



ШИФР

а Кр - 20  
(заполняется членом оргкомитета или тех.секретариата)

## Письменная работа

### Межрегиональная олимпиада школьников «БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ»

по Химии в 11 классе  
(наименование общеобразовательного предмета)

ФИО Краев Глеб Владимирович  
(полностью! в именительном падеже)

Дата рождения

Школа МАОУ сш 141

район Советский город Красноярск

**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета) о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

Дата проведения 02.02.2015

**Внимание.** За нарушение правил поведения участник удаляется с олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий.

#### Правила поведения

Участник олимпиады обязан:

- занять место, которое ему указано организаторами в аудитории;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

**Внимание.** Если во время проверки письменных работ жюри обнаружит идентичный текст (или текст с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады запрещается:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- иметь при себе любые средства мобильной связи, включая смартфон, микрофон, наушники, смарт-часы и пр.;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

#### Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист папки «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной ручкой, одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета ручки следует обратиться за разрешением к организатору в аудитории).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

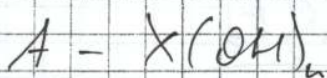
**Нельзя делать исправления карандашом.**

**С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен**

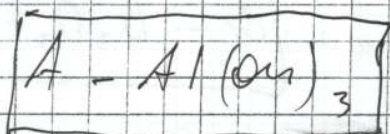
(подпись участника олимпиады)

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

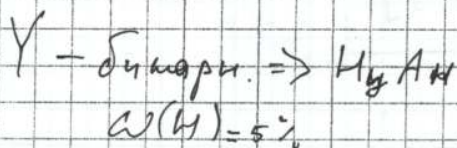
Задача 11-1.



$$\mu(A) = \frac{X}{0,346} = 2,8 \times \frac{1}{\text{моль}}$$

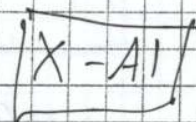


$$2,8X = X + 17n \Rightarrow 1,8X = 17n \Rightarrow X = 9,5n$$



$$\mu(Y) = 20n \cdot \frac{1n}{0,05} = 20n \cdot \frac{1}{\text{моль}}$$

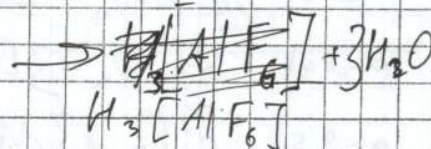
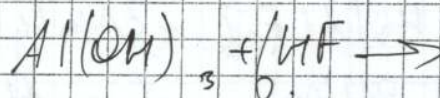
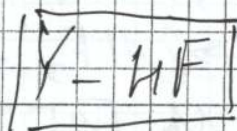
X	n
9,5	1
17,8	2
26,5	3



$$20n = n + AH$$

$$19n = AH$$

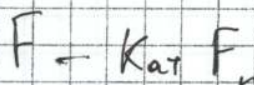
AH	n
19	1
38	2
57	3



Проверка:  $n(Al(OH)_3) = 0,05 \text{ моль}$

$$\frac{n(Al(OH)_3)}{n(H_3[AlF_6])} = \frac{1}{1} \Rightarrow n([AlF_6]) = 0,05 \text{ моль}$$

$$\omega(H_3[AlF_6]) = 3,6\%$$



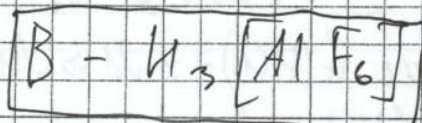
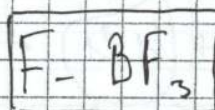
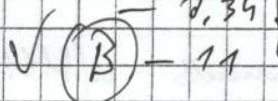
$$\omega(F) = 3,8\%$$

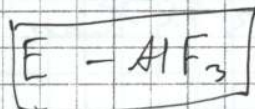
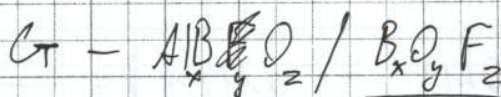
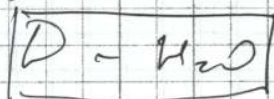
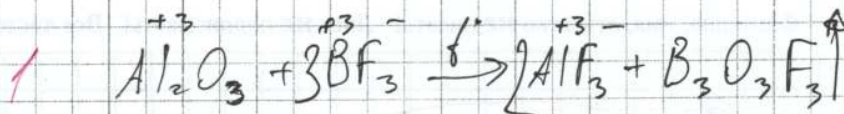
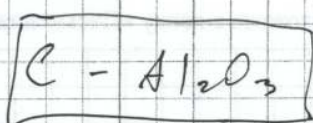
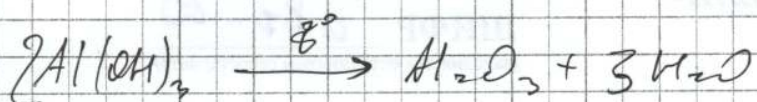
$$\mu(F) = \frac{19n}{0,158} = 22,6 \times \frac{1}{\text{моль}}$$

