



13-66-38-73
(38.6)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 7

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Химия
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Жаменского Виталия Константиновича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 07.03. 2026 года

Подпись участника

ЖВ

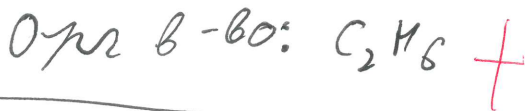
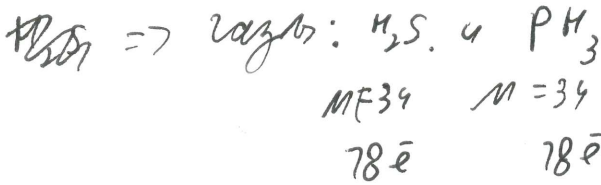
1	2	3	4	5	6	7	Σ
6	12	8	8	16	18	20	88

13-66-38-73
(38.6)

Черновик.

N 1

$M_{B-B} = 2,725 \cdot 76 = 34 \text{ ч.м.м.}$



Всего газов
всего

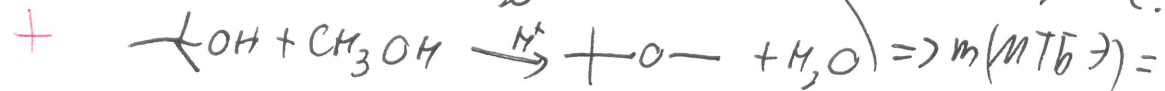
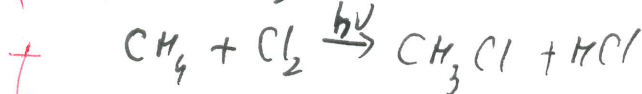
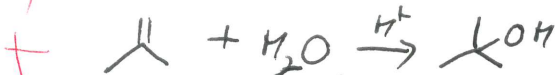
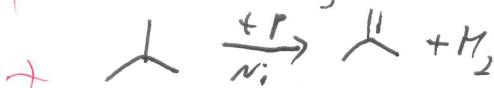
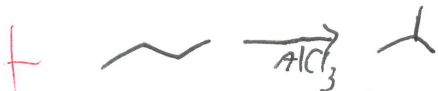
88

всего газов
всего

N 2.



Синтез из CH_4 и C_3H_6



$7744,087 \text{ кг}$

$V(\text{MTБЭ}) = \frac{7744,087}{\rho}$

$\rho = 7,5467 \text{ м}^3 \text{ MTБЭ}$

Расчет:

7% от массы $\Rightarrow +3$

сум. масса

\Rightarrow смесь АИ-92 и МТБЭ

$\omega(\text{АИ-92}) = 93\%$
 $\omega(\text{MTБЭ}) = 7\%$

$20 \text{ м}^3 \text{ АИ-92}$

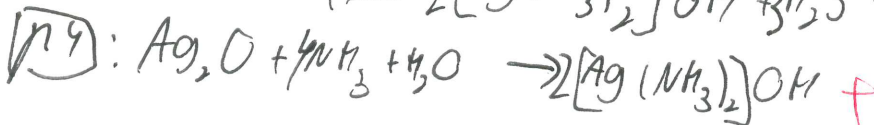
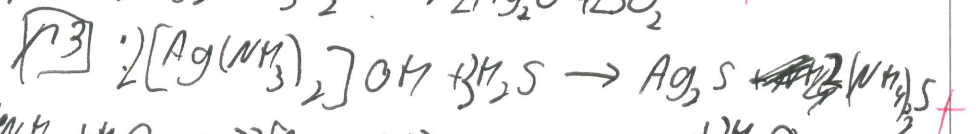
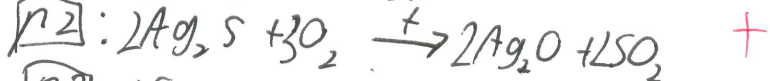
$\rho(\text{АИ-92}) = 760 \text{ кг/м}^3$

