

ШИФР

Q15

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по химии в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Симонова Карина Руслановна

Дата рождения

Школа № 28 район Советский город Нижний Новгород

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

+ 2 лист (чистовик) *ИФ*
+ 1 чистовик *ВФ*

Дата проведения 02.02.2025

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады **обязан**:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- 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 цитаты 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);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

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

заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

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 пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

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.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

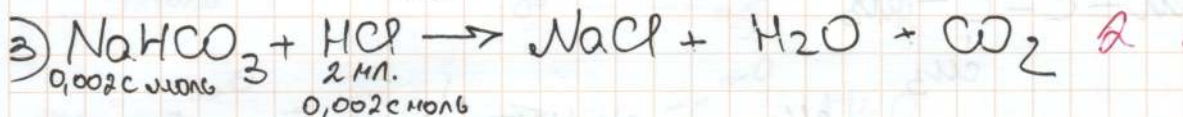
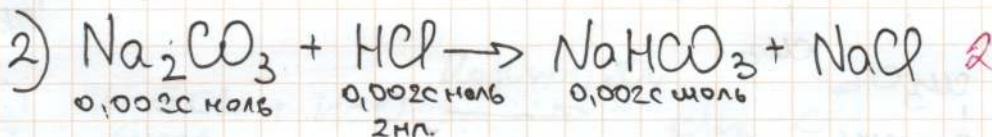
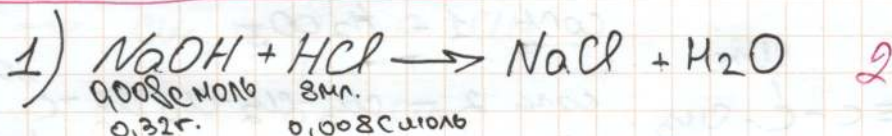
(подпись участника олимпиады)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
10	21	21	19	71

Заполняется проверяющим!

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

Задача 11-2



$$V(\text{HCl}) = 12 - 10 = 2 \text{ мл.}$$

в 3 реакции

Пусть $C(\text{HCl}) = c \text{ моль/л.}$, то $n(\text{HCl}) = V \cdot c = 0,002c \text{ моль}$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{NaHCO}_3) = 0,002c \text{ моль}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{HCl}) = 0,002c \text{ моль.}; n(\text{HCl}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,002c \text{ моль}$$

в 2 реакции

$$V(\text{HCl}) = \frac{0,002c}{c} = 0,002 \text{ л} = 2 \text{ мл.} \Rightarrow$$

в 2 реакции

$$V(\text{HCl}) = 10 - 2 = 8 \text{ мл.}$$

в 1 реакции

Пусть $C(\text{HCl}) = c \text{ моль/л.}$ то $n(\text{HCl}) = 0,008c \text{ моль}$

в 1 реакции

$$n(\text{HCl}) = n(\text{NaOH}) = 0,008c \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 40 \cdot 0,008c = 0,32 \text{ г.}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,002c \cdot 106 = 0,212 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = \frac{0,32}{0,532} = 0,602 \approx 60,2\%$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{0,212}{0,532} = 0,398 \approx 39,8\%$$

с.2

Ответ: $\omega(\text{NaOH}) = 60,2\%$; $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 39,8\%$; в реакциях 1-2 использовали индикатор — фенолфталеин; в реакции 3 — метилоранж, т.к. фенолфталеин имеет окраску в щелочной среде, а метилоранж в кислой среде.

