



0 908247 670003

90-82-47-67

(41.4)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Красноярск
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по ХИМИИ
профиль олимпиады

Рокас Игоря Ивановича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 01 » 03 2026 года

Подпись участника

Ир

90-82-47-67
(41.6)

Чистовик

Задача 1:

$$D_{\text{xc}} = \frac{M_{\text{в-ва}}}{M_{\text{x}}}$$

$$M_{\text{в-ва}} = M_{\text{в-ва}} \cdot D_{\text{xc}}$$

$$M_{\text{газа}} = 2,125 \cdot 16 = 34 \text{ г/моль } (\text{H}_2\text{O}_2; \text{PH}_3; \text{H}_2\text{S})$$

воз газообразные
в-ва



PH_3 - фосфин



H_2S - сероводород

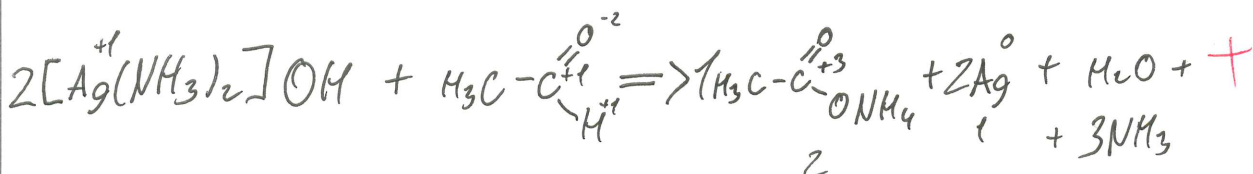
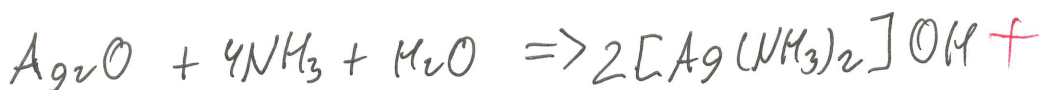
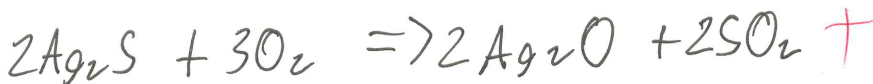


$2 \cdot 6 + 6 = 18 e^-$

(+)

этан

Задача 3:



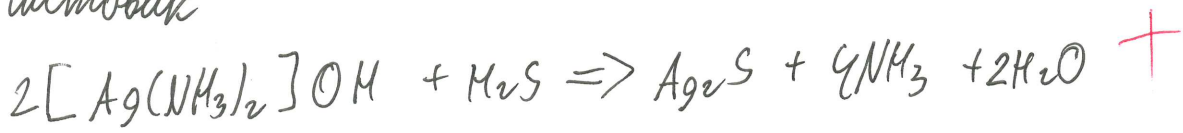
$12 + 2 + 3 + 1 = 18$

$3 + 4 + 2 + 9 = 18$

1 2 3 4 5 6 7 8
6 12 8 12 14 10 19 81

81 (восемьдесят один)
81 (восемьдесят один)

Чистовик



Задача 4:



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

$$[\text{Pb}^{2+}] = d \text{ тогда по з.с.м. } [\text{Br}^-] = 2d$$

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

$$d \cdot 4d^2 = 5 \cdot 10^{-5}$$

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

$$d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^{-5}}{4}}$$

$$d \approx 0,0232 \text{ моль/л}$$

$$0,0232 \cdot (204 + 160) = 8,5144 \text{ г/л}$$

d = растворимость
PbBr₂ в H₂O

$[\text{Br}^-] \approx c_{\text{NaBr}} \approx 0,1 \text{ M}$, мы можем пренебречь бромида-анионами в PbBr₂ т.к. NaBr - сильный электролит, который не будет давать ~~также~~ ^д сильного диссоциирования PbBr₂

90-82-47-67
(41.4)

