



12-72-78-05
(37.3)



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

Вариант _____

Место проведения МОСКВА
город


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников ЛОМОНОСОВ
наименование олимпиады

по ХИМИИ
профиль олимпиады

ИВАНОВА ГЛЕБА АНАРЕЕВИЧА
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 1 » ~~15~~ МАРТА 2026 года

Подпись участника


Минусики 1 №1

а) судя по графику, при $v(X)=0$,
 $v(\text{ионов}) = 1,5 \text{ моль}$
 ионтопри $v(X)=0$ был ионным равнов.



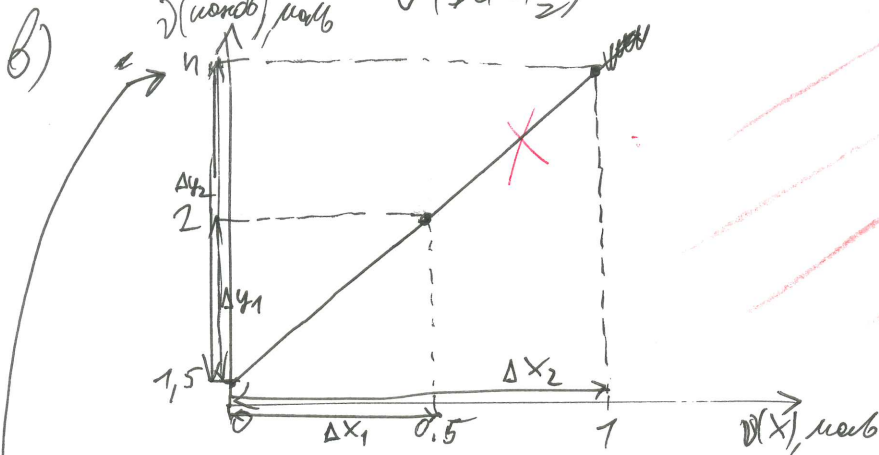
1 молекула \rightarrow 1 молекула + 2 молекулы

т.е. из 1 моль BaCl_2 получается 3 моль ионов

$$v(\text{BaCl}_2) = \frac{v(\text{ионов})}{3} = \frac{1,5 \text{ моль}}{3} = 0,5 \text{ моль}$$

$$V(\text{BaCl}_2) = 1 \text{ л}$$

$$C(\text{BaCl}_2) = \frac{v(\text{BaCl}_2)}{V(\text{BaCl}_2)} = \frac{0,5 \text{ моль}}{1 \text{ л}} = 0,5 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$



$$k = \frac{\Delta y_1}{\Delta x_1} = \frac{2 - 1,5}{0,5 - 0} = 1 = \frac{\Delta y_2}{\Delta x_2} = \frac{n - 1,5}{1 - 0}$$

след-но $n = 2,5$

б) поскольку $k=1$ то из 1 молекулы вещества

получается один ион

раствор вещества имеет зарядовое равн.

~~это~~ Это не может быть зарядов. т.к. заряд

будет $k > 1$ ($M(OH)_n \rightarrow M^{n+} + nOH^-$ при $k > 1$)

X очень похожа на ~~аммиак~~ водный раствор

аммиака ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)



~~и~~
 1 молекула + 1 молекула \rightarrow 1 молекула + 1 молекула

1/2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8
 5 | 10 | 9 | 12 | 16 | 18 | 20
 (Дуомика К.С.)

12-72-78-05
(373)

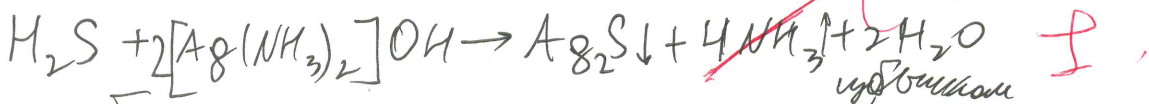
Читовик 2

из 2 частей ~~компонентов~~ 2 массы

м.е. $\frac{2}{2} = 1 = k \Rightarrow$ подкормит

тогда $X - M_3 \cdot H_2O$ (водный раствор аммиака)

