



0 316997 210002

31-69-97-21

(38.7)



Ученик ФР

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Химия
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Тимофеевой Алисы Сергеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«01» марта 2026 года

Подпись участника

31-69-97-21
(38.7)

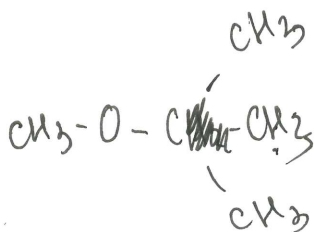
№ 1.

93
девятнадцать
три

1	2	3	4	5	6	7	Σ
6	12	8	13	16	20	18	93

Ду/мичин
М. П. Павлов

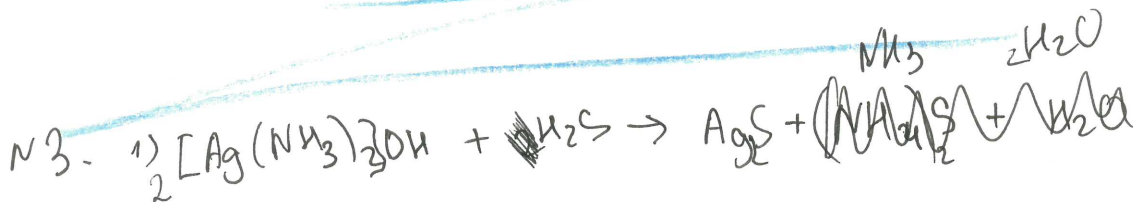
№ 2.



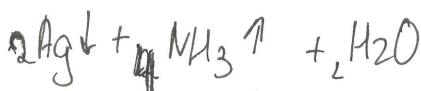
$$\omega(\text{MTBE}) = 7\%$$

$\omega - ?$

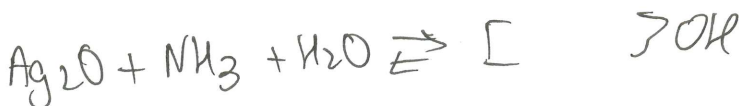
$$V(\text{бензин}) = 20 \text{ м}^3$$



↓

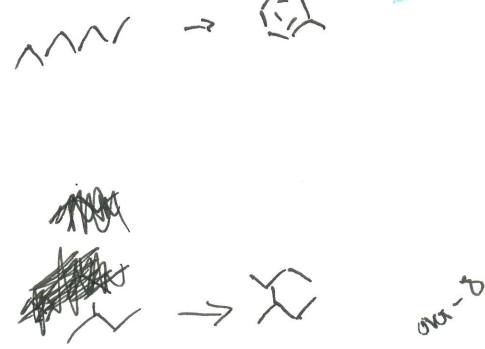
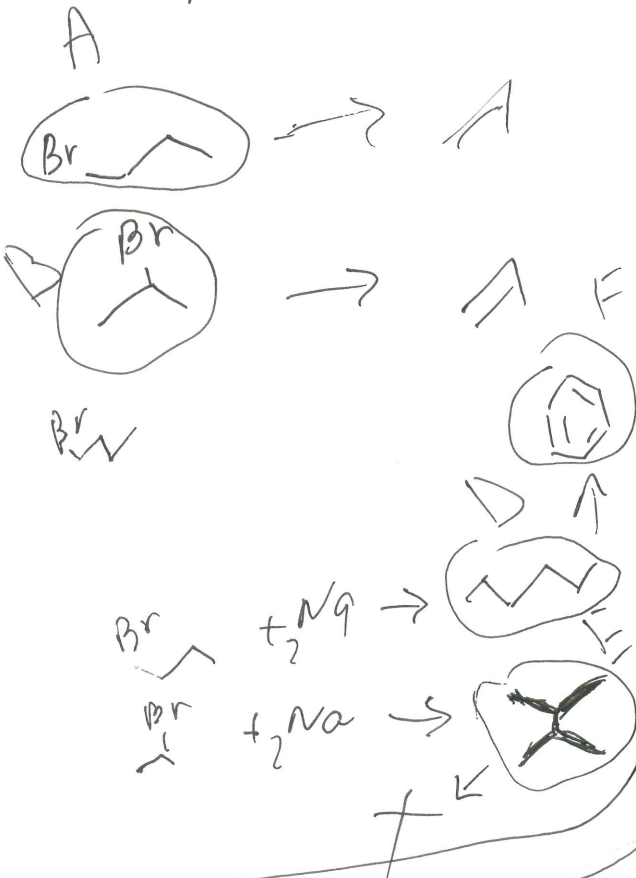
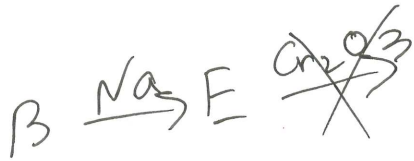