$m(\text{АИ-92}) = 75200 \text{ кг}$

$\Rightarrow m(\text{смесь}) = \frac{75200}{0,93}$

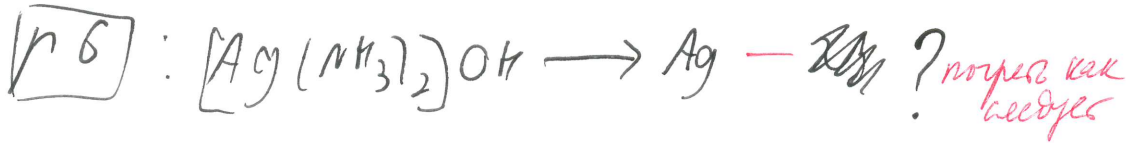
$= 76344,7 \text{ кг}$

N 3



термовик:

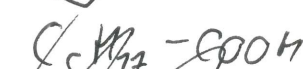
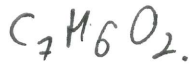
n 3 (прогр)



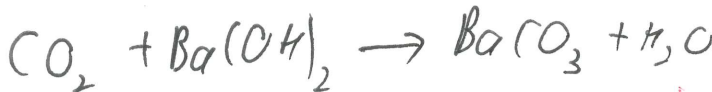
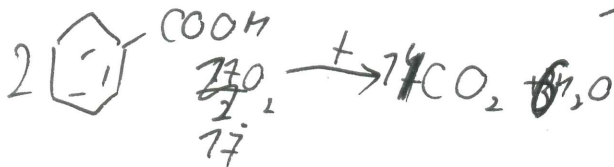
нч. ?

$Q = CO_2 + H_2O - Q_{одр.}$

н.с.



$Q_{одр.} = -Q + CO_2 + H_2O$



$n(BaCO_3) = 0,07 \text{ моль}$

$0,07 \text{ моль} - 32,28 \text{ кгм.}$

$n(CO_2) = 0,07 \text{ моль}$

$n(C_6H_8O_2) = 0,07 \text{ моль}$

$+ \frac{3228 \text{ кгм}}{\text{моль}}$

теплота сгорания

Откуда? Расплаив

$Q_{одр.} = -387,5 \text{ кгм/моль}$

~~$Q_{одр.} = -7927,0 \text{ кгм/моль}$~~

н.б.



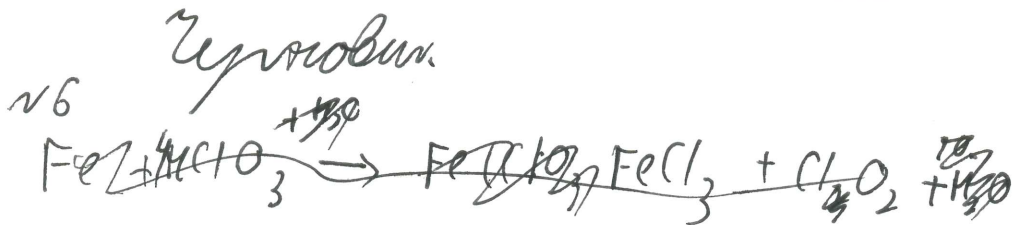
хлористая - $HClO$

хлорная - $HClO_2$

хлорноватая - $HClO_3$

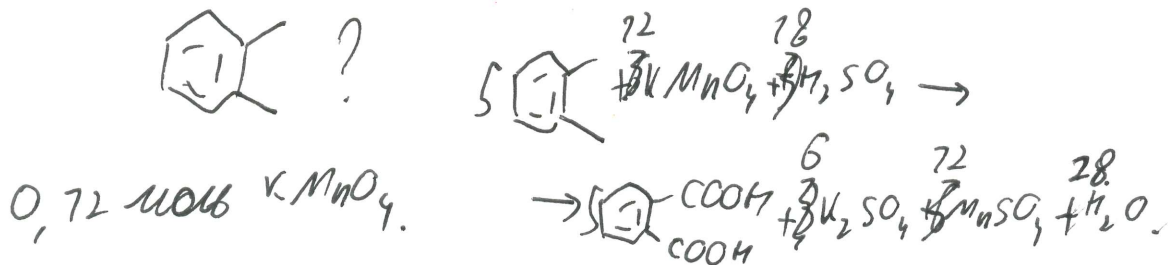
хлорноватистая - $HClO_4$

13-66-38-73
(38.6)



27.