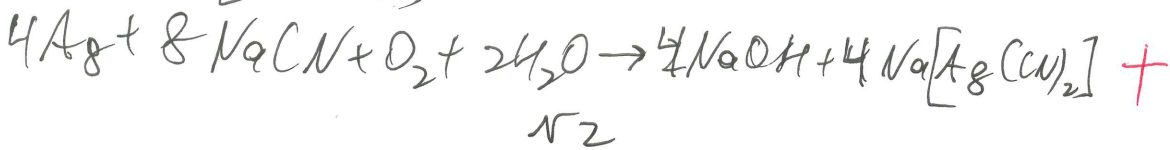
№3



образующийся NH_3 реагирует с H_2S

с образует M_3H_3S , но это соединение в равновесии гидролизуется \bullet обратно до

H_2S и M_3 , м.е. в предельной степени именно NH_3 .



~~$pV = \nu RT$~~
 ~~$pV = \nu RT$~~
 $\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{22300 \cdot 223 \text{ kPa} \cdot 2 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot (223 + 25) \text{ К}}$

$= 0,18$
 $= 1,45\%$ моль - к.во моль воды при 25°C

~~80% - испарение бензола~~

~~20% - результат~~

1 x моль бензола было изначально

~~тогда~~ $X \rightarrow \text{и } Y$ - разложение X

Числовик 3

12-72-78-05
(37.3)

моля воды попува окислов 0,8 X моль X
и стало (1-0,8)X и моль Y

$$0,8X + (1-0,8)X = \overset{0,18}{\cancel{1,456}} \text{ (моль)}$$

$$X = \frac{\overset{0,18}{\cancel{1,456}}}{0,8+0,2} \text{ (моль)}$$

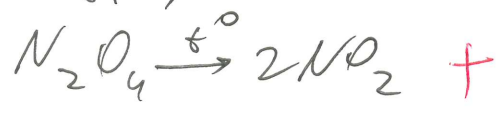
$$M = \frac{m}{X} = \frac{13,8}{\cancel{X} \text{ (моль)}} = \frac{13,8}{\frac{0,18}{0,8+0,2}}$$

$$= 0,438(0,8+0,2) = 4,9824 + 1,8956n$$

$$= 26,67(0,8+0,2) = 61,34 + 15,34n \text{ (моль)}$$

n	M, (моль)
1	9,5
2	11,4
3	13,3
4	15,2
5	17
6	19
7	20,9
8	22,7

n	M, (моль)	
1	26,67	-X
2	92,02	-N ₂ O ₄ ⇒ X-N ₂ O ₄
3	107,36	-X
4	122,7	-X
5	138,04	-X
6		



$$X = \frac{0,18 \cdot 1}{0,8+0,2} = 0,15 \text{ (моль)}$$

$$n(NO_2) = (0,18 - 0,15) \cdot 2 = 0,06 \text{ (моль)}$$

при 0°C система в равновесии

$$\Delta_r G^{\circ} = -RT \ln K = 0 \text{ - и.и. равновесие}$$

$$\ln K = 0 \Rightarrow K = e^0 = 1$$

$$K = \frac{P^2(NO_2)}{P(N_2O_4)} = 1$$

$$P(N_2O_4) = p - p^2 NO_{2\phi}$$

$$\frac{p^2(NO_2)}{p - p^2 NO_{2\phi}} = 1 \Rightarrow p^2(NO_2) = \sqrt{\frac{p}{2}} = \sqrt{\frac{273}{100 \cdot 2}} = 1,168$$

$$P(N_2O_4) = \frac{273}{100} - \frac{273}{2 \cdot 100} = \frac{273}{200} = 1,365 \text{ (бар)}$$

Задача 4

14



$$Q = 228 \text{ кДж}$$

$$\nu(\text{O}_2) = \frac{Q}{Q_A} = \frac{228}{520} = 0,4 \text{ (моль)} +$$

$$\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{H}_2\text{O}) = 2\nu(\text{O}_2) = 0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ (моль)} +$$

$$\text{и.у.} \Rightarrow \cancel{pV = nRT} \quad V = \nu V_m, \quad V_m = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$$

~~$$V(\text{O}_2) = \nu(\text{O}_2) V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ л}$$~~

$$V(\text{O}_2) = \nu(\text{O}_2) V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (л)}$$

$$V(\text{H}_2) = \nu(\text{H}_2) V_m = 0,8 \cdot 22,4 = 17,92 \text{ (л)}$$

чтобы не вышло больше энергии, газам
была либо добавлена O_2 (и, соответственно, H_2),
либо убрана H_2 . +

