



22-08-91-96
(37.7)



1252 — 1255

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Скалецкого Георгия Вадимовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«01» марта 2026 года

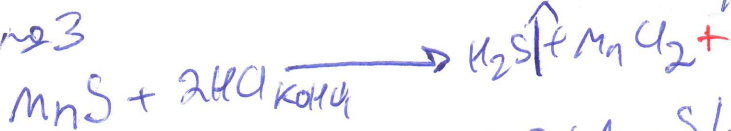
Подпись участника

[Signature]

22-08-91-96
(37.7)

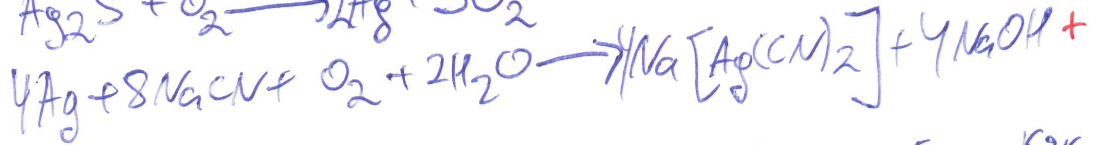
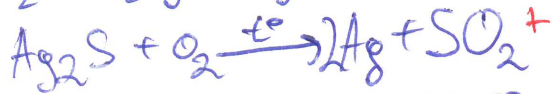
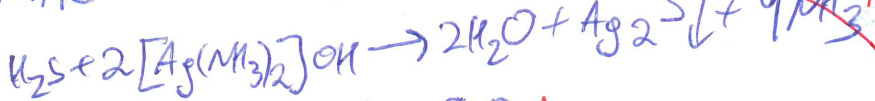
Читовик I

№3



1	2	3	4	5	6	7	8
14	2	9	12	14	18	10	19

~~(Mn)2S~~ ~~CS2~~ ~~CS2~~ ~~CS2~~ ~~CS2~~ ~~CS2~~ ~~CS2~~ ~~CS2~~



№6

Обозначим твердые в-ва как ТВ1 и ТВ2, а газы как Г1 и Г2
Тк газы 1:2 по плотности ТВ1, то получится только Г1

Тк Г2 есть в возд. и не потн. целиком, то Г2 не из XVIII

Пусть Г2 - Xe, то тогда:

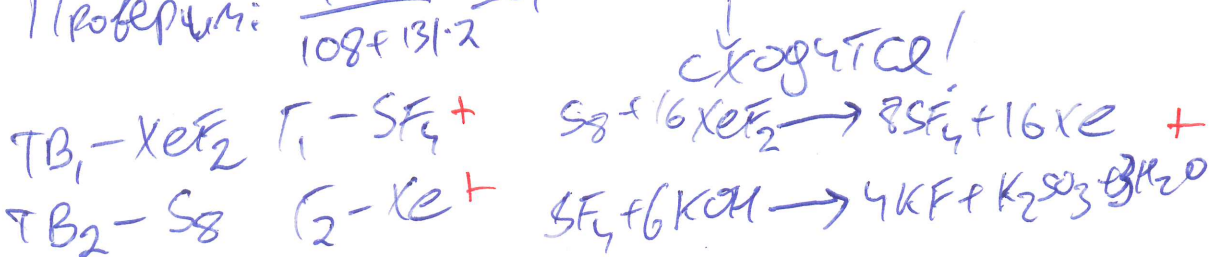
$M_{ср} = \frac{1}{3}G_1 + \frac{2}{3}G_2 = D_{CO_2} \cdot M_{CO_2}$

$\frac{1}{3}G_1 + \frac{2}{3} \cdot 131 = 2,8 \cdot 44 \Rightarrow G_1 = 108 \text{ г/моль}$

Тк ТВ 16:1, то ТВ2 не S8. SF_4 VF_3
↑ ↑ тогда ТВ1 - XeFx $x \in [2, 4, 6]$ метрз.

