



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Самара  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Химии  
профиль олимпиады

Тютюва Евгения Евгеньевна  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«01» марта 2026 года

Подпись участника

[Подпись]

03-38-34-10  
(41.4)

№1. Углеродик

Найдём молекулярную массу смеси:

$$M_{см} = D_{см} \cdot M(C_{2H_2}) = 1,125 \cdot 16 = 18 \text{ г/моль}$$

значит газа больше всего - один больше значков второй меньше  $\Rightarrow$  подходит  $O_2$  и  $Cl_2$ .

$$x(O_2) + x(Cl_2) = 1 \Rightarrow 32x(O_2) + 71(1-x(O_2)) = 36 \Rightarrow$$

$$x(O_2) \approx 94,87\% (0,9487)$$

$$x(Cl_2) \approx 5,13\% (0,0513)$$

$$n_e(O_2) = 8 \cdot 2 = 16 \text{ значков, подходит } C_2H_2$$

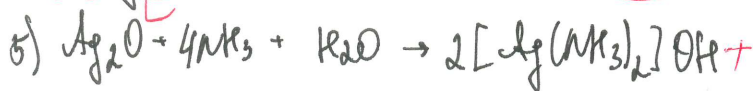
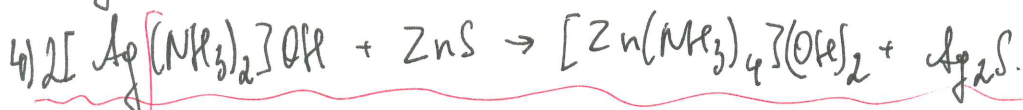
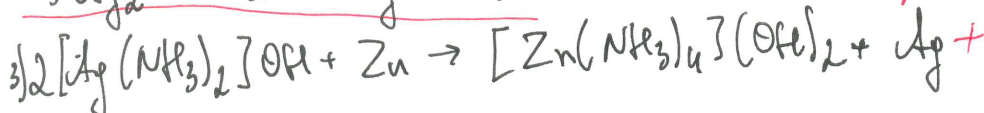
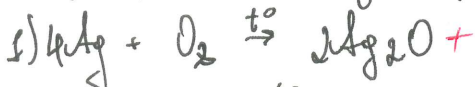
$$n_e(C_2H_2) = 6 \cdot 2 + 4 = 16$$

Ответ:  $O_2$  и  $Cl_2$ ;  $x(O_2) \approx 94,87\%$ ;  $x(Cl_2) \approx 5,13\%$ ;  $C_2H_2$ .

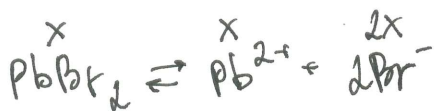
*решение не соотв. условию*

№2.

подходит  $x - Ag_2O$ , тогда:



№4



пусть  $x$  растворилось.

$$IPP = x \cdot (2x)^2 = 4x^3 = 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^{-5}}{4}} = 0,05946 \frac{\text{моль}}{\text{лтр}}$$

*мол. ошибки*

обозначу растворимость как  $P\% [ \frac{1}{n} ]$ , тогда

$$P\%(PbBr_2)_{H_2O} = 0,05946 \cdot 367,2 = 21,834 \text{ } \frac{1}{n}$$

7 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  
2 | 8 | 5 | 15 | 16 | 19 | 20 | 85

85 (восемьдесят пять)

$PP = [Pb^{2+}][Br^-]^2$ , то если  $y$  растворится  $\Rightarrow$  еще стовбек  
 $PP = y \cdot (2y + 0,1)^2 = 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow y(4y^2 + 0,4y + 0,01) = 5 \cdot 10^{-5}$   
 $4y^3 + 0,4y^2 + 0,01y - 5 \cdot 10^{-5} = 0$   
 только один корень вещественный:  $y_1 \approx 4,247 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{литр}}$ , то

$\rho_{\%}(PbBr_2)_{0,1 \text{ M Br}} = 4,247 \cdot 10^{-3} \cdot 367,2 \approx 1,56 \text{ г/л}$

Тем самым растворимость в 0,1M NaBr увеличилась в  $\frac{21,834}{1,56} \approx 14$  раз!

Ответ:  $\rho_{\%}(PbBr_2)_{H_2O} = 21,834 \text{ г/л}$ ;  $\rho_{\%}(PbBr_2)_{0,1 \text{ M NaBr}} = 1,56 \text{ г/л}$ ;  
 в 14 раз.

N5.

