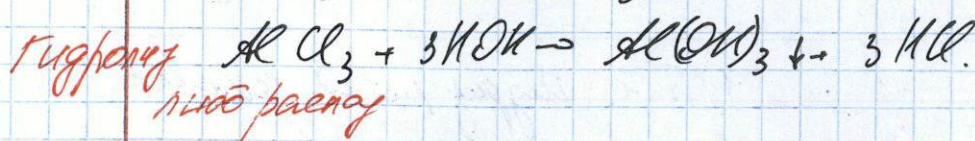
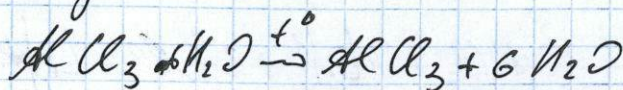
2) а) HCl - газ; Концентрированной соляной к-той называют р-р HCl в воде с концен. трешей 40-50%. Значит бр.ре есть вода, и получить безводный AlCl_3 нельзя.

б) возможно, т.к. конц. л. водного пара в воздухе незначительна

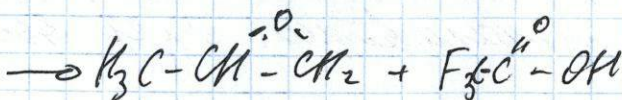
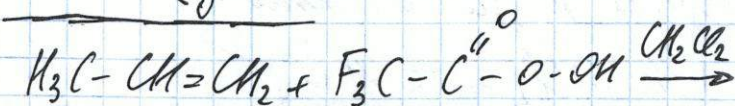
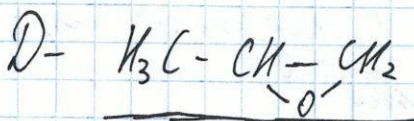
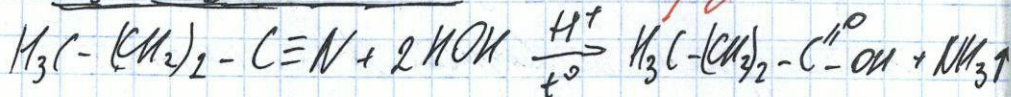
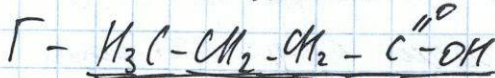
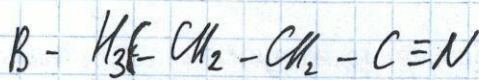
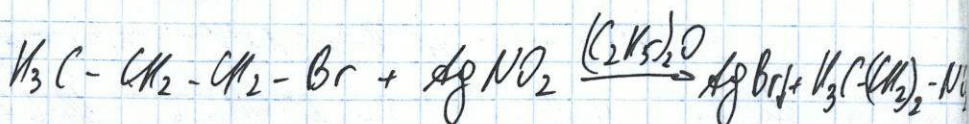
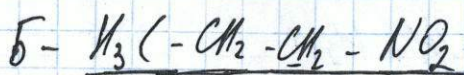


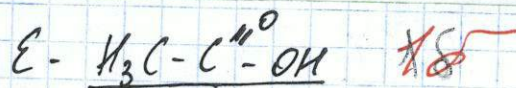
в) При прокаливании будет выделяться

вода, которая вступит в реакцию с $AlCl_3$.
Кельза.