Чистовик

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

$$4 \cdot 0,01 \cdot d = 5 \cdot 10^{-5}$$

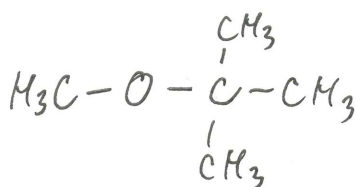
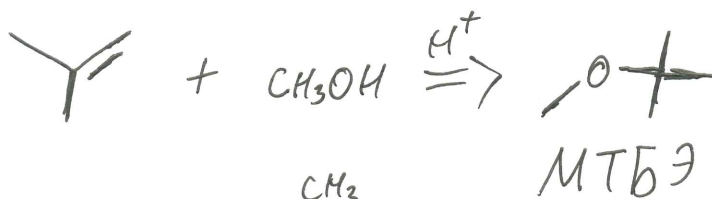
$$d = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{0,04}$$

$$d = 1,25 \cdot 10^{-3}$$

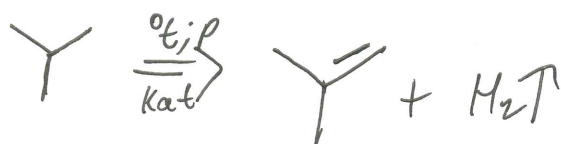
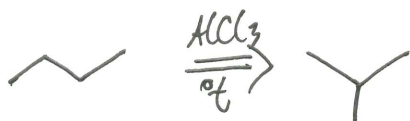
$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{0,0232}{1,25 \cdot 10^{-3}} = 18,56$$

Растворимость $PbBr_2$ в чистой H_2O больше в ^{18,56} раз чем растворимость $PbBr_2$ в р-рс $NaBr$.

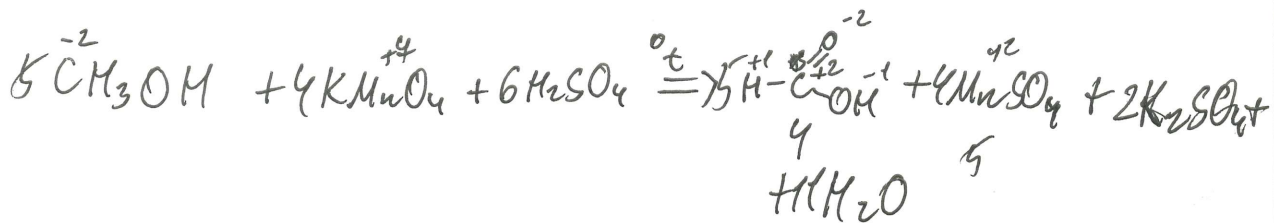
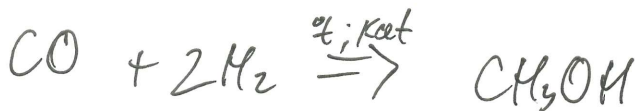
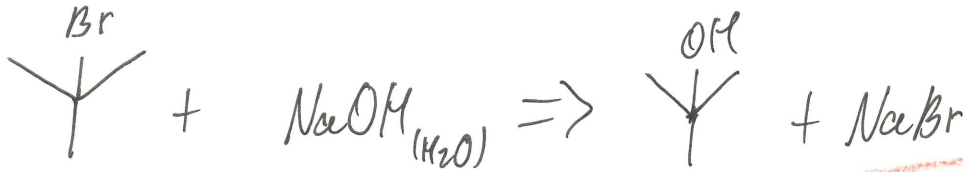
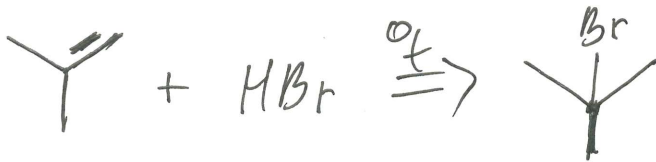
Задача 2:



~~Каталитическое гидрирование~~



Чистовик

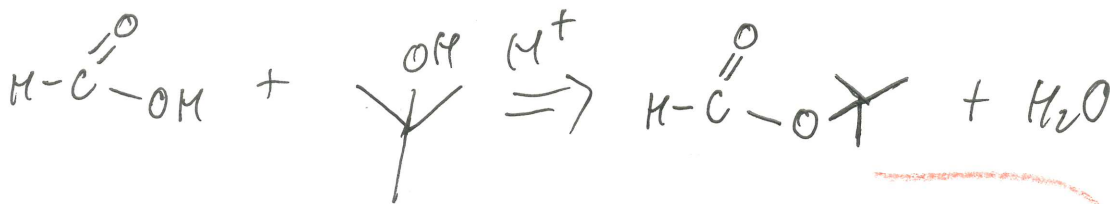


$$5 + 16 + 24 = 45$$

$$15 + 5 + 12 = 32$$

$$10 + 16 + 8 = 34$$

$$10 + 22 = 32$$



90-82-47-67
(41.4)

Чистовик

$$m(\text{АН-92}) = \rho_{\text{АН-92}} \cdot V_{\text{АН-92}} = 20 \cdot 460 = 15200 \text{ кг} \\ (15200000 \text{ г})$$

$$m_{\text{МТБЭ}} = x$$

$$0,04 = \frac{x}{x + 15200}$$

$$x = 0,04x + 1064$$

$$0,93x = 1064$$

$$x \approx 1144 \text{ кг}$$

$$V_{\text{МТБЭ}} = \frac{m_{\text{МТБЭ}}}{\rho_{\text{МТБЭ}}} = \frac{1144}{440} \approx 1,546 \text{ м}^3 \quad (+)$$

Задание 5:



~~n-12~~ n-12

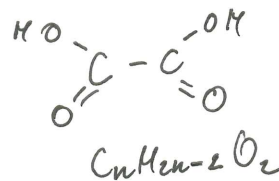
$$0,2623 = \frac{32}{14n + 32}$$

$$32 = 3,6422n + 8,3936$$

$$3,6422n = 23,6064$$

$$n \approx 6,48$$

$$n \approx 6,428$$



$$0,2623 = \frac{64}{14n + 64}$$

$$64 = 3,6422n$$

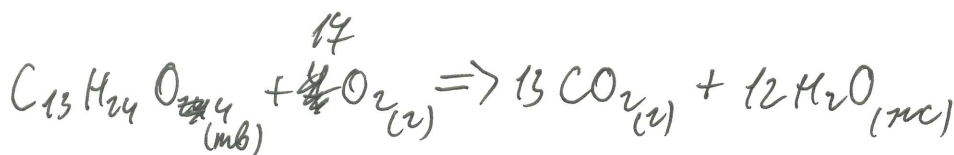
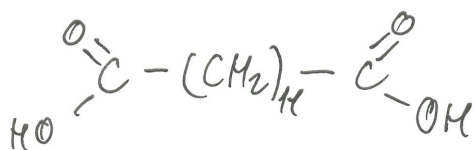
$$0,2623 = \frac{64}{14n + 62}$$

$$64 = 3,6422n + 16,2626$$

$$47,7374 = 3,6422n$$

$$n = 13$$

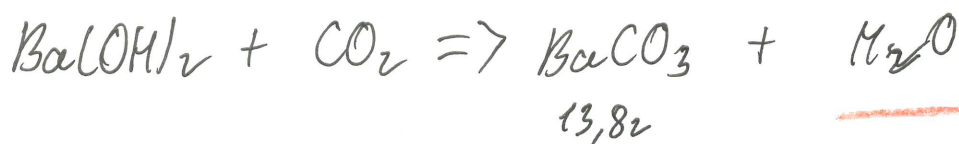
Чистовик



$$26 + 12 = 38$$

$$\frac{38}{24}$$

С хлоритовой с $Ba(OH)_2$ реагирует только CO_2



$$n(BaCO_3) = \frac{13,82}{(134 + 12 + 48)} \text{ моль} = 0,04 \text{ моль}$$

по з.с.л.

