



0 315676 870001

31-56-76-87

(38.2)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников по химии  
наименование олимпиады

~~Физика~~  
по Химии  
профиль олимпиады

Сарычев Вадим Андреевич  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«01» 03 2026 года

Подпись участника  
В.Сарычев

31-56-76-87  
(38.2)

Черновик  
№1

100

1	2	3	4	5	6	7	Σ
6	12	10	16	16	20	20	100

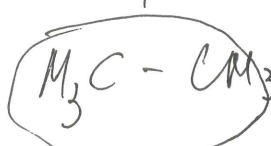
$M_{\text{ан.}}(\text{CM}_4) = 16 \cdot d, 125 = 34 \text{ г/моль}$

Бедняков  
Литвинов



Кол-во  $e^-$  ( $M_2S$ ) =  $2 \cdot 1 + 16 = 18e^-$

Кол-во  $e^-$  ( $PM_3$ ) =  $15 + 3 = 18e^-$

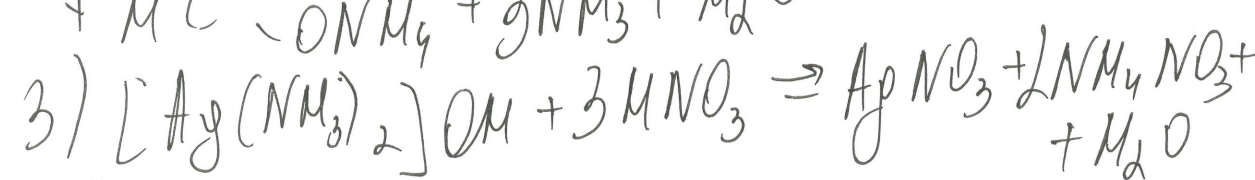
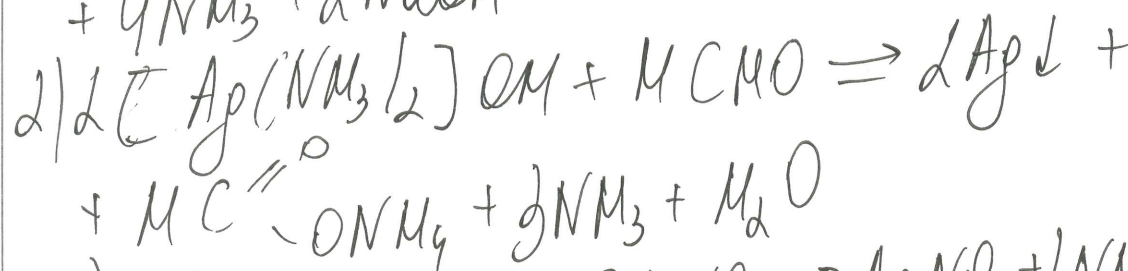
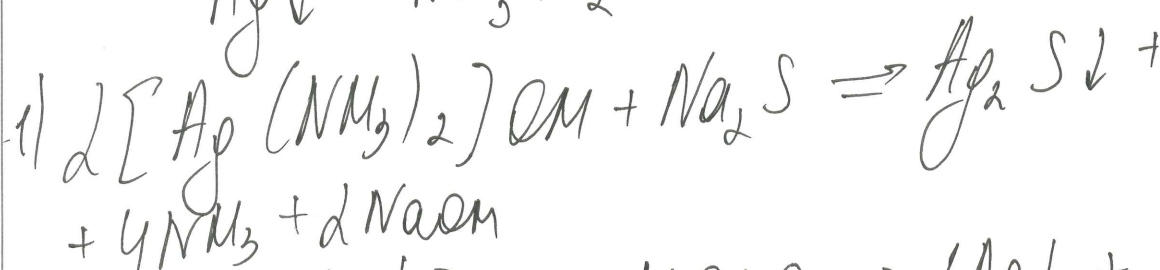
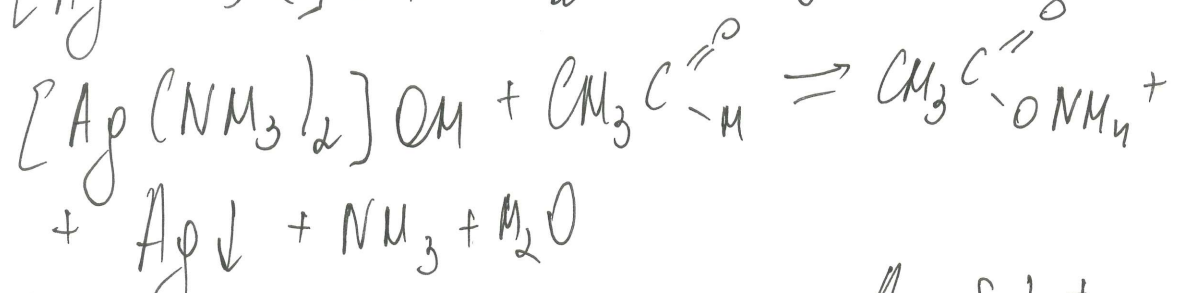
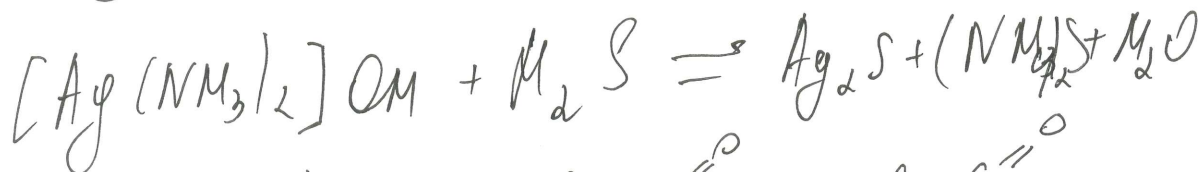


этан



метанол.