~~Ag~~

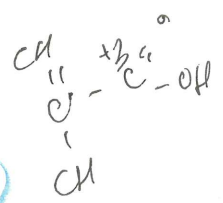
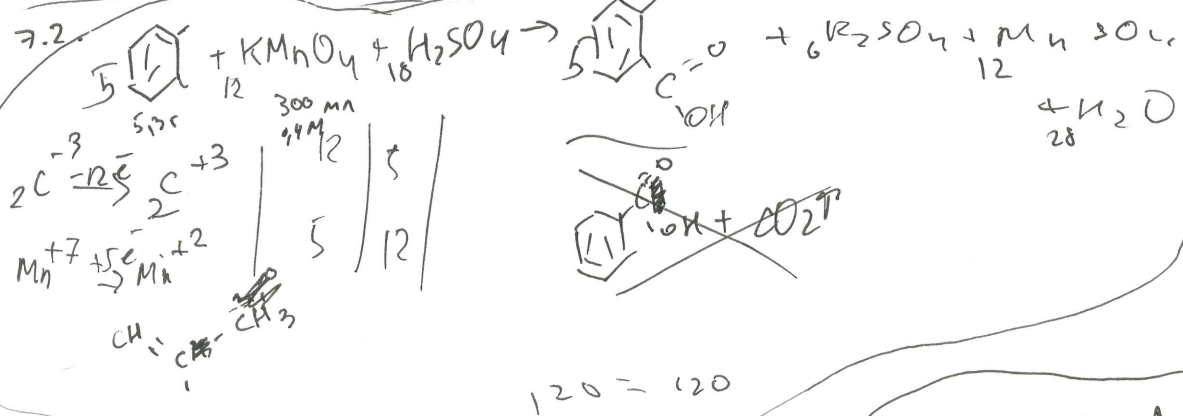


дешифр

Черновик



РВ-37 Рудный

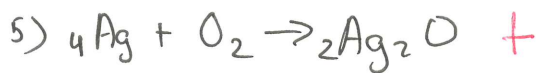
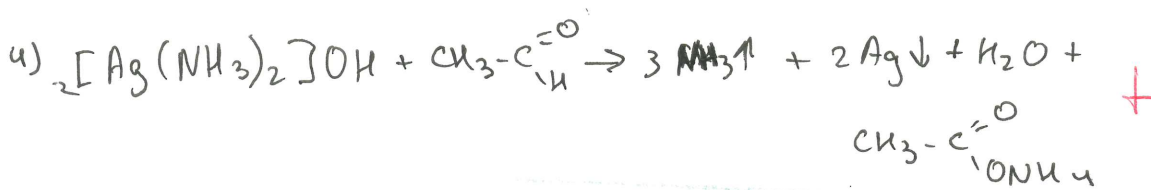
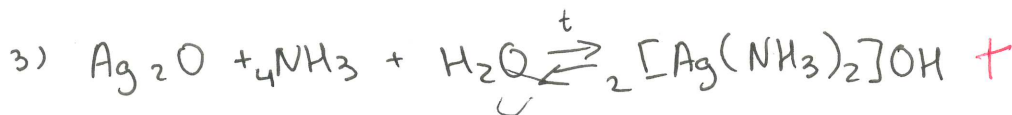
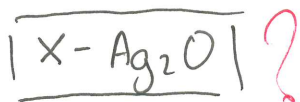
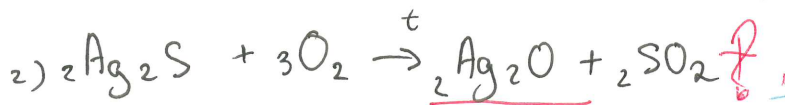
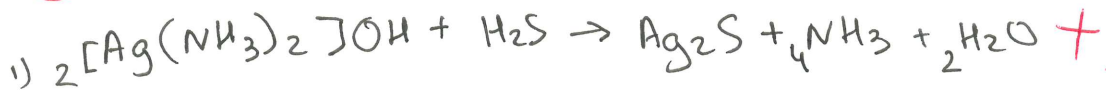