F - четное кол-во углерода, есть две группы

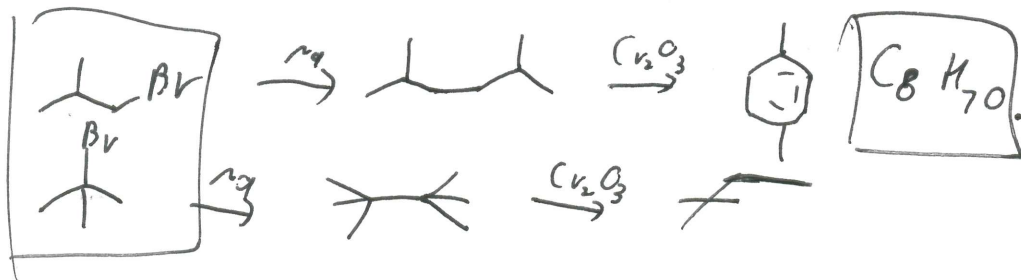
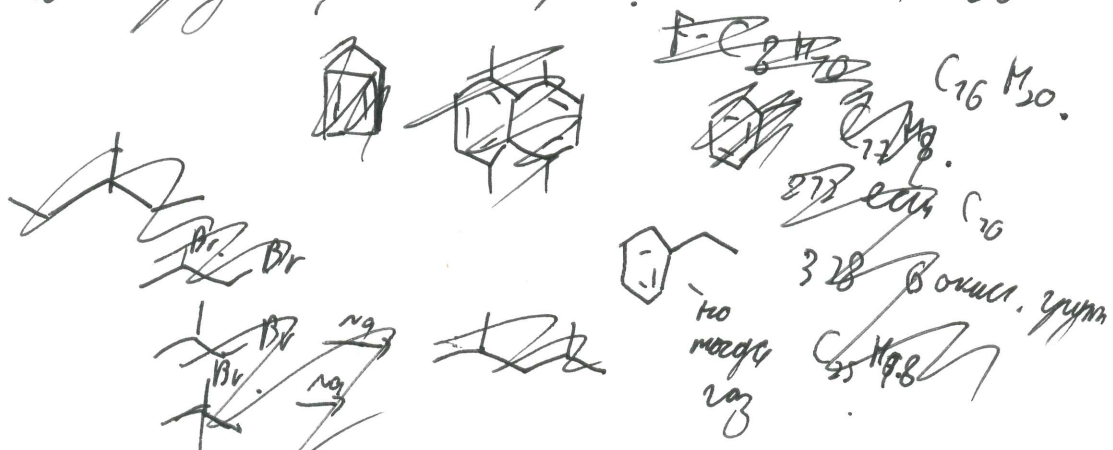


$5,32 = 0,7 \text{ моль}$



Если там, то $M=53$ не влезает, даже $C_6H_2 \Rightarrow$ больше 7 групп окислитель.

Если там 2 группы, то $n = 0,35 \Rightarrow M = 706 \text{ г/моль}$



Черновик:

№4.

~~Пульз разлв. (PbBr₂) = [Pb] · [Br]² = 5 · 10⁻⁵~~



~~$[Br] = 70 \cdot 10^{-5} = 70^{-4}$ $[Pb] = 0,046478 = [PbBr_2]$~~

~~$K = \frac{[Pb^{2+}] \cdot [Br^-]^2}{[PbBr_2]} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{C - [Pb]}$~~