$S_8 + 16XeF_x = 8SF_4 + 16Xe \Rightarrow x = \frac{8 \cdot 4}{16} = 2 \Rightarrow$
 \Rightarrow ТВ1 - XeF2
ТВ2 - S8

Проверим: $\frac{108}{108 + 131 \cdot 2} = 0,2919 \approx 29,2\%$



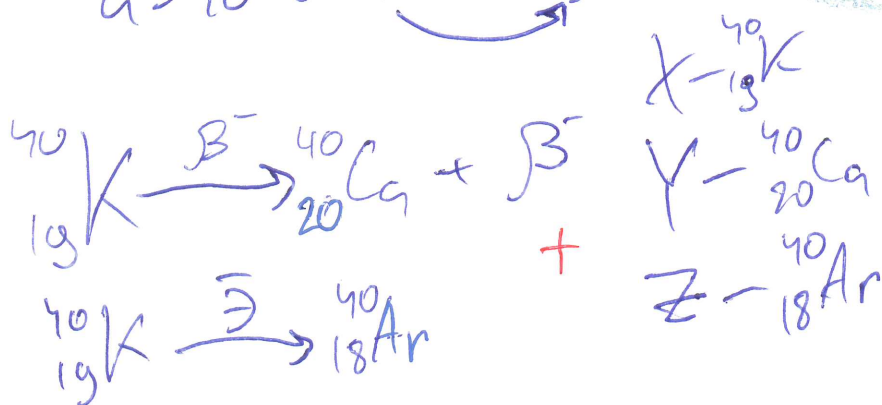
№7 обозначим атомную массу и заряд ^{26}Fe как а и z



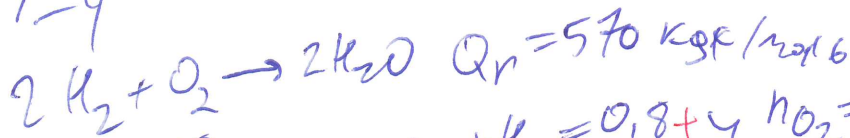
$$\begin{cases} a - 26 - 2 = 0 \\ a \cdot 0,55 - 6 + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\Downarrow$$

$$a = 40 \quad b = 19 \Rightarrow \begin{matrix} 40 \\ 19 \end{matrix} \text{K}$$



№4



$$n_r = \frac{278}{570} = 0,48 \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,96 + 4 \quad n_{\text{O}_2} = 0,48 +$$

$$V_{\text{H}_2} = 0,96 \cdot 22,4 = 21,504 \quad V_{\text{O}_2} = 0,48 \cdot 22,4 = 10,752$$

} в чистом, но у нас $V > V_{\text{O}_2} + V_{\text{H}_2}$

Пусть $\text{O}_2 - 435$, тогда $V_{\text{H}_2} = V_{\text{H}_2 \text{ чистого}}$

$$V_{\text{возд}} = 100 - V_{\text{H}_2 \text{ чистого}} = 82,08 \text{ л} \quad \varphi_{\text{H}_2} = \frac{21,504}{100} = 0,21504$$

Пусть $\text{H}_2 - 435$, тогда $V_{\text{O}_2} = V_{\text{O}_2 \text{ чистого}}$

$$V_{\text{H}_2} = V_{\text{возд}} - V_{\text{O}_2 \text{ чистого}} = 100 - \frac{10,752}{0,2} = 55,2 \quad \varphi_{\text{H}_2} = \frac{55,2}{100} = 0,552$$