кислота содержит 2 кислорода;  $\Rightarrow$   
 $M(\text{кислота}) = \frac{16 \cdot 2}{0,2623} \approx 122 \text{ г/моль} - CO_2H \Rightarrow 77 \text{ г/моль}$

это ортосоединение группы  $C_6H_5^-$ ;  
 кислота:  $C_6H_5COOH$



$\nu(CO_2) = \nu(Ba(OH)_2) \approx \nu(BaCO_3) = \frac{131,8}{197,3} \approx 0,07 \text{ моль}$

тогда  $\Delta_f H = \frac{7 \cdot 32,28}{0,07} = 3228 \text{ кДж/моль } \Delta_f H$

$7 \Delta_f H(CO_2) + 3 \Delta_f H(H_2O) - \Delta_f H(C_6H_5COOH) = 3228 \Rightarrow$

$7 \cdot 393,5 + 3 \cdot 285,8 - 3228 = \Delta_f H(C_6H_5COOH) \approx 383,9 \text{ кДж/моль}$

~~не требуется~~  
 Ответ:  $\Delta_c H(C_6H_5COOH) = 3228 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ ;  $\Delta_f H(C_6H_5COOH) = 383,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ .

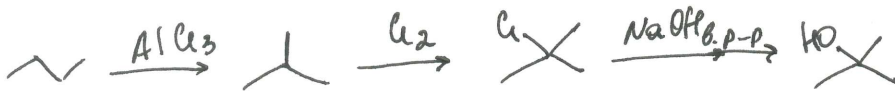
03-38-34-10  
(41.4)

№ 2 чистовик

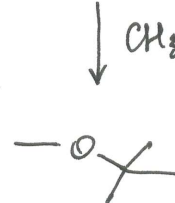
~~С<sub>2</sub>~~  $m(\text{Al-гд}) = 20 \cdot 760 = 15200 \text{ кг}$

добавим  $m(\text{MTБЭ}) \Rightarrow \frac{m(\text{MTБЭ})}{m(\text{MTБЭ}) + 15200} = 0,07 \Rightarrow$

$m(\text{MTБЭ}) = 1144 \text{ кг} \Rightarrow V(\text{MTБЭ}) \frac{1144}{740} = 1,546 \text{ м}^3$



это схема



ответ = 1,546 м<sup>3</sup>

№ 7.

F-ароматический представим как CxHy или  $y = 2x + 2$ .

соотношение F:  $\text{KMnO}_4$  неизвестно, однако коэффициент перед F равен 5, т.к.  $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$

пусть:  $5 \text{ C}_x\text{H}_y + k \text{ KMnO}_4 \rightarrow \dots$

$v(\text{KMnO}_4) = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ моль}$

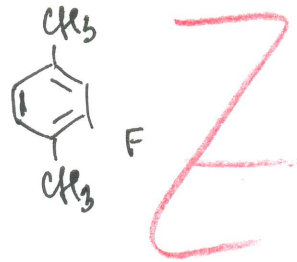
$v(\text{F}) = \frac{5x}{M(\text{F})} \Rightarrow M(\text{F}) = \frac{5x}{v(\text{F})} \Rightarrow$

$v(\text{F}) = \frac{0,12 \cdot 5}{k} = \frac{0,6}{k} \Rightarrow M(\text{F}) = \frac{5x}{0,6} \cdot k \Rightarrow 8,33k^2 \text{ (моль)}$

очевидно, что  $M > 77^2 \text{ моль}$ , т.е.  $k > 8,71$ ; наиболее подходящее значение  $k = 12 \Rightarrow M(\text{F}) \approx 106^2 \text{ моль}$

-  $\text{C}_6\text{H}_5 \Rightarrow 29^2 \text{ моль}$  а это этильная группа или две метильные; однако если этильная группа то при окислении выделяется  $\text{CO}_2$ , однако так же выделяется, следовательно;

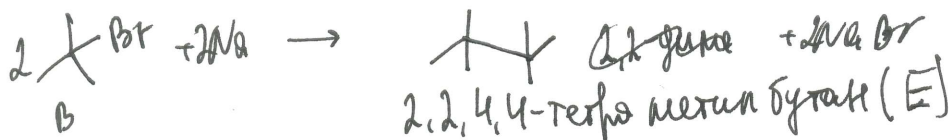
F содержит 2 метил-группы; судя по строению и незначительности ароматизированности соединения E, можно заключить, что F - пара-димер бензол