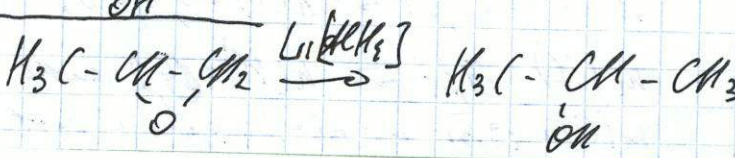
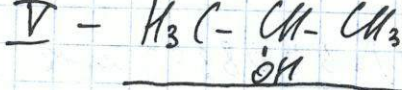
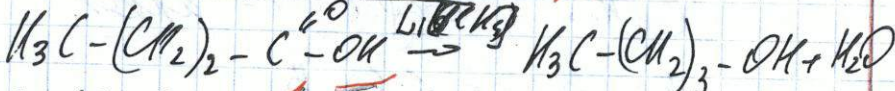
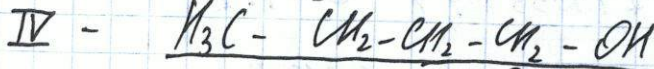
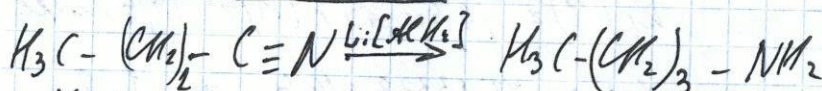
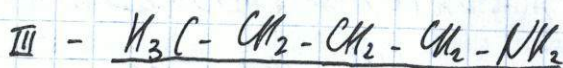
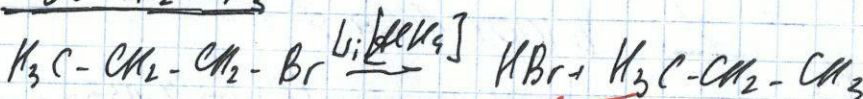
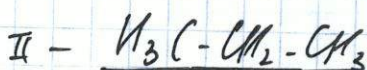
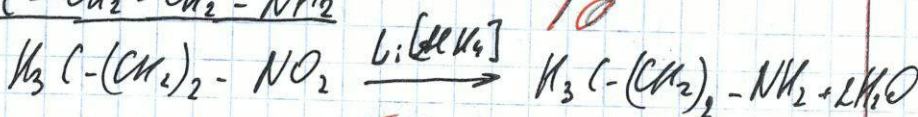
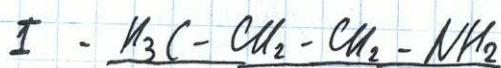
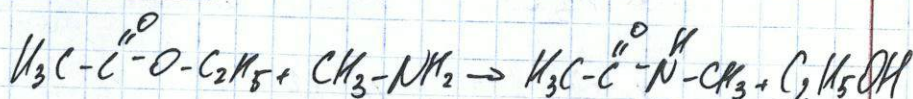
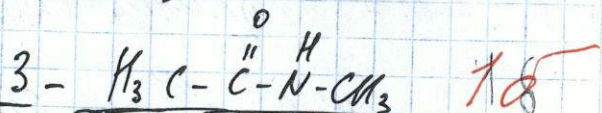
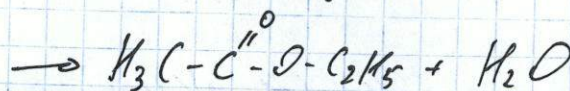
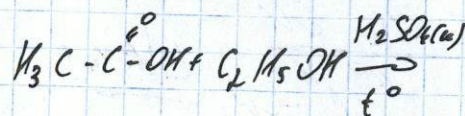
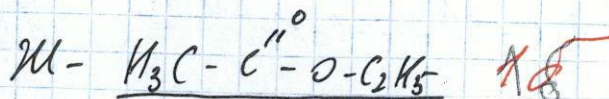


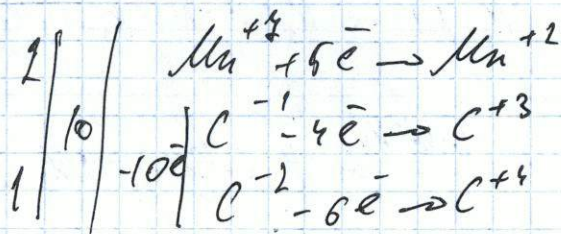
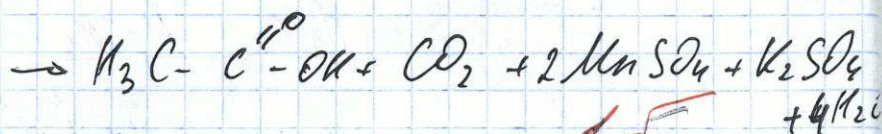
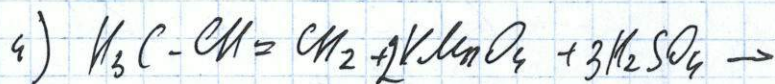
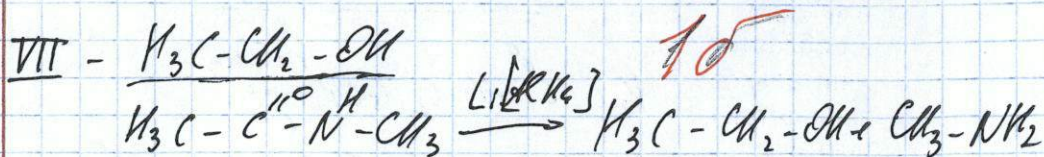
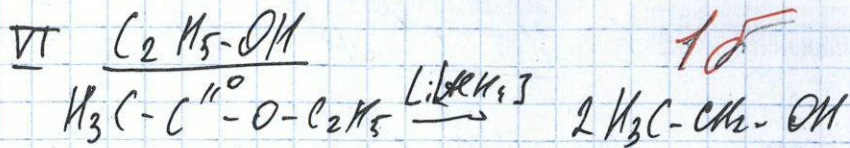
Р. идет против правила Марковникова





X 1102





15
195
11-3-750

11-3
(xHy)

A: B 100r b. 6a A:

$m(C) = 85,6r \Rightarrow n(C) = 7,13333 \text{ моль}$

$m(H) = 14,4r \Rightarrow n(H) = 14,4 \text{ моль}$

$X:Y = 7,13333 : 14,4 \approx 1:2$

C_nH_{2n} ; coeff. e A- аркен.

