

0 631671 400006
63-16-71-40
(56.4)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов по химии
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Михайловой Дианы Дмитриевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Решено 15.03 - 15.04

Дата
«3» марта 2024 года

Подпись участника
Диана Михайлова

87
всего баллов
сделано

Чистовик

- 1.5. Глутаминовая кислота - содержит 2 карбоксильных и 1 аминную группу \Rightarrow pH более щелочной \Rightarrow банка №2
 Лизин - содержит 1 карбоксильную группу и 2 аминные группы \Rightarrow pH в более щелочную сторону \Rightarrow банка №3
 Аланин - содержит 1 карбоксильную и 1 аминную группу \Rightarrow pH где-то посередине \Rightarrow банка №1

Итого:

Банка	1	2	3
Содержимое	аланин ✓	глут. к-та ✓	лизин ✓

- 2.1 Рассчитаем состав исходной смеси. Пусть доля CO = x, доля CO₂ = 1-x. Смесь по C₂ = 21,2 \Rightarrow Мемени = 42,4 моль

$$28x + 44(1-x) = 42,4$$

$$-16x = -1,6$$

$$x = 0,1 = \text{доля CO} \quad X(\text{CO}) = 0,1$$

$$X(\text{CO}_2) = 0,9$$

С раскаленным углем будет реагировать только CO:
 (1) $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{т}} 2\text{CO}$

Пусть кол-во вещества газов в исходной смеси равно a моль (времяная переменная, которая потом сократится). Тогда $n(\text{CO}) = 0,1a$ моль; $n(\text{CO}_2) = 0,9a$ моль. Пусть доля CO, которая вступит в реакцию с углем, равна x $\Rightarrow n(\text{CO})_{\text{реакт}} = 0,9ax$
 $n(\text{CO}_2)_{\text{ост}} = 0,9a(1-x)$

По УЗР (1) $n(\text{CO})_{\text{обр}} = 2n(\text{CO}_2)_{\text{реакт}} \Rightarrow n(\text{CO})_{\text{обр}} = 1,8ax$

Тогда состав конечной смеси: $n(\text{CO}) = n(\text{CO})_{\text{исх}} + n(\text{CO})_{\text{обр}} = 0,1a + 1,8ax$; $n(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2)_{\text{ост}} = 0,9a(1-x)$

Известно, что V смеси увеличилась в 1,5 раза, что дает понять, что кол-во вещества газов тоже увеличилось в 1,5 раза \Rightarrow запишем уравнение:

$$1,5 \cdot a = 0,1a + 1,8ax + 0,9a(1-x)$$

$$0,5a = 0,9ax \Rightarrow x \approx 0,556$$

Тогда состав конечной смеси:

$$\left. \begin{aligned} n(\text{CO}) &= 0,1a + 1a = 1,1a \\ n(\text{CO}_2) &= 0,4a \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} X(\text{CO}) &= \frac{1,1}{1,5} \approx 0,733 \\ X(\text{CO}_2) &= \frac{0,4}{1,5} \approx 0,267 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

63-16-71-40
(56,4)

Антонин

Теремин

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	10	12	12	14	12	16	5	87

Шметович

Продолжение 2.1: $\Rightarrow M_{\text{см}} = 0,733 \cdot 28 + 0,267 \cdot 44 \approx 32,27 \text{ (моль)}$

Рассчит. по $\text{K}_2 = \frac{M_{\text{см}}}{M(\text{K}_2)} \approx 16,13 \text{ (моль)}$

Ответ: Рассчит. по $\text{K}_2 = 16,13$

3.5. сл. эфир. $\text{A} + \text{NaOH} \rightarrow \text{натриевая соль} + \text{спирт} \Rightarrow$

$\Rightarrow m(\text{NaOH}) = m_{\text{соль}} + m_{\text{спирт}} - m(\text{A}) = 44 + 23 - 47 = 20 \Rightarrow$

$\Rightarrow n(\text{NaOH}) = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ моль}$

Можно предположить, что $n(\text{A})$ тоже равно 0,5 моль \Rightarrow

$\Rightarrow \text{K}_{\text{эфир}} = n_{\text{соль}} = n_{\text{спирт}} = 0,5 \text{ моль}$. Тогда $M_{\text{эфир}} = \frac{44}{0,5} = 88 \text{ (моль)}$