BaNaNa

Х-сфержит Ag ^{107.87}

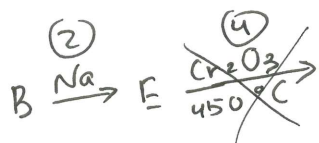
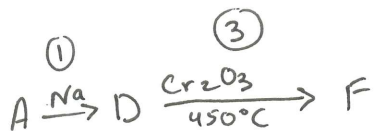
31-69-97-21
(38.7)

N3.



6) ?

N7.



D - 2,5-диэтилгексан

E - 2,2,3,3-тетраэтилбутан

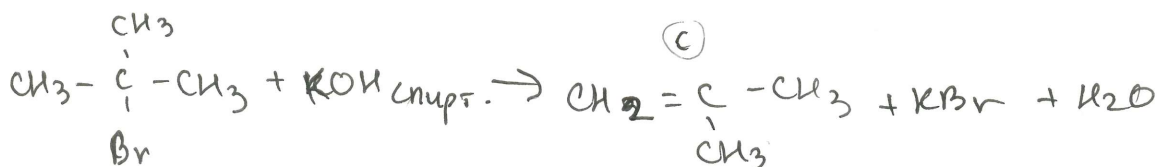
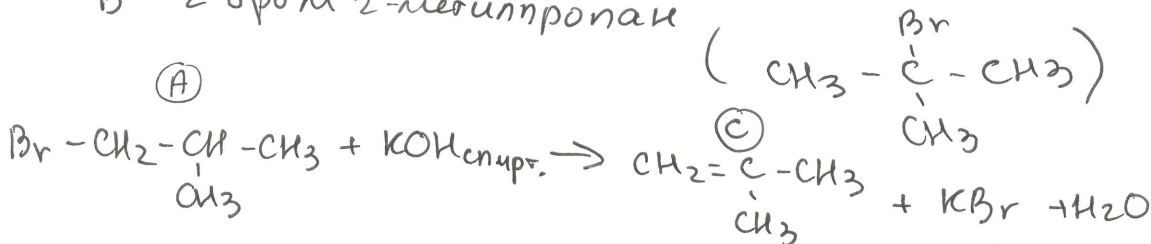
F - п-ксилол (1,4-диэтилбензол)

C - метилпропен ($CH_3-\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$)

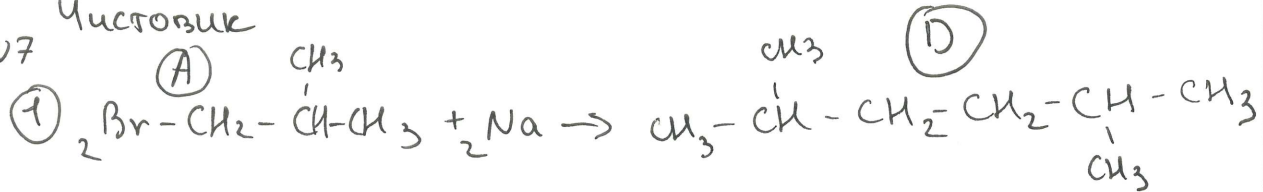
A - 1-бром 2-метилпропан ($Br-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$)

B - 2-бром 2-метилпропан

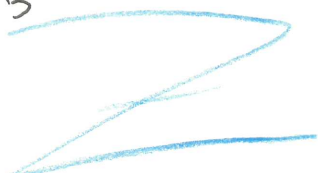
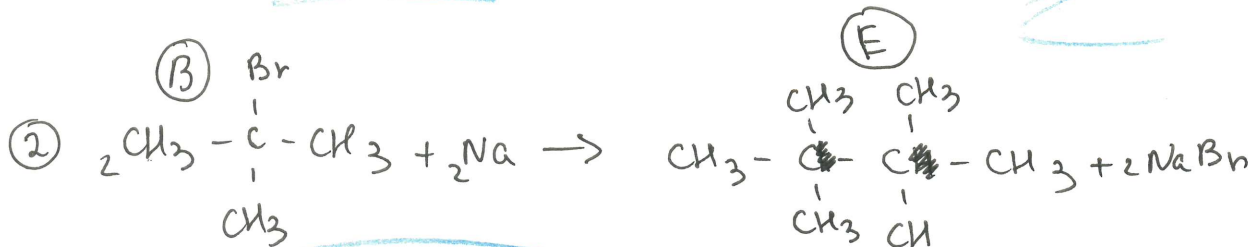
Ⓐ