$$22,6n = 19n + \text{карт}$$

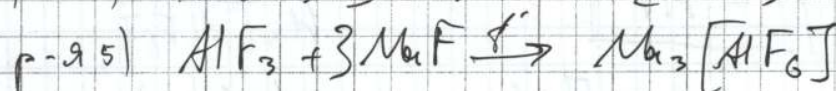
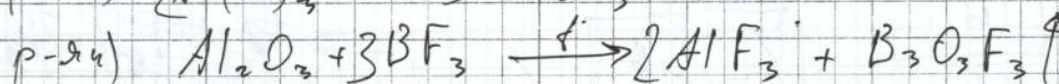
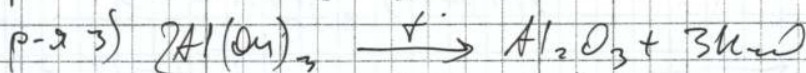
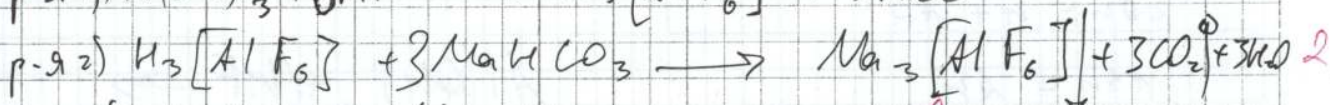
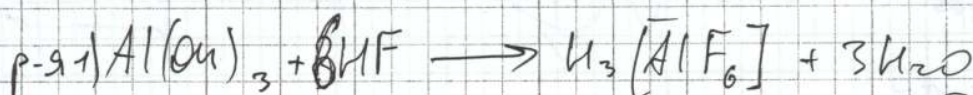
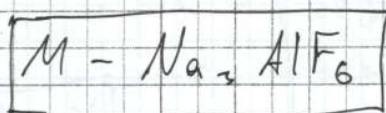
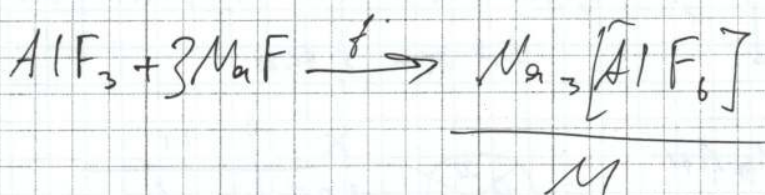
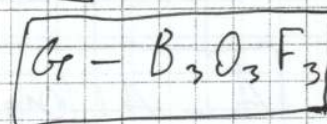
$$3,6n = \text{карт}$$

карт	n
3,6	1
7,2	2
10,8	3

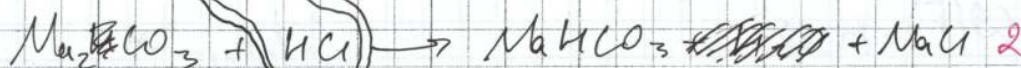




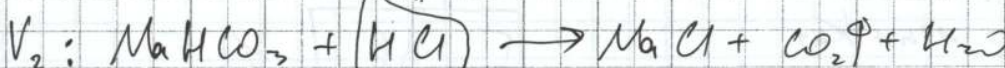
$$M(\text{Gr}) = 138 \text{ g/mol}$$



Задача 11-2.



$$V_1 = 10 \text{ ml}$$



$$V(\text{HCl})_2 = 2 \text{ ml} \leq V_2 = 12 \text{ ml} \Rightarrow \frac{n(\text{NaHCO}_3)}{n(\text{HCl})_2} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{NaHCO}_3) = 2x$$

$$\text{H}_2\text{CO}_3 \text{ в } (\text{HCl}) = x \text{ M} \Rightarrow n(\text{HCl}) = 12x \text{ молей}$$

$$\frac{n(\text{NaHCO}_3)}{n(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2x \text{ молей}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{наOH}} = 10x - 2x = 8x \text{ молей}$$