Знаем, что соль вида R-COONa (R -неразветвл.) \Rightarrow

$\Rightarrow M(\text{R}) = 88 - 12 - 16 \cdot 2 - 23 = 21 \text{ (моль)}$. Но под такую массу не подходит ни один радикал, но под удвоенную (42 (моль))

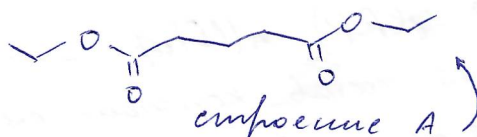
хорошо подходит $\text{R} = \text{C}_2\text{H}_5 \Rightarrow$ понимаем, что $n_{\text{соль}} = 0,25 \text{ моль} \Rightarrow$

\Rightarrow сложногого эфир A состоит из двухмолекулярной карб.-к-гидр. и двух остатков спирта \Rightarrow Если $n(\text{A}) = 0,25 \text{ моль}$, то

$n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль}$ (скористел), $n(\text{соль}) = 0,25 \text{ моль}$, $n(\text{спирт}) = 0,5 \text{ моль}$.
 $M_{\text{спирт}} = \frac{132}{0,5 \text{ моль}} = 264 \text{ (моль)}$ \Rightarrow спирт - этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$M_{\text{соль}} = \frac{442}{0,25 \text{ моль}} = 1768 \text{ (моль)}$ \Rightarrow NaOOC(CH2)4COONa

$M(\text{A}) = \frac{472}{0,25 \text{ моль}} = 1888 \text{ (моль)}$ \Rightarrow



кислота, входящая в состав А:



Катревание кислоты:



Ка 1 моль к-гидр. образуется 1 моль $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$

\Rightarrow потеря массы $\alpha = \beta = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{m_{\text{к-гидр.}}} = \frac{18}{132} \approx 0,136 = 13,6\%$

Ответ: А: CCOC(=O)(CH2)4C(=O)OCC; кислота теряет 13,6% по массе

Числовик

4.4. Запишем реакцию полного сгорания пропана:

$$C_3H_8 + \frac{9}{2} O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$

$$Q_r = Q_{обр}(H_2O) \cdot n(H_2O) + Q_{обр}(CO_2) \cdot n(CO_2) - Q_{обр}(C_3H_8) \cdot n(C_3H_8)$$

$n(C_3H_8) = 1 \text{ моль (по усл.)} \Rightarrow$ по УХР $n(O_2) = 4,5 \text{ моль}$
 $n(CO_2) = 3 \text{ моль}$
 $n(H_2O) = 3 \text{ моль}$

$$Q_r = 241,8 \cdot 3 + 393,5 \cdot 3 - (-294) \cdot 1 = 1926,3 \text{ кДж} = 1,9263 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

Состав конечной смеси:

$n(C_3H_8) = 0 \text{ моль (ит в смеси)}$
 $n(O_2) = 30 - 4,5 = 25,5 \text{ моль}$
 $n(CO_2) = 3 \text{ моль}$
 $n(H_2O) = 3 \text{ моль}$

$$C'_{\text{смеси}} = C(O_2) \cdot n(O_2) + C(CO_2) \cdot n(CO_2) + C(H_2O) \cdot n(H_2O) =$$

$$= 34,7 \cdot 25,5 + 53,5 \cdot 3 + 43 \cdot 3 = 1174,35 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

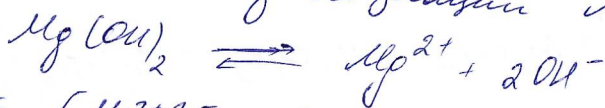
$$\Delta T_{\text{смеси}} = \frac{Q_r}{C'_{\text{смеси}}} = \frac{1,9263 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{1174,35 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}} \approx 1640,3 \text{ K}$$

$$T_{\text{контакт}} = 298 \text{ K} + 1640,3 \text{ K} = 1938,3 \text{ K} \approx 1665,3 \text{ C}$$

$$T_{\text{контакт}} = T_{\text{max}} = 1665,3 \text{ C}$$

Ответ: $T_{\text{max}} = 1665,3 \text{ C}$

5.1. Уравнение диссоциации $Mg(OH)_2$:



$$IP = [Mg^{2+}][OH^-]^2 = 7,1 \cdot 10^{-12} \text{ (по усл.)}$$

Какова концентрация $Mg(OH)_2$ в чистой воде?

