



31-43-12-05
(38.1)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Выход 13⁴⁸ - 13⁵³ ИКС

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников по Химии
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

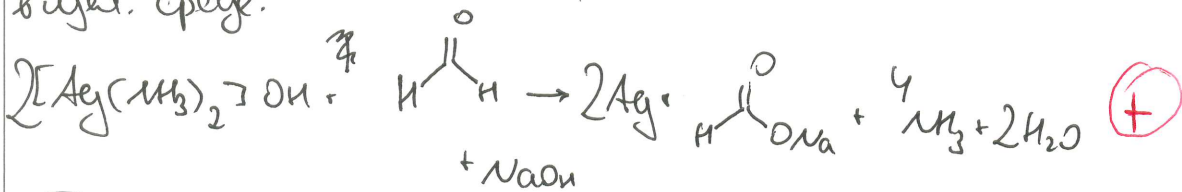
Кукуров Егора Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«01» 03 2026 года

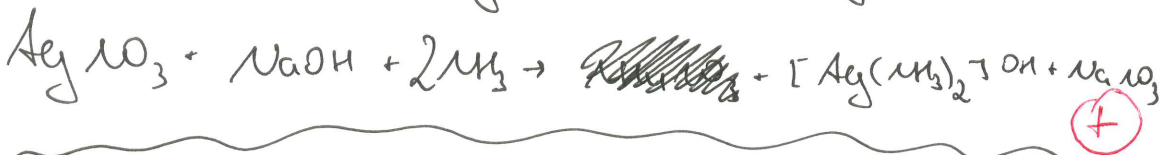
Подпись участника
Кесу

Задача 2 применение решения задачи 3 (школа)

(Р.2) реакция окисления серебра с палладием амальгамы в укс. среде.



(Р.6) Ag_2O_3 в укс. среде переходит по равн с Ag_2O , который равн в аммиаке с одреч комплекса серебра.



Решение задачи (4) равноту | тогда Пусть было произведено x моль $PbBr_2$ в укс. среде.

ПР для $PbBr_2 = [Pb^{2+}] [Br^-]^2$



x моль x моль $2x$ моль

указаны

$$[Pb^{2+}] = xM$$

$$[Br^-] = 2xM$$

произведем & ПР

$$x \cdot (2x)^2 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$x^3 \cdot 4 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^{-5}}{4}} = 0,0232 M$$

+

→ это равн в (M), тогда $0,0232$ моль $PbBr_2$ в пре на 4 л воды

$$\frac{2,5775}{4} \quad (+)$$

В пре $NaBr$ | $NaBr$ числу. найдем



$[Br^-]$ от $NaBr$.

Запишем равновесную конст. $[Br^-]$ в пре.

$$[Br^-] = [Br^-]_{PbBr_2} + [Br^-]_{NaBr} = 2x + 0,1M$$

где x - ка-во равн $PbBr_2$

$$[Pb^{2+}] \cdot [Br^-]^2 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$x \cdot (2x + 0,1)^2 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$x \cdot (4x^2 + 0,4x + 0,01) = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$4x^3 + 0,4x^2 + 0,01x - 5 \cdot 10^{-5} = 0$$

$x = 0,000125 M$ или $x = 0,00125 M$ или $x = 0,0125 M$
 x_1 - не подходит по $x \geq 0$
 x_2 - не подходит по $x \geq 0$

Задача 3.

Решение

$0,004546$ м - растворимость $PbBr_2$ при освещении при $20^\circ C$
 $\downarrow \cdot (207 + 80 \cdot 2) \frac{г}{моль}$

~~1,5536 г~~

1,5536 г

растворимость $6 \frac{г}{л}$

$0,0232$ м
 $0,004546$ м + раств. $PbBr_2$ меньше.

Решение задачи 5

Зная $n(CO)$ в сое $= 0,2623$ рассчитаем M_{CO} сое \rightarrow
 \rightarrow установим их формулу.

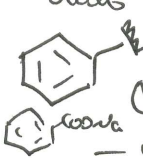
R-COOH

20 на 1 карбоксильную группу

при $x=1$
 $=2$
 $=3$

1650
1700
2270

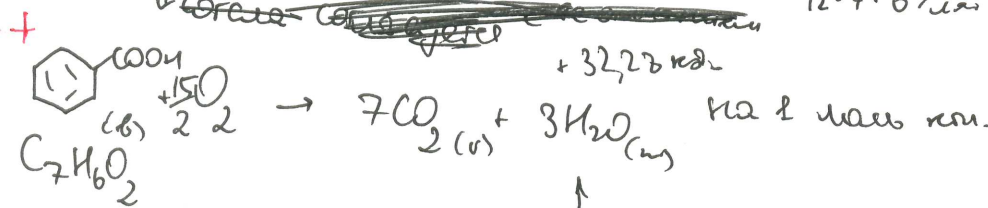
$99 \frac{г}{моль} \xrightarrow{-12} 78 \xrightarrow{-1} 77 \rightarrow$



\Rightarrow катион бензойная кислота

исгу соответствует ее окислению

Проверим $\frac{32}{32+18} = 0,2623$
 $\frac{12 \cdot 7 + 6}{32+18} = 0,2623$



с $Ca(OH)_2$ у продуктов реакции образуется CO_2 с $Ca(OH)_2$ оседает.