№2



Чистовик.

№1

$M(\text{газа}) = M(\text{СМ}_4) \cdot d, 125 = 34 \text{ г/моль}$   
 Газы с молярной массой 34 г/моль:

 $M_2S$  - сероводород $PM_3$  - фреон.

$$\text{Число } \bar{e} (M_2S) = d \cdot 1 + 16 = 18 \bar{e}$$

$$\text{Число } \bar{e} (PM_3) = 15 + 3 = 18 \bar{e} \quad +$$

Орг. в-во:  $C_3H_8$  - пропан~~СМ<sub>4</sub>~~

№2

$$V_{\text{бензин}} \text{ АИ-92} = 20 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{бензин}} \text{ АИ-92} = V \cdot \rho = 760 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 20 \text{ м}^3 = 15200 \text{ (кг)} \quad +$$

Чтобы получить октановое число до 95, нам  
 нужно иметь  $w_{\text{МТБЭ}} = 7\%$

$$w_{\text{МТБЭ}} = \frac{m_{\text{МТБЭ}}}{m_{\text{АИ-92}} + m_{\text{МТБЭ}}} \cdot 100\% = 7\%$$

Пусть  $m_{\text{МТБЭ}} = X$  кг, тогда

$$0,07 = \frac{X}{15200 + X}$$

$$0,07X + 1064 = X$$

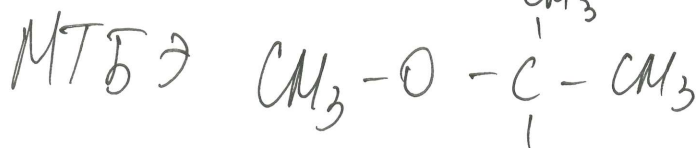
$$1064 = 0,93X$$

$$X = 1144,086 \text{ (кг)}$$

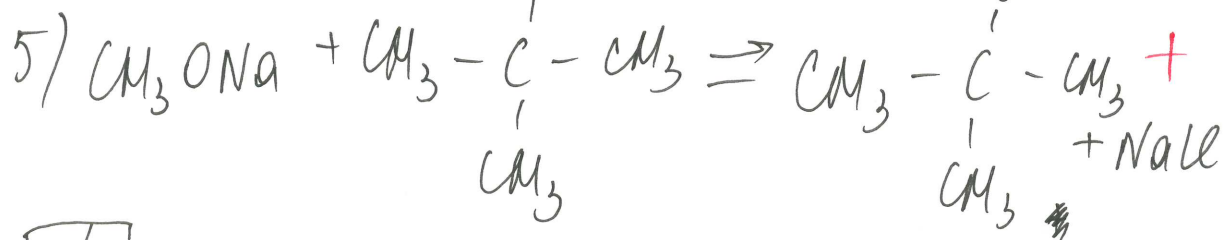
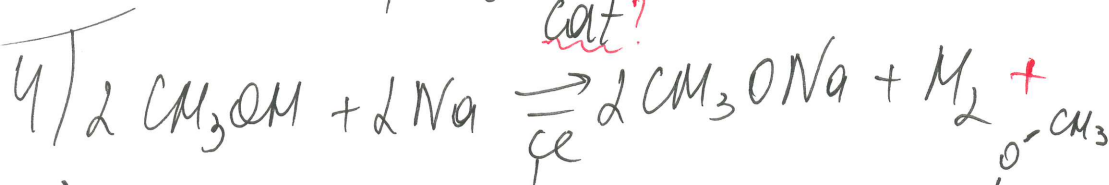
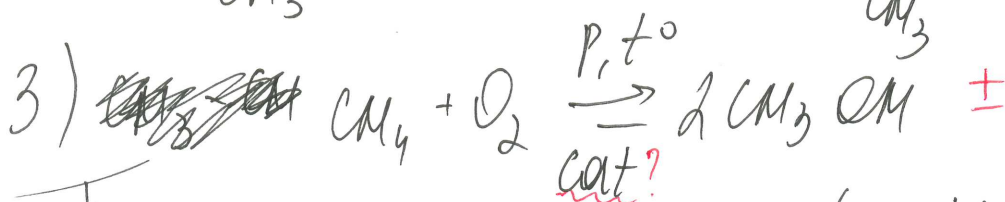
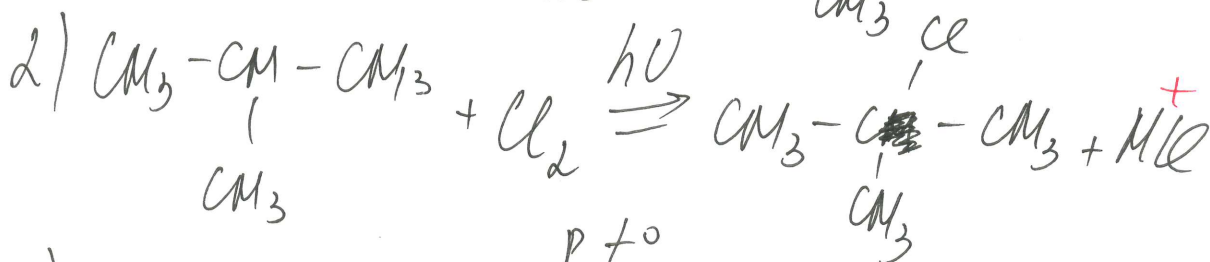
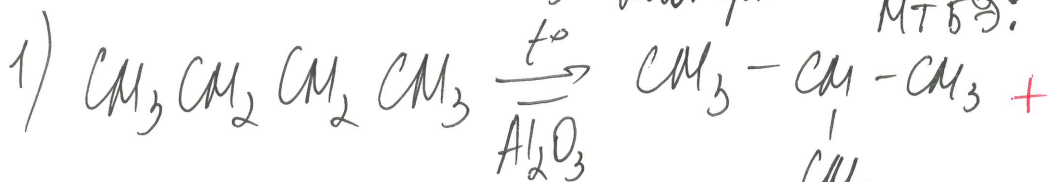
31-56-76-87  
(38.2)