Задача 11-3

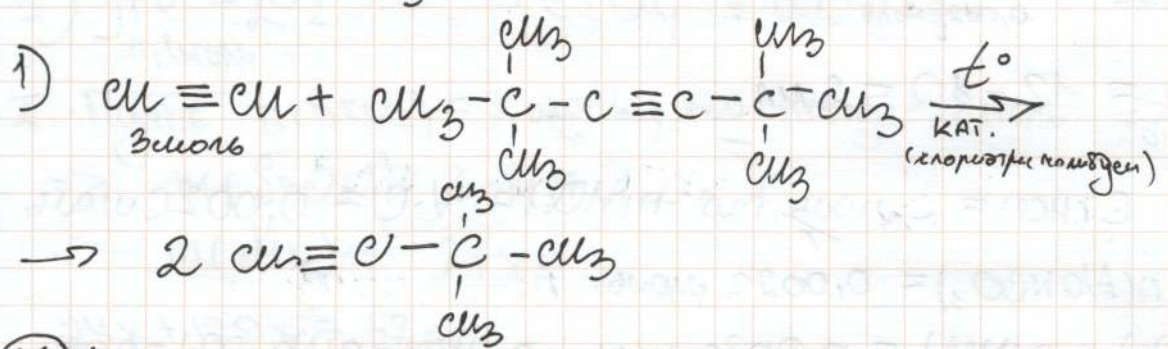
УВ А — $\text{CH} \equiv \text{CH}$

В — $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{C} \equiv \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

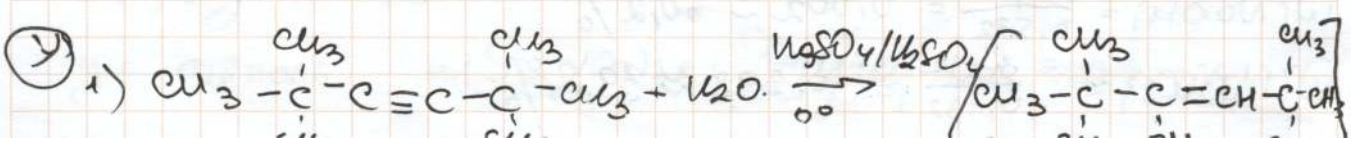
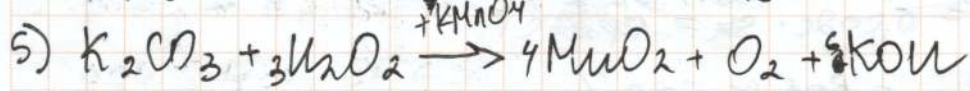
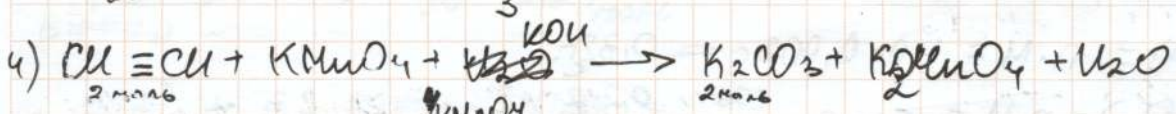
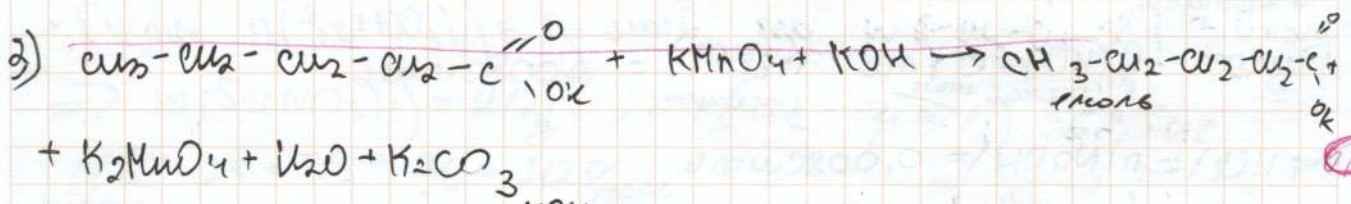
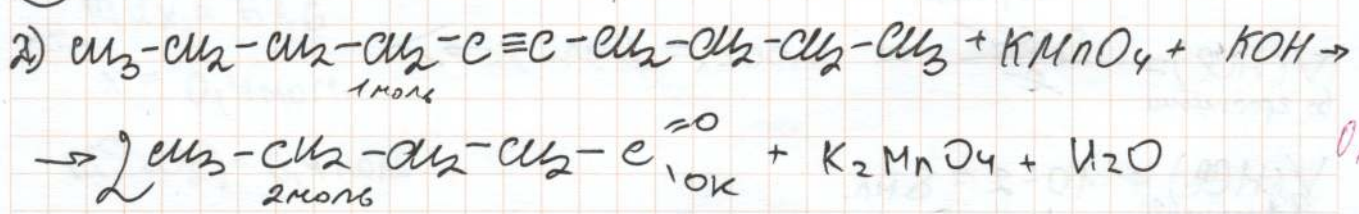
соль 1 — K_2CO_3