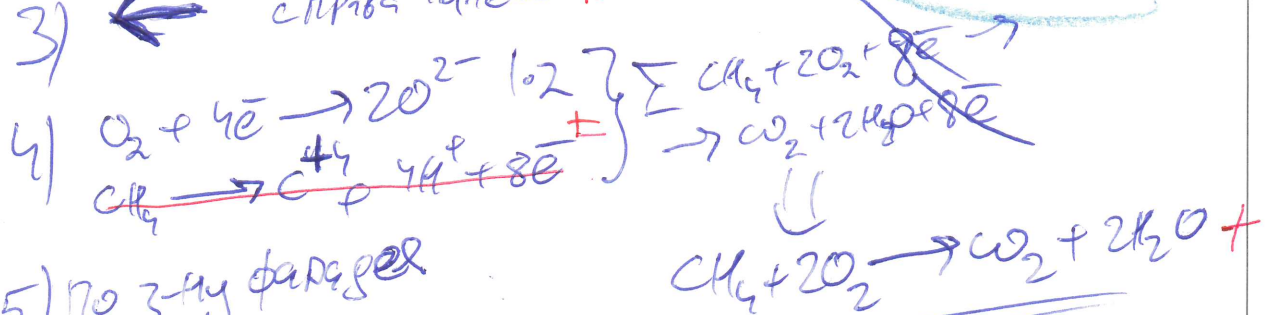
$$\varphi_{\text{H}_2} = 0,21504 \quad \varphi_{\text{H}_2} = 0,552 +$$

22.08.91-96 III

- 1) A - катод -
 B - электрод +
 C - анод -

2) → (от CH_4 к O_2) слева катод +

3) ← справа катод +



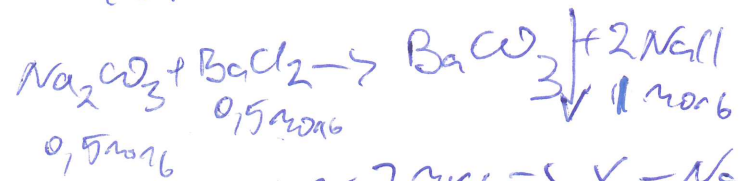
5) по 3-му фарадеему
 $m = \frac{M I t}{n F}$
 $n_{CH_4} = \frac{F U}{R T} = 0,0466$

$0,0466 \cdot 16 = \frac{16 \cdot I \cdot 3600}{8 \cdot 36000} \Rightarrow I = 9,932 \text{ (0A)}$

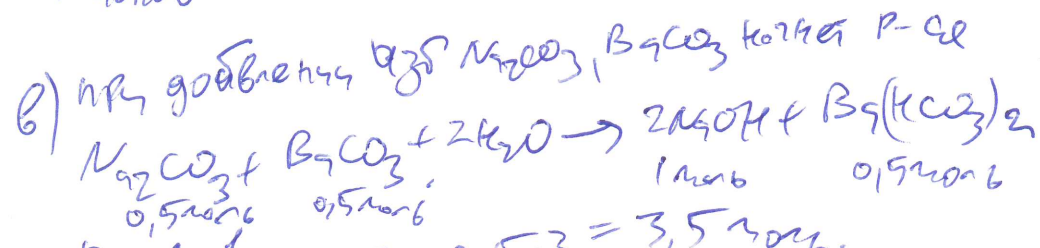
101

а) $C BaCl_2 = \frac{1,5}{1+2} = 0,5 \text{ M} +$

б) так как $0,5 \text{ моль X}$ впр. $0,5 \text{ моль}$ чисток, то $BaCl_2$ н.с.
 и 2 моля X чиста делится между $X - Na_2CO_3, Na_2PO_4,$
 $NaHCO_3, Na_2HPO_4$



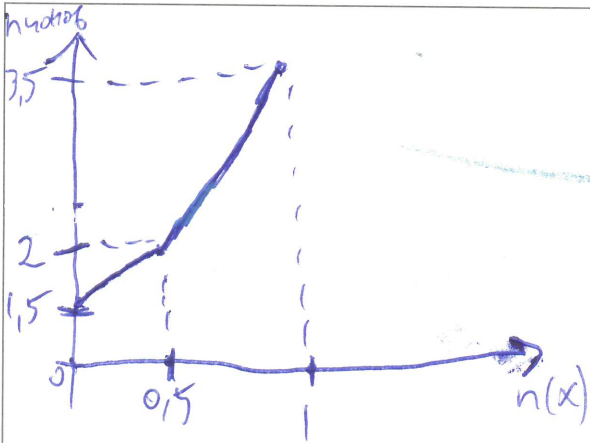
$n_{\text{чисток}} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ моль} = X - Na_2CO_3.$