Чистовик Na (продолжение)

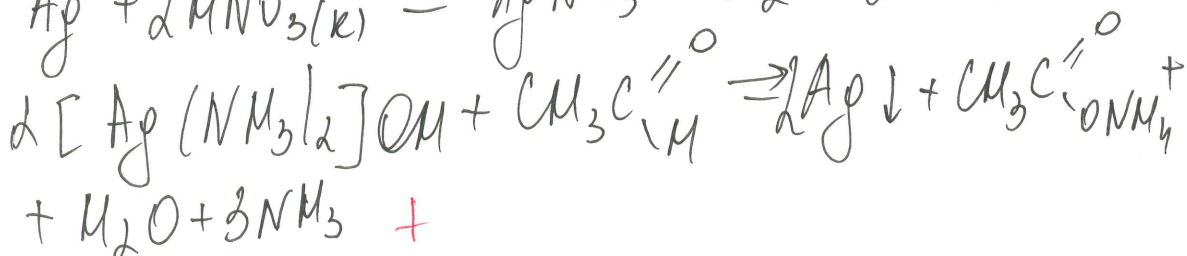
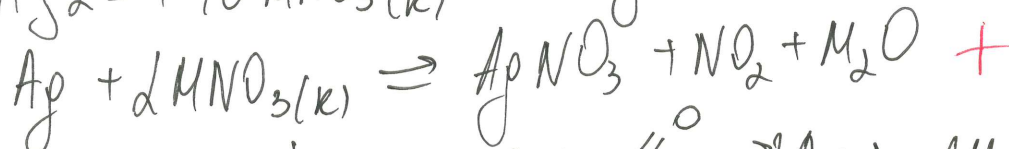
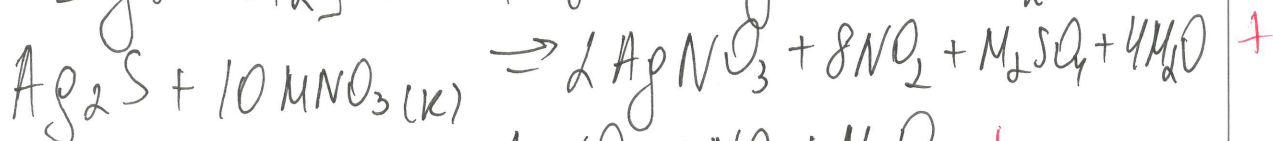
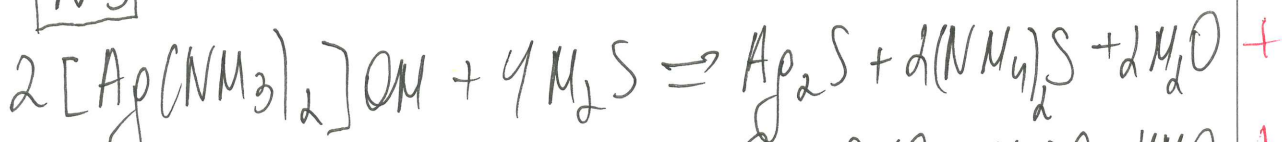
$$V_{\text{МТБЭ}} = \frac{M_{\text{МТБЭ}}}{\rho_{\text{МТБЭ}}} = \frac{1144,1}{740} = 1,546 \text{ м}^3 +$$



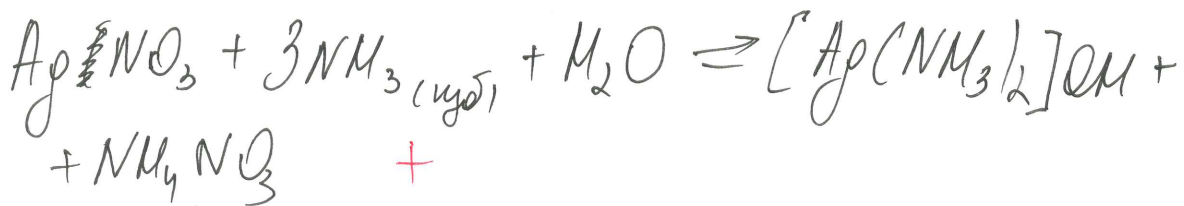
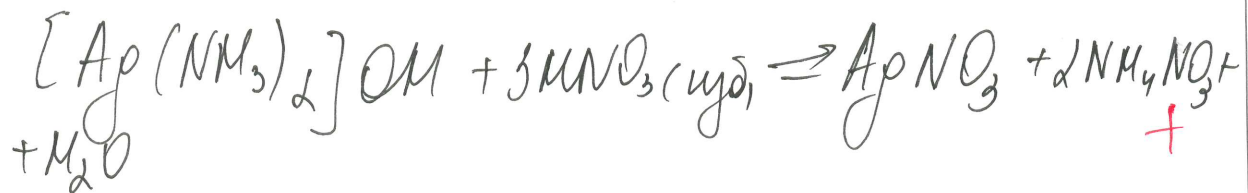
СМ<sub>3</sub> альтернат. метод синтеза МТБЭ:



**N3**



Чистовик №3 (преобразование)