соль 2 — $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OK}}{\text{C}}}$

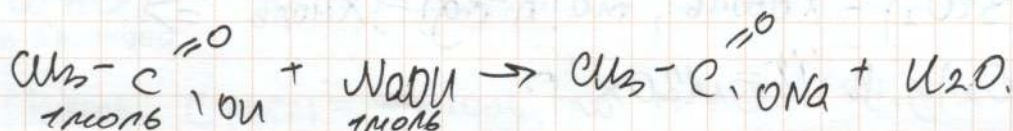
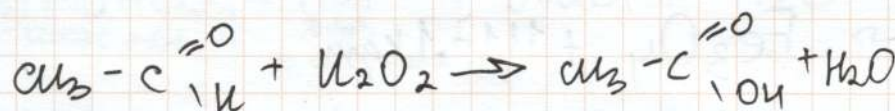
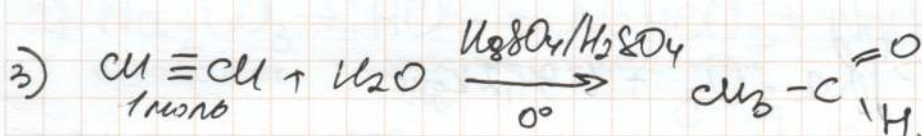
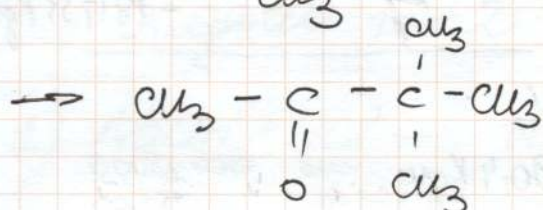
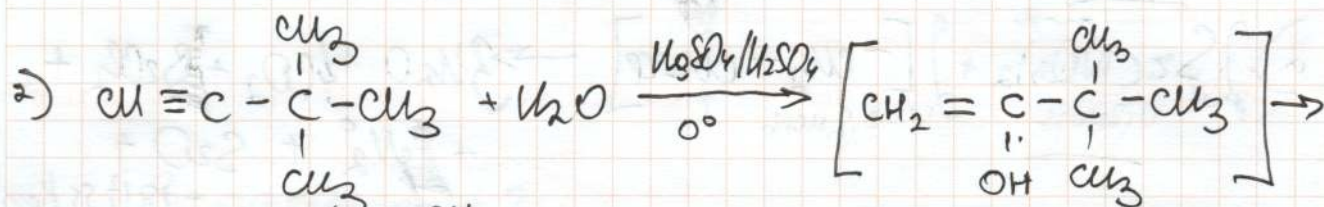
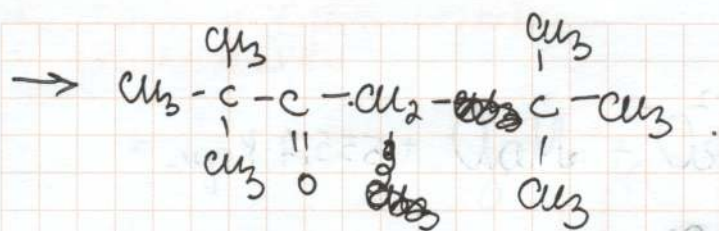
С — $\text{CH} \equiv \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$



(X):



(с3)
1



$$n(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 5 = 1 \text{ моль} = n(\text{CH}_3\text{COOH}) \Rightarrow$$

$$n(\text{CH} \equiv \text{CH}) = 1 \text{ моль}$$

В иск. смеси А-С после реакции метатезиса -

$$n(\text{CH} \equiv \text{CH}) = 2 \text{ моль}.$$

~~$n(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}) = 2 \text{ моль}$~~
 ~~$n(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}) = 1 \text{ моль}$~~

$$\Sigma n = 5 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOK}) = 5 - 2 = 3 \text{ моль} : n(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}) = 2 \text{ моль}$$
$$n(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}) = 1 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{B}) = 1 \text{ моль}.$$