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

$$\frac{n(\text{HCl})_{\text{нач}}}{n(\text{NaOH})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{NaOH}) = 8x \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 8x = 320x \text{ г.}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \cdot 2x = 212x \text{ г.}$$

$$m_{\text{образца}} = 532x \text{ г.} \quad \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 39,85\% \quad 5 \quad 1 \quad 5$$

Все щелочи, запечатанные в банки, а тем более хранящиеся на воздухе, реагируют с  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Если оставить щелочь, например  $\text{NaOH}$ , на воздухе, то будет протекать реакция:

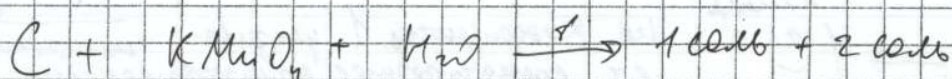
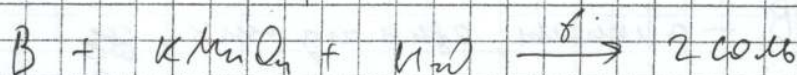
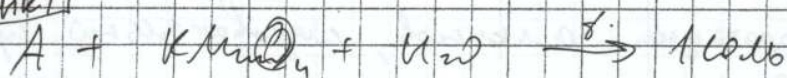
$$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

последовательность

«Фенолфталеин в щелочах малиновый» — все это мифы! Поэтому для определения  $\text{pH}$  щелочного р-ра используют именно его. Метилоранж нужен, чтобы заметить уже кислотный р-р. Смена его с желтого на красный цвет характеризуется понижением значения  $\text{pH}$ .

Задание 11-3.

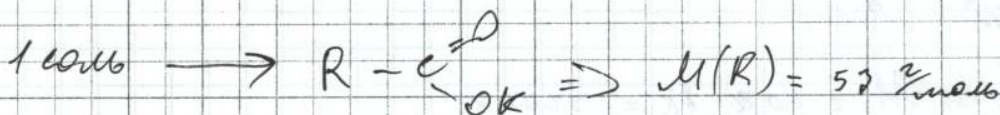
Инструкция



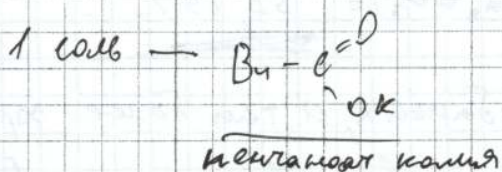
Поскольку АМР показывает только 2 сигнала в А-С и солей нет третичных и четвертичных ат. «С».

1 соль будет ~~наибольшей~~ ~~большой~~

$$\omega(K) = 22,86\% \Rightarrow M(1 \text{ соли}) = \frac{39}{0,2286} = 170,6 \text{ г/моль}$$



Основываясь на ЯМР, по двум видам атомов углерода,  $R - CH_3 - (CH_2)_3 -$



н-бутыл

ог

Bu-

2 соль ~~или~~

$$\omega(K) = 56,52\% \Rightarrow M(2 \text{ соли}) = 69 \text{ г/моль}$$

2 соль ~~или~~ вероятнее всего является карбонатом, поскольку: 1)  $\omega(K)$  в  $K_2CO_3$  почти такая же

2) В  $CH_3A$  и  $B$   $\pi$ -связь находится на краях (в каком-то)

алт.  $C^4$

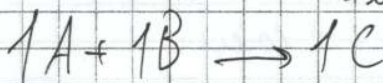


~~Итого~~

Сам руги е хорошеи кону.  $H_2SO_4$  указывает на реакцию гидратации алкинов, следовательно, предположив, что  $A$  и  $B$  - алкины, один из них:  $HC \equiv CH$

моль  $x$

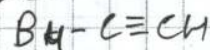
моль



Пусть  $n(B) = x$  моль

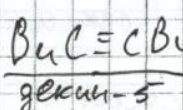
на коэффициент 1 указывает прореагировавшее количество

$$A: \frac{n(A)}{1,5} = 2 \text{ моль} \Rightarrow \text{прор} = 1 \text{ моль}$$