B: B 100r b. 6a B:

(xHyOz)

$m(C) = 43,8r \Rightarrow n(C) = 3,708333 \text{ моль}$

$m(H) = 6,2r \Rightarrow n(H) = 6,2 \text{ моль}$

$m(O) = 49,3r \Rightarrow n(O) = 3,08125 \text{ моль}$



$$X:Y:Z = 3,5 : 0,8333 : 6,2 : 3,08125 = 1,2 : 2 : 1 = 6 : 10 : 5$$

Простейшая ф.ла В - $C_6H_{10}O_5$

C: 6100г в.ва C:

X1102

$C_xH_yO_z$

$$n(C) = 40g \Rightarrow n(C) = 33333 \text{ моль}$$

$$n(H) = 6,7g \Rightarrow n(H) = 6,7 \text{ моль}$$

$$n(O) = 533g \Rightarrow n(O) = 333125 \text{ моль}$$

$$X:Y:Z = 3,3333 : 6,7 : 3,33125 = 1,2 : 1$$

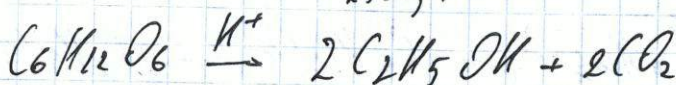
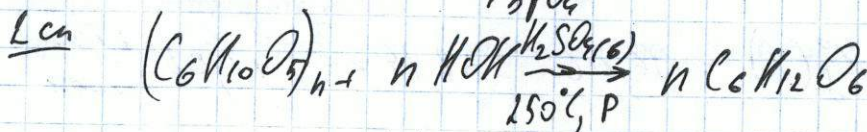
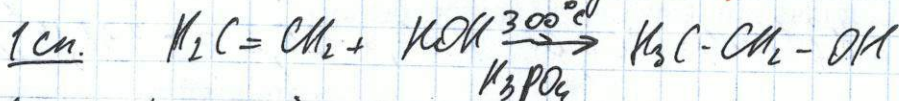
C - $C_6H_{12}O_6$

1) X - C_2H_5OH - этанол + 20

Y - $H_2C=CH_2$ - этилен + 20

~~B - $H_2C=CH_2$~~ - B - $(C_6H_{10}O_5)_n$ - целлюлоза + 20

C - $C_6H_{12}O_6$ - глюкоза + 20



2) Кайндрел стонг. этанол или обр-е
(моль в.в. X-C)

Попробуй не использовать
 стандартные данные, а
 использовать данные из
 задачи

$\Delta H_f^\circ(A) = 1,87 \cdot n(A) = 1,87 \cdot 28 = 52,36 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
 $\Delta H_f^\circ(B) = -5,93 \cdot n(B) = -5,93 \cdot (11,6 + 10 + 16,5) = -960,66 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
 $\Delta H_f^\circ(C) = -7,07 \cdot (12,6 + 12 + 16,6) = -707,180 = -1272,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

p-1 $C_2H_4 + KOH \rightarrow C_2H_5OH - 43 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
 $-\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH) + \Delta H_f^\circ(C_2H_4) + \Delta H_f^\circ(KOH) = -43,7$
 $-\Delta H_f^\circ(X) + 52,36 + \Delta H_f^\circ(KOH) = -43,7$
 $\Delta H_f^\circ(X) = 96,06 + \Delta H_f^\circ(KOH)$

p-2 $(C_6H_{10}O_5)_n + n(H_2O) = n(C_6H_{12}O_6) - 262 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
 $\Delta H_f^\circ(KOH) + \Delta H_f^\circ(C_6H_{10}O_5) - \Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_6) = -262$
 $-960,66 + \Delta H_f^\circ(KOH) + 1272,6 = -262$
 $\Delta H_f^\circ(KOH) = 960,66 - 1272,6 - 262 = -338,14 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$\Delta H_f^\circ(X) = 96,06 - 338,14 = -242,08 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

p-3 $(C_6H_{10}O_5)_n + C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2(C_2H_5OH) + 2CO_2 - 6$
 $\Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_6) - 2\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH) - 2\Delta H_f^\circ(CO_2) = -67,7$
 $-1272,6 + 2 \cdot 242,08 - 2\Delta H_f^\circ(CO_2) = -67,7$
 $\Delta H_f^\circ(CO_2) = -360,37 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

25

20

-278

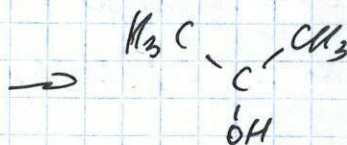
-393

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.