~~$K_p = \frac{[Pb^{2+}] \cdot [Br^-]^2}{[PbBr_2]} = 5 \cdot 10^{-5}$~~

Пусть $[Pb] = x$

~~$K_p = \frac{x \cdot 4x^2}{C-x} = \frac{4x^3}{C-x} = 5 \cdot 10^{-5}$~~

~~$x = 0,02327$ $\frac{4 \cdot (0,02327)^3}{C - 0,02327} = K$~~

№5

Пульз разлв. (PbBr₂) = [Pb] · [Br]² = 5 · 10⁻⁵



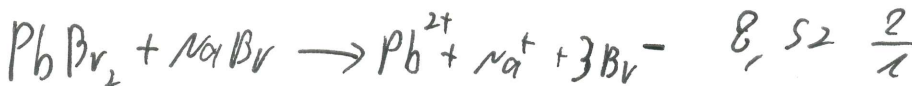
По ур-ию р-ции $[Pb^{2+}] = 0,5 [Br^-]$

⇒ Пусть $[Br^-] = x$, $[Pb^{2+}] = y$

~~$0,5x \cdot x^2 = 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 0,02327$~~

$\begin{cases} y = 0,5x \\ y \cdot x^2 = 5 \cdot 10^{-5} \end{cases}$ $0,5x \cdot x^2 = 5 \cdot 10^{-5}$
 $x = 0,046478$
 $y = 0,02327$

$[PbBr_2] = [Pb^{2+}] = y = 0,02327$ моль/л.



Чертовик:

№6.

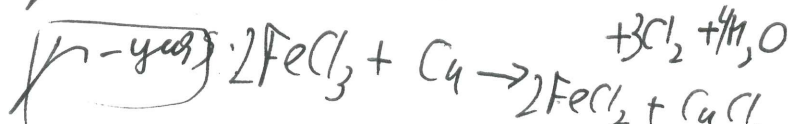
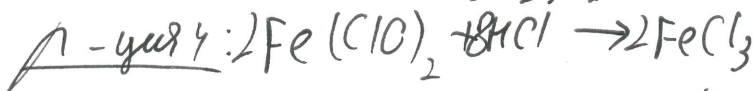
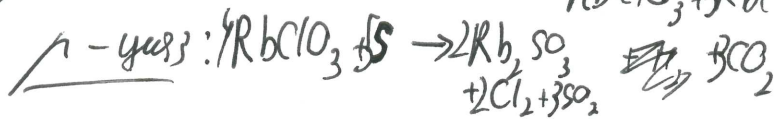
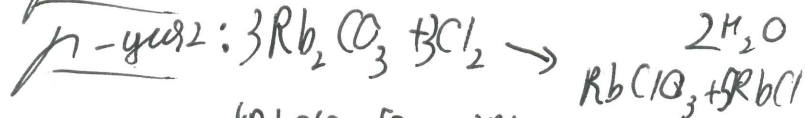
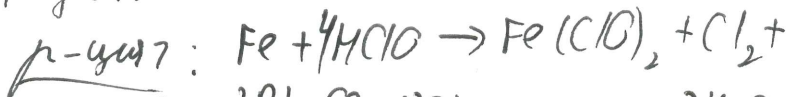
X - Cl₂

Y - RbClO₃ · nH₂O.