**N4**

$$\text{IP}(\text{PbBr}_2) = C_{\text{Pb}^{2+}} \cdot C_{\text{Br}^-}^2$$



$$C_{\text{Pb}^{2+}} = x \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$C_{\text{Br}^-} = 2x \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$\text{IP}(\text{PbBr}_2) = x \cdot (2x)^2 = 4x^3 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{5}{4} \cdot 10^{-5}} = 0,0232 = 2,32 \cdot 10^{-2} \frac{\text{моль}}{\text{л}} \quad M = S(\text{PbBr}_2)$$

$$S_{\text{PbBr}_2} = S_{\text{PbBr}_2} \cdot M(\text{PbBr}_2) = 2,32 \cdot 10^{-2} \cdot 367 =$$

$$= 8,51 \frac{\text{г}}{\text{л}} \quad \text{— растворимость в чистой воде}$$

0,1 M NaBr

Пусть новая растворимость —  $S_1$

Ни (продолжение)

Чистовик

$$C(\text{Pb}^{2+}) = S$$

$$C(\text{Br}^-) = 0,1 + 2S \approx 0,1 \quad (2S \ll 0,1)$$

$$K_{\text{P}} = S_1 \cdot (0,1)^2 \rightarrow 0,01 \cdot S_1 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$S_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$S(\text{PbBr}_2)$$

$$\frac{\text{на } 2}{S_1} = \frac{2,32 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-3}} = 4,64 +$$

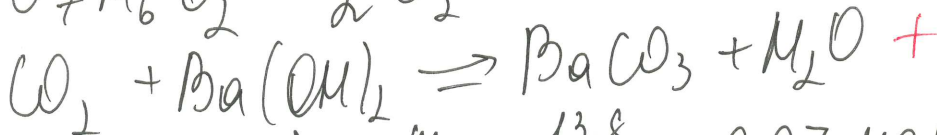
Растворимость уменьшилась в 4,64 раза.

**№5**

R -  $\overset{\text{O}}{\parallel}$  C - ом Пусть k-та одноосновная, тогда

$$\omega(\text{O}) = \frac{2 \cdot A_{\text{r}}(\text{O})}{M_{\text{r}} \text{ k-ты}}; \quad M_{\text{r}} \text{ k-ты} = \frac{32}{0,2623} = 122 \text{ г/моль} +$$

$\Rightarrow$  бензойная k-та ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) - соответствует условию задачи.



$$n(\text{BaCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{13,8}{197} = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,07 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2) = 0,01 \text{ моль}$$

Чистовик №5 (продолжение)

Нагреём  $Q_c$  ( $C_7H_6O_2$ )

0,01 моль - 32,28 кДж

1 моль - 3228 кДж<sup>+</sup>

$Q_c = 3228 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$  - теплота сгорания

По закону Гесса  $\xrightarrow{\text{теплота образования}}$

$Q_{p-ции} = \sum Q_f \text{ продуктов} - \sum Q_f \text{ реагентов}$

Применим к нашей р-ции геремия:

$Q_c = 7 Q_f(CO_2) + 3 Q_f(H_2O) - Q_f(C_7H_6O_2)$   
( $C_7H_6O_2$ )

$Q_f(C_7H_6O_2) = Q_c(C_7H_6O_2) - 7 Q_f(CO_2) -$   
 $- 3 Q_f(H_2O) = 3228 - 7 \cdot 393,5 - 3 \cdot 285,8 =$   
 $= -4380,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} +$

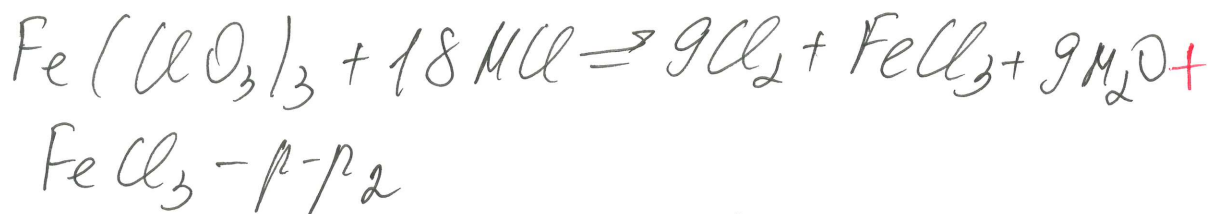
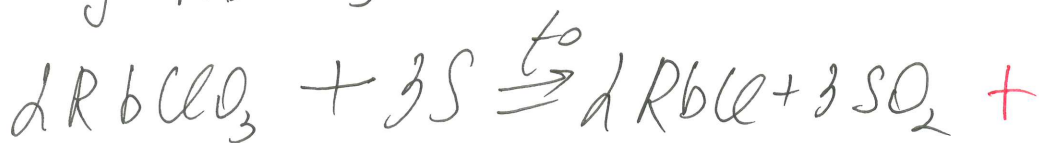
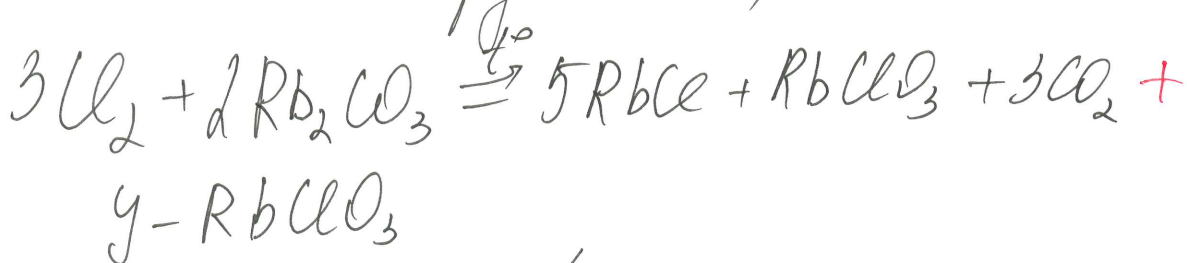
**[№6]**  $10 Fe + 36 MClO_3 \rightarrow 10 Fe(ClO_3)_3 +$