$n_{\text{чисток}} = 1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 3 = 3,5 \text{ моль}.$

(график на след. странице, тут не помещается) +

Чистовик IV



но 2

$$h(x) = \frac{PV}{RT} = 0,188$$

$$\mu_x = \frac{13,8}{(1-h) \cdot n} = 91,75 \approx 92 +$$

CF₃ -

степень

разложения

$$\eta_{CF_3} = \frac{nCF_3 \cdot k}{0,188} = \frac{0,107}{0,188} = 57\%$$

~~$$P_{CF_3}^0 = 273 - P_{CF_3}^0 = 273 - \frac{nRT}{V} = 273 - \frac{13,8 - nCF_3 \cdot 92,5 \cdot 0,78 \cdot RT}{V}$$~~

~~$$\frac{nRT}{V} = 273 - \frac{13,8n - 92,5 \cdot RT}{V}$$~~

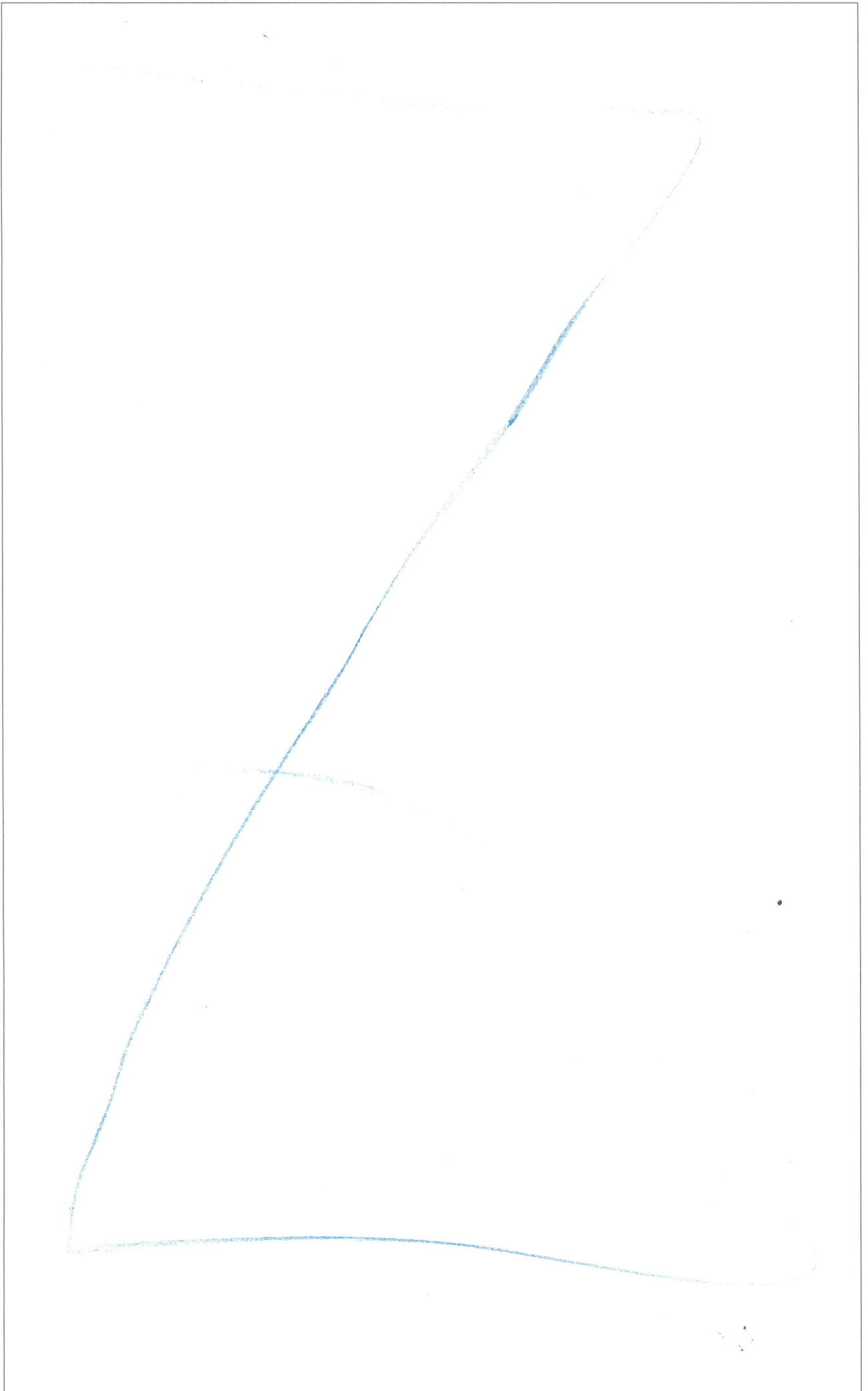
$$h = 0,104$$

$$h_{CF_3} = \frac{PV}{RT} = 0,209$$

$$\eta = \frac{0,188}{0,209} = 0,905 \approx 90\%$$

CF₃ → CF₂ X-CF₃ η = 90%

22-08-91-96
(37.7)





Черновик I

