

Часть 1

Олимпиада: **Химия 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21300114**

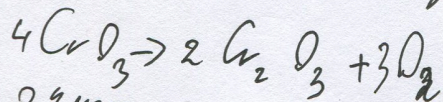
ID профиля: **370971**

Вариант 2

количество
масса выделившегося O_2 $\frac{6,72}{22,4} \cdot 32 = 9,6$

массовая доля: $\frac{9,6}{40} = 0,24$ (масса от 0,48)

По условию израсходует Cr_2O_3



0,4 моль
 $\frac{40}{100\%} = 0,4$

0,3 моль
 $\frac{6,72}{22,4} = 0,3$

при анализе

$$40 - 32 \cdot 0,3 + 4 - 44 \cdot 0,1 + 40 =$$

52,8 - как
было

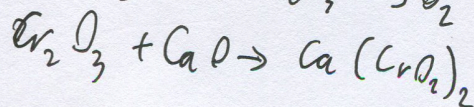
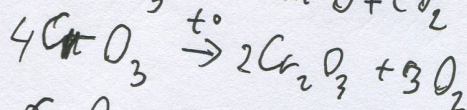
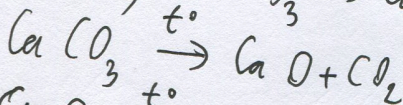
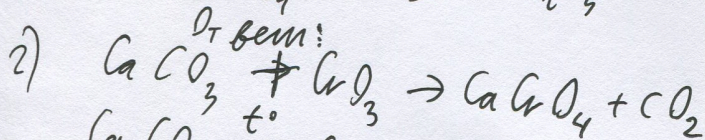
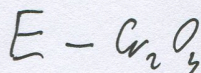
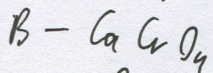
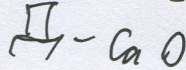
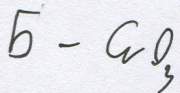
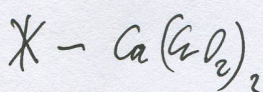
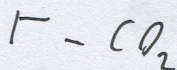
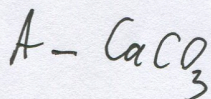
второе вещество - $CaCO_3$

с 40
0,4 моль

0,4 моль CO_2

$0,4 \cdot 22,4 = 8,96$ - израсходует

1) Ответ:



концентрация в объеме

$$n = \frac{pV}{RT} = 1,816 \text{ моль}$$

молярная масса X

$$1251 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л} = 28,0224 \text{ г/моль}$$

1) Ответы: (окрашивает ионы в карминово-красный цвет)

X - азот

A - LiN_3 Б - Li_3N

2) LiN_3 при разложении даёт $\frac{1}{3}$ азот и Li_3N - 3 моль
всего моль $1,816 \cdot 2 = 3,632 \text{ моль} \Rightarrow 25,4222$
 $1,816 \cdot 2 \cdot 6,939 = 25,22$

Пусть X г А в смеси

$$\left(\frac{6,939}{6,939 + 14,0067 \cdot 3} \right) X + \left(\frac{6,939 \cdot 3}{6,939 \cdot 3 + 14,0067} \right) \cdot (50 - X) = 25,2$$

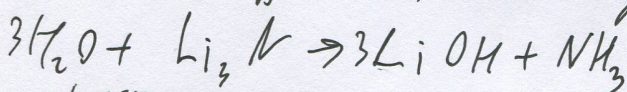
$$X = 10,2822$$

$$\frac{10,2822}{50} = 20,564\% \text{ А}$$

$$100\% - 20,564\% = 79,436\% \text{ Б}$$

Ответ: 20,564% А и 79,436% Б

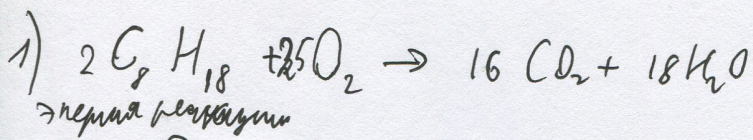
3) вещества Б - полностью гидролизуются



pH $\gg$ 7 (щелочная среда)

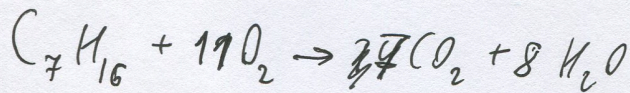
LiN_3 - соль сильной кислоты и слабых оснований метанов
полностью гидролизуются pH $\approx$ 7

Ответ: А: pH $\approx$ 7 Б: pH $>$ 7



энергия реакции

$Q_1 = 8 \cdot 393,5 + 285,8 \cdot 9 - 208 \cdot 5513,1 = 4816,9 \text{ кДж/моль}$
(на один моль октана)