$+ 3 Cl_2 + 18 H_2O +$

газ X -  $Cl_2$

р-р I -  $Fe(ClO_3)_3$

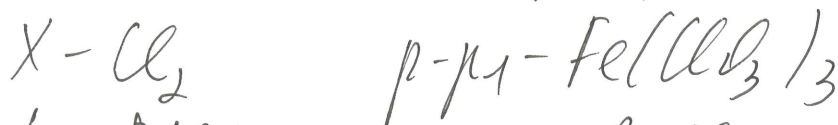
Чистовик №6 (продолжение)



$$n(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})} = \frac{19,2}{64} = 0,3 \text{ моль}$$

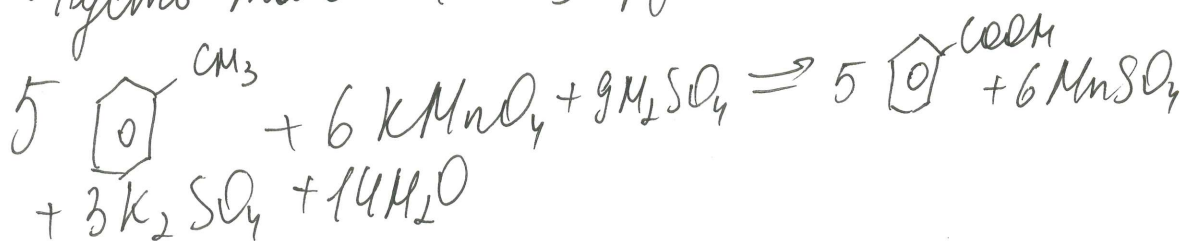
$$n(\text{FeCl}_3) = 0,6 \text{ моль} = n(\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3) = n(\text{Fe})_{\text{макс.}}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,6 \cdot 56 = 33,6(2) +$$



N7 ~~F~~ F - ароматический УВ при окислении  $\text{KMnO}_4$  окисляется только боковой радикалом, нет газа  $\text{CO}_2$ , значит 1 углерод в боков. цепи

• Пусть только 1- $\text{C}_\text{M}_3$  группа



Чистовик №7 (продолжение)

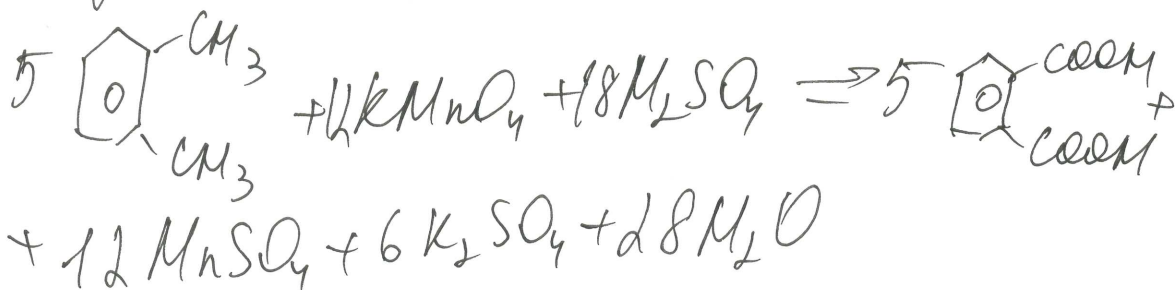
$$n(\text{KMnO}_4) = C_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{р-ра}} = 0,4 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,31 = 0,124 \text{ моль}$$

$$n(\text{молула}) = 0,1 \text{ моль}$$

Проверка:

$$M(\text{молула}) = \frac{5,3}{0,1} = 53 \text{ г/моль} - \text{неверно}$$

Пусть есть  $\alpha$ - $\text{C}_6\text{H}_4$



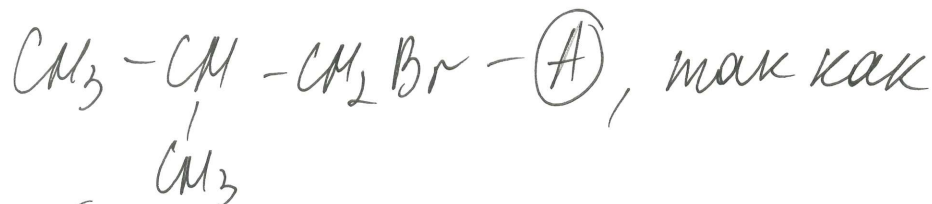
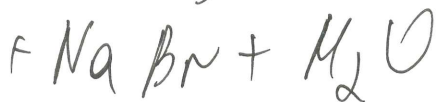
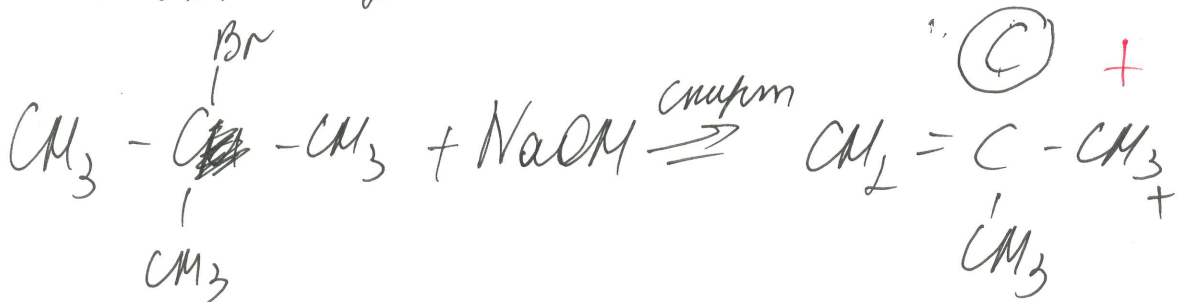
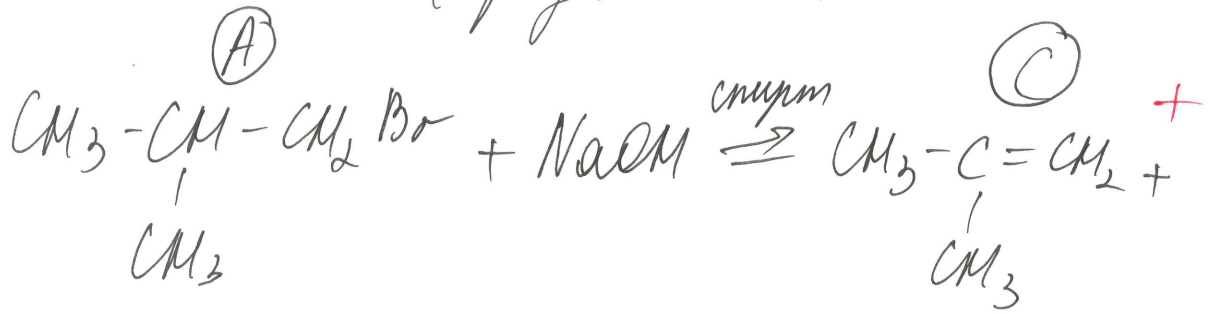
$$n(\text{ксилена}) = \frac{n(\text{KMnO}_4)}{12} \cdot 5 = \frac{0,12}{12} \cdot 5 = 0,05 \text{ моль}$$

$$M(\text{ксилена}) = 106 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{н.м.р.} \quad +$$

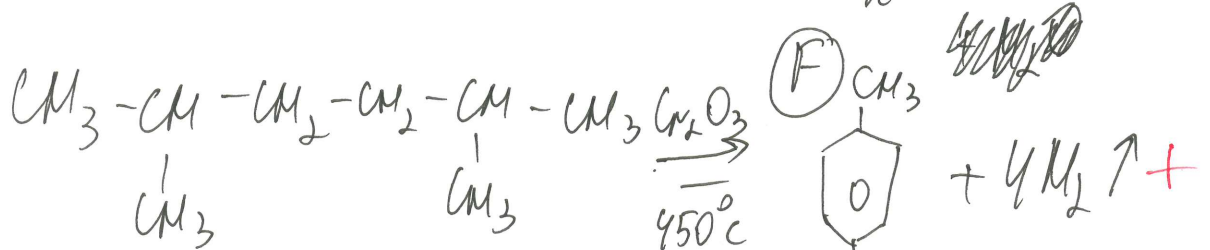
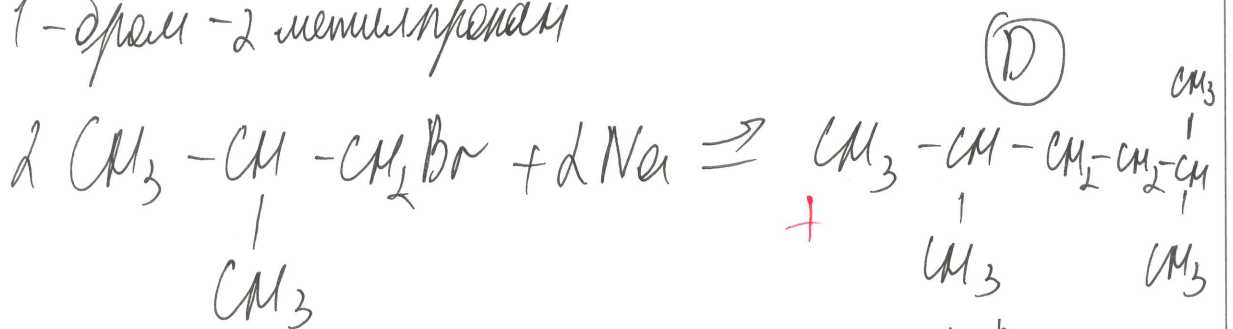
F - какой-то из изомеров ксилена

По условию задача на 1-ой стадии была р-ция Вюрца  $\Rightarrow$  удвоение цепи  
в в-ве F  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  8 ат. C  $\Rightarrow$  что в А и В  
было 4 ат. C по условию задачи про получен-  
ного олеола и того же алкена при  
дегидрогалогенировании удовлетворяет!

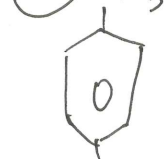
Установки №7 (продолжение)



1-бром-2-метилпропан



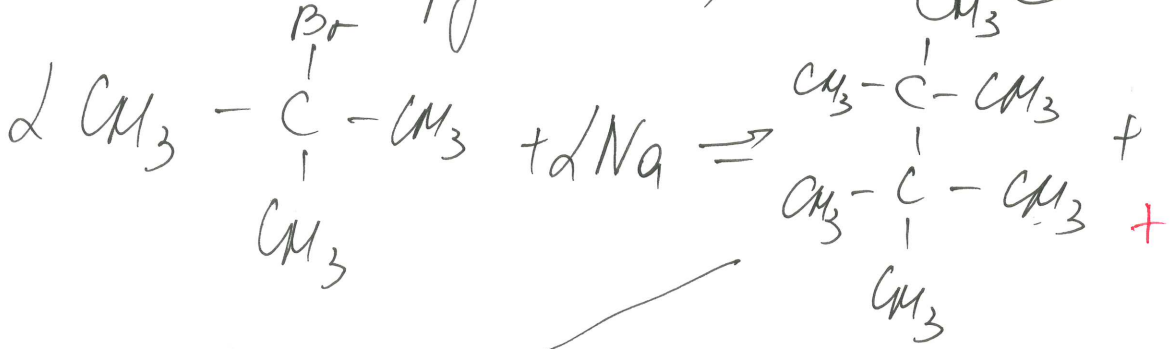
(F)