3) Бромэтилфосфонат - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

Тогда $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$



Прием

4) 1 способ: $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 $n(\text{C}_2\text{H}_4) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) =$

$$= \frac{10^6}{28} = 35714,285 \text{ моль}$$

Цена 1 моль $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:

Россия: $\frac{15000}{35714,285} = 0,42 \text{ руб}$

Европа: $\frac{1000}{35714,285} = 0,028 \text{ евро}$

Путь на 1 м

2 способ: $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = n(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = \frac{10^6}{162} = 6172,8395 \text{ моль}$

(из р-3) $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 12345,679 \text{ моль}$

Цена 1 моль $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Россия: 3,24 руб

Европа: 0,048 евро

В Европе для
изучения
из России
из 714 руб

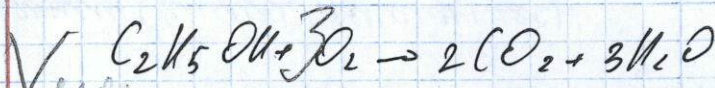
В обоих случаях выгоднее первый способ

Набор

Насобор 5) ^{Крахмал} ~~Условия~~ ^{Крахмал} более жесткие ~~40 или 70~~

6) 33 МДм ... 895

1 МРх ... 9292929pg



~~$$\Delta H^\circ = -242,08 + 2 \cdot \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 3 \cdot \Delta$$~~

~~$$\Delta H^\circ = 242,08 - 2 \cdot (-360,33) - 3 \cdot (-238,14) =$$~~

$$\neq \Delta H^\circ = -\Delta H^\circ_f(C_2H_5OH) + 2\Delta H^\circ_f(CO_2) + 3\Delta H^\circ_f(H_2O)$$

2 242,08 - 720,75 - 1014,42 = 1493,08 $\frac{\text{KPM}}{\text{челок}}$

$$Q(1T) = Q. n(C_2H_5OH) = 1433,08 \cdot \frac{10^6}{96}$$

$$= 1493,08 \cdot 21739,13 = 32458260 \text{ кВтч ирр}$$

3245826 M Dm

Цена 1т < 32458,26. 0242429.

Цена 15 < 7868,6612 руб. 7200

$$-2.393 - 3.286 + 278$$

$$= -1366 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

297
M92
K1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
"МУРМАНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
"ЛАПЛАНДИЯ"
163031, г. Мурманск,
пр. Героев-Североморцев, 2
тел. 31-35-51, 31-34-82

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

№ 11-1

11-1-05

X1102

1) Ф-ля соли - $Na_x(Sn)^{x-}$

$$d: w(Na) = 0,3239 = \frac{x \cdot 23}{23 \cdot x + M(Sn)}$$

$$2/x = 23x + M(Sn)$$

$$M(Sn) = 40x$$

$$x = 2 \Rightarrow m(Sn) = 80 \Rightarrow A - Na_2SO_4$$

сульфат натрия

$$B: 0,365 = \frac{23x}{23x + M(Sn)}$$

$$63x = 23x + M(Sn)$$

$$40x = M(Sn)$$

$$x = 2 \Rightarrow M(Sn) = 80 \Rightarrow B - Na_2S_2O_3$$

сульфит натрия

Г.к. соли имеют одинаковый кат. состав,
значит в С присутствуют Na, S, O.