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$
 по ур $\nu(CaCO_3) = \nu(CO_2) \rightarrow \nu(C_7H_6O_2) = \frac{\nu(CO_2)}{7} = \frac{\nu(CaCO_3)}{7} = 0,01$ моль.

$32,27 \text{ кДж} \rightarrow 0,01 \text{ моль}$
 $x \text{ кДж} \rightarrow 1 \text{ моль} \rightarrow 3227 \text{ кДж/моль}$ Сгорание.

$Q_{реак} = Q_{обр}(H_2O) \cdot 3 + Q_{обр}(CO_2) \cdot 7 - Q_{обр}(C_7H_6O_2) \Rightarrow$
 $= 3227 \text{ кДж}$ Сгорание мис 4

МШБ 4) Процентное решение задачи 4

$$3228 = 393 \frac{\text{кг}}{\text{ч}} \cdot 7 + 235,7 \frac{\text{кг}}{\text{ч}} \cdot 3 - (X) \Rightarrow X = 323,9 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

(МШБ 4)

Решение задачи 2

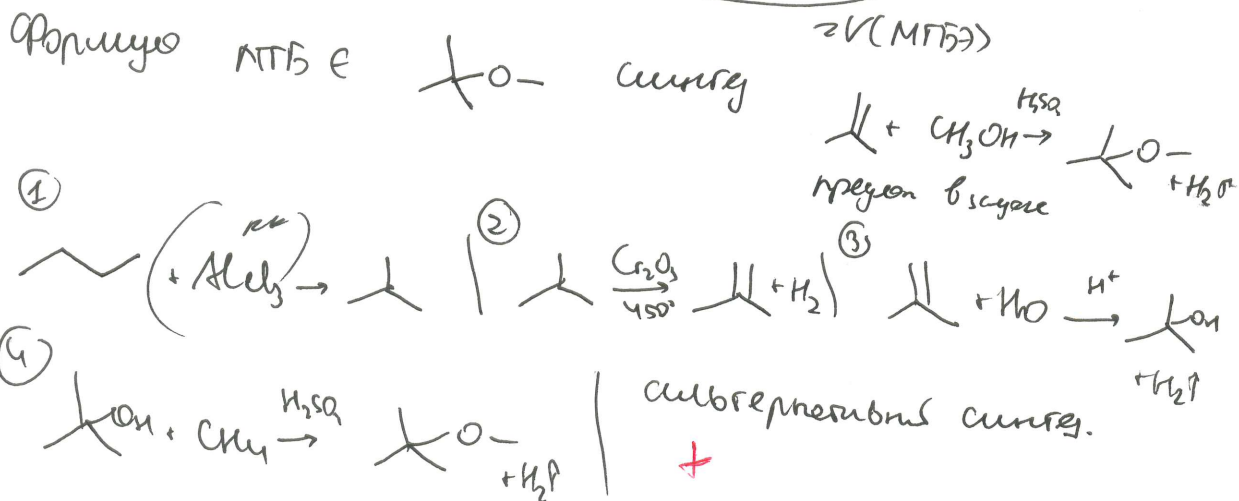
По уаи АИ-92 \rightarrow 95 \Rightarrow ^{оказано} ^в ^{всего} ^{на} ^{3-й} ^{этап}

\rightarrow Запишем ур.е массового газа

Пусть $V(\text{МТБЭ}) = X$

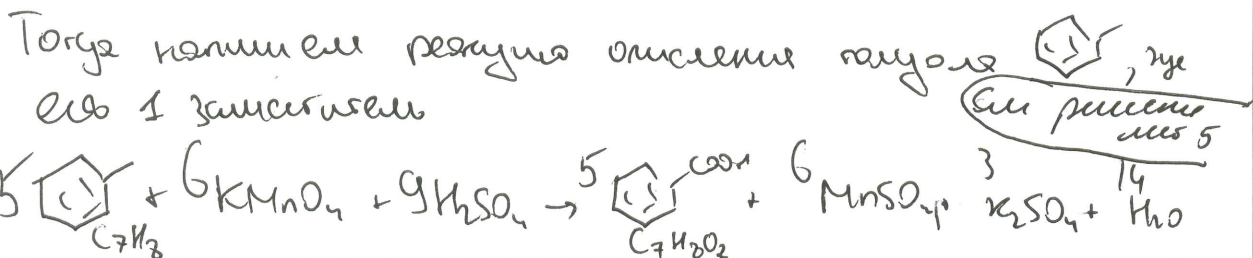
$$\frac{X \cdot 740}{740X + 760 \cdot 20} = 0,07 \rightarrow X = 1,546 \text{ м}^3$$

(МТБЭ) $\omega(\text{МТБЭ}) = \frac{X \cdot \rho(\text{МТБЭ})}{V \cdot \rho(\text{МТБЭ}) + V \cdot \rho(\text{АИ-92})}$



Решение задачи 7

Для того, чтобы познакомиться с решением, загляните за слайд про ароматичность F и его окисление. Другими, то у алкинов образуется 6-членный цикл. \rightarrow если записать реакцию так C1=CC=CC=C1 то...