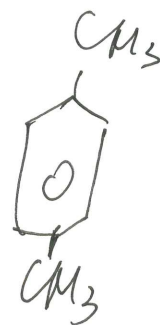
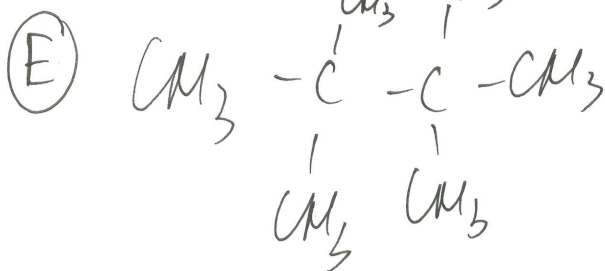
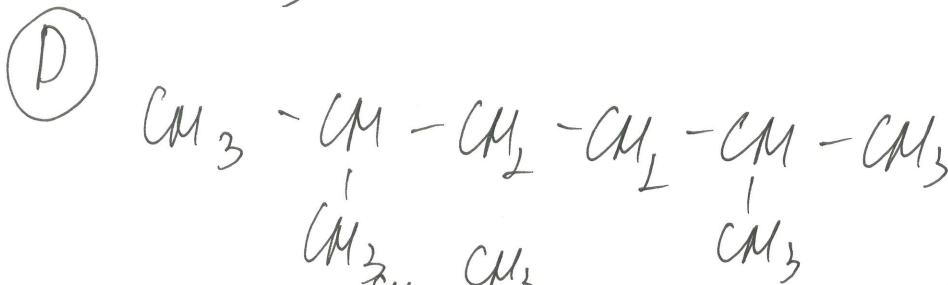
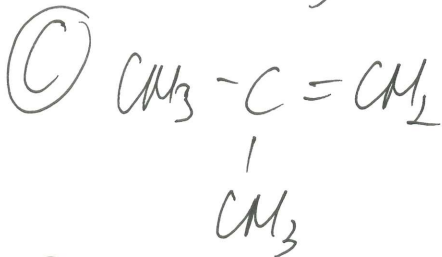
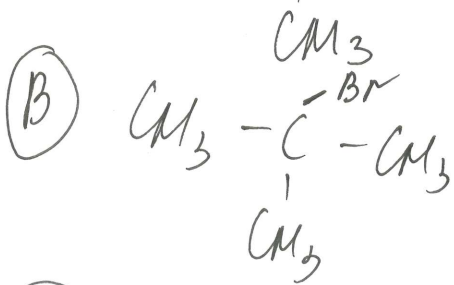
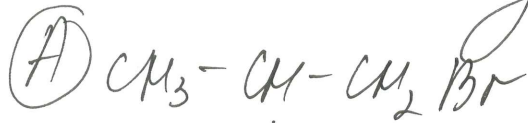
CH<sub>3</sub>

пара-ксилол

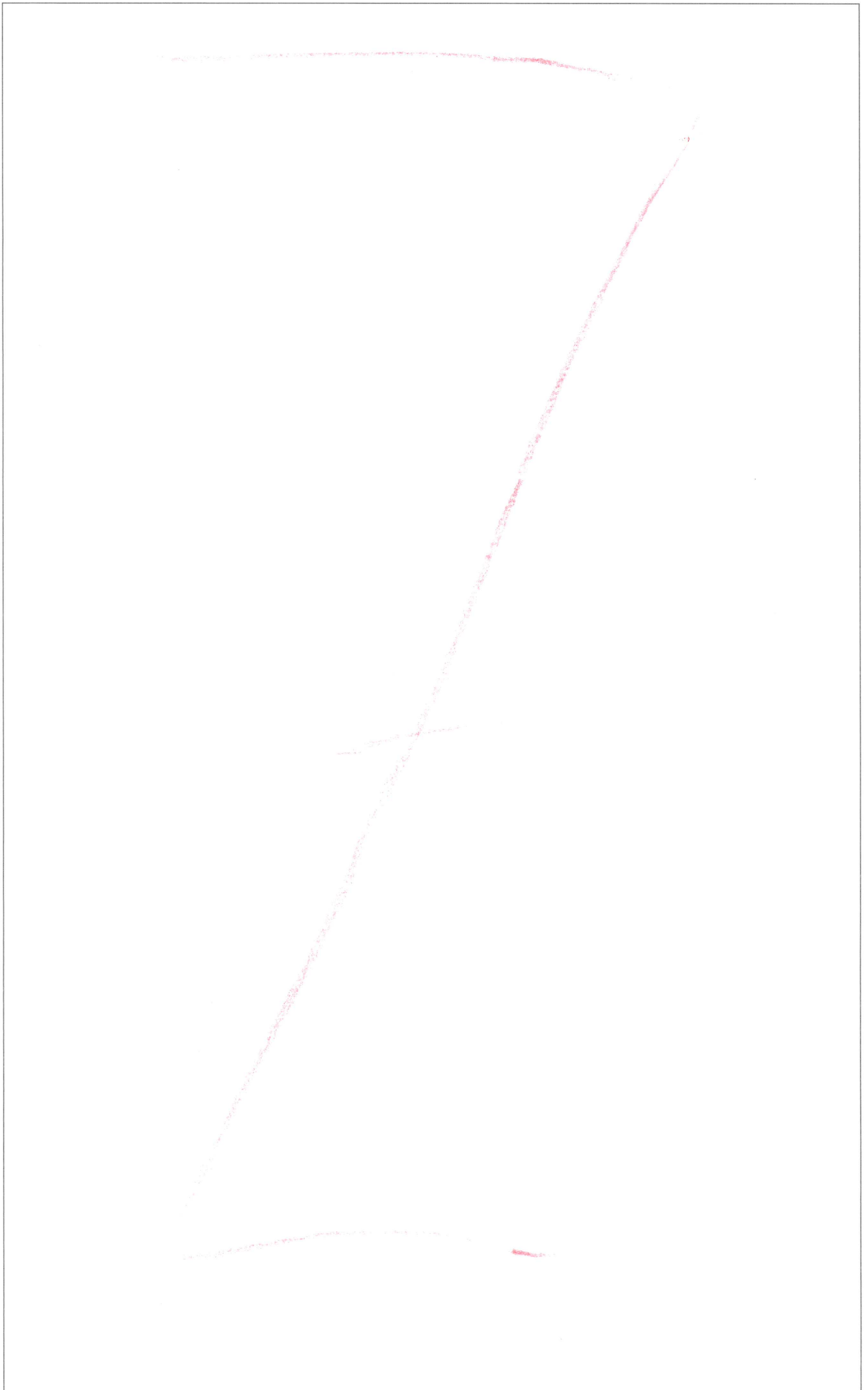
Чистовик N7 (продолжение)