а) тк при $V(x) = 0$ $n_{\text{чистов}} = 1,5$, то $n_{\text{Ba}}^{2+} = \frac{1,5}{3} = 0,5 \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow C = \frac{0,5}{1} = 0,5 \text{ M}$

б) тк при $n(x) = 0,5$, $n_{\text{чистов}} = 2$ и т.д. так $1,5 \text{ моль}$ это BaCl_2 ,

то $n_{\text{чистов}} x = 0,5 \Rightarrow$ из $0,5 \text{ моль } x$ получается $0,5 \text{ чистов}$.

это невозможно \Rightarrow обр. осадок. Осадки $\in \text{Ba}^{2+} - \text{BaSO}_4, \text{BaCO}_3,$

$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и BaCrO_4 . Проверим каждую связь.

Пусть $x - \text{BaSO}_4$, тогда это $pK \approx 7 \Rightarrow$ не пойд.

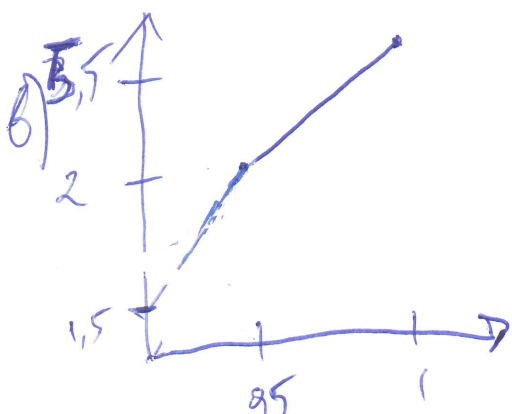
Пусть $x - \text{BaCO}_3$, тогда это $pK \gg 7 \Rightarrow$ пойд.



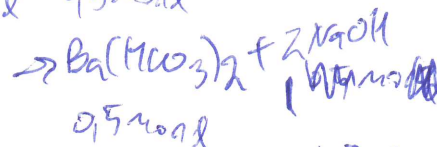
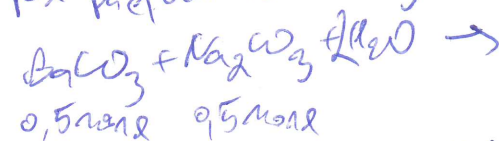
0,5 моль 0,5