31-43-12-05
(38.1)

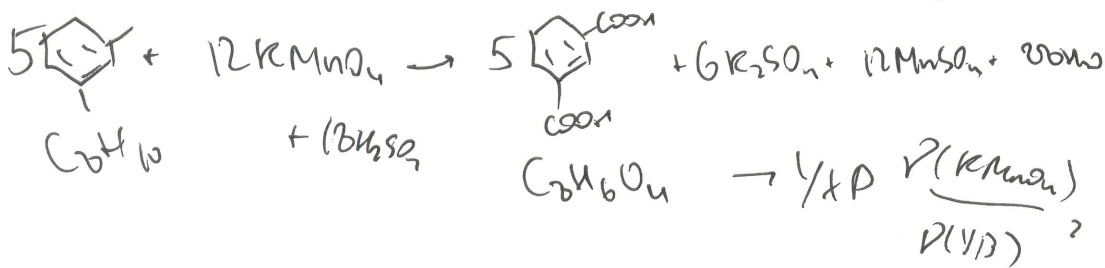
Мис 5) продолжение решения задачи 7 (исходно)

→ при добавлении карбоксильной группы (1 элементная единица карбоксильной группы)

Отношение $\frac{V(\text{KMnO}_4)}{V(\text{H}_2\text{O})} = \frac{6}{5}$, тогда можно рассчитать $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) \rightarrow \text{аралкин}$

$\frac{5,3\text{г}}{V(\text{F})} = M(\text{F})$ | $V(\text{KMnO}_4): M \cdot V = 0,4\text{M} - 0,3\text{M} = 0,12\text{моль}$
 $\rightarrow M(\text{F}) = \frac{5,3\text{г}}{0,12\text{моль}} = 44,16\text{г/моль} < 70 \rightarrow \text{не подходит}$

Рае - или спирт, при 2x элементных единицах карбоксильной группы.



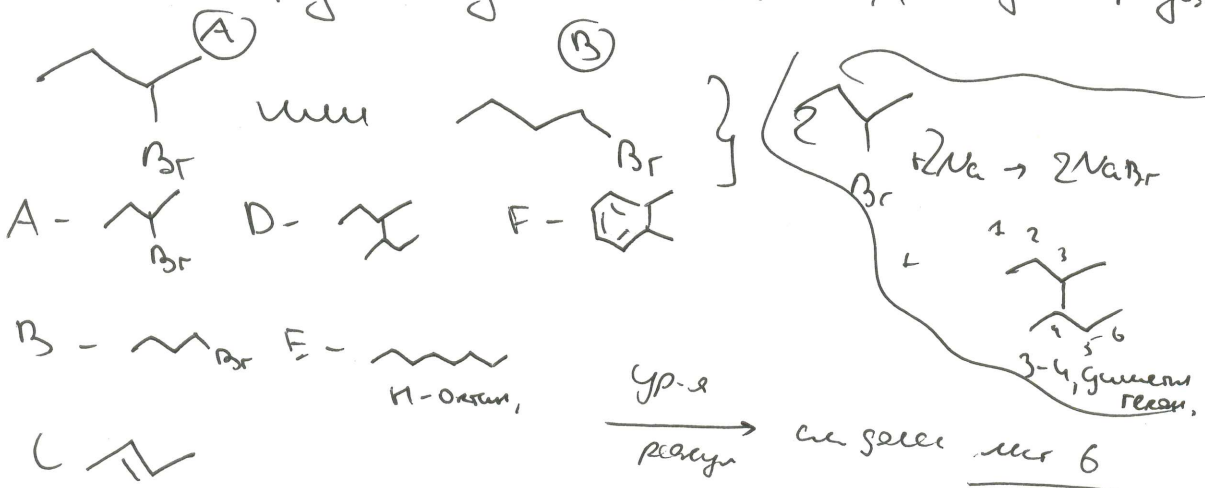
→ $M(\text{F}) = \frac{5,3\text{г} \cdot 12}{0,12 \cdot 5} = 106\text{г/моль} - 70\text{г/моль} = 36\text{г/моль} \rightarrow 2 \text{ элементных единицы}$

не 1 элемент, от $M(\text{исходно})$ 70 г/моль и плюс еще 2х карбоксильных групп.
~~структура~~ C6H10 (F) предп.