энергия реакции (на один моль)

$Q_2 = 393,5 \cdot 7 + 285,8 \cdot 8 - 224,0 = 4816,9 \text{ кДж/моль}$

на 1 моль бензина:

33,369

октан $Q_{1v} = \frac{Q_1 \cdot A_{1v}}{114 \text{ г/моль}} \cdot 0,690 \text{ г/мл} = 2326 \text{ кДж/мл}$

бензин $Q_{2v} = \frac{Q_2}{100 \text{ г/моль}} \cdot 0,684 \text{ г/мл} = 32,948 \text{ кДж/мл}$

определим объёмную долю октана (n)

$n \cdot Q_{1v} + (100-n)Q_{2v} = 3333,8 \text{ кДж}$

$n = 92,6$

Ответ: Октановое число - 92,6 Бензина

2) при сгорании 40 л бензина выделяется

$\frac{40}{0,1} \cdot 3333,8 \text{ кДж} = 1333520 \text{ кДж}$

сколько моль H_2 : $\frac{1333520}{285,8} = 4666 \text{ моль} \Rightarrow 4666 \cdot 22,9 = 104500 \text{ л}$

Ответ: 104500 л

3) количество H_2 в баллоне $\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{19,6 \cdot 10^6 \cdot 0,040}{8,314 \cdot 298} = 316,4 \text{ моль}$

масса бензина, при сгорании которого выделяется столько энергии: $316,4 \cdot 285,8 = 90438 \text{ кДж}$ при сгорании $m \approx 0,69 \cdot \frac{90438}{3333,8} = 1872 \text{ г} < 76,5 \text{ кг}$ [Ответ: нецелесообразно]

Часть 2

Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21300114**

ID профиля: **370971**

Вариант 2

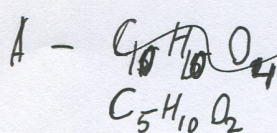
10,2 г А

11,2 л CO_2 - 0,5 моль $\left(\frac{11,2}{22,4}\right)$ 9 моль H_2O - 0,5 моль $\left(\frac{9 \cdot 1}{18 \text{ г/моль}}\right)$

на 1 моль С:

$$\frac{10,2 \text{ г}}{0,5} - 12 \cdot 2 - 2 \cdot 2 = 6,4 \text{ г}$$

$$\frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ моль О}$$

(молитного количества Водорода в соединении)
Такая $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_e$ не бывает

при малом количестве

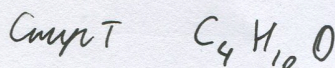
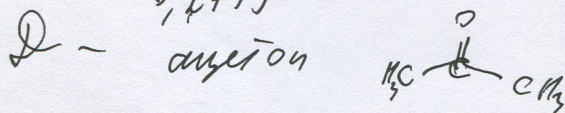
$$\left(\frac{4,6}{10,2}\right) 10,2 \text{ г} = 4,6 \text{ г/моль}$$

Кисл-В H_2O б и соотн
0,1 моль

$$0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$$

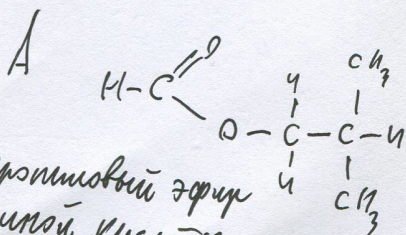
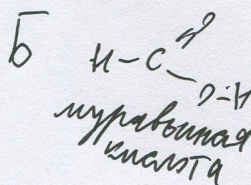
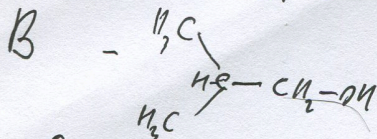
исходит

$$\text{Для Д: } \frac{16}{0,2759} = 58 \quad 58 = 16 + 12 \cdot 3 + 6$$

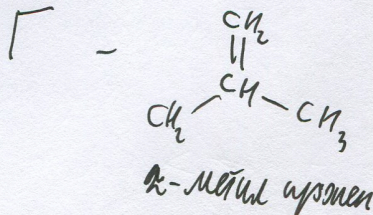


(по продуктам окисления алкена)

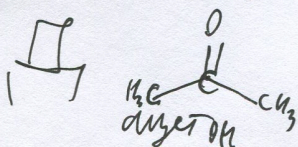
1) Ответ:

2-метилпропионовый эфир
муравьиной кислотымуравьиная
кислота

2-метилпропанол



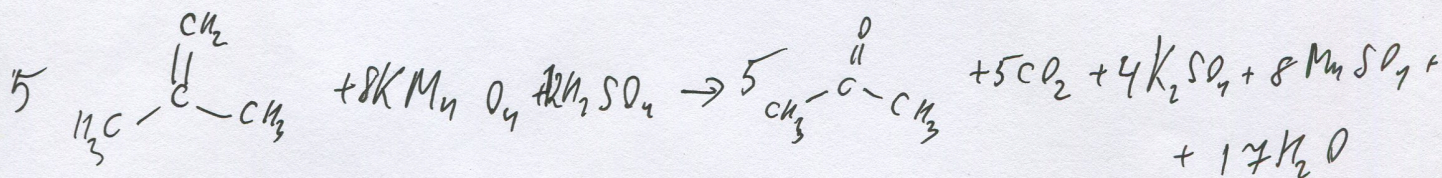
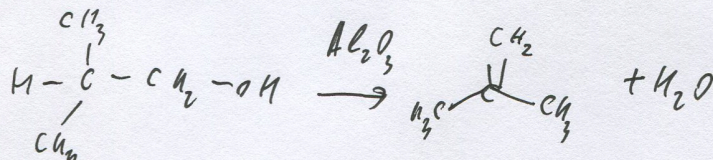
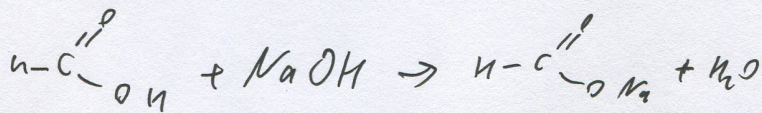
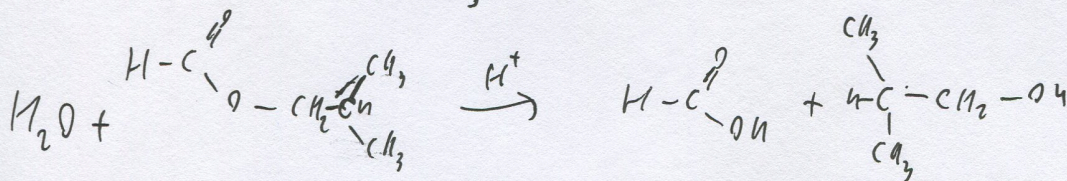
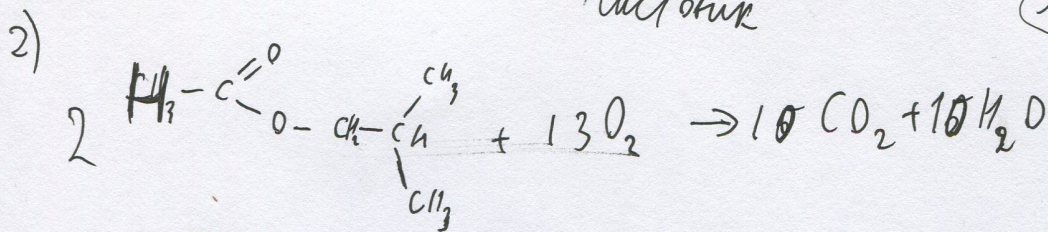
2-метилпропан