Тогда C - $Na_x S_y O_z$

$$\frac{23x}{23x + 32y + 16z} = 0,2613$$

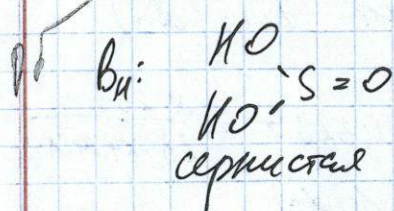
$$23x = 6x + 8,3616y + 4,1808z$$

$$17x = 8,3616y + 4,1808z$$

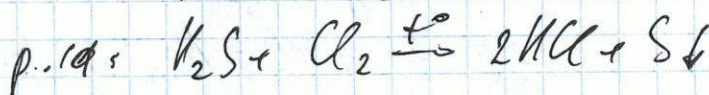
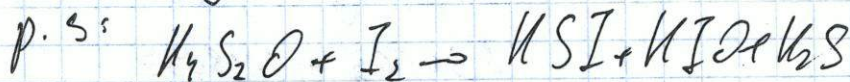
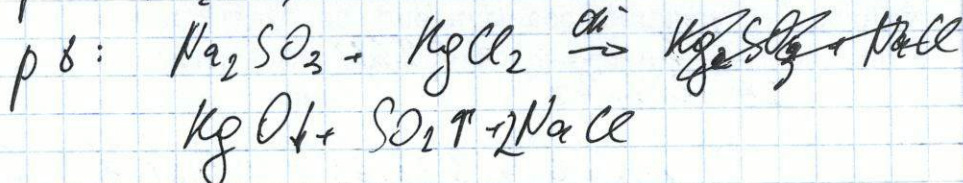
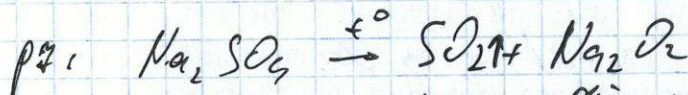
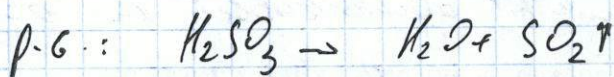
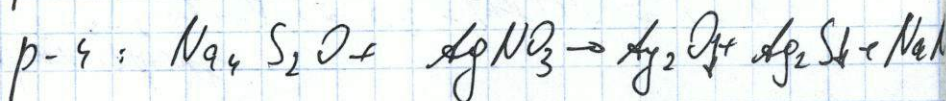
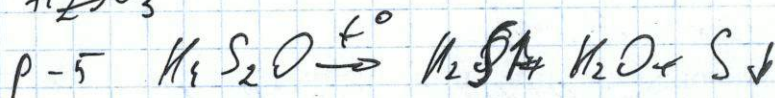
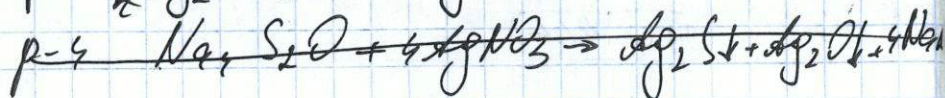
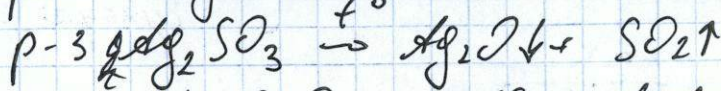
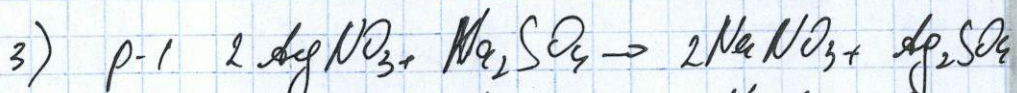
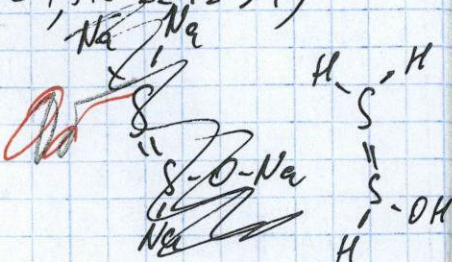
$$4x = 2y + z \Rightarrow C - Na_4S_2O$$

тиоксид натрия

Д- H_2S , сероводород. ($M_r 1518 \cdot 224234$)

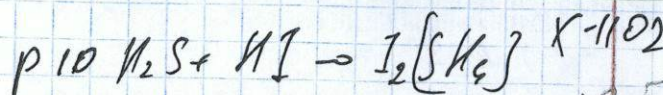


Сн:



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,
пл. Героев-Североморцев, 2
тел. 31-35-51, 31-34-82