не может вступать в ароматизацию, т.к. нет цепи из 6 атом. С.

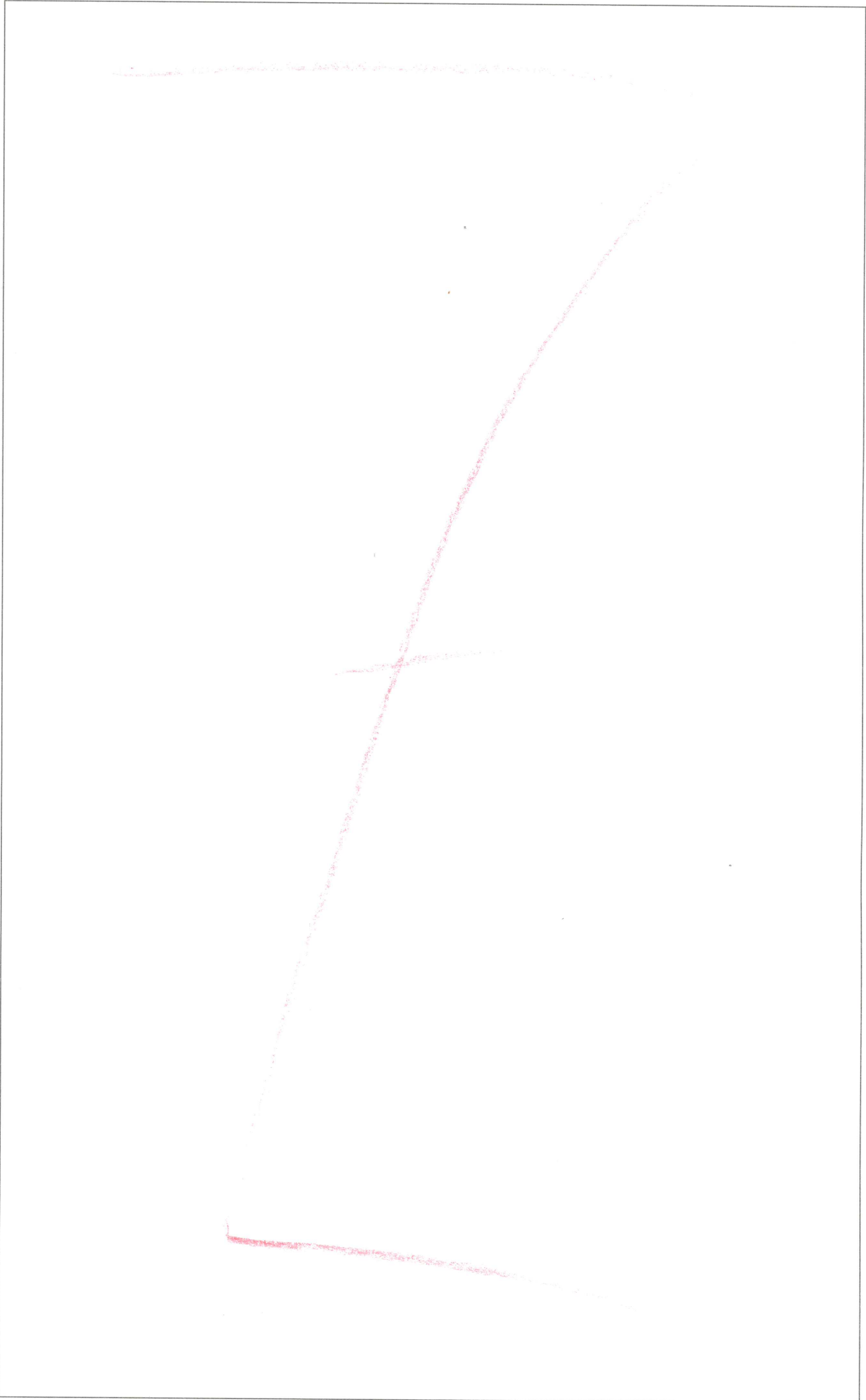


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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