1) добавлен H_2

~~$$V(\text{H}_2) = \frac{0,8}{0,2} V(\text{O}_2) = 4V(\text{O}_2) = 4 \cdot 8,96 = 35,84 \text{ (л)}$$~~

~~$$V(\text{H}_2)' = 100 - V(\text{H}_2) - V(\text{O}_2) = 100 - 35,84 - 8,96 = 55,2 \text{ (л)}$$~~

$$\chi(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)'}{V} = \frac{55,2}{100} = 0,552 = 55,2\% +$$

2) убрана O_2

~~$$V(\text{O}_2) + V(\text{H}_2) = V - V(\text{H}_2) = 100 - 17,92 = 82,08 \text{ (л)}$$~~

$$\chi(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V} = \frac{17,92}{100} = 0,1792 = 17,92\% +$$

Числовик 6

№6

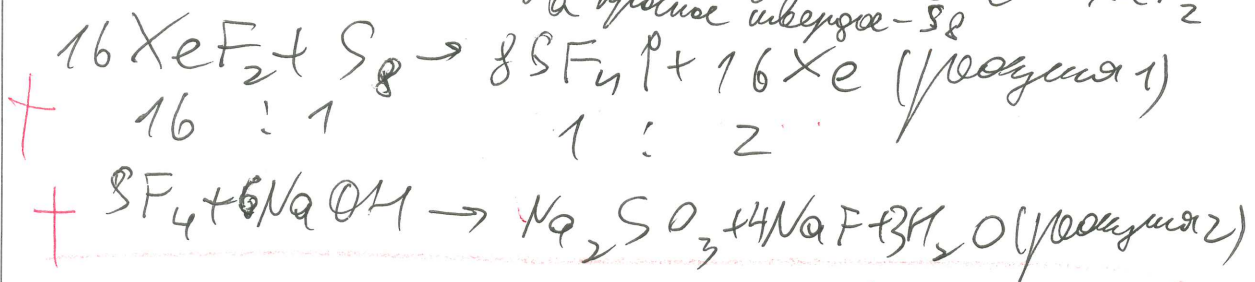
оставшийся газ - мерный газ, который
образует осадок, скорее всего это Хе
(можно еще U_2), и U_2 является ^{радиоактивным} газом в малом
количестве ~~в~~ иверное ведаво * 4-ве.

Скорее всего S_8 , и.ч. шенто
жидк. возбудитель, может быть
точнее большое количество (16:1)
тогда в иверное ведаво -
- осадки Хе (или иверное ведаво)
количество осадков газ - U_2 Хе
 $M = 44 \cdot 2,8 = 123,2$ (2. пою)

$$\left\{ \begin{aligned} M(\text{простой}) \cdot \frac{2}{2+1} + M(\text{сложный}) \cdot \frac{1}{2+1} &= 123,2 \\ \frac{M(\text{сложный})}{2} &= 0,292 \\ \frac{M(\text{простой}) + \frac{M(\text{сложный})}{2}}{2} &= 0,292 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} M(\text{простой}) &= 131 \text{ (2. пою)} - \text{Хе} \\ M(\text{сложный}) &= 108 \text{ (2. пою)} - SF_4 \end{aligned} \right. \text{ - сложная}$$

тогда иверное ведаво SF_4 - $ХеF_2$
а иверное ведаво - S_8



Методика 2

ny

~~1) уравнение $ax + by = c$~~

~~$ax + by = c$~~ } обрывается $2ny$

м.к. $u + u = 2u$

$ax \rightarrow \begin{matrix} 2u \\ u \end{matrix} Y + e^- \Rightarrow a = 2u$
 $b = u - 1$

$X - \begin{matrix} 2u \\ u-1 \end{matrix} X$

$\begin{matrix} 2u \\ u-1 \end{matrix} X + e^- \rightarrow \begin{matrix} c \\ d \end{matrix} Z \Rightarrow c = 2u$
 $d = u - 2$