$n_{\text{чистов}} 0,5 = 1 \cdot 2 = 2 \text{ моль}$

\downarrow
 $x - \text{BaCO}_3$



тк обр. $0,5 \text{ моль } \text{BaCO}_3$ не образуется

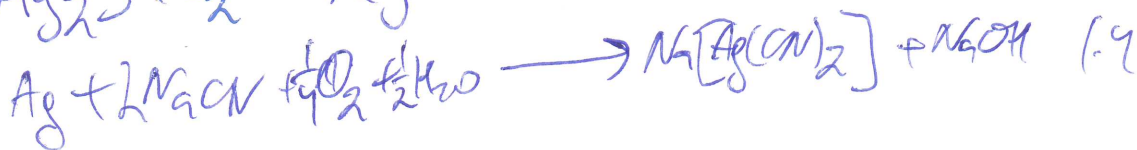
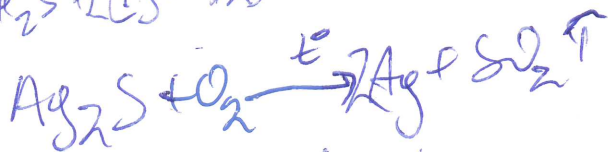
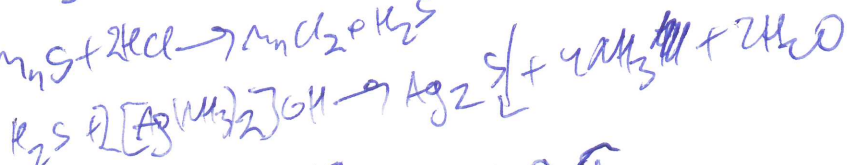
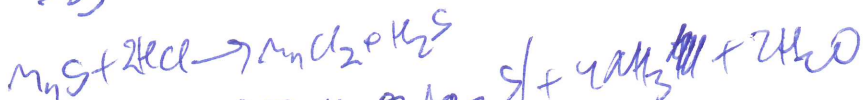


$n_{\text{чистов}} = 0,5 \cdot 3 + 1 \cdot 2 = 1,5 + 2 = 3,5$

~~$3,5 + 2 = 5,5 = 4 \text{ моль}$~~
 ~~$3,5 + 2 = 5,5$~~

Задача II

№3



№4



$$Q_p = 570 \text{ кДж}$$

$$n_r = \frac{228}{570} = 0,4$$

$$n_{H_2} = 0,8$$

$$n_{O_2} = 0,4$$

$$V_{O_2} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96$$

$$V_{H_2} = 0,8 \cdot 22,4 = 17,92$$

нужное в чистом
то как объем - берется
нужного

Пусть O_2 - чист. $\Rightarrow V_{H_2}$ - чистого.

$$V_{возд} = V_{общ} - V_{H_2} = 100 - 17,92 = 82,08$$

$$V_{O_2} = 82,08 \cdot 0,2 = 16,416 \text{ л. } V_{H_2} \text{ чистого}$$

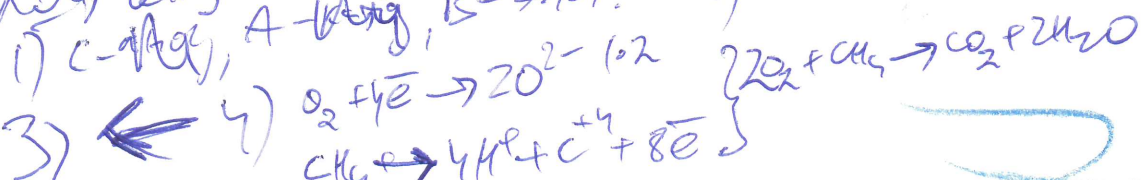
Пусть H_2 - чист. $\Rightarrow V_{O_2}$ - чистого.

$$V_{H_2} = V_{общ} - V_{возд} = V_{общ} - \frac{V_{O_2}}{0,2} = 100 - 49,8 = 50,2$$

№5

а) Ag^+ , б) Ag^+ , в) Ag^+ , г) Ag^+

от - к +



5) $n_{\text{сн}} = \frac{PV}{P_{\text{ст}}} = \frac{101,325 - 1,19}{8,374 - 258,15} = 0,0466 \text{ моль германия III}$

$m = \frac{MIt}{nF}$

$0,0466 \cdot 16 = \frac{16 \cdot I \cdot 3600}{8 \cdot 96500} \Rightarrow I = 99,93 \text{ A} \approx 100 \text{ A}$

№ 6.