пентин-1

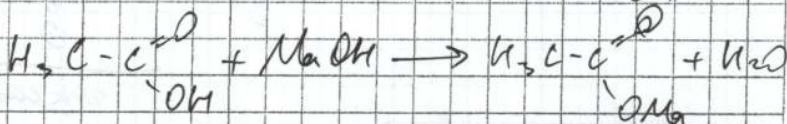
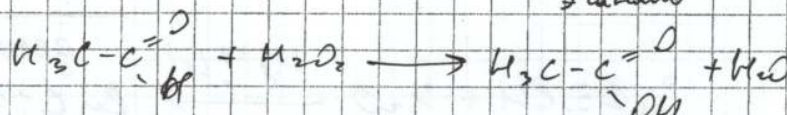
или



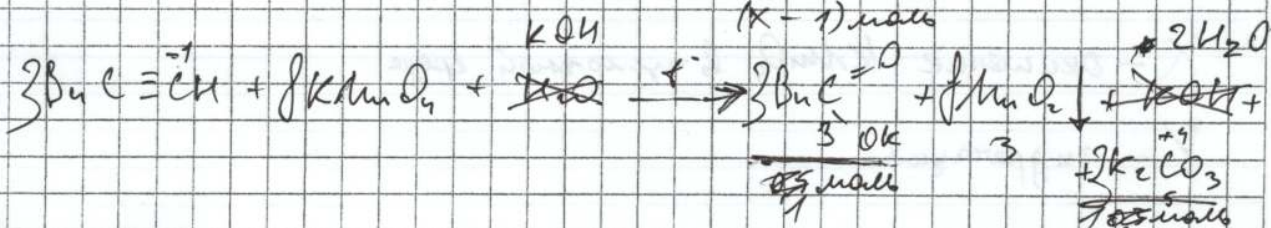
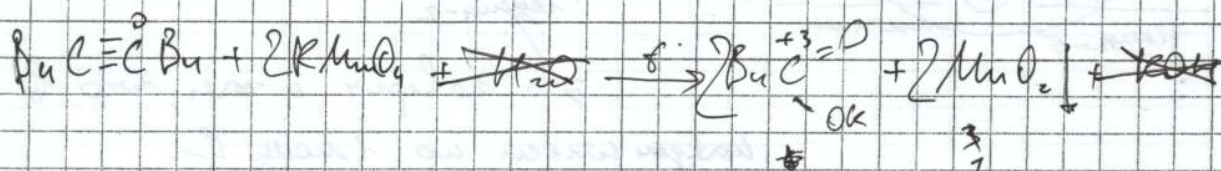
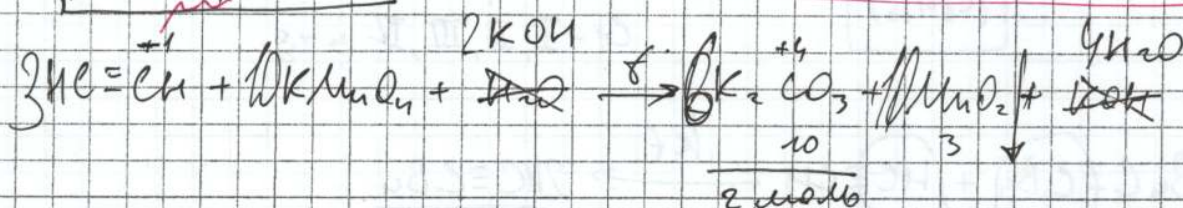
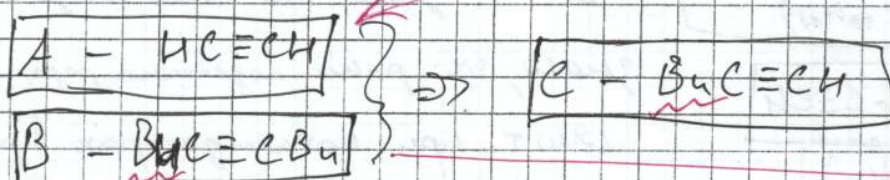
Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Поскольку смесь разделили на 2 равные части,  
в обеих одн. смесях: A B C  
1 моль (0,5х-0,5) 0,5 моль

$n(\text{NaOH}) = 1 \text{ моль}$ , это подтверждает то, что A — алкин,  
гомолог гексина и именно он может РЕАГИРОВАТЬ В  
КОНЦЕ с NaOH:  $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{Hg}^{2+}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{H}$



то, что NaOH реагирует с кислотой, свидетельствует об-  
лаждение раствора — его охлаждают при реакции ней-  
трализации, поскольку выделяется тепло.