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



11-5

1) $K_1 = \frac{[B]}{[A]}$; $K_2 = \frac{[C]}{[A]}$; $K_3 = \frac{[C]}{[B]}$

2) Достаточно 2 констант, т.к. $K_3 = K_2 / K_1$

нужны 2 константы для расчета

условия равновесия
концентрации измеров

A, B, C

1) $\omega(A) = 16\%$

$\omega(B) = 28\%$

$\omega(C) = 56\%$

$\omega = \frac{K_1}{V_{\text{см}}} = \frac{n}{V} \cdot M = C \cdot M$

$[A]:[B]:[C] = \omega(A):\omega(B):\omega(C)$

$[A]:[B]:[C] = 16:28:56 = 4:7:14$

$\frac{[B]}{[A]} = \frac{7}{4} \Rightarrow K_1 = 1,75$

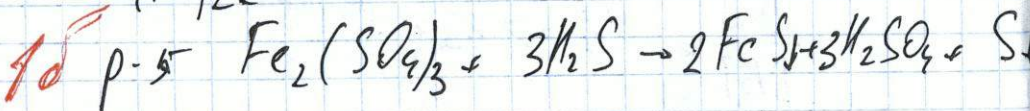
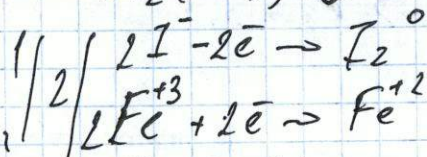
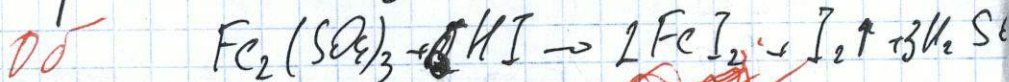
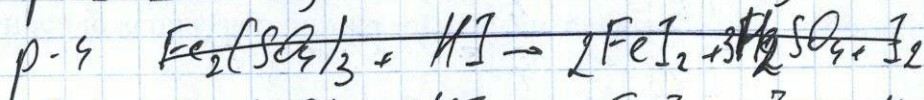
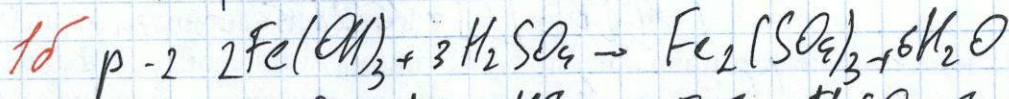
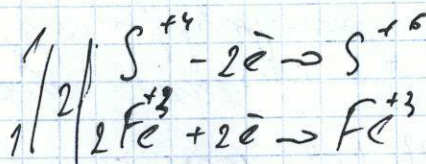
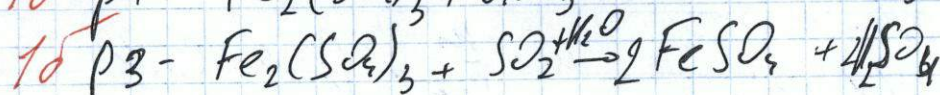
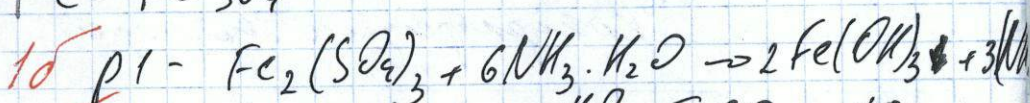
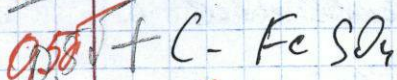
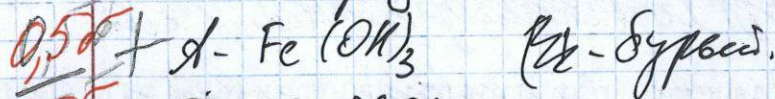
$\frac{[C]}{[A]} = \frac{14}{4} \Rightarrow K_2 = 3,5$

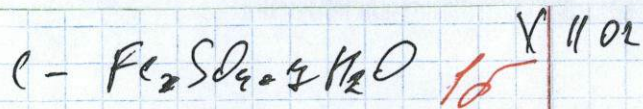
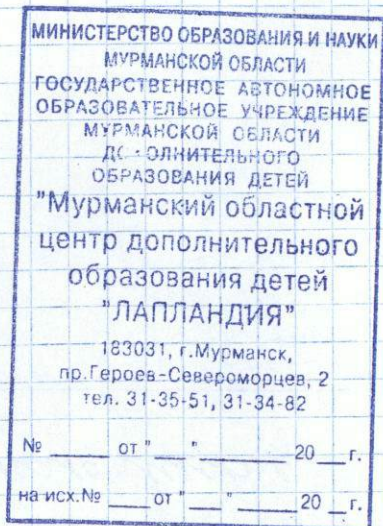
$\frac{[C]}{[B]} = \frac{14}{7} \Rightarrow K_3 = 2$

11-2

11-2 40 H

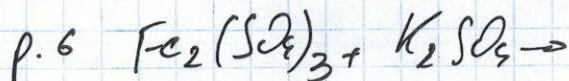
Аз оксиды, - жингенно-вонный азот
Белковый комплекс, переносимый
оксиды - желто-коричневый X-кислота



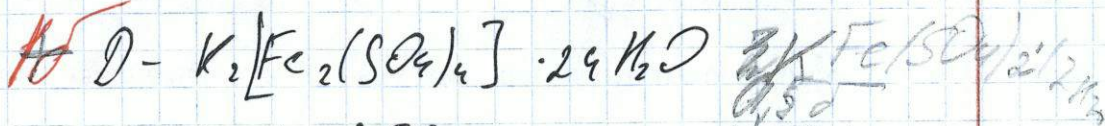


$$\omega(Fe) = \frac{56}{56 + 32 + 64 + 126} = 0,201$$

$$\omega(KOH) = \frac{126}{278} = 0,453$$

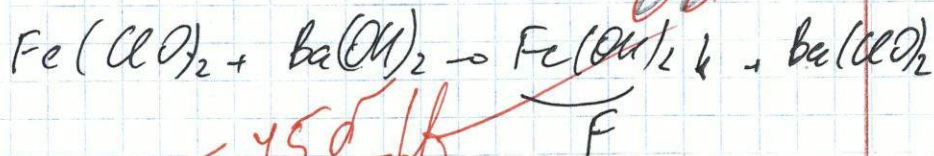
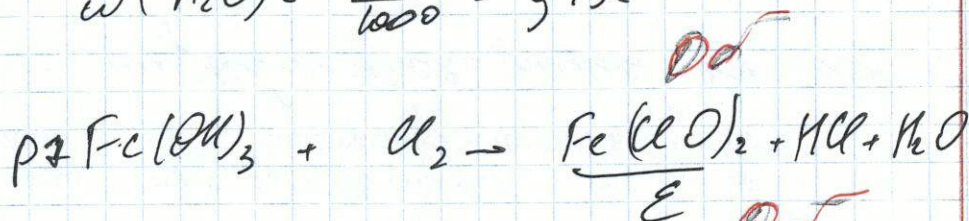