~~$c - d = 0,55c \Rightarrow d = 0,45c$~~

~~$u - 2 = 0,45(2u + u) \Rightarrow u = 2,45$~~

~~$u - 2 = 0,9u + 0,45$~~

~~$0,1u = 2,45$~~

~~$u = 24,5$~~

1) x - число урановых, p - число радиев

$x = (x + p) \cdot 0,55$ в Z

$x = 0,55x + 0,55p$

$x = 1 \frac{2}{9} p \Rightarrow p : 9$

$p = 9u ; u \in \mathbb{N}$

u	x	p
---	---	---

1 | 9 | 11 - X

2 | 18 | 22 - $A_{11} \sqrt{} \Rightarrow Z = -\frac{40}{18} A_{11}$

3 | 27 | 33 - X

$c - d = 0,55c \Rightarrow d = 0,45c$

$u - 2 = 0,45 \cdot 2u$

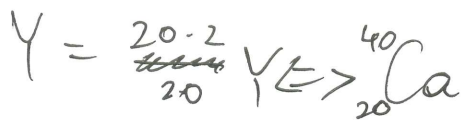
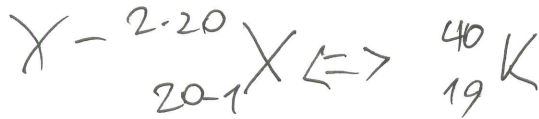
~~$u = 2$~~