$$\frac{n(BaCO_3)}{n(CO_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(CO_2) = 0,04 \text{ моль}$$

$$\frac{n(CO_2)}{n(C_{13}H_{24}O_4)} = \frac{13}{1} \Rightarrow n(C_{13}H_{24}O_4) = \frac{0,04}{13} \approx 5,385 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(C_{13}H_{24}O_4) \cdot Q = 5,385 \cdot 10^{-3} - 32,28 \text{ кДжс}$$

Чистовик

1 — X кДжс (т.к. мы считаем всё на 1 моль к-ты, то ~~используем~~ X — Q_{сгор}(C₁₃H₂₄O₄(мб)))

$$X = \frac{32,28}{5,385 \cdot 10^{-3}} \approx 5994,43 \text{ кДжс}$$

Для реакции

$$\Delta_r Q^\circ = 13 \cdot Q_{\text{одр}}(CO_2) + 12 \cdot Q_{\text{одр}}(H_2O) - Q_{\text{одр}}(C_{13}H_{24}O_4)_{\text{мб}}$$

$$\Leftrightarrow 5994,43 = 13 \cdot 393,5 + 12 \cdot 285,8 - Q_{\text{одр}}(C_{13}H_{24}O_4)_{\text{мб}}$$

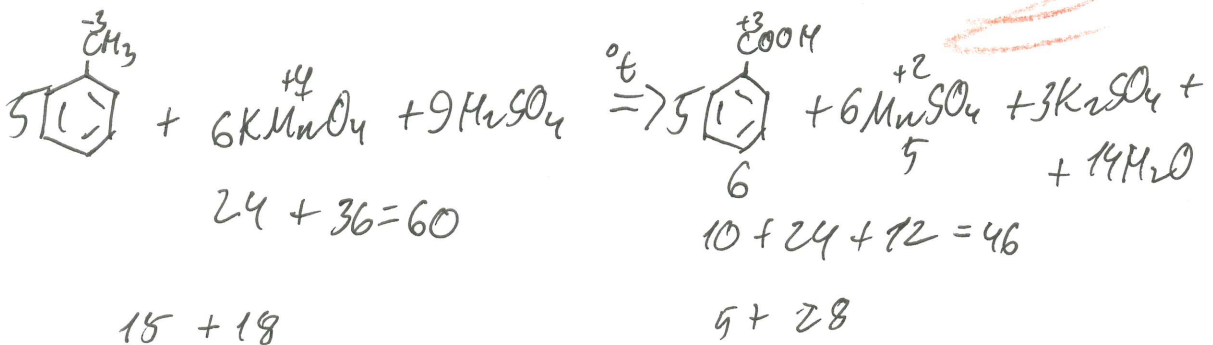
$$- Q_{\text{одр}}(C_{13}H_{24}O_4)_{\text{мб}} = 5994,43 - 13 \cdot 393,5 - 12 \cdot 285,8$$

$$\neq - Q_{\text{одр}}(C_{13}H_{24}O_4)_{\text{мб}} = -2550,64$$

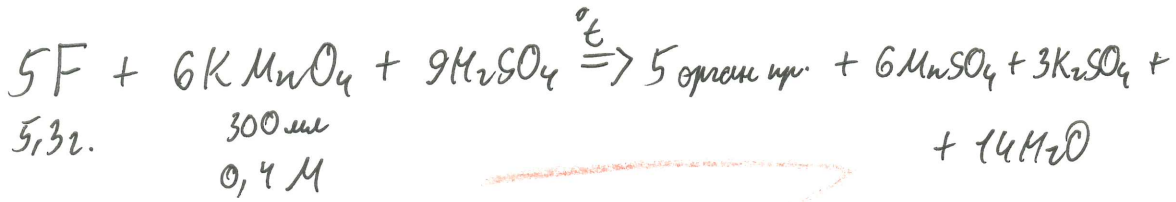
$$Q_{\text{одр}}(C_{13}H_{24}O_4)_{\text{мб}} = 2550,64 \text{ кДжс/моль}$$