Чистовик
N7



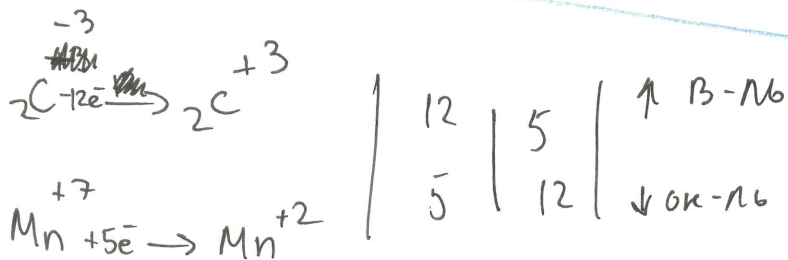
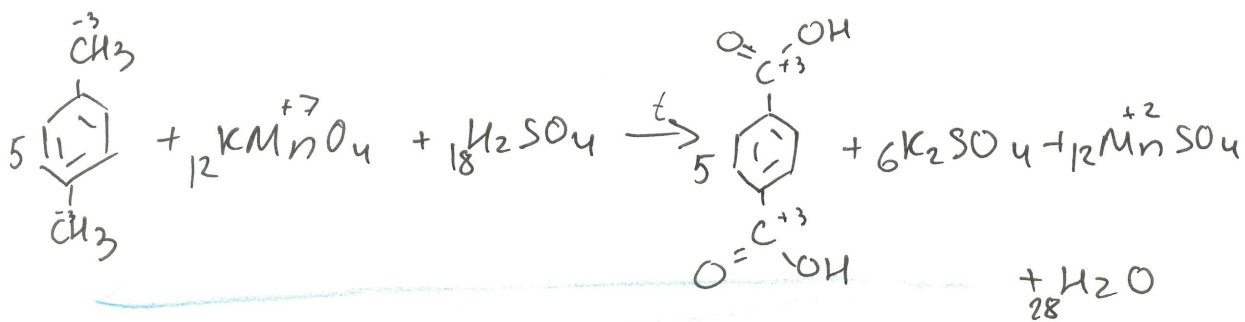
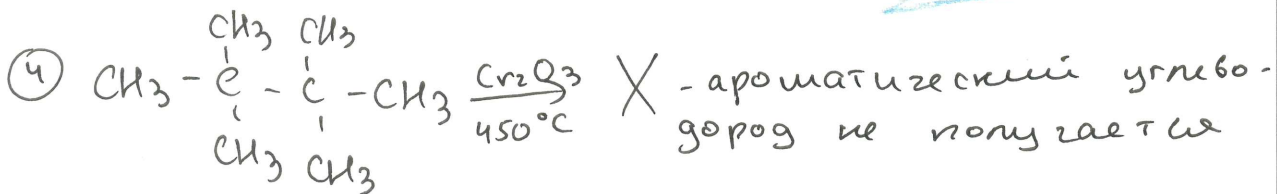
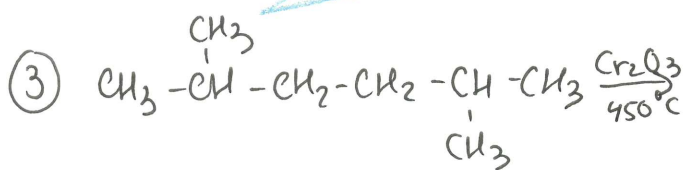
+ 2 NaBr



(F)