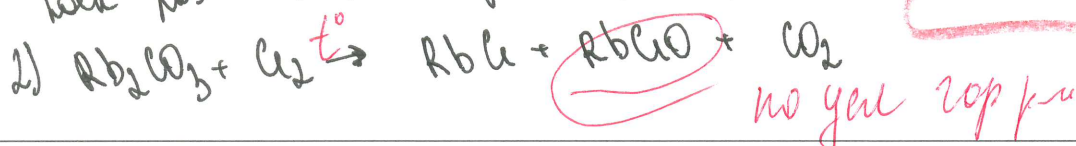
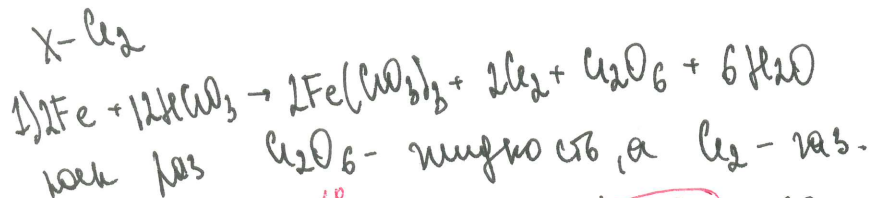
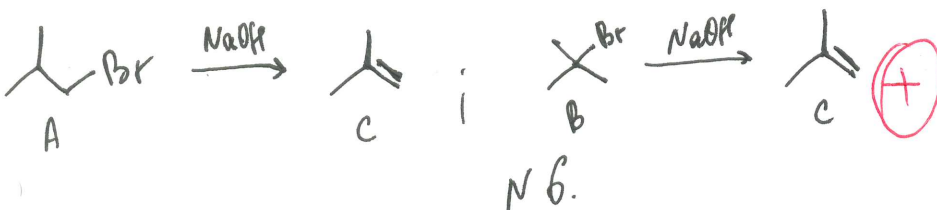
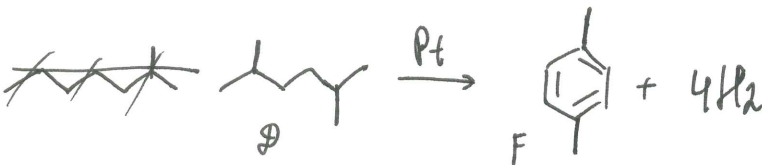
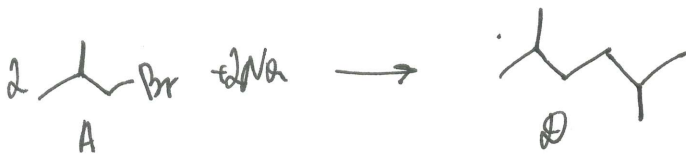
т.к. D замкнулось, то скорее:

D - 2,5-диметилгексан, тогда если реакция Вюрца образует симметричные соединения, то A - 1-бром-2-метилпропан.

тогда изомер B - 2-бром-2-метилпропан, который при реакции Вюрца:

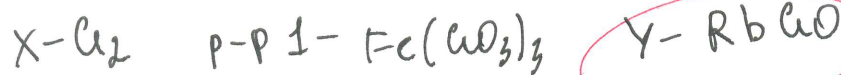


тем самым:



03-38-34-10  
(41.А)

или наоборот.