р-р 7 - Fe(ClO)₂

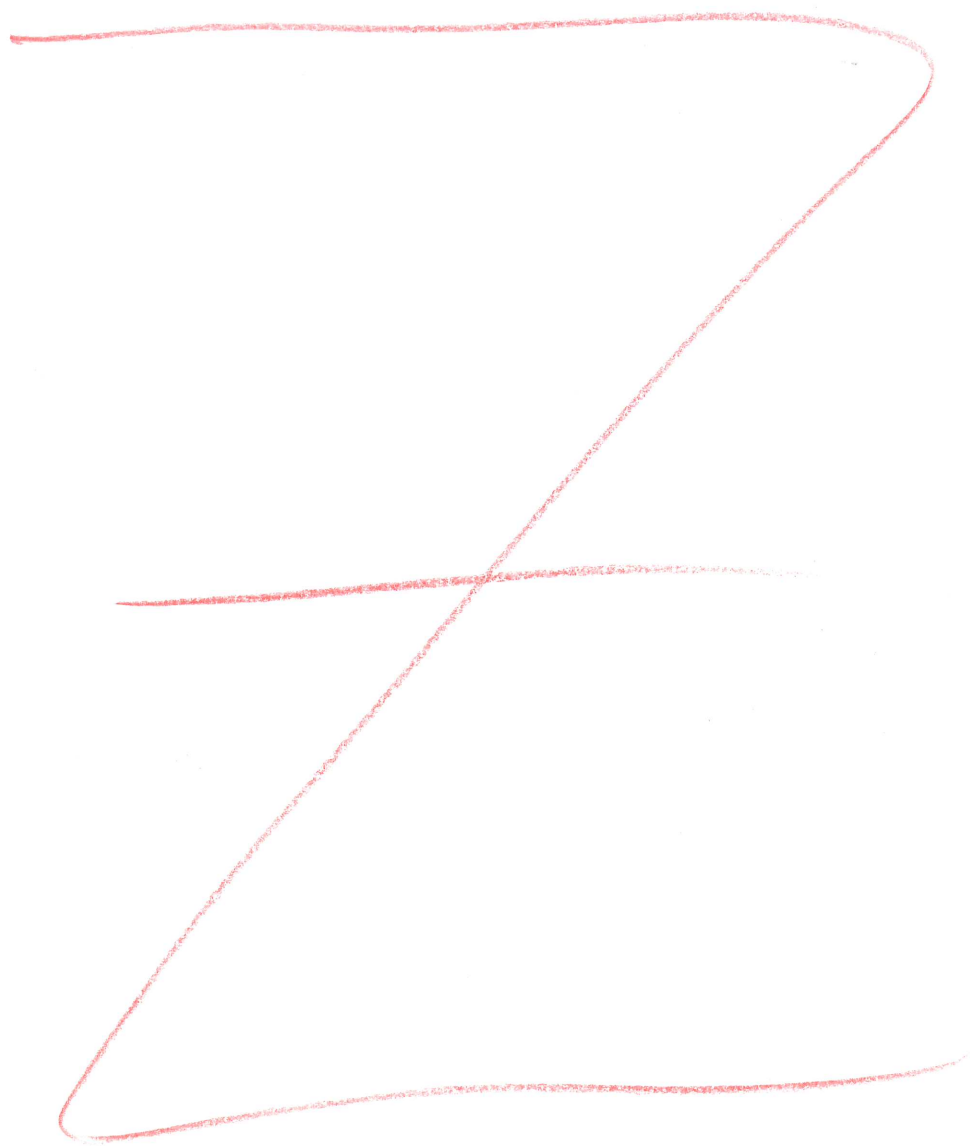
р-р 2: FeCl₃

р-р 1:



$m(Cu) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n(FeCl_3) = 0,6 \text{ моль} \Rightarrow n(Fe(ClO)_2) = 0,6 \text{ моль}$

$\Rightarrow n(Fe) = 0,6 \text{ моль} \Rightarrow m(Fe) = 33,6 \text{ ?}$



Условие: Задача №7

ρ по метану = 2,725 $\Rightarrow M_{(газов)} = 2,725 \cdot 16 = 34$ г/моль
 под тем же M подходят H_2S и PH_3 . У них обоих по 78 е \Rightarrow имеют орг. в-во с 78 е. Подходит



Ответ: H_2S, PH_3, C_2H_6 +

Задача №2

Если $\omega(MTB\epsilon) = 7\%$ увеличивает окт. число на 3, значит в получившейся смеси должно быть:

$\omega(MTB\epsilon) = 7\%$

$\omega(AU-92) = 93\%$

$V(AU-92) = 20$ м³

$\rho(AU-92) = 760$ кг/м³

$\Rightarrow m(AU-92) = 75200$ кг.

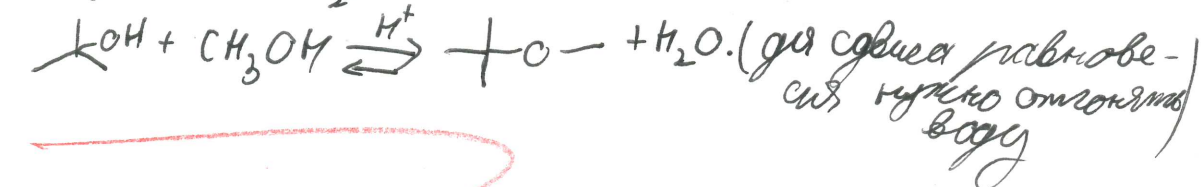
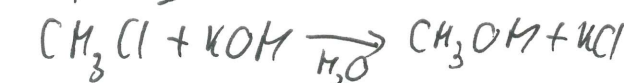
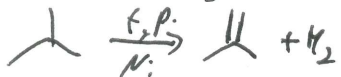
Значит m смеси должна быть $\frac{75200}{0,93} = 76344,7$ кг.