Задача 7:

Запишу уравнение реакции окисления на примере толуола, чтобы расставить коэффициенты с F



Чистовик.



$$n(KMnO_4) = C_{KMnO_4} \cdot V_{KMnO_4} = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ моль}$$

По 3-С-М.

$$\frac{n(KMnO_4)}{n(F)} = \frac{6}{5} \Rightarrow n(F) = \frac{5 \cdot 0,12}{6} = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(F) = \frac{5,32}{0,1 \text{ моль}} = 53,2 \text{ г/моль}$$

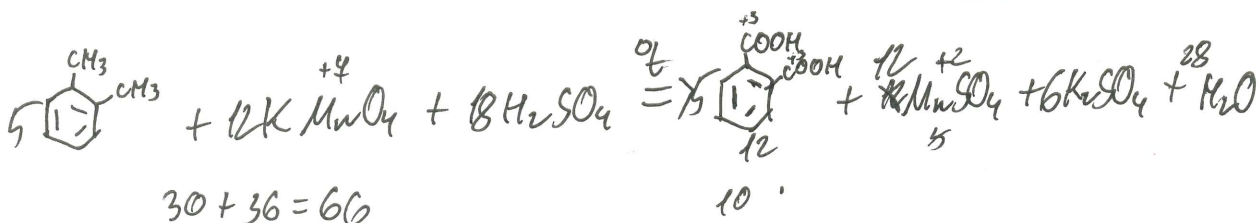
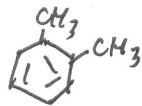


$$14n - 6 = 53$$

$$14n = 59$$

$$n = 4,19$$

Тогда напишем уравнение реакции окисления на примере



По 3.С.М.

Чистовск

$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2)} = \frac{12}{5} \Rightarrow n(\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2) = \frac{0,12 \cdot 5}{12} = 0,05 \text{ моль}$$

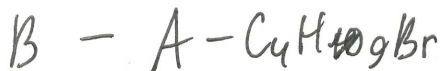
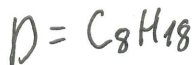
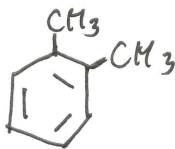
$$M(F) = \frac{5,32}{0,05 \text{ моль}} = 106,4 \text{ моль}$$