Числовыя

~~$$u - 2 = 0,94$$~~

$$0,1u = 2$$

$$u = 20, \text{ мольга!}$$

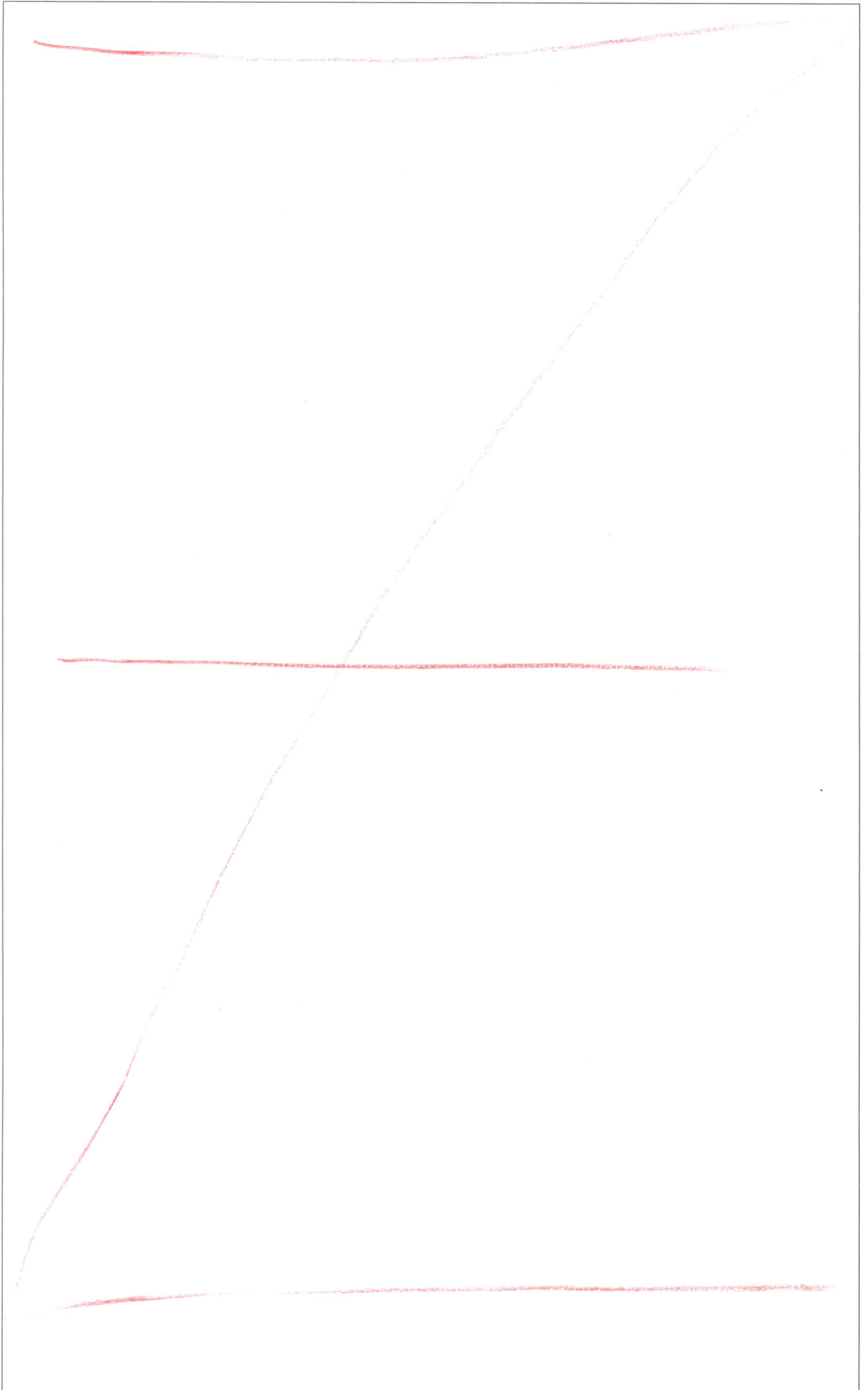


N₂ (урадалмаме)

$$P'(N_2O_4) = \frac{P(NO_2)}{2} = \frac{1,168}{2} = 0,584 \text{ (бар)}$$

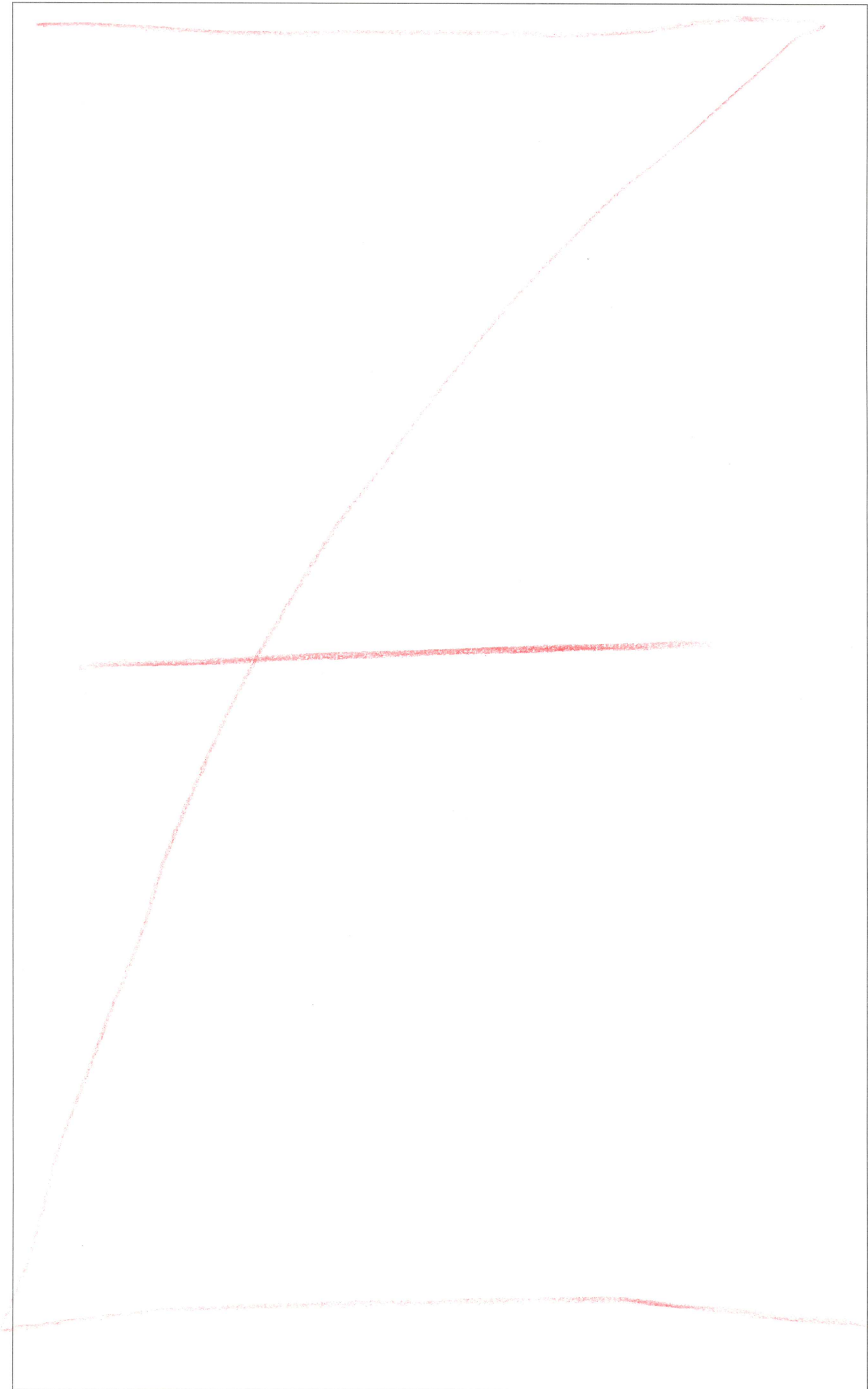
$$\alpha = \frac{P'(N_2O_4)}{P(N_2O_4) + P'(N_2O_4)} = \frac{0,584}{0,584 + 1,365} \approx 0,3 = 30\%$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