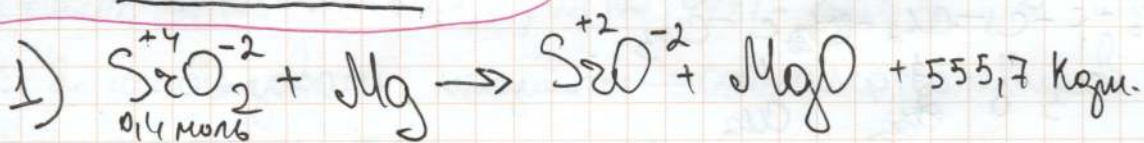
$$\text{Ответ: } n(\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{C} \equiv \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_3) = 1 \text{ моль};$$

3

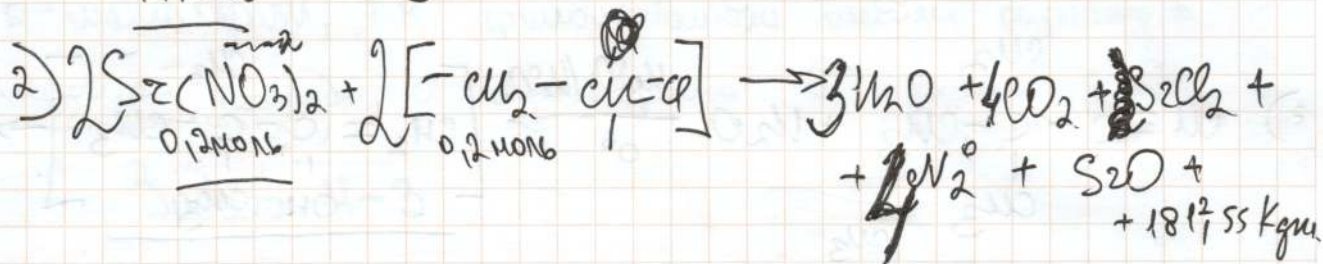
71

Задание 11-4

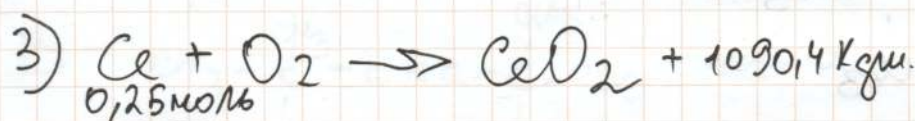
(с4)



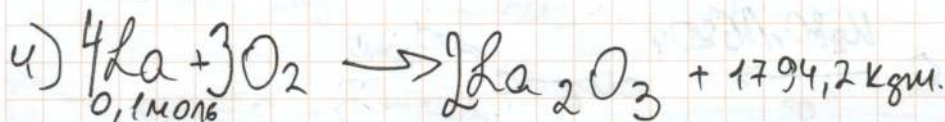
2



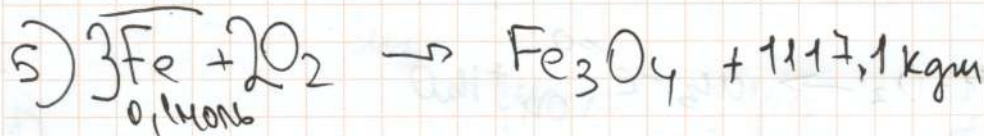
2



2



2



2

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

$\Rightarrow m(\text{SrO}_2) = n \cdot M = 120x \text{ г.}$

$m(\text{Mg}) = 24x \text{ г.}$

$24x + 120x = 57,6 \text{ г.}$

$144x = 57,6$

$x = 0,4 \text{ моль}$

2

$n(\text{SrO}_2) = 0,4 \text{ моль}$

• Пусть $n(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = y \text{ моль}$, то $n(-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{Cl}) = y \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow m(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = 212y \text{ г.}; m(-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{Cl}) = 62,5y \text{ г.}$

$M_{\text{Sr}(\text{NO}_3)_2} = 28 + 88 + 96 = 212 \text{ г/моль}$

$212y + 62,5y = 54,9 \text{ г.}$

$274,5y = 54,9$

$y = 0,2 \text{ моль}$ $n(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = n(-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{Cl}) = 0,2 \text{ моль}$