Реакция может быть замещением спиртов с $\text{Mn} \rightarrow \text{BrO}_2$

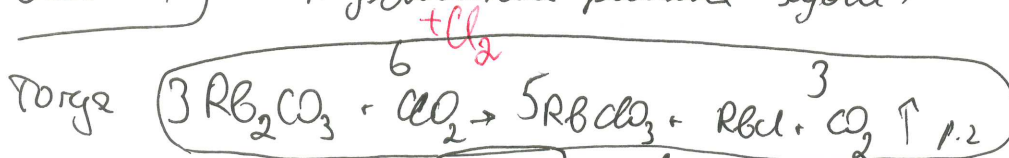
→ соединение двух фрагментов C_3

тогда структура F может быть C_6H_{12} → A - бутан дибромид

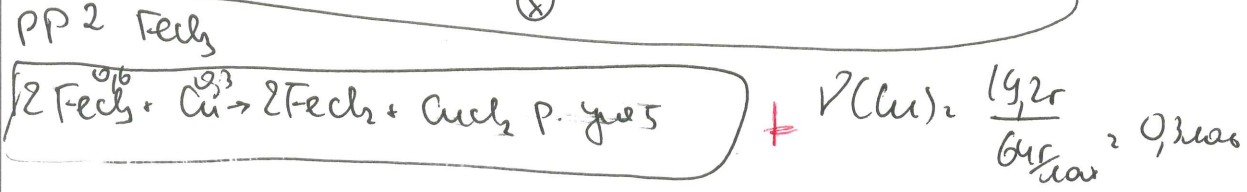
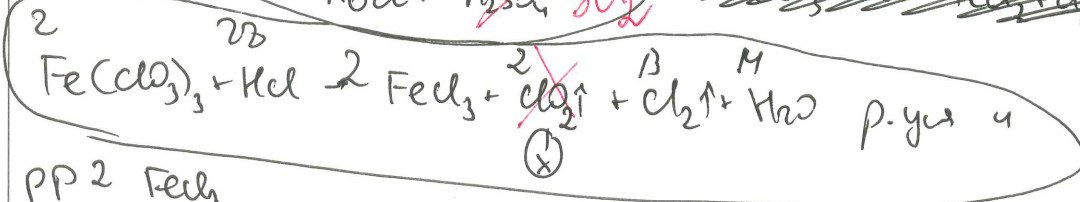
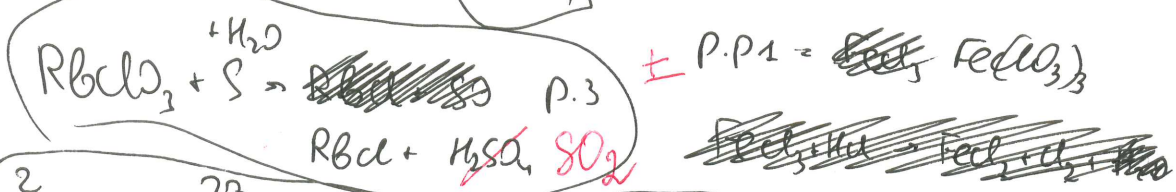


Мис 7) Программне решене задачи

Миссия



↓ при анализ сахара RbClO_3 - образуется оксид-гидрид где р. с серас.



$\rightarrow V(\text{FeCl}_2) = 0,6$ лав по ч.р. $\rightarrow V(\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3) = V(\text{FeCl}_3) = 0,6$ лав

$$M(\text{Fe}) = 33,6 \text{ г}$$

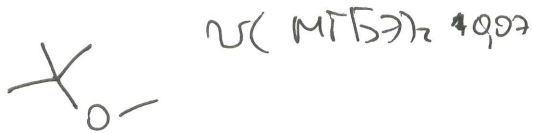
$$\rightarrow V(\text{Fe}) = 0,6 \text{ лав}$$

$$\rightarrow 0,6 \cdot 56 = 33,6 \text{ г}$$

- pp 1 - $\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3$
- p.p. 2 - FeCl_3
- X - ClO_2
- Y - $\text{Rb}(\text{ClO}_3)$

Чертовик !!!

Лист в

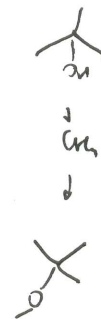
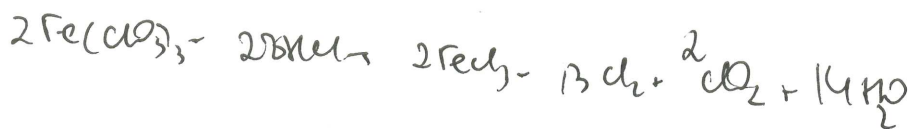
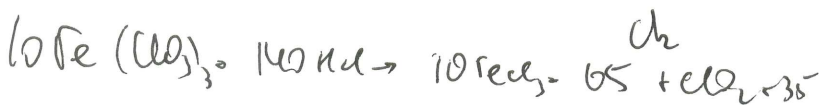
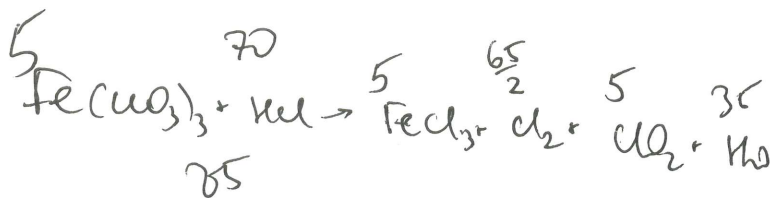
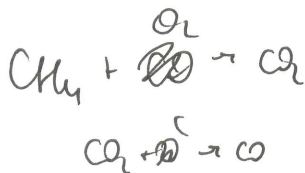