$\Rightarrow m(MTB\epsilon) = 7744,7$ кг.

$\rho(MTB\epsilon) = 740$ кг/м³

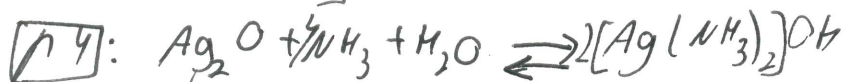
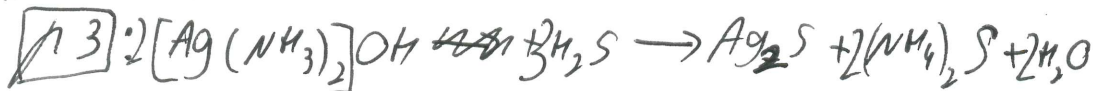
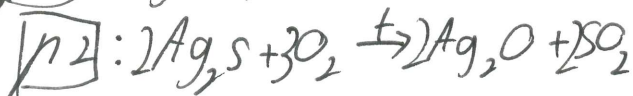
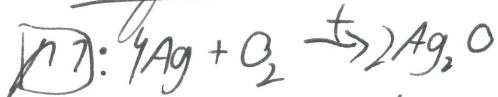
$\Rightarrow V(MTB\epsilon) = 10,467$ м³ +

Альтернативный метод синтеза из CH_4 и ~

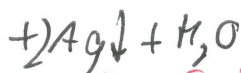
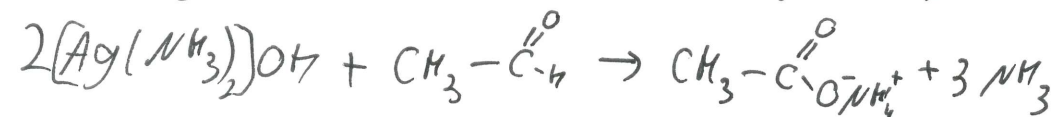


Чистовик:

Задача №3 X - Ag₂O



(для прямой р-ции нужно сделать среду более щелочной (убр NH₃), для обратной - более кислот)



нет ответа рими

+

Задача №5

Предположим, это кислота одноосновная, тогда общ. формула R-COOH. ω(O) = 0,2633

$\Rightarrow M(\text{к-ты}) = 122 \text{ г/моль} \Rightarrow C_7H_6O_2 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} +$



$n(BaCO_3) = 0,07 \text{ моль}$

$\Rightarrow n(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 0,07 \text{ моль}$



значит тепловой эффект = 32,28 кДж на 0,07 моль

или же $3228 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ +

$Q_{\text{обр}} = -Q + 7 \cdot 393,5 + 3 \cdot 285,8 = 2 \cdot 383,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ +

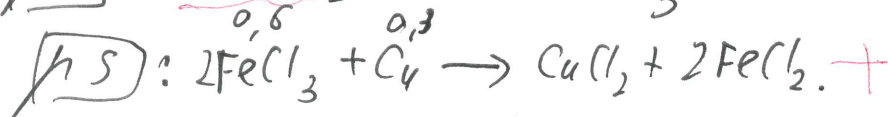
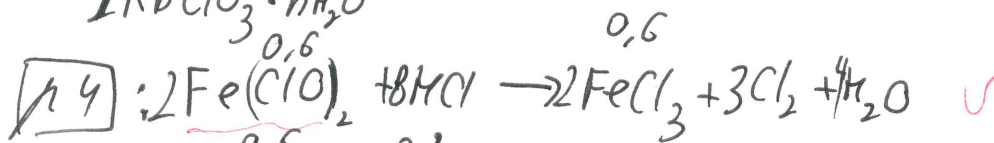
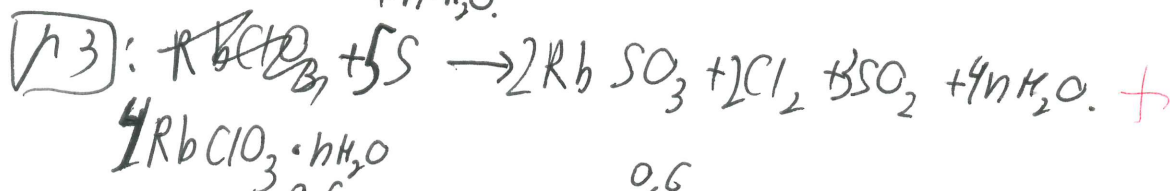
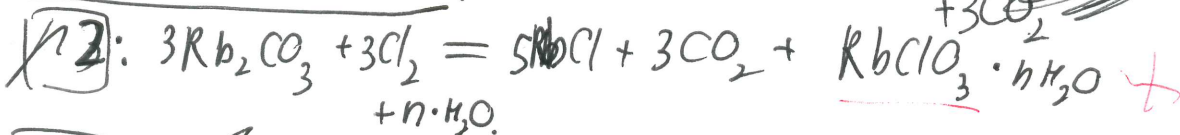
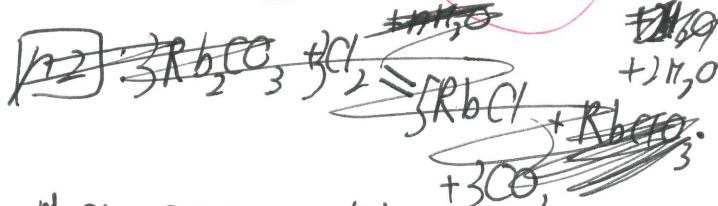
Отв-ст: $Q_{\text{гор}} = 3228 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$; $Q_{\text{обр}} = 383,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ +

Эмтовик:

Задача №6

X - Cl₂
 Y - K₂Cr₂O₇ · nH₂O
 раствор 1 - Fe(ClO)₂
 раствор 2 - FeCl₃

Реакции:



$m(Cu) = 79,22$

$n(C_4) = 0,3 \text{ моль}$

$n(FeCl_3) = 0,6 \text{ моль}$

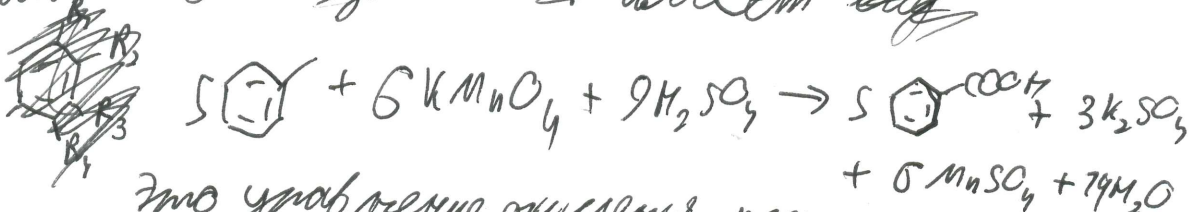
$n(Fe(ClO)_2) = 0,6 \text{ моль}$

$n(Fe) = 0,6 \text{ моль}$
 $\Rightarrow m(Fe) = 33,62$

Ответ: $m(Fe) = 33,6 \text{ грамм}$.

Задача №7.

т.к. F-ароматический \Rightarrow окисляются боковые группы на кольце, а раз нет газа \Rightarrow они однокислотные. Из-за реакции Вюрцера можно понять, что в F-бензольное число атомов C. ~~значит F имеет 6 атомов~~



Это уравнение окисления при одной замене. При увеличении числа заместителей все коэффициенты умножить на 5, что перед тем в-ваши будут

Установки

n7 (продл.)

увеличиваться на себя же (типично перед KMnO4, как дробь раз коэф. увели. на б, перед H2SO4 на 9 и т.п.)