2

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

II. 1) $\Delta_2 H = -590,5 - 601,8 + 636,6 = -555,7 \text{ Кджм.}$
1 реакция

2) $\Delta_2 H = (-285,83 \cdot 3) + (-393,51 \cdot 4) + (-833,2) +$
 $+ (-590,5) + (984,08 \cdot 2) + (37,26 \cdot 2) = -857,49 - 1574,04 - 833,2 - 590,5 +$
 $+ 1968,16 + 74,52 = 1812,55 \text{ Кджм.}$

3) $\Delta_2 H = -1090,4 \text{ Кджм.}$
3 реакции

4) $\Delta_2 H = -1794,2 \text{ Кджм.}$
4 реакции

5) $\Delta_2 H = -1117,1 \text{ Кджм.}$
5 реакций

III 1) $\Delta_2 U = \Delta_2 H - P \Delta V = 222,28 - 101325 \cdot 0 = 222,28 \text{ Кджм.}$
 $\Delta_2 H =$
1 реакция

0,4 моль - x Кджм $\Rightarrow x = 222,28 \text{ Кджм.}$
1 моль - 555,7 Кджм

2) $\Delta_2 U = \Delta_2 H - P \Delta V = 181,255 - 101325 \cdot 0,01344 =$
 $= 1,361808 \cdot 181,255 =$
 $= 246,8345 \text{ Кджм.}$
 $V(\text{возв. 2 реакции}) = 13,44 \text{ л.}$

0,1 моль - x $\Rightarrow x = 181,255 \text{ Кджм.}$
1 моль - 1812,55

$W(\text{Ce}) = \frac{m(\text{Ce})}{m_{\text{обл.}}}$

$m(\text{Ce}) = W \cdot m_{\text{обл.}} = 0,6422 \cdot 54,5 = 35 \text{ г.}$

$n(\text{Ce}) = \frac{35}{140} = 0,25 \text{ моль}$

$$w(Ka) = \frac{m(Ka)}{m_{\text{осн.}}}$$

$$m(Ka) = w \cdot m_{\text{осн.}} = 0,250505 \cdot 54,5 = 13,9 \text{ г.}$$

$$n(Ka) = \frac{13,9}{139} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(Fe) = w \cdot m_{\text{осн.}} = 0,10275 \cdot 54,5 = 5,6 \text{ г.}$$

$$n(Fe) = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ моль}$$

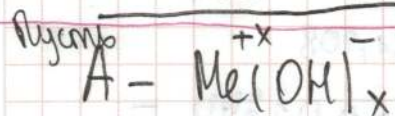
$$\Delta H = \Delta H_f - P \Delta V = 354,319 - 101325 \cdot 0 = 354,319 \text{ кДж.}$$

$$\Delta H_{\text{осн.}} = (0,25 \cdot 1090,4) + (0,025 \cdot 1794,2) + (0,033 \cdot 1117,1) = 272,6 + 44,855 + 36,864 = 354,319 \text{ кДж.}$$

~~Задача 11-1~~

19

Задача 11-1



Пусть $M/\text{Me} = M \text{ г/моль}$, то $M/\text{Me}(\text{OH})_x = 17x + M$

$$0,346 = \frac{M}{M+17x} \quad | \cdot (M+17x)$$

$$0,346(M+17x) = M$$

$$0,346M + 5,882x = M$$

$$5,882x = M - 0,346M$$

$$5,882x = 0,654M$$

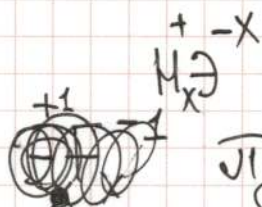
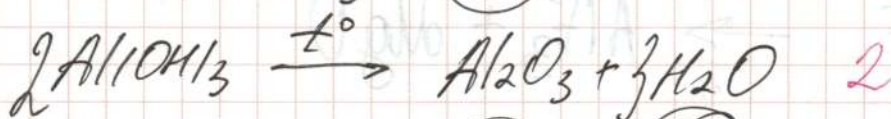
$$M = 9x$$