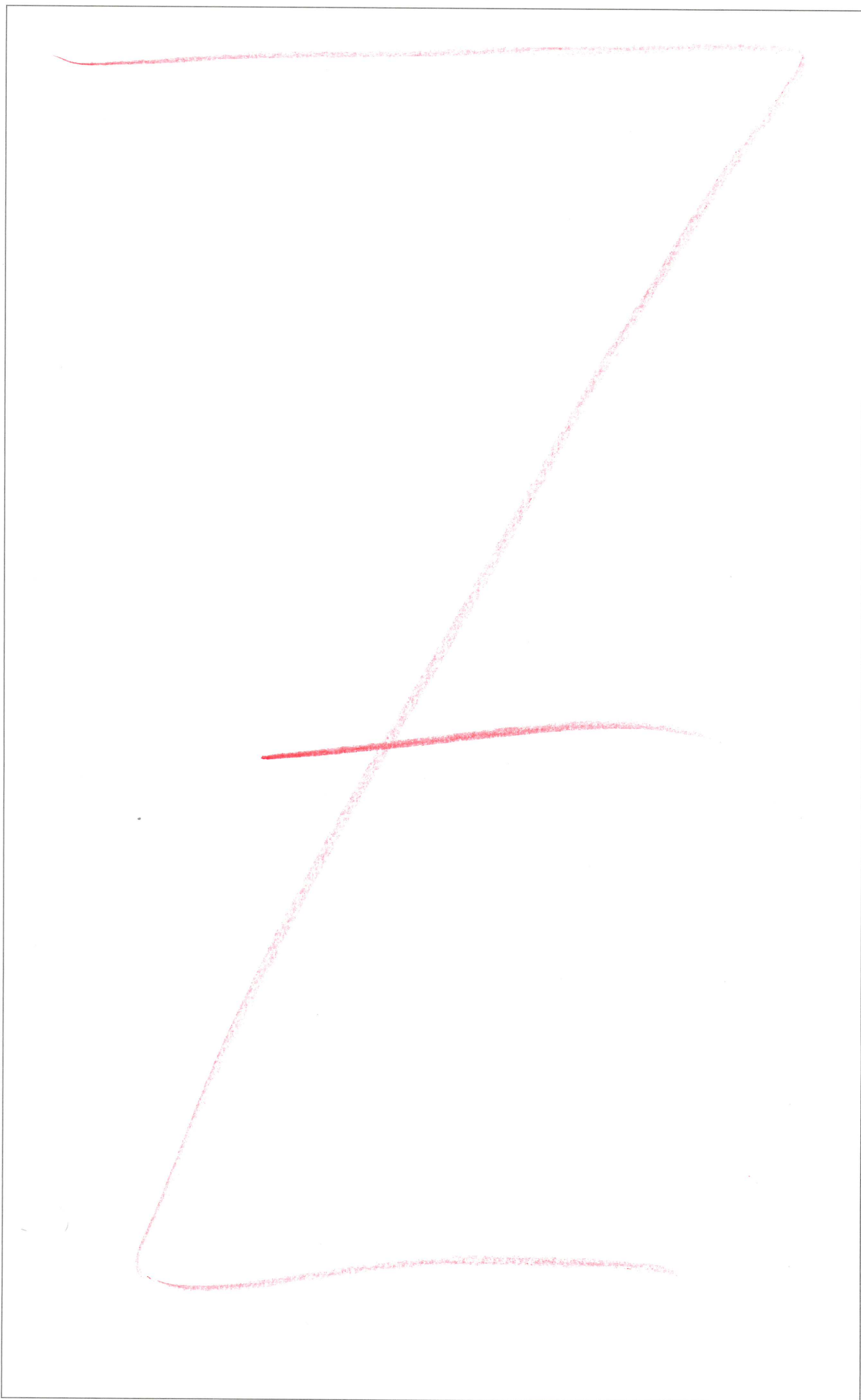
$$\nu(\text{Fe}) = \nu(\text{FeCl}_3) = 2\nu(\text{Cu}) = \frac{2 \cdot 19,2}{64} = 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,6 \cdot 56 = 33,6 \text{ г.}$$