~~№ 119~~ \downarrow фаз 1 фаз 2
 ТК фазов 1:2 и пополам $\frac{1}{3}$ по фаз 1 - погл. XeF_6
 ТК фаз 2 не погл. XeF_6 и XeF_4 в XeF_4 , по XeF_4 по
 фаз 2 - XVIII группа

$M_{\text{ср}} = 2,8 \cdot 104 = 123,2$

$M_{\text{ср}} = \frac{1}{3} \cdot M_{\text{I}} + \frac{2}{3} \cdot M_{\text{II}}$

Пусть фаз 2 - Xe, тогда $M_{\text{I}} = 107,6 \approx 108$

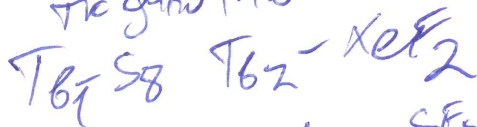
Пусть фаз 2 - Kr, тогда $M_{\text{I}} = 202$

Допустим фаз 1 - Xe, фаз 2 - SF_4

Допустим фаз 1 - S8 и фаз 2 - XeF_4 $x = 2,4,6$

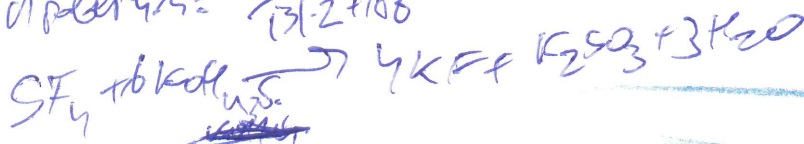
$\text{S}_8 + 16 \text{XeF}_4 \rightarrow 8 \text{SF}_4 + 16 \text{Xe} \Rightarrow x = \frac{8 \cdot 4}{16} = 2$

тогда по 1:16



Пусть у нас по 1 моль SF_4 и 2 моль Xe, тогда $M_{\text{ср}} = 29,2$

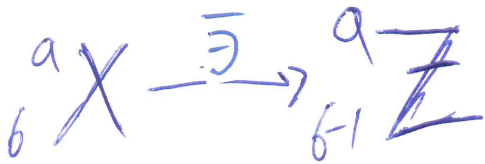
определим: $\frac{108}{13 \cdot 2 + 108} = 0,2919 \approx 29,2\%$ - сходится





$$a - (b+1) = 6+1$$

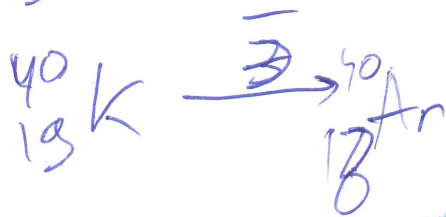
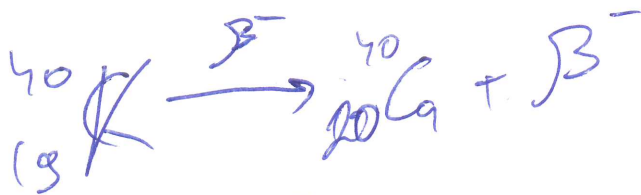
$$a - 2b - 2 = 0$$



$$\frac{a - (b+1)}{a} = 0,55$$

$$\begin{cases} a - 2b - 2 = 0 \\ a - b + 1 = 0,55a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a - 2b - 2 = 0 \\ a \cdot 0,45 - b + 1 = 0 \end{cases}$$

$$a = 40 \Rightarrow {}^{40}_{19}X \Rightarrow \begin{matrix} X - K \\ Y - Ca \\ Z - Ar \end{matrix}$$