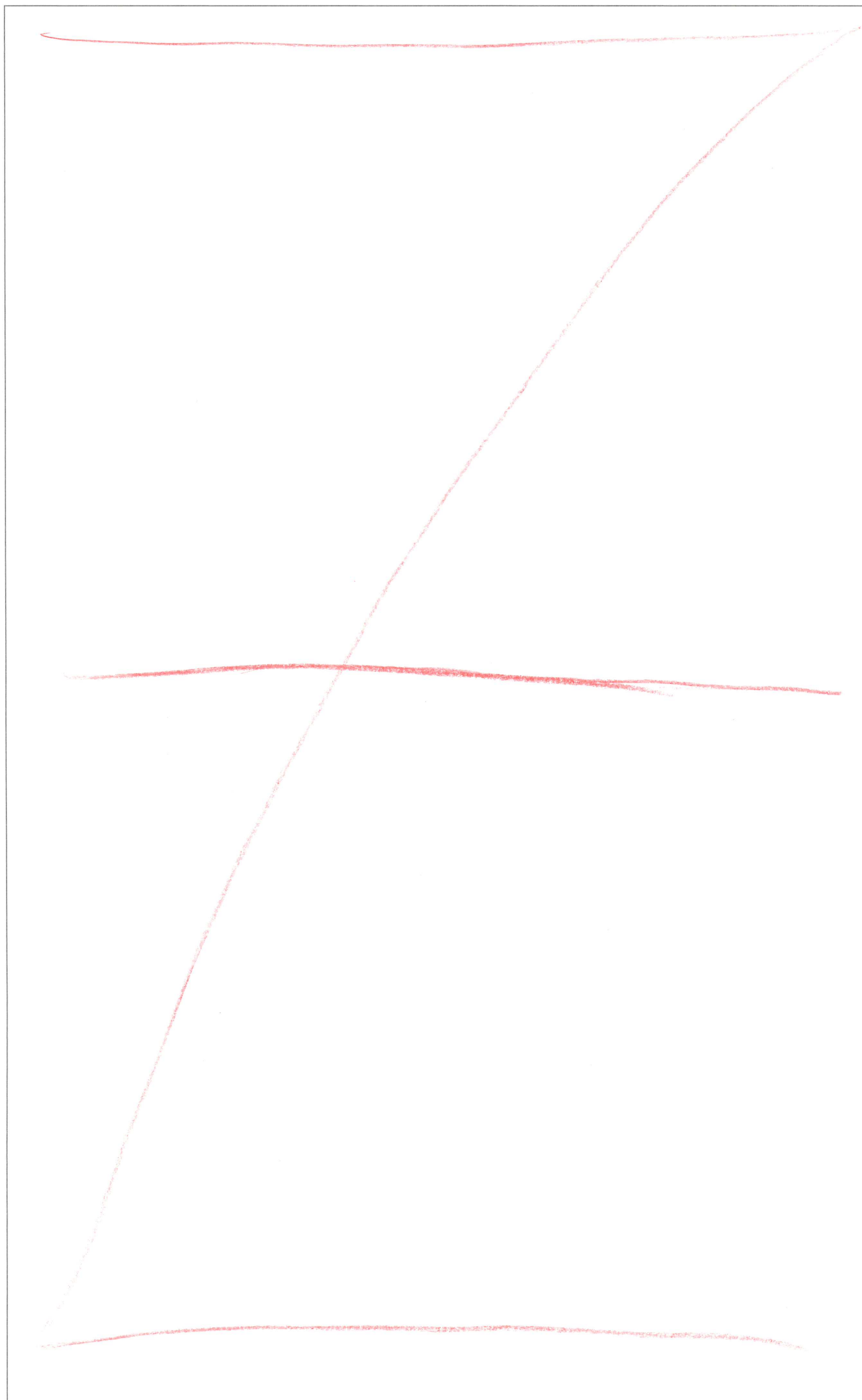
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