+ 4H₂ ↑



$n(\text{KMnO}_4) = ?$

Черновик

N1 } пропуск по $(\text{СН}_4 \xrightarrow{M=16} \text{шоль}) = 2,125$

$$M = 2,125 \cdot 16 = 34 \text{ г/шоль}$$

$$\text{U}_2\text{S} = 34 \text{ г/шоль}$$

$$\text{PH}_3 = 34 \text{ г/шоль}$$

число элект

$$\text{U}_2\text{S} : 2 \cdot 1 + 16 = 18$$

$$\text{PH}_3 : 15 + 3 \cdot 1 = 18$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 = (6 \cdot 2 + 1 \cdot 6) = 18$$

$$\text{C}_2\text{H}_3\text{OH} = (6 + 4 + 8) = 18$$

N2. Дано:

$$AM = 92 \quad V_{\text{г}} = 20 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{г}} = 760 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{МТБЭ} \quad \rho_{\text{э}} = 740 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

 $\omega = 7\%$ Реш:

$$m_{\text{г}} = \rho_{\text{г}} \cdot V_{\text{г}} = 760 \cdot 20 = 15200 \text{ кг}$$

$$\frac{m_{\text{г}}}{m_{\text{г}} + m_{\text{э}}} = 0,07$$

$$m_{\text{г}} = 0,07(m_{\text{г}} + m_{\text{э}}) = m_{\text{э}} = \frac{0,07}{0,93} m_{\text{г}} = \frac{7}{93} \cdot 15200 =$$

$$\underline{m_{\text{э}}} = \frac{106400}{93} \approx 1144,086 \text{ кг}$$

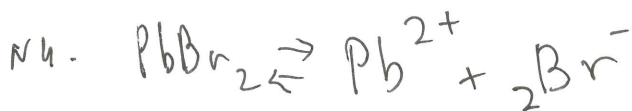
Черновик

Объем МТБ

$$V_{\text{об}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1144,086}{740} = 1,546 \text{ м}^3 \approx 1,55 \text{ м}^3$$

Точнее выразим:

$$V_{\text{об}} = \frac{7 \cdot 760 \cdot 20}{93 \cdot 740} =$$



$$\text{ПР} = S \cdot (2S)^2 = 4S^3 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$S = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^{-5}}{4}} = \sqrt[3]{1,25 \cdot 10^{-5}} = \dots$$

$$M_r(\text{PbBr}_2) = 367 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

растворимость в г/л: $0,01077 \cdot 367 \approx 3,95 \frac{\text{г}}{\text{л}}$

в 1 М NaBr:

$$[\text{Br}^-] = 0,1 \text{ М} \Rightarrow \text{ПР} = S \cdot (0,1)^2$$

$$= S \cdot 0,01 = 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow S = 5 \cdot 10^{-3}$$

и при $S = 4,9 \cdot 10^{-3} = 4,9 \cdot 10^{-3} \cdot (0,10098)^2 =$

$$4,996 \cdot 10^{-5}; S \approx 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

растворимость NaBr

$$\frac{0,01077}{4,9 \cdot 10^{-3}} \approx 22$$

в воде $0,108 \frac{\text{моль}}{\text{л}} / 3,95 \frac{\text{г}}{\text{л}}$
 в 0,1 М NaBr: $4,9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$
 22 раза меньше 12506

Чистобик

$$n_1. \text{ Плотность по } (C_{H_2S}, M = 16 \text{ г/моль}) = 2,125 \Rightarrow$$

$$M = 2,125 \cdot 16 \text{ г/моль} = 34 \text{ г/моль}$$

Такая же у:

$$H_2S = 34 \text{ г/моль}$$

$$PH_3 = 34 \text{ г/моль}$$

Посчитаем число электронов:

$$H_2S: 2 \cdot 1 + 16 = 18$$

$$PH_3: 15 + 3 \cdot 1 = 18$$

Молекула этанол
электронов:

$$C_2H_5OH = 6 + 4 + 8 = 18$$

n 2 Дано:

AU-92:

$$V_{\delta} = 20 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\delta} = 760 \text{ кг/м}^3$$

MTBЭ:

$$\rho_{\varepsilon} = 740 \text{ кг/м}^3$$

$$\omega(\text{MTBЭ}) = 7\%$$

Решение

$$m_{\delta} = \rho_{\delta} \cdot V_{\delta} = 760 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 20 \text{ м}^3 = 15200 \text{ кг}$$

$$\frac{m_{\varepsilon}}{m_{\delta} + m_{\varepsilon}} = 0,07$$

$$m_{\varepsilon} = 0,07(m_{\delta} + m_{\varepsilon}) \Rightarrow$$

$$m_{\varepsilon} = \frac{0,07}{0,93} \cdot 15200 = \frac{106400}{93} = 1144,086 \text{ кг}$$