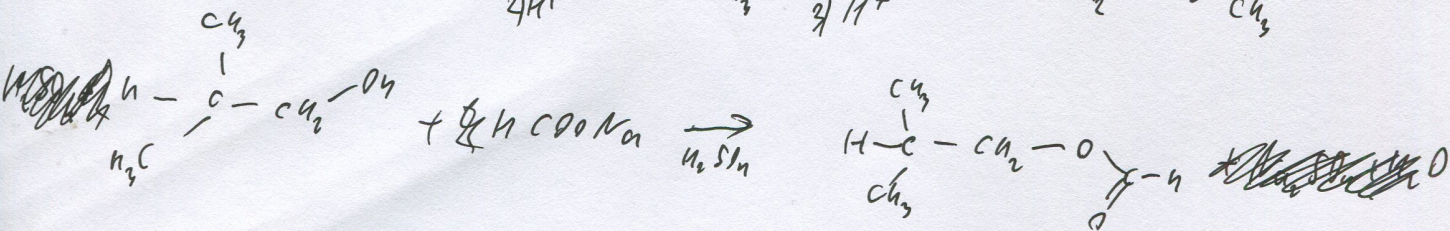
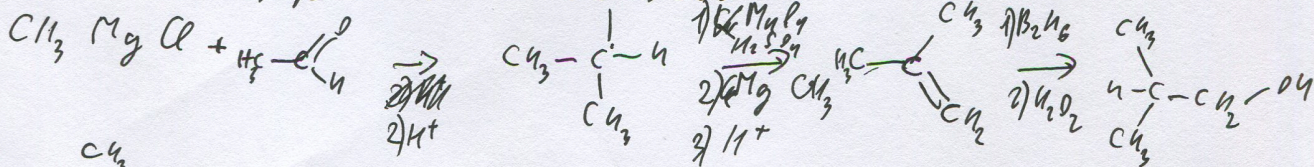
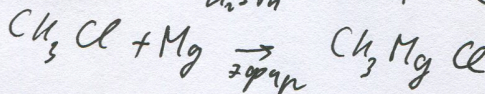
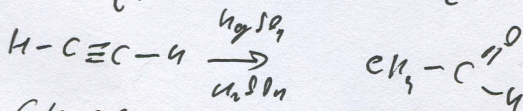
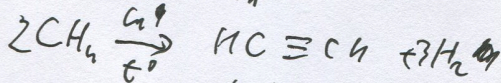
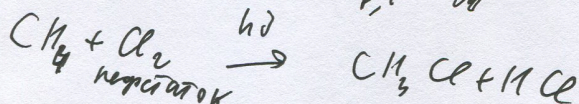
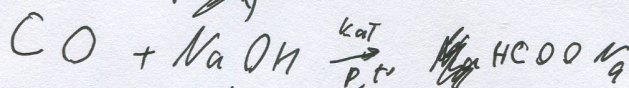
ацетон

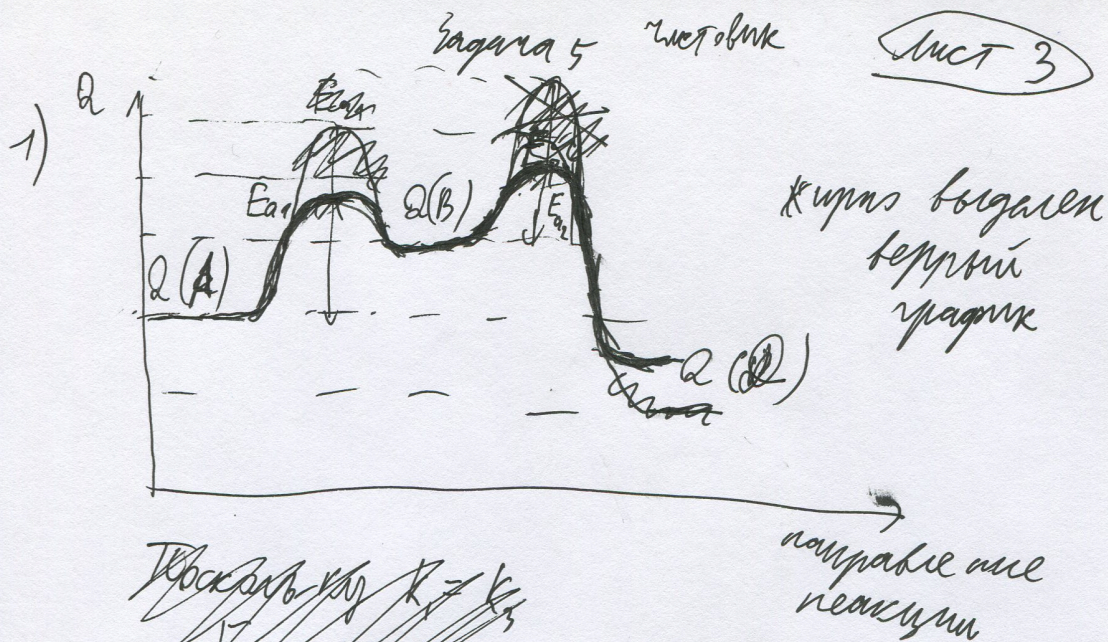
структура

МисТ 2



3) ~~структура~~
(успешно)





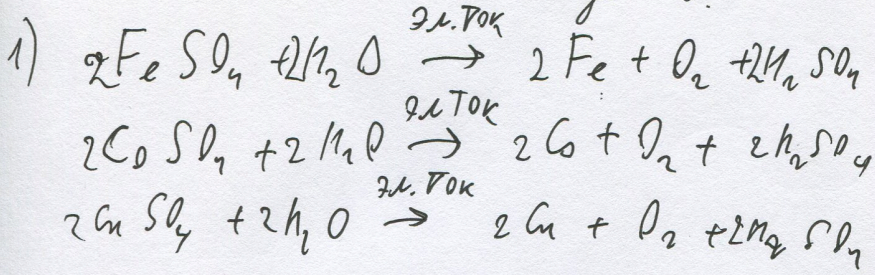
Поскольку $k_1 = k_2$
 $E_{a1} = E_{a2}$