1) SO_4



$$\omega(Fe) = \frac{2 \cdot 56}{100} = \frac{112}{100} = 0,112$$

$$\omega(H_2O) = \frac{432}{1000} = 0,432$$



Fe 20

450

400



1) Стандартизация р-ра ZDTA .

$$V(\text{ZnSO}_4) = 10 \text{ мл}$$

$$V(\text{аммиач. сульф.}) = 5 \text{ мл}$$

$$C(\text{ZnSO}_4) = 0,025 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$\text{Эквиваленты } C_{n1} \cdot V_1 = C_{n2} \cdot V_2$$

$$C_n(\text{ZnSO}_4) \cdot V(\text{ZnSO}_4) = C_n(\text{ZDTA}) \cdot V(\text{ZDTA})$$

$$C\left(\frac{1}{2} \cdot \text{ZnSO}_4\right) \cdot V(\text{ZnSO}_4) = C_n\left(\frac{1}{2} \text{ZDTA}\right) \cdot V(\text{ZDTA})$$

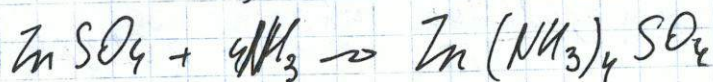
$$\frac{1}{2} C(\text{ZnSO}_4) \cdot V(\text{ZnSO}_4) = \frac{1}{2} C(\text{ZDTA}) \cdot V(\text{ZDTA})$$

$$C(\text{ZDTA}) = \frac{C(\text{ZnSO}_4) \cdot V(\text{ZnSO}_4)}{V(\text{ZDTA})}$$

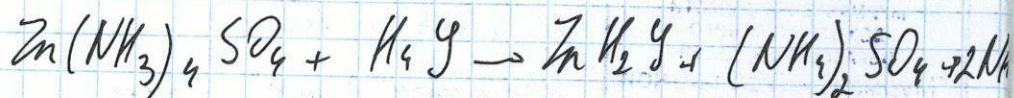
В ходе титрования были получены данные:

	1	2	3	сред
$V(\text{ZDTA}), \text{мл}$	10,9	11,0	10,9	10,9333

$$C(\text{ZDTA}) = \frac{0,025 \cdot 10}{10,9333} = 0,022866 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$



Обозначим ЭДТА как H_4Y



2) Определение концентрации ионов свинца

$$V(Pb(NO_3)_2) = 10 \text{ мл.}$$

$$V(\text{дист. дист.}) = 5 \text{ мл}$$

$$C(ЭДТА) = 9022866 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$n(Pb(NO_3)_2) = n(Pb^{2+})$$

* После титрования получены результаты:

	1	2	3	4	5	ср
$V(ЭДТА), \text{мл}$	10,3	10,4	10,3	10,4	10,3	10,34

3-н. эквивалентов:

$$C\left(\frac{1}{2} ЭДТА\right) \cdot V(ЭДТА) = C\left(\frac{1}{2} Pb^{2+}\right) \cdot V(Pb(NO_3)_2)$$

$$\frac{1}{2} C(ЭДТА) \cdot V(ЭДТА) = \frac{1}{2} C(Pb^{2+}) \cdot V(Pb(NO_3)_2)$$

$$C(Pb^{2+}) = \frac{C(ЭДТА) \cdot V(ЭДТА)}{V(Pb(NO_3)_2)}$$

$$C(Pb^{2+}) = \frac{9022866 \cdot 10,34}{10} = 902364344 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