$m(\text{Au-92}) = 760 \frac{\text{г}}{\text{м}^3} \cdot 20 \text{ м}^3 = 15200 \text{ г}$
 ↓ окислив 92

нужно сушить ртн, мол $\nu(\text{MTB})_2 \cdot 0,07$

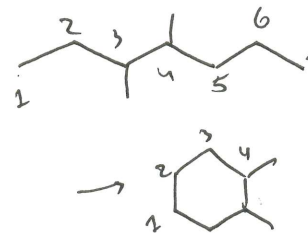
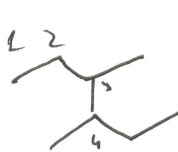
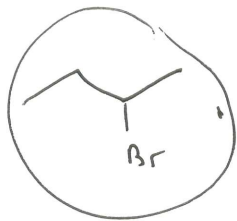
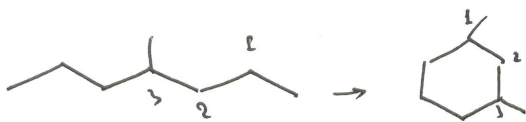
$$\frac{x \cdot 0,74}{x \cdot 0,74 + 15200} = 0,07$$

~~1546 м³~~
1,546 м³

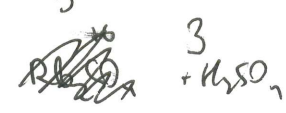
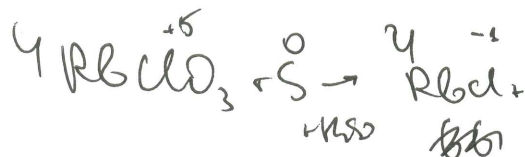
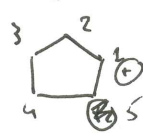
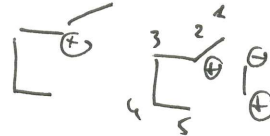
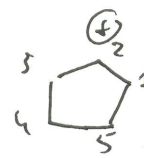
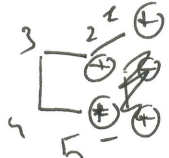
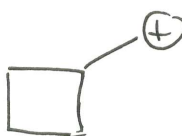
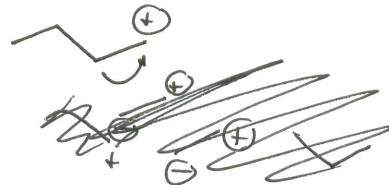
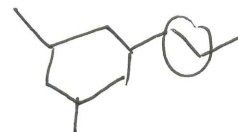
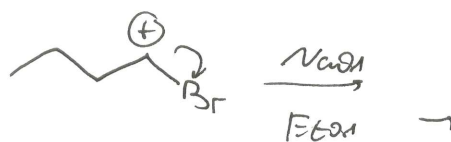


Чертовик!!!

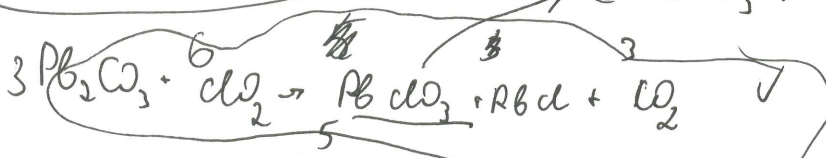
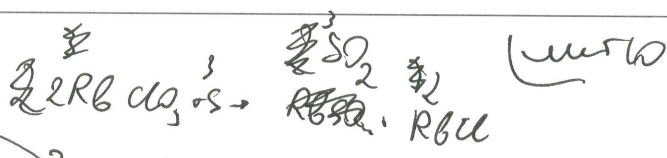
См 59



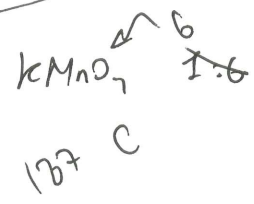
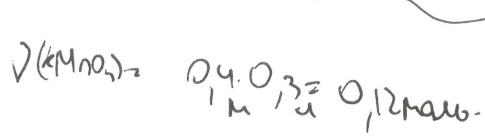
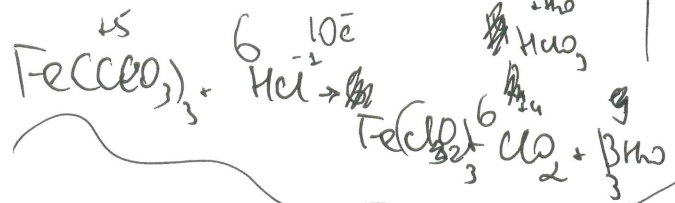
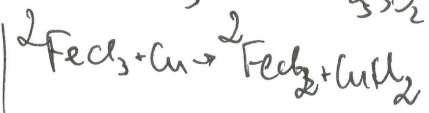
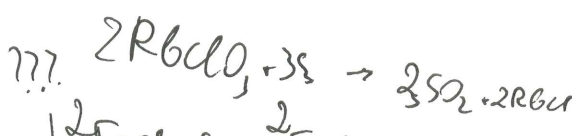
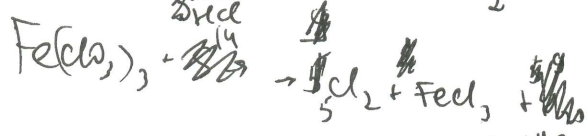
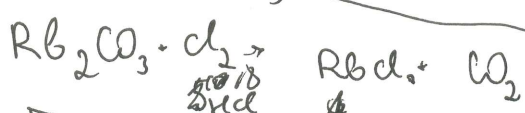
→ 15 KMnO4
5 YB → 159