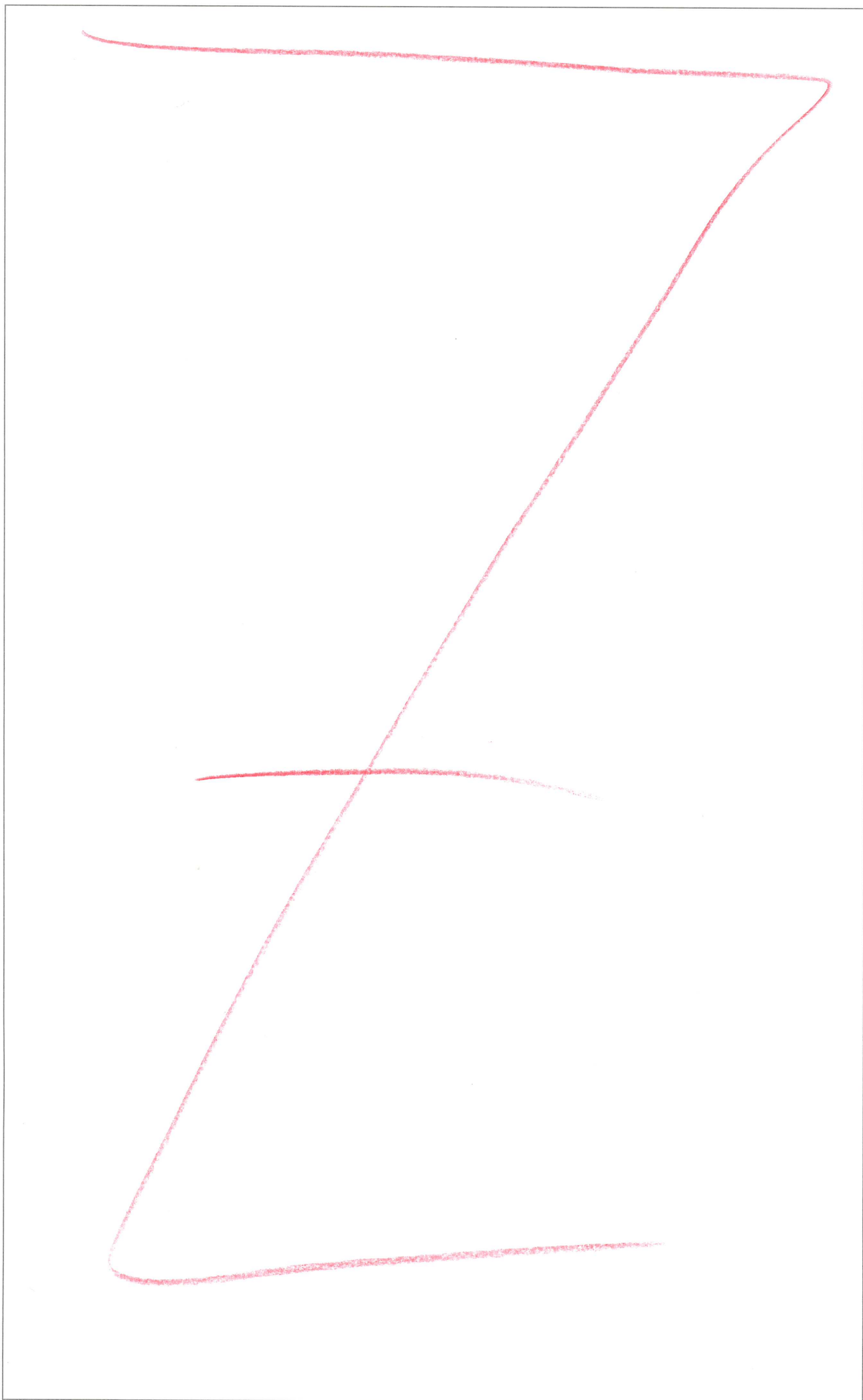
Ответ: X - Cl<sub>2</sub>; Y - RbClO; p-p 1 - Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>; p-p 2 - FeCl<sub>3</sub>;