Пусть $x = 1$, то $M = 9 \text{ г/моль}$

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

$$x=2, \text{ то } M=18 \text{ г/моль} - \text{X}$$

$$x=3, \text{ то } M=24 \text{ г/моль} - \text{A1.} \Rightarrow$$



Пусть $M(\text{F}) = M \text{ г/моль}$, то $M(\text{H}_x\text{O}) = x + M$

$$0,838 = \frac{x}{x+M} \cdot (x+M)$$

$$0,838(x+M) = x$$

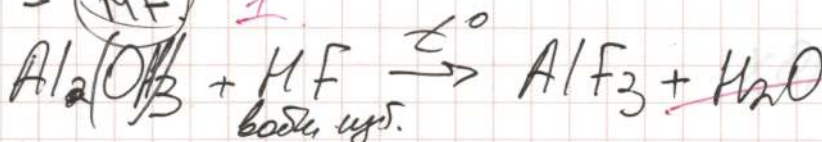
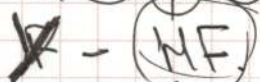
$$0,838x + 0,838M = x$$

$$0,838M = x - 0,838x$$

$$0,838M = 0,162x$$

$$M = 0,19x$$

$$x = 1 \text{ то } M = 19 \text{ г/моль}$$



$$0,05 = \frac{x}{x+M} \cdot (x+M)$$

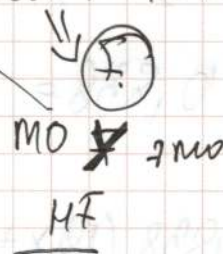
$$0,005x + 0,005M = x$$

$$0,005M = x - 0,005x$$

$$0,005M = 0,995x$$

$$M = 199x$$

Пусть $x=1$, то $M=199 \text{ г/моль}$



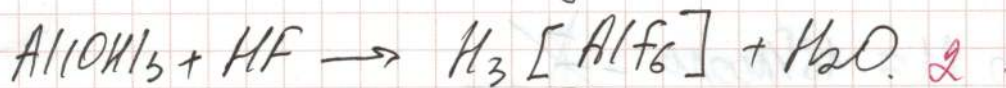
$$m(\text{AlF}_3) = 200 \text{ г} \cdot 0,06 = 12 \text{ г}$$

$$m(\text{Al(OH)}_3) = 3,9 \text{ г}$$

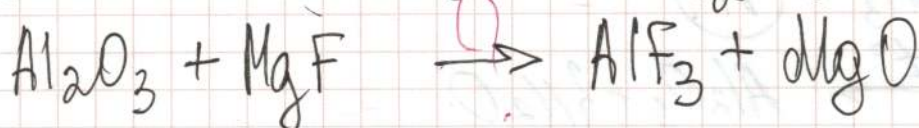
$$n(\text{AlF}_3) = \frac{12}{84} = 0,143 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al(OH)}_3) = \frac{3,9}{78} = 0,05 \text{ моль}$$

но ука. $n(\text{AlF}_3)$ должно быть $= n(\text{Al(OH)}_3)$, но $0,086 \text{ моль} \neq 0,05 \text{ моль}$, значит B не AlF_3 .



(B) 1



Пусть MF_x

$$M(\text{MF}_x) = M_{\text{моль}}, \text{ мо } M(\text{MF}_x) = 19x + M$$

$$0,838 = \frac{M}{19x + M} \cdot (19x + M)$$

$$0,838(19x + M) = M$$

~~$$0,838 \cdot 15,922x + 0,838M = M$$~~

~~$$15,922x = M - 0,838M$$~~

~~$$15,922x = 0,162M$$~~

~~$$M = 98,716 \text{ моль}$$~~

$$0,838 = \frac{19x}{19x + M} \cdot (19x + M)$$

$$0,838(19x + M) = 19x$$

$$15,922x + 0,838M = 19x$$

$$0,838M = 19x - 15,922x$$

~~$$0,838M = 3,078M$$~~, пусть

$$x=1, \text{ мо } M=37 \text{ моль}$$

$$x=2, \text{ мо } M=67 \text{ моль}$$

$$x=3, \text{ мо } M=97 \text{ моль}$$

10