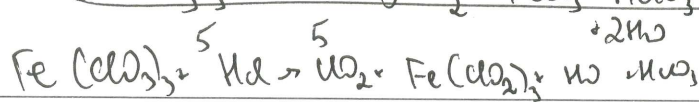
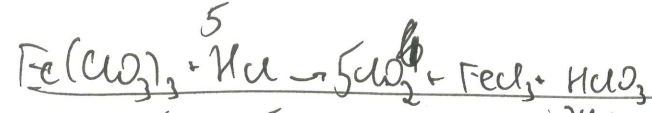
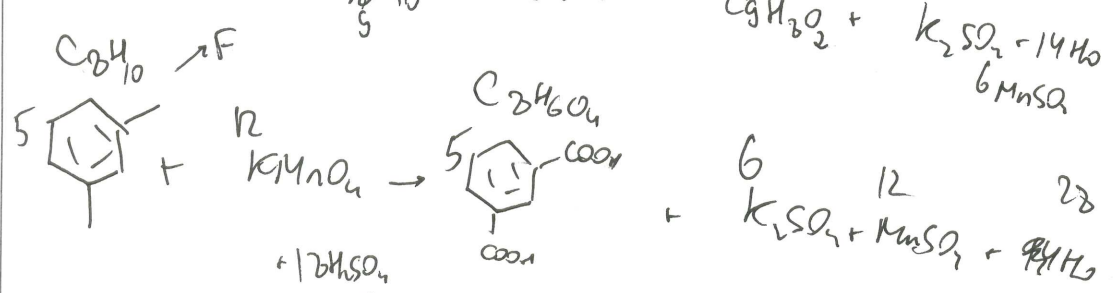
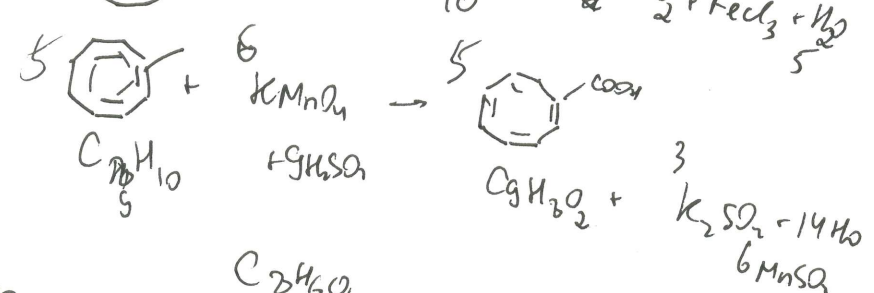
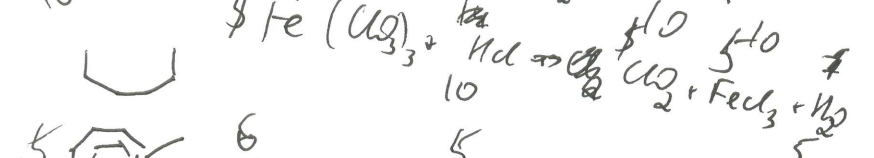
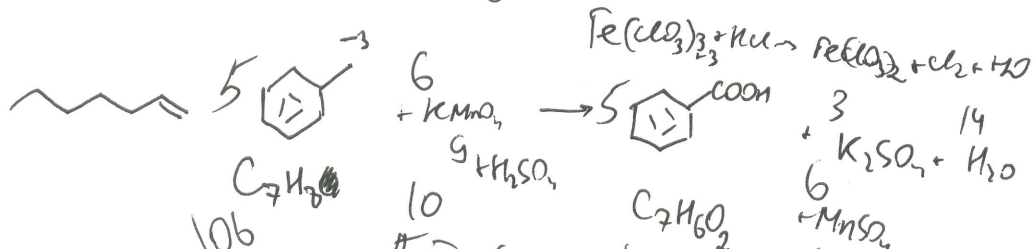
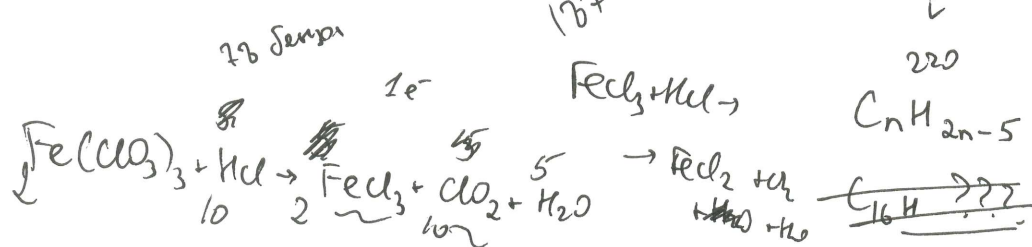
Черновик!!!