Объем MTBЭ:

$$V_{\varepsilon} = \frac{m_{\varepsilon}}{\rho_{\varepsilon}} = \frac{1144,086 \text{ кг}}{740 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 1,546 \text{ м}^3 \approx 1,55 \text{ м}^3$$

Ответ: $V_{\varepsilon} \approx 1,546 \text{ м}^3$

N4. Источник



Расчитаем S ; $PP = S \cdot (2S)^2 = 4S^3 = 5 \cdot 10^{-5}$

$$S = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^{-5}}{4}} = \sqrt[3]{1,25 \cdot 10^{-5}} \approx \underline{0,001069} \text{ моль/л}$$

$$M_r(\text{PbBr}_2) = 367 \text{ г/моль}$$

Растворимость в г/л: $0,001069 \cdot 367 \approx 0,39 \text{ г/л}$

в 1 М NaBr:

$$[\text{Br}^-] = 0,1 \text{ М} \Rightarrow PP = S \cdot (0,1)^2 = S \cdot 0,01 = 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow S \cdot 10^{-3}$$

$$\text{масса } S = 4,9 \cdot 10^{-3} = 4,9 \cdot 10^{-3} \cdot (0,10098)^2 = 4,996 \cdot 10^{-5}$$

$$S \approx 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

Растворимость NaBr

$$\frac{0,001069}{4,9 \cdot 10^{-3}} \approx 2$$

Ответ: в воде: ~~0,39~~ $0,39 \text{ г/л}$;

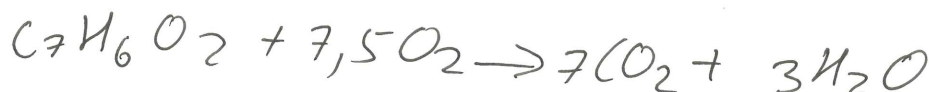
в 0,1 М NaBr: $4,9 \cdot 10^{-3}$, это примерно в 2 раза меньше.

Чернобыль :

$$w(CO_2) = 0,2623 \Rightarrow \text{бумажная ктга}$$

$$C_6H_5COOH = (M=122 \text{ г/моль}; O=32, \text{ доля} = \frac{32}{122} = 0,2623)$$

$$n(CO_2) = n(BaCO_3) = \frac{13,8}{197} = 0,07005 \text{ моль}$$



$$n(\text{кислота}) = \frac{0,07005}{7} = 0,010007 \text{ моль}$$

m навески :=

$$0,010007 \text{ моль} \cdot 122 = 1,221 \text{ г}$$

$$Q_{\text{сгор}} = \frac{32,28}{0,010007} = 3225,7 \text{ кДж/моль}$$

Теплота образования к-761

$$\Delta H_f (\text{к-76}) = 7\Delta H_f(CO_2) + 3\Delta H_f(H_2O) - Q_{\text{сгор}}$$

$$= 7 \cdot (-393,5) + 3 \cdot (-285,8) = -2754,5 - 857,4 =$$

$$= -3611,9 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_f = -3611,9 + 3225,7 = -386,2 \text{ кДж/моль}$$