$$14n - 6 = 106$$

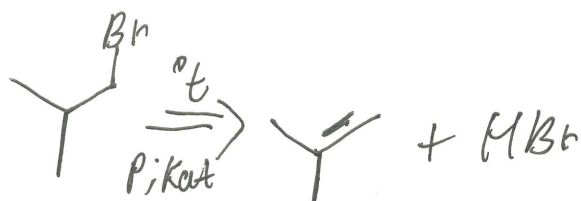
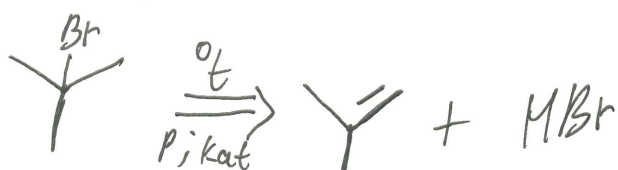
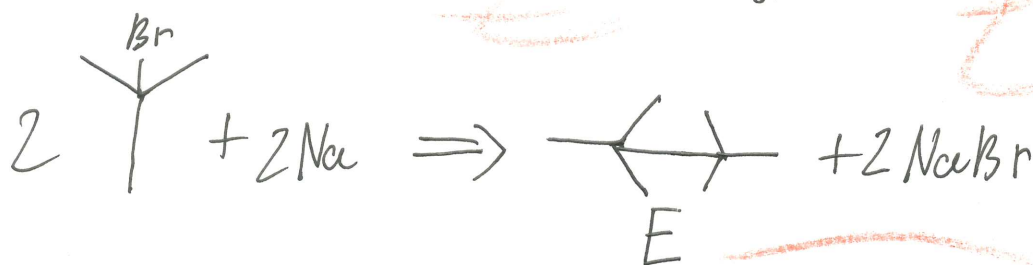
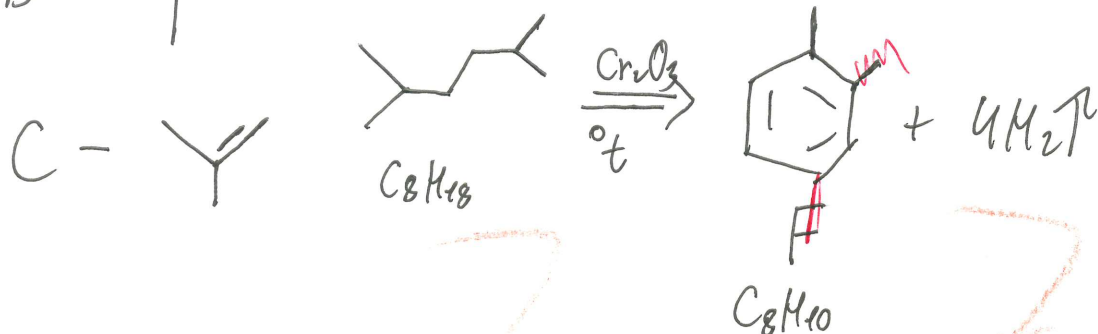
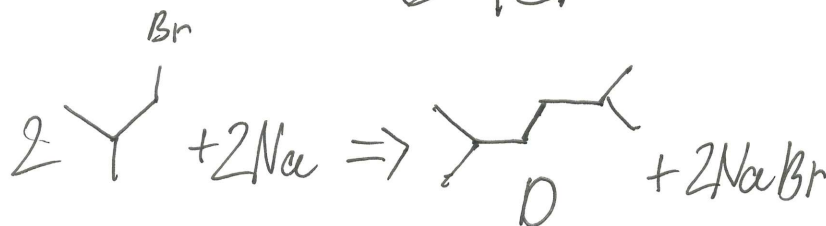
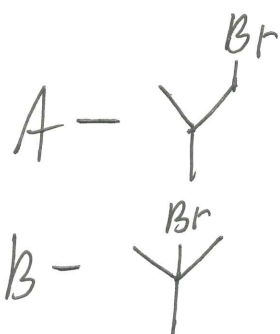
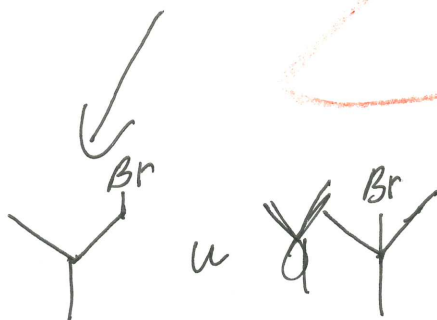
$$14n = 112$$

$$n = 8$$



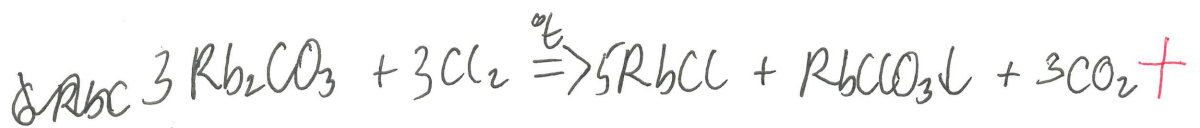
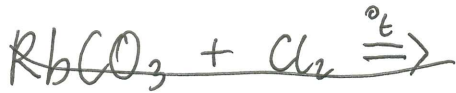
Чистовик

C_4H_8



Чистовик

Задание 6:

Очевидно, что $X - Cl_2^+$ 

Дихлораты M_2O_2 - это малорастворимые соли, поэтому логично предположить, что $Y - RbClO_3^+$

$$n(Cu) = \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}} = \frac{19,2g}{64 \frac{g}{моль}} = 0,3 \text{ моль}^+$$