$$m(\text{Fe}) = 33,6 \text{ г.}$$

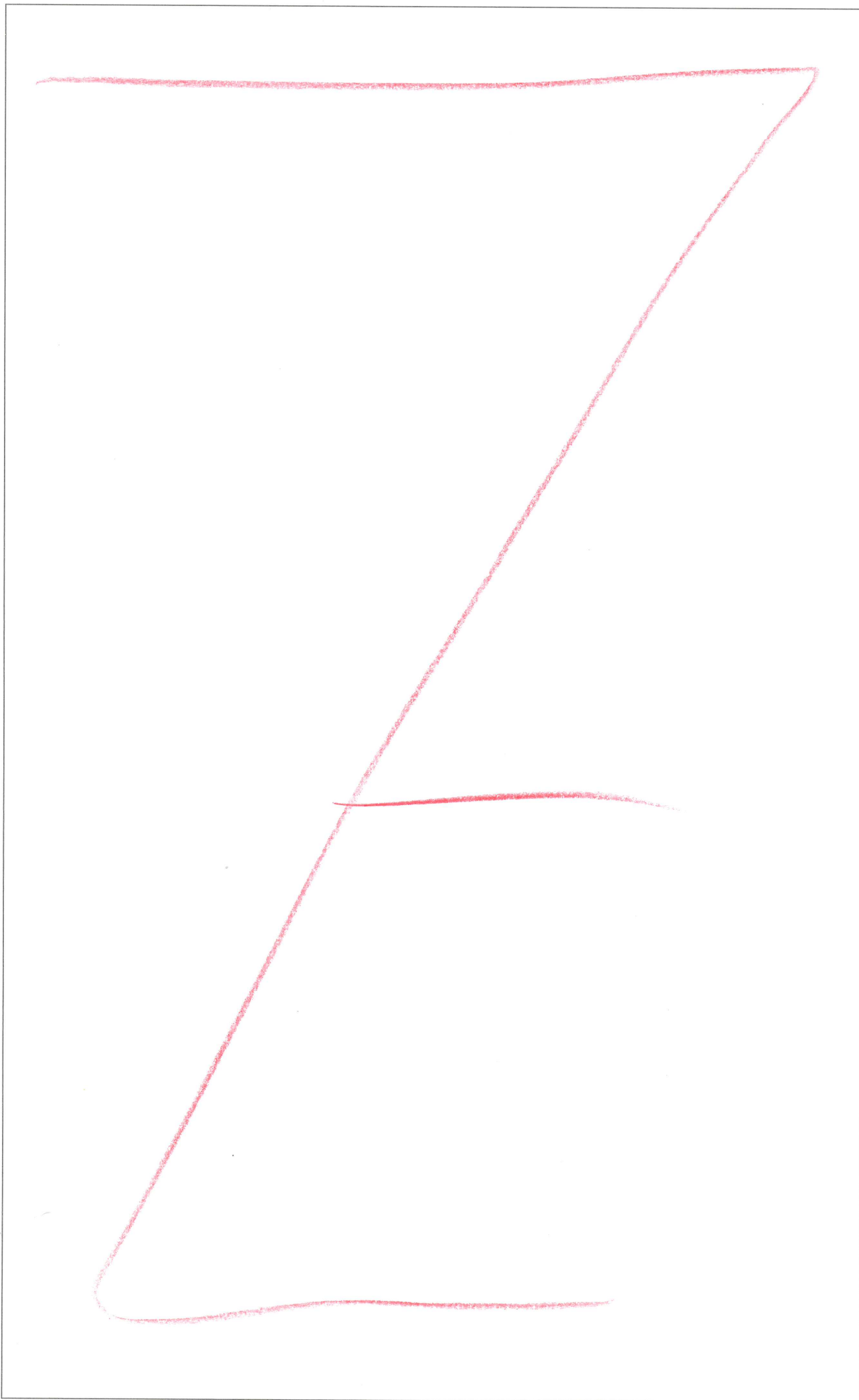
# ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

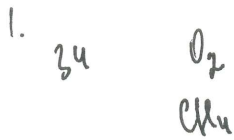


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

Термовик.



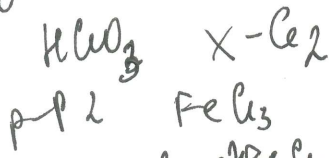
$x(CO_2) = 5,13\%$   
 $x(O_2) = 94,87\%$

ns. X-Газ

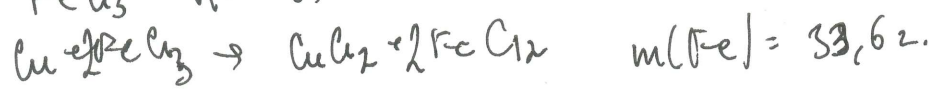
n4



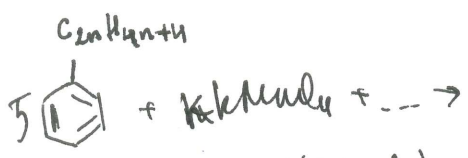
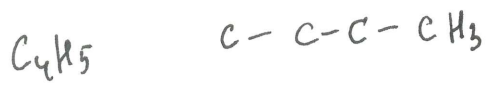
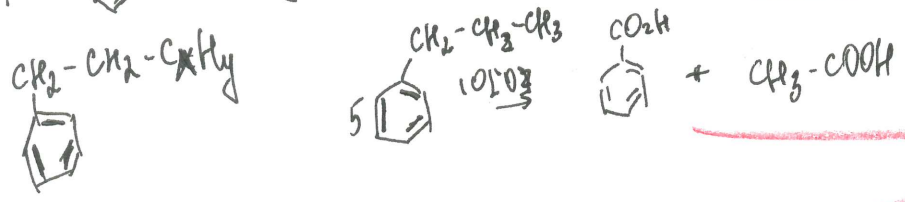
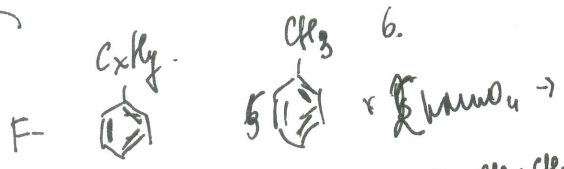
n6