$$2 + 0,5 + 0,5 + X - 1 = 5 \Rightarrow 2 + X = 5 \Rightarrow X = 3$$

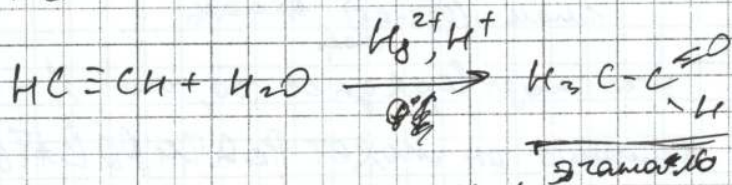
$$n(\text{BuC}\equiv\text{CBu}) = 3 \text{ моль}$$

$$2 + 1 + 1 + X - 1 = 5 \Rightarrow$$

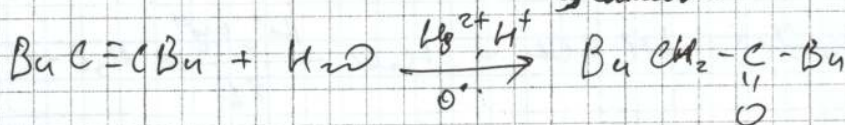
$$\Rightarrow 3 + X = 5 \Rightarrow X = 2$$

$$n(\text{BuC}\equiv\text{CBu}) = 2 \text{ моль}$$

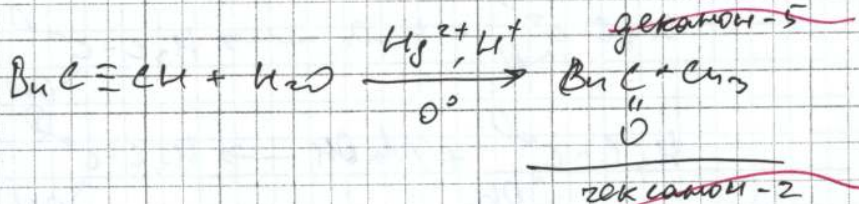
~~Х~~



гхл



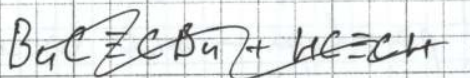
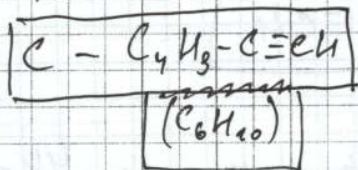
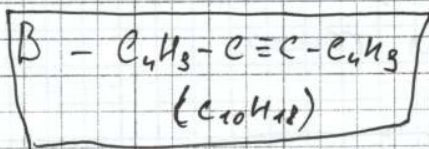
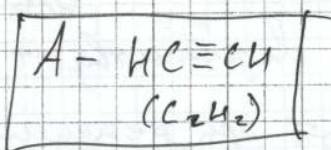
гхл 1



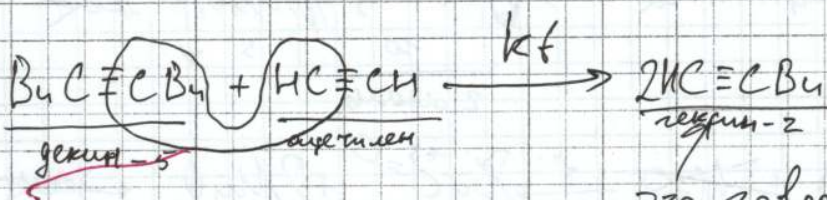
деканон-5

гексанон-2

1



Я не знаю, что такое мезитил, но знаю, что р-ки подобного рода существуют при катализаторах Граббса:  $\text{Cr}-\text{I}, \text{II}, \text{III}, \text{IV}$  и т.д.



декан-5

ацетилен

гексин-2

3

это говорит о том, что в каждой смеси по 1 моль С.

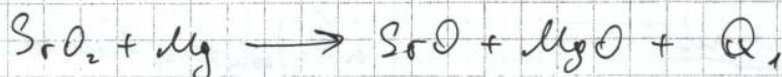
X - окисление  $\text{KMnO}_4$  в щелочной среде.

Y - гидратация

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задачи 11-4.