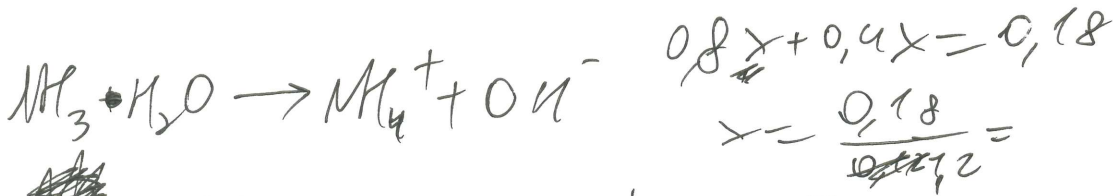
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

Черновик

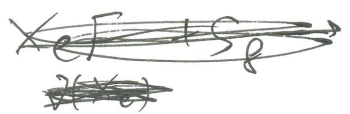
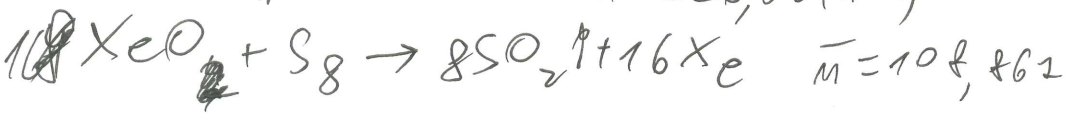
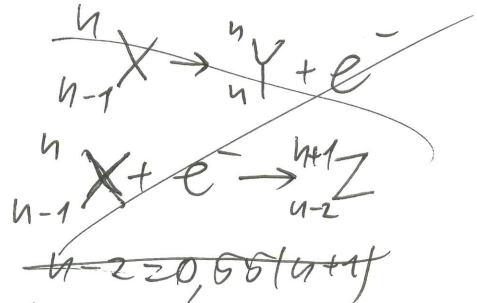
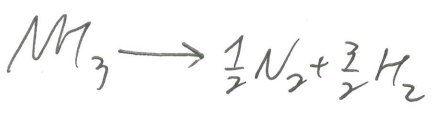


$$0,8x + 0,2x \cdot 4 = n - 2 = 0,94 + 0,45$$

$$x(0,8 + 0,8) = 1,456 \quad 0,14 = 2,45$$

$$n = 29,5$$

$$x = 1$$



$$127,2 = \bar{m} = M(\text{Xe}) \cdot \frac{2}{3} + M(\text{SO}_2) \cdot \frac{1}{3}$$

$$M(\text{Xe})$$

$$\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y = 127,2 \cdot 3 = 381,6$$

$$\frac{M(\text{Xe}) + \frac{1}{2}M(\text{SO}_2)}{2}$$

$$\frac{y}{x + \frac{y}{2}} = 0,292$$

$$n = (n+p)0,55$$

$$2n + 1 - n + 2 =$$

$$n = 0,55n + 0,55p$$

$$2x + y = 369,6 = 0,55(2n+1)$$

$$0,45n = 0,55p$$

$$n + 3 = 1,1n + 0,55$$

$$n = \frac{2}{9}p$$

$$y = 0,584x + 0,292y$$

$$(1 - 0,292)y = 0,584x$$

$$x \approx 130,8$$

$$9n = 11p$$

$$y = \frac{0,584}{1 - 0,292} x = 0,8249x$$