1 заместитель быть не может, т.к. нечетное число C, значит продукт для 2

н7

$$n(\text{KMnO}_4) = 0,3 \cdot 0,4 = 0,12 \text{ моль.} \Rightarrow \frac{m(\text{F})}{M(\text{F})} = \frac{0,12}{72} \cdot 5$$

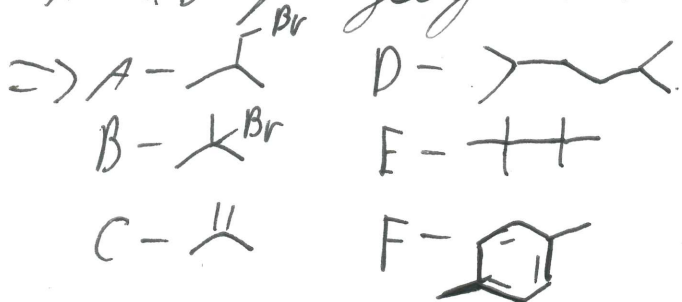
$$m(\text{F}) = 5,3 \text{ г.}$$

$\Rightarrow M(\text{F}) = 706 \text{ г/моль}$ подставляем идеально

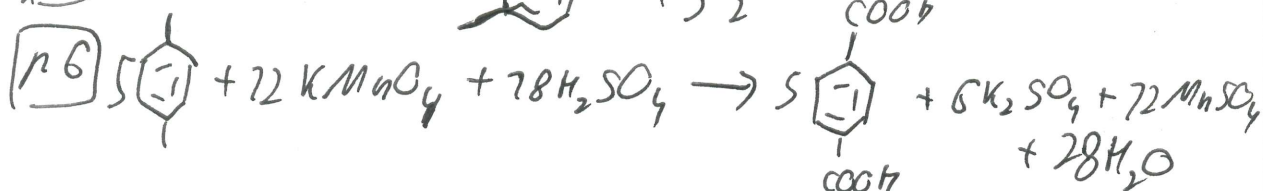
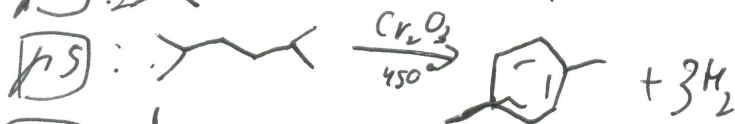
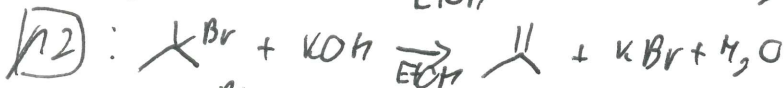
$\Rightarrow \text{F} =$ C1=CC=CC=C1 или изомеры.

теперь видно, что в F 8 атомов C, значит в A и B их по 4. Так изомеры монобромпроизводные дают одинаковый алкен \Rightarrow

A и B производные CC(C)C



Уравнения:



Источники:

Задача № 4

Произв растворимости ($PbBr_2$) = $5 \cdot 10^{-5}$

$$Q_{по\ no} = [Pb^{2+}] \cdot [Br^-]^2 = 5 \cdot 10^{-5}$$



Пусть $[Pb^{2+}] = x$, тогда $[Br^-] = 2x$.

$$\text{Значит } x \cdot 4x^2 = 5 \cdot 10^{-5}$$

$$x = 0,02327$$

Значит $[Pb^{2+}] = 0,02327 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$, а $[Br^-] = 0,04654 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$$[PbBr_2] = [Pb^{2+}] = 0,02327 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 6,57807 \frac{\text{г}}{\text{л}}$$



~~$[Na^+] = 0,7 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$~~

Пусть был 1 л $PbBr_2$, тогда и 1 л $NaBr$.

$$\Rightarrow n(PbBr_2) = 0,02327 \text{ моль} \quad n(NaBr) = 0,7 \text{ моль}$$

$$V_{p-n} = 2 \text{ л}$$

$$\Rightarrow c(PbBr_2) = \frac{0,02327}{2} = 0,011635 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

\Rightarrow растворимость уменьшится в 2 раза?

Ответ:

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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