№2

Зеркальщик ∇

$PV = nRT$

$n = \frac{PV}{RT} = 0,188$



$\frac{13,8}{0,188 \cdot 0,8} = 92,5 / 100\%$

\uparrow \uparrow \uparrow
 CF_3
 CF_2

η_1

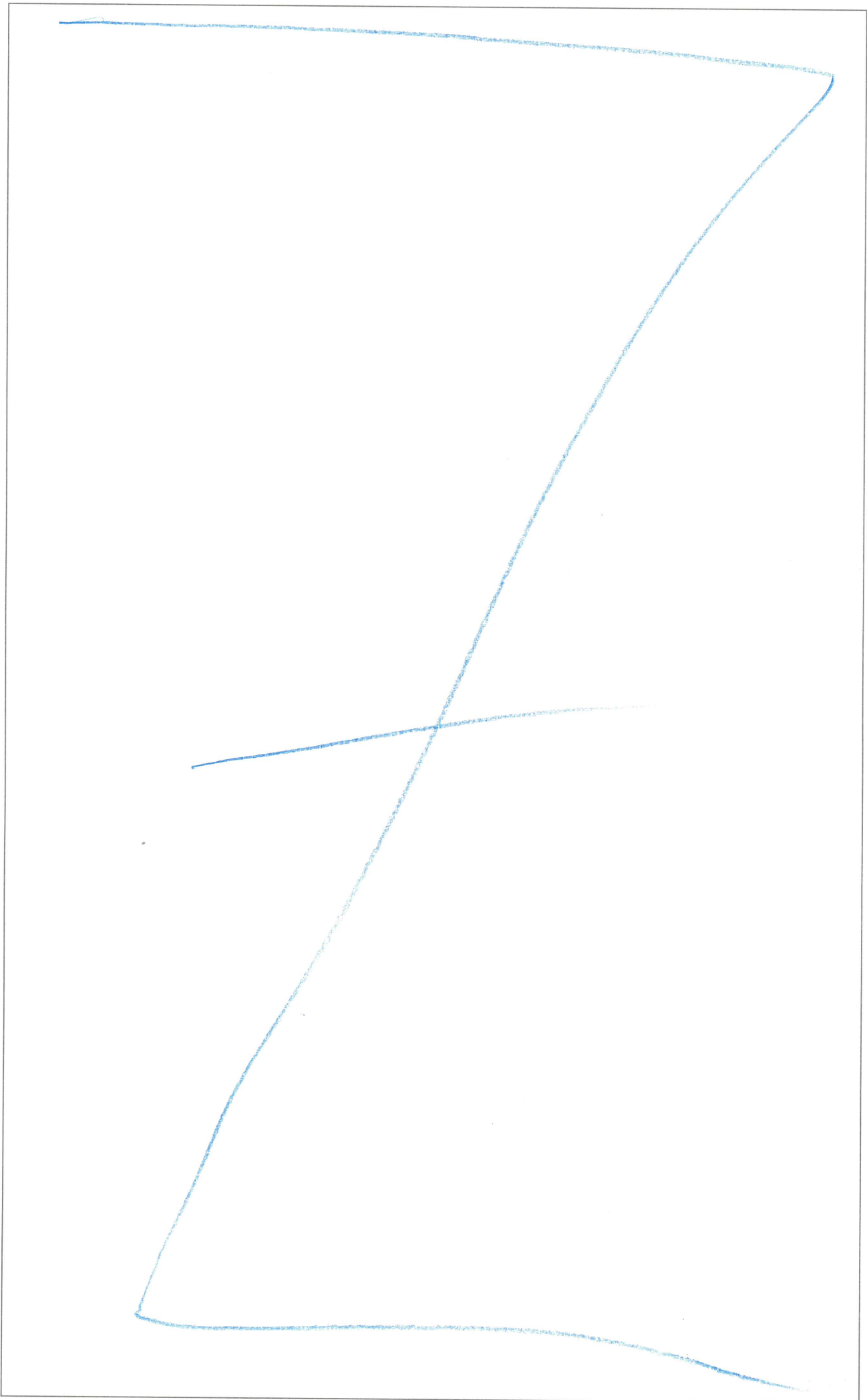
η_2

$n = \frac{PV}{RT} = 0,209$

$\eta = \frac{0,188}{0,209} = 0,8995 \approx 0,90 = 90\%$

$\text{CF}_3 \rightarrow \text{CF}_2$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!