$2(FeCl_3) = 2(Cu) = 2(Fe) = 0,6 \text{ моль}$



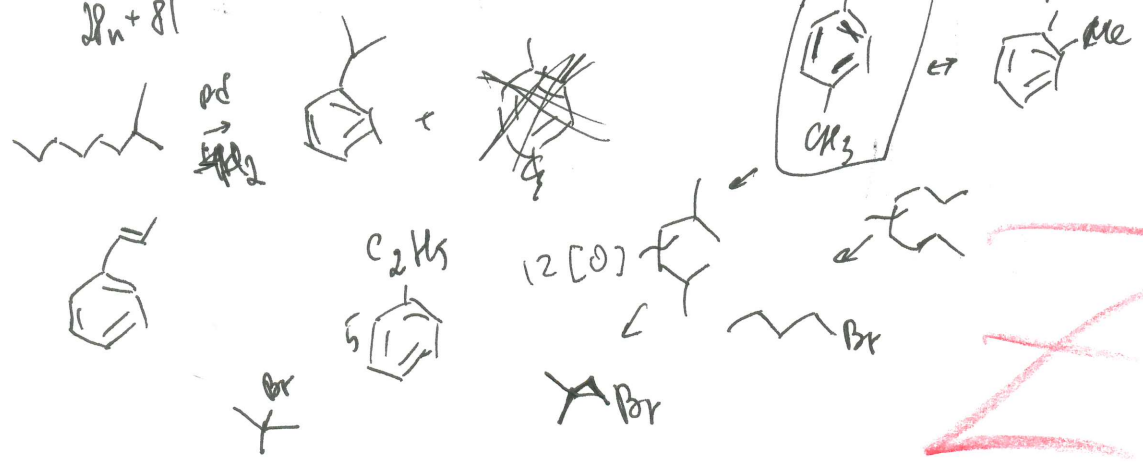
n7



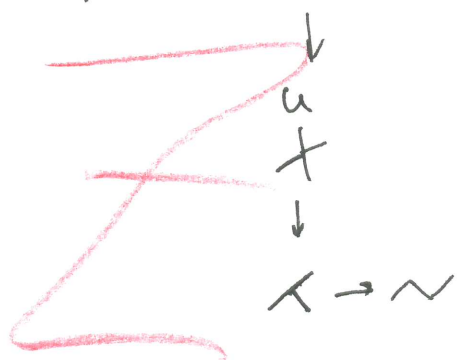
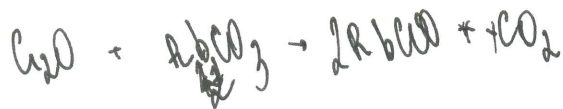
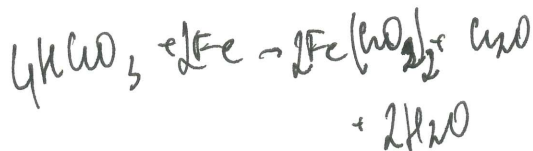
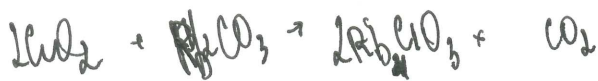
$\frac{5,3}{2n+81} = \frac{0,6}{K}$

$\frac{5,3}{2n+81}$

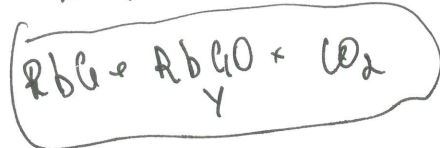
$2(KMnO_4) = \frac{0,6}{K} \text{ моль}$



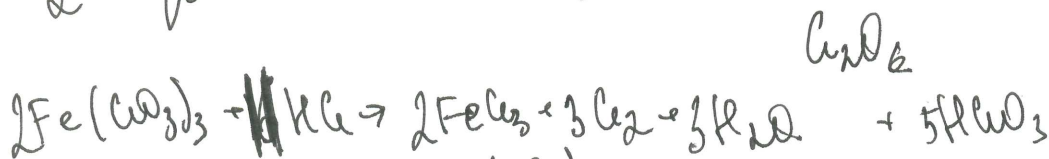
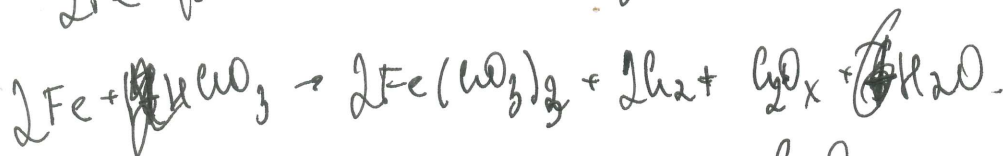
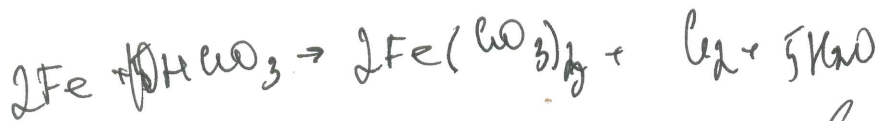
Черновик