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

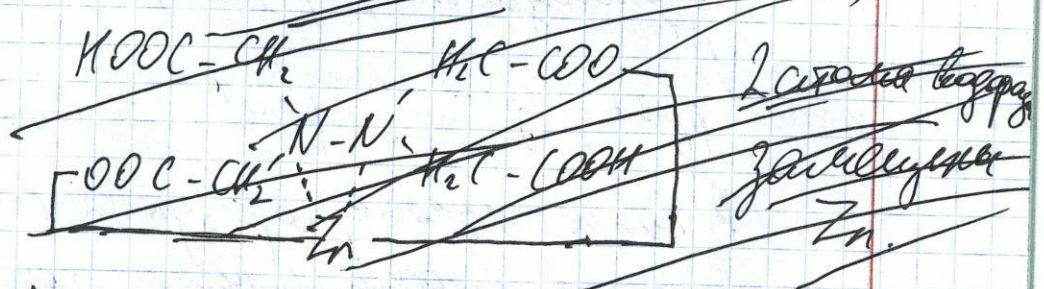
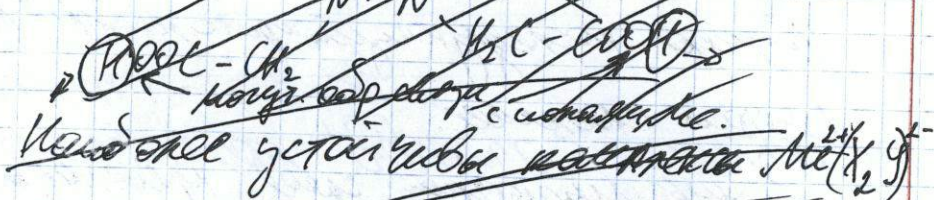
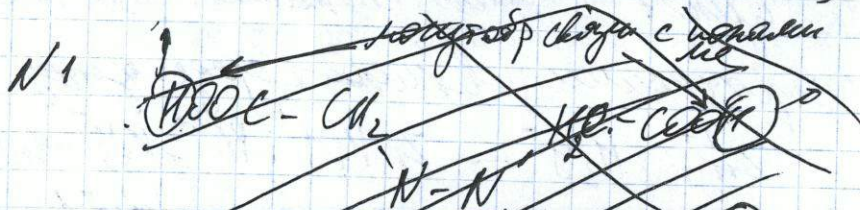
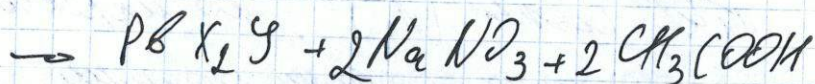
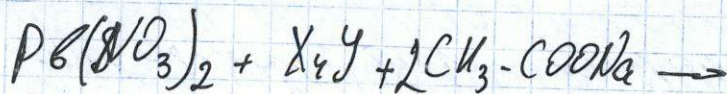
№ _____ от " _____ " _____ 20__ г.
на исх. № _____ от " _____ " _____ 20__ г.

$$T = \frac{M(b.6e)}{V(p-p_a)} = \frac{n(b.6e) \cdot M(b.6e)}{V(p-p_a)} \cdot XH_2O$$

$$= (b.6e) \cdot M(b.6e)$$

$$T(Pb^{2+}) = 90236434 \cdot 207,2 = 489821 \left(\frac{r}{\lambda} \right)$$

205

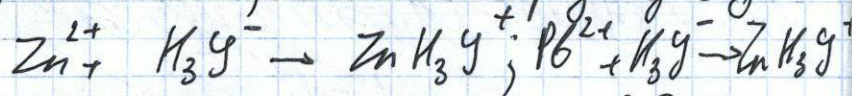


В сильнокислой среде отщепляется

один протон (H_3Y^-), в слабощелочной нейтральной и слабощелочной - два (H_2Y^{2-}), в щелочной ($pH > 8$) - 3 протона (H_2Y^{3-}), в сильнощелочной ($pH > 10$) - все протоны (Y^{4-}), следовательно будет

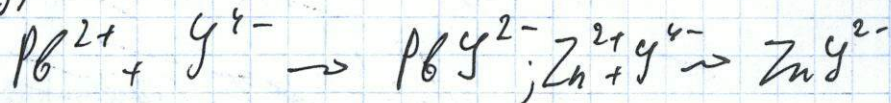
2) 1 четырехкратный цикл

3) В сильнощелочной среде преобладают ионы Y^{4-} . Но комплексы свинца и цинка с этими ионами являются непрочными; в кислой среде цинка



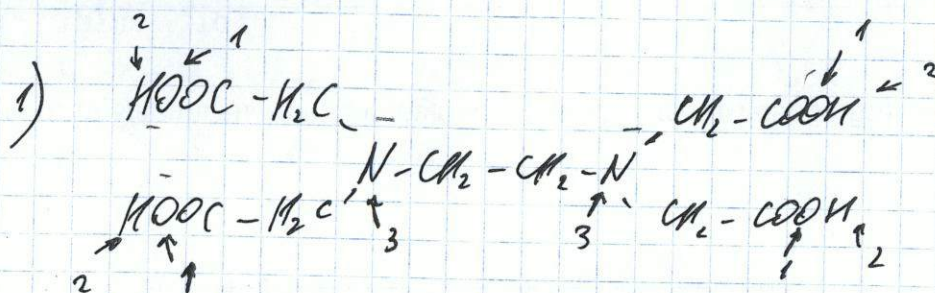
Каждый последующий протон ИРТА отщепляется сложнее.

В сильнощелочной среде преобладают ионы Y^{4-}



В обоих случаях образуются соединения, прочность которых меньше прочности

кажущихся соединений
металла с индикатором.
Значит окраска р.р.э
не изменится, поэтому
тестирование в таких
условиях невозможно.



Батон

0,55

- 1- атаки, образующие связи с ионами Me (макс. 4 связи)
- 2- протоны - ~~отсут~~ замещаются
- 3- обр. слабые связи с ионами Me .