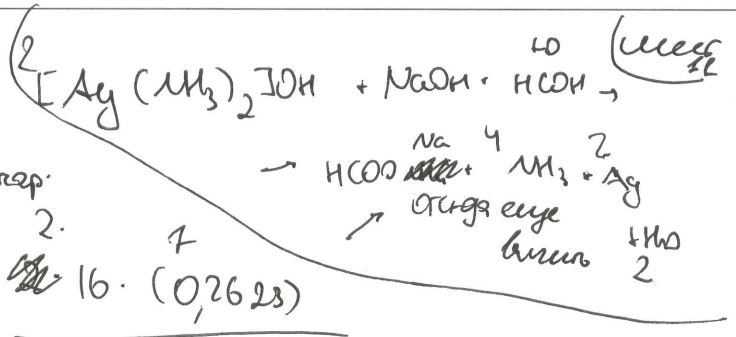
6e 4e
3 2



265Г
-45 COOH
220



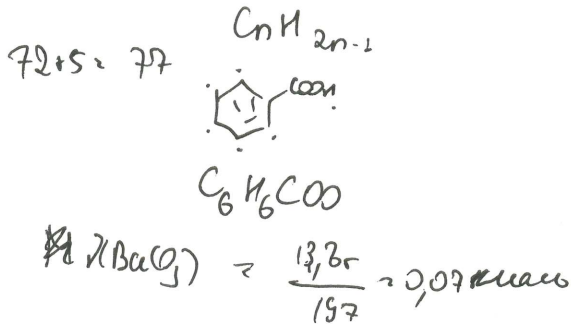
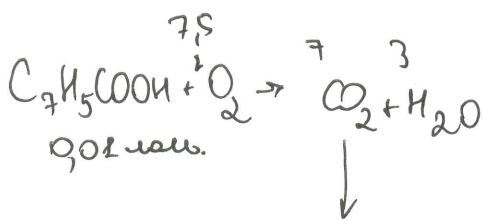
Хлороформ!!!



$n(CO) = 0,2623$ нм 2 пер.

R-COOH 45. $\frac{45}{100} \cdot 16 \cdot (0,2623) = (0,2623)$

MM(R) нм COOH = 1 → 77,5% масс → C_nH_{2n+1} 14 нм
 154
 238
 302

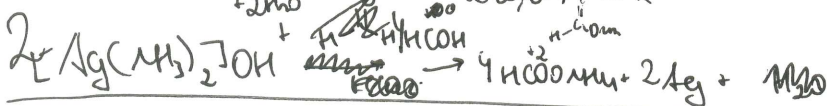


0,01 → 32,28
 21 → x x → 3228

3228 = $\frac{393,5}{2}$

$Q(H_2O) \cdot 3 + 7 \cdot (CO_2) - Q(C_7H_5COOH)$

3228 = $393,5 \cdot 3 + 285,8 \cdot 7 - x$ x = 469



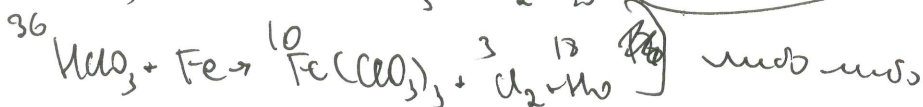
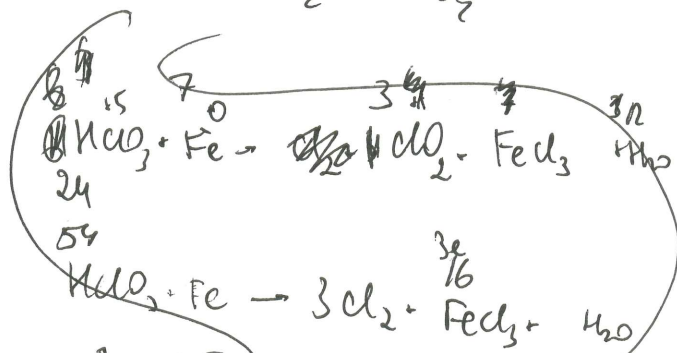
HClO → хлорноватая