X-Cu

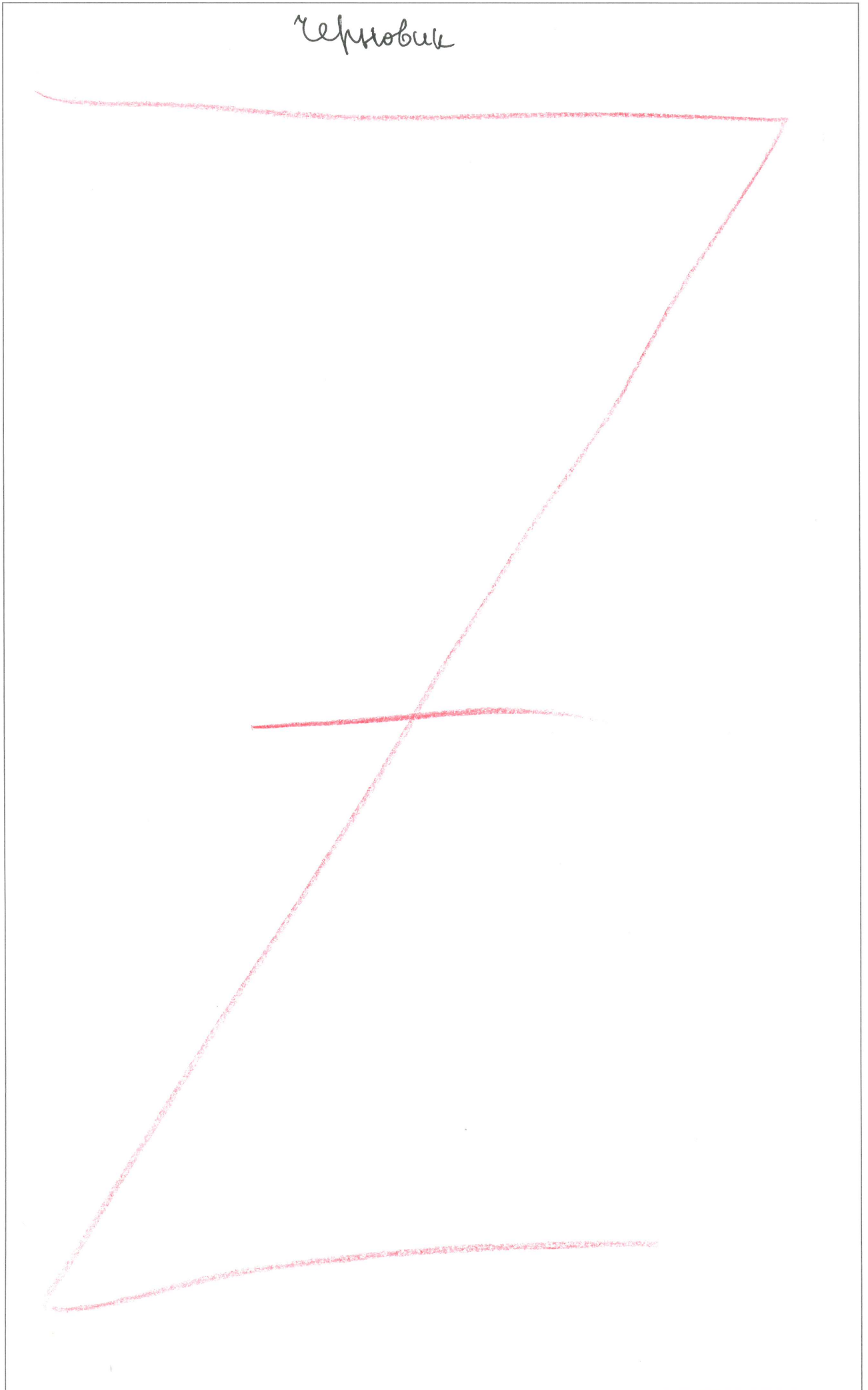


+ CO



~~Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>~~

Черновик



Черновик.