N<sup>2</sup> 1



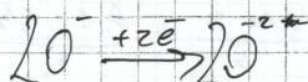
Пусть  $n(\text{Mg}) = x \text{ моль} \Rightarrow n(\text{SrO}_2) = x \text{ моль}$

$$120x + 24x = 144x$$

$$144x = 57,6 \Rightarrow x = 0,4$$

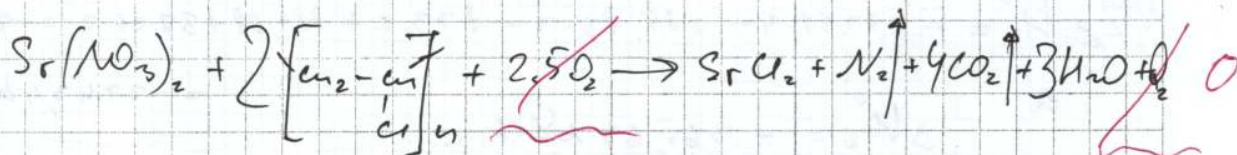
$$n(\text{SrO}_2) = 0,4 \text{ моль}; m = 48 \text{ г.}$$

$$n(\text{Mg}) = 0,4 \text{ моль}; m = 9,6 \text{ г.}$$



$\text{SrO}_2$  - окислитель

N<sup>2</sup> 2



Пусть  $n(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = x \text{ моль} \Rightarrow n(\text{N}_2) = 2x \text{ моль}$

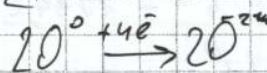
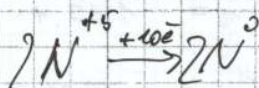
$$212x + 125x = 54,9$$

$$337x = 54,9$$

$$x = 0,163$$

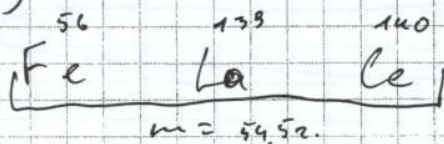
$$n(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = 0,163 \text{ моль}; m = 34,556 \text{ г.}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,326 \text{ моль}; m = 20,352 \text{ г.}$$



$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$   
 $\text{O}_2$  } - окислитель

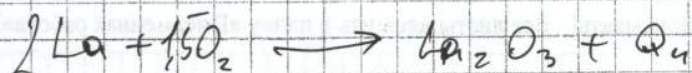
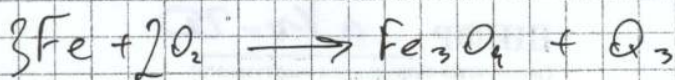
N<sup>2</sup> 3



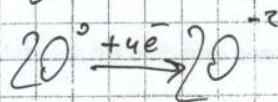
$$m(\text{Fe}) = 5,6 \text{ г.}; n = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{La}) = 13,3 \text{ г.}; n = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ce}) = 35 \text{ г.}; n = 0,25 \text{ моль}$$



$$Q = -\Delta H^\circ$$



$\text{O}_2$  - окислитель

$$N^{\circ 1} n(\text{SO}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

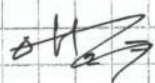
$$N^{\circ 2} n(\text{O}_2) = 0,4025 \text{ моль}$$

$$n(\text{SO}(\text{NO}_3)_2) = 0,163 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2)_{\text{ост}} \approx 0,1 \text{ моль}$$

$$N^{\circ 3} n(\text{O}_2) = \frac{0,1 \cdot 2}{3} + \frac{0,1 \cdot 1,5}{2} + 0,25 = 0,3316 \text{ моль}$$

$$N^{\circ 1} \Delta H^\circ = -580,5 + (-601,8) + 636,6 = -556 \text{ кДж/моль}$$



$$\Delta H_1^\circ = -556 \cdot 0,4 = -222,4 \text{ кДж}$$

$$N^{\circ 2} \Delta H^\circ = -393,51 \cdot 4 - 285,83 \cdot 3 - 833,2 + 384,08 + 37,26 \cdot 2 = -2243,4$$

6

$$\Delta H_2^\circ = -365,67 \text{ кДж}$$

$$= -2243,4 \text{ кДж/моль}$$

$N^{\circ 3}$

$$1) \Delta H_3^\circ = -1117,1 \cdot 0,1 = -111,71 \text{ кДж}$$

$$2) \Delta H_4^\circ = -1034,2 \cdot 0,05 = -51,71 \text{ кДж}$$

$$3) \Delta H_5^\circ = -1030,4 \cdot 0,25 = -257,6 \text{ кДж}$$

$$N^{\circ 1} \Delta H^\circ = -222,4 \text{ кДж}$$

$$N^{\circ 2} \Delta H^\circ = -365,67 \text{ кДж}$$

$$N^{\circ 3} \Delta H^\circ = -393,51 \text{ кДж}$$

2

2

2

2

0

1

0

yxc

0

1

14