x - Cl₂ или Cl

HClO₂ → хлористая

HClO₃ → хлорноватая

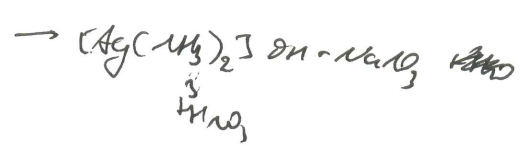
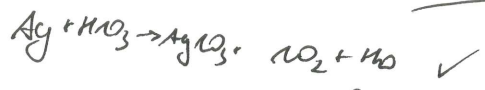
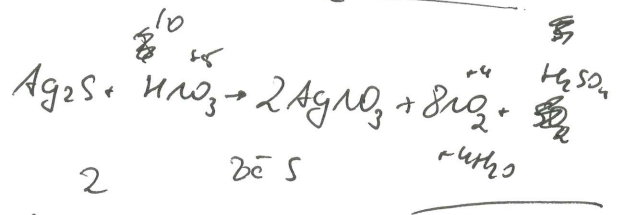
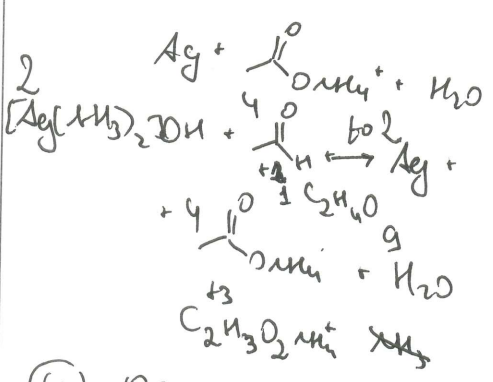
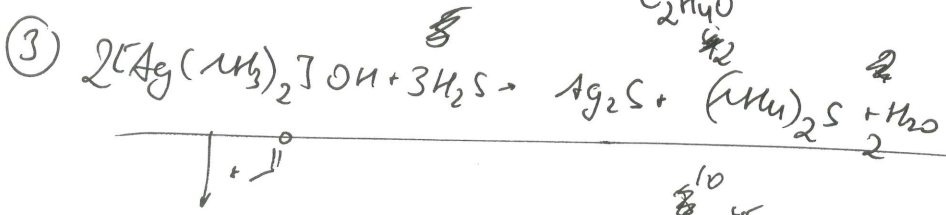
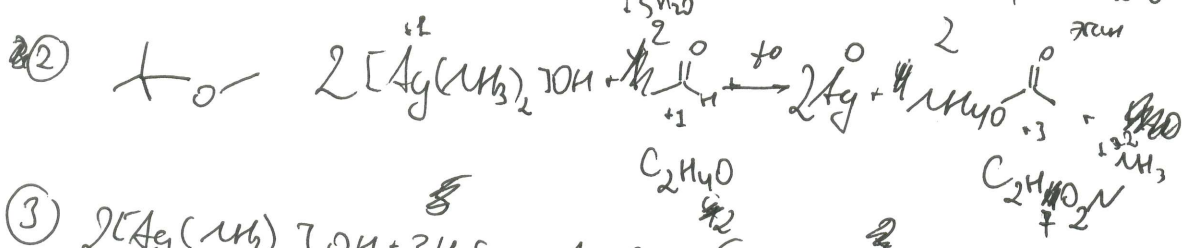
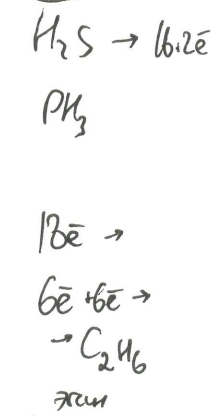
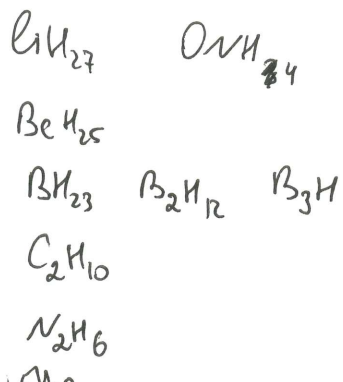
HClO₄ → хлорная



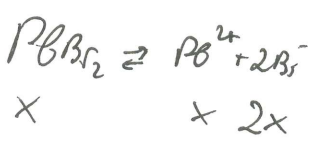
Черновик !!!

(число 12)

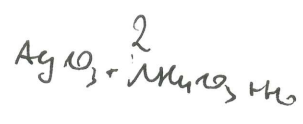
① Гаун → $D_r = 2,125 \approx 34 \text{ г/моль}$
 $СК_{14} = 2,125$
 $М(СК_{14}) = (65/1,06)$



④ $PbBr_2 \quad Kp \approx 5 \cdot 10^{-5}$

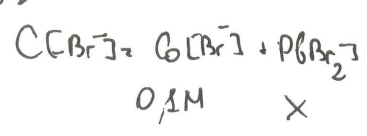
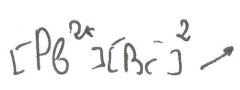
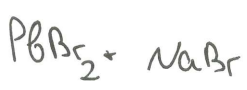


$(2x)^2 \cdot x = 5 \cdot 10^{-5}$
 $4x^3 = 5 \cdot 10^{-5}$



$\frac{0,01 \text{ моль}}{V} \rightarrow \frac{r}{u}$

$x^3 \approx 1,25 \cdot 10^{-5} \rightarrow 0,0232 \frac{\text{моль}}{u} \approx \frac{r}{u}$
 $\approx 0,5144 \frac{r}{u}$



646 г/г. меньше

$x(0,1x)^2 = 5 \cdot 10^{-5}$

$x \approx 0,004939 \frac{\text{моль}}{u}$

$(0,01 - 0,02x + x^2) x = 5 \cdot 10^{-5}$

$x^3 + 0,02x^2 + 0,01x - 5 \cdot 10^{-5} = 0$