Ответ: ^{теплота сгор:} $\sqrt{3225,7}$ кДж/моль. теплота образования к-761

№6 X - Cl_2

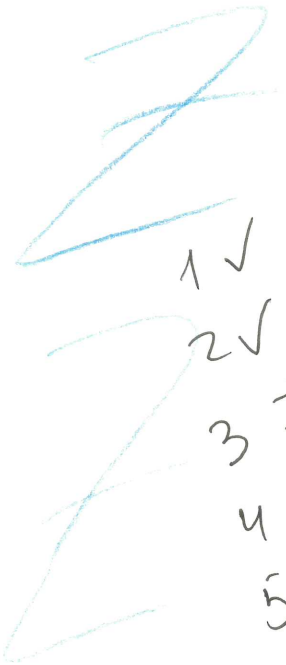
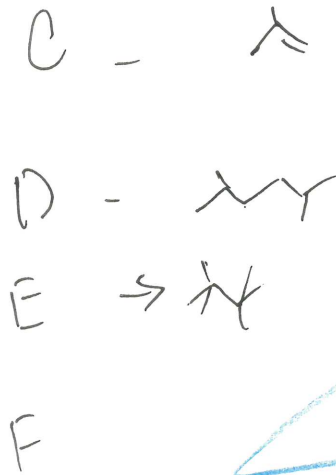
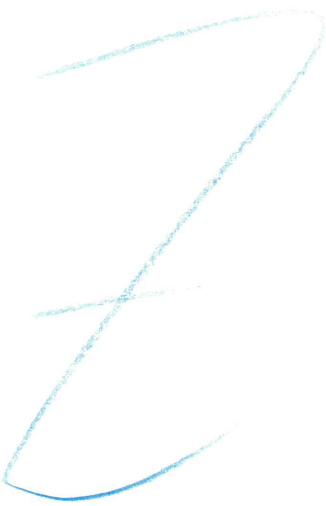
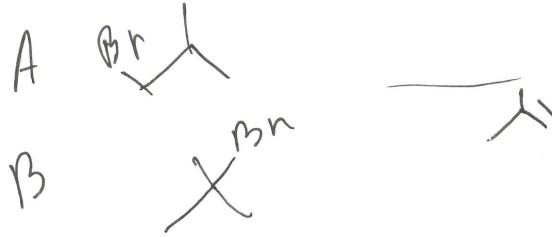
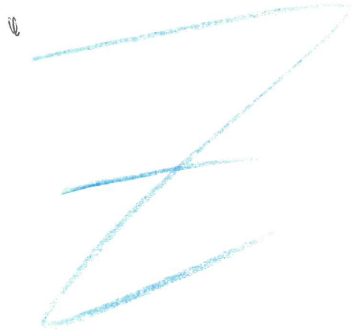
- 386 кДж/моль

Y - $RbClO_3$ раств 1 $Fe(ClO_3)_3$ раств 2 - $FeCl_3$

Черновик

5 12 18 5 6 12 28

~~РБ~~



1 ✓
 2 ✓
 3 ±
 4 ✓
 5 ✓
 6 ✓
 7 ±



Чистобик:

№6. x - Cl_2 (желто-зеленый газ)y - RbClO_3 Раствор 1: $\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3$ Раствор 2: FeCl_3 

$$m(\text{Fe}) 19,2 \text{ г}$$

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

по реакции 4 - на 1 моль Cu требуется 2 моль $\text{Fe}^{3+} \Rightarrow n(\text{Fe}^{3+}) = 0,6 \text{ моль}$

в исходной навеске:

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

Ответ: масса железа в исходной навеске

$$33,6 \text{ г}$$

N5 Чистовые

$\omega(\text{CO}_2) = 0,2623$, это указывает на бензойную кислоту (c1ccccc1C(=O)O)

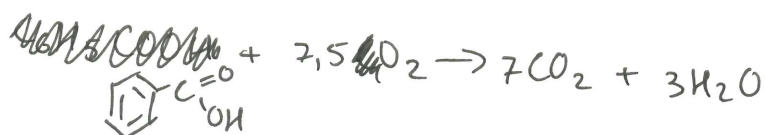
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$:

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 122 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$M(\text{O}) = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$\omega(\text{O}) = \frac{32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{122 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,2623$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{BaCO}_3) = \frac{13,8}{197} = 0,07005 \text{ моль}$$



$$n(\text{кислоты}) = \frac{0,07005 \text{ моль}}{7} = 0,010007 \text{ моль}$$

m навески = $0,010007 \text{ моль} \cdot 122 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,221 \text{ г}$
Теплота сгорания:

$$Q(\text{сгорания}) = \frac{32,28 \text{ кДж}}{0,010007 \text{ моль}} = 3225,7 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} +$$

Теплота образования кислоты:

$$\Delta H_f(\text{к-ты}) = 7 \Delta H_f(\text{CO}_2) + 3 \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) - Q(\text{сгорания}) =$$

$$= 7 \cdot (-393,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}) + 3 \cdot (-285,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}) = -3611,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\Delta H_f = -3611,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 3225,7 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = -386,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

Ответ: теплота сгорания: $3225,7 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$;
Теплота образования: $-386,2 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$