2) Процесс будет экзотермическим, поскольку если сначала поплавитя Q энергии, то на второй стадии выделится 1,5Q энергии
 Ответ: экзотермический

3) Поскольку $Q(A) - Q(B) = \frac{2}{3} E_a(A \rightarrow B)$
 $E_a(B \rightarrow A) = \frac{1}{3} E_a(A \rightarrow B)$
 $E_{a2} = \frac{1}{3} E_{a1}$

$$\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{-E_{a1}}{RT} + \frac{E_{a2}}{RT}} = e^{\frac{-2E_{a1}}{3RT}}$$

Ответ: $\frac{1}{3}$ и $e^{\frac{-2E_{a1}}{3RT}}$



Сначала будет протекать электролиз CuSO_4 , потом CoSO_4 , потом FeSO_4 , по ряду активности металлов идёт сначала железо, потом кобальт, а потом медь, поэтому если дан электролиз толькo в этой последовательности, то образующийся металл вытеснит Cu менее активный металл из его соли.

Ответ: сульфат меди, сульфат кобальта, сульфат железа.

$$2) \quad 10 \text{ ч } 43 \text{ мин} = 643 \text{ мин} = 38580 \text{ с}$$

по закону Фарадея

$$q = I \cdot t = 3 \cdot 38580 = 115740 \text{ Кл}$$

$$\frac{q_{\text{e-заряд}}}{q_{\text{e}}} = \frac{115740}{96485} = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ электронов} \Rightarrow \frac{1,2}{9,02} \approx 1,2 \cdot 10^{22} \text{ электронов}$$

$$q_{\text{e}} = 1,6 \cdot 10^{-19} = \frac{2 \cdot 6500}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

количество CuSO_4

$$1 / \frac{64 + 32 + 16 \cdot 4}{64} = 0,4 \text{ моль}$$

количество CoSO_4

$$1 / \frac{155}{62} = 0,4 \text{ моль}$$

количество FeSO_4

$$1 / \frac{152}{608} = 0,4 \text{ моль}$$

0,6 моль металлов восстановлено осталось

0,2 моль CoSO_4 , 0,2 моль FeSO_4 , 0,6 моль H_2SO_4

$$\frac{1259,6 - 60,8 - 64 - 62}{18} - 0,8 = 58,5 \text{ моль } \text{H}_2\text{O}$$

Ответ: 0,2 моль CoSO_4 ; 0,2 моль FeSO_4 ; 0,6 моль H_2SO_4 ; 58,5 моль H_2O

3) Необходимо учесть время (за первый период ~~электролиза~~ CuSO_4 восстановлен металл, где учтено время и остаётся только H_2SO_4 (ответ) $10 \cdot 2 = 20$ $43 \cdot 2 = 86$ $86 - 60 = 26$ $21 \text{ ч } 26 \text{ минут}$

Ответ: 21 час 26 минут

4) ~~Анализ~~
 Тип такой концентрации кислоты можно преобразовать
 из граммов в моль по формуле. H_2SO_4 высчитывает
 кислоту.

или масса раствора

$$1250,6 - 0,4 \cdot 64 - 0,2 \cdot 59 - 96/2 \cdot 32 = 1203,6$$

вычитаем: моль, моляр, молярность.

202 состав моль

$$\frac{20}{1203,6} \cdot 100\% = 1,66\%$$

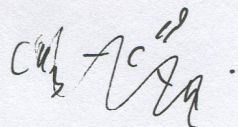
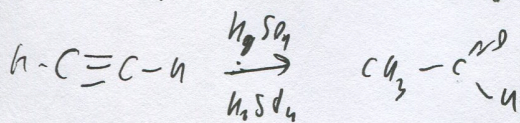
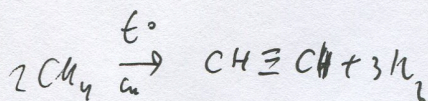
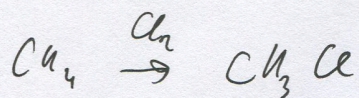
концентрация H_2SO_4 в моль/л $0,0166 \cdot 0,6 = 9,97 \cdot 10^{-3}$

$$[H^+] = \frac{2 \cdot 9,97 \cdot 10^{-3}}{2} \text{ моль/л} = 0,00997 \text{ моль/л}$$

$$pH = -\log_{10}([H^+]) = 1,0013 \approx 1$$

Ответ: $pH = 1,0013 \approx 1$

репробат



дип