В чистой воде при 25 C $pH = 7 \Rightarrow [H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ M}$

Пусть x моль $Mg(OH)_2$ растворяется. Тогда

$$[Mg^{2+}] = x \text{ M}; [OH^-] = [OH^-]' + 2x = 10^{-7} + 2x$$

Уравнение третьей степени, поэтому чем-то сильнее всего можно пренебречь. Предположим, что $x \gg 10^{-7}$. Тогда:

$$x \cdot 4x^2 = 7,1 \cdot 10^{-12} \Rightarrow 4x^3 = 7,1 \cdot 10^{-12} \Rightarrow x \approx 1,21 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

Цветовик

Продолжение № 5.1

$x \approx 1,21 \cdot 10^{-4} \rightarrow 10^{-7} \Rightarrow$ уравнение решено с достаточной точностью относительно x , несмотря на приближение.

Тогда искомая растворимость $Mg(OH)_2$ в чистой воде = $1,21 \cdot 10^{-4}$ моль/л
 каков pH раствора при такой концентрации?

$$[OH^-] = 10^{-7} + 2x = 10^{-7} + 2,42 \cdot 10^{-4} \approx 2,42 \cdot 10^{-4} \text{ M} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow pOH = -\lg[OH^-] \approx 3,62 \Rightarrow pH = 14 - pOH \approx 10,4$$

Какова растворимость $Mg(OH)_2$ в растворе с pH = 13,5?

Пусть растворится в 1 л x моль $Mg(OH)_2$. Тогда

$$[Mg^{2+}] = x; [OH^-] = 10^{-13,5} + 2x$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}} = \frac{10^{-14}}{10^{-13,5}} = 10^{-0,5}$$

$$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2 = x \cdot (10^{-0,5} + 2x)^2 = 7,1 \cdot 10^{-12}$$

Уравнение опять относительно x решено с достаточной точностью, поэтому можно пренебречь x в сумме, так как скорее всего $x \ll 10^{-0,5}$. Тогда:

$$x \cdot 10^{-3} = 7,1 \cdot 10^{-12} \Rightarrow x = 7,1 \cdot 10^{-9} \text{ (пренебрегаем обратными величинами)}$$

Значит искомая растворимость равна $7,1 \cdot 10^{-9}$ моль/л.

6.5. По цветам раствора можно сказать, что
 А - это хром (Cr). Тогда $X_1 - Na_3[Cr(OH)_6]$; $X_2 - Na_2CrO_4$;
 $X_3 - Na_2Cr_2O_7$. Цепочка:



Уравнение всех реакций:

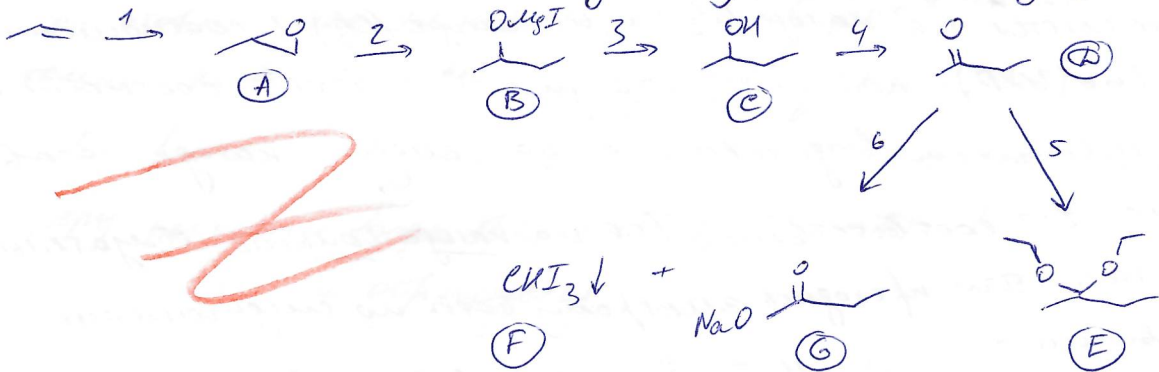


Цветовик

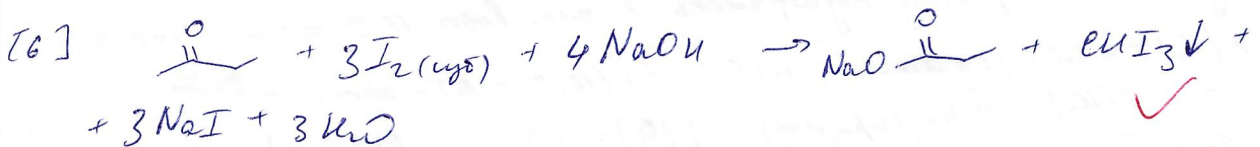
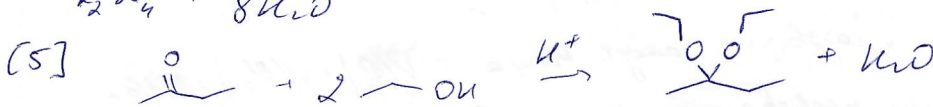
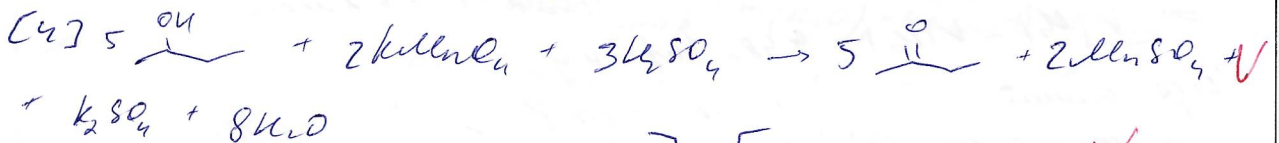
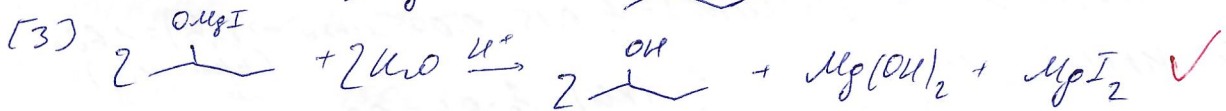
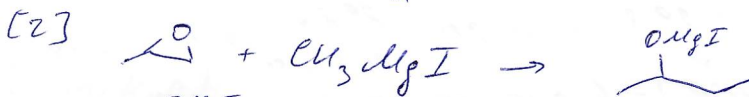
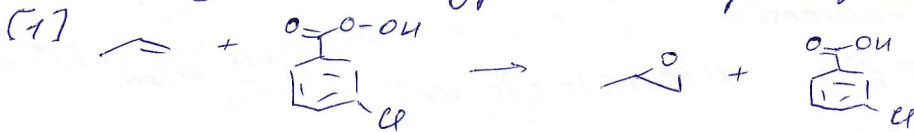
Продолжение №65.

Проданой раствор CrSO_4 любого цвета; CrS -зеленой.

7.1. Сначала напишем цепочку в общем виде,



Таким образом, мы определили все соединения.
Теперь запишем уравнение реакций:



Для расчёта массы F найдем, что по УХР [6]

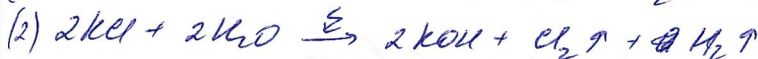
$n(\text{F}) = n(\text{D}),$ но $n(\text{вход}) = 0,75 \Rightarrow n(\text{CHI}_3) = 0,75 \cdot n(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO})$

$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO})}{M(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO})} = \frac{10,82}{72 \text{ г/моль}} = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow n(\text{CHI}_3) = 0,1125 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{CHI}_3) = 44,325 \text{ г} \Rightarrow$ ✓

$\Rightarrow m(\text{CHI}_3) = M(\text{CHI}_3) \cdot 0,1125 = 394 \text{ г/моль} \cdot 0,1125 = 44,325 \text{ г}$ ✓

8.4. Для начала напишем уравнение электролиза солей:



Цинковик

Продолжение п. 8.4.

Зная, что в при электролизе CuSO_4 газ (число $\overset{O_2}{\text{г}}$) выделяется только на аноде, а при электролизе KCl газ выделяется на катоде (H_2) и на аноде (Cl_2) в соотношении 1:1 (по УХР), поймём, что для того, чтобы соотношение выделившихся выделившихся на аноде и катоде газов стало 2:3 соответственно (т.е. на катоде больше) необходимо чтобы вода проходила электролиз воды по следующему уравнению:

$$(3) \quad 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$$

Воз в системе идёт электролиз воды, со электролизом растворов солей прошёл полностью $\Rightarrow n(\text{Cu})_{\text{вып}} = n(\text{CuSO}_4)_{\text{исх}} = \frac{9,62}{64 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,15 \text{ моль}$
 $\Rightarrow m(\text{CuSO}_4)_{\text{исх}} = 0,15 \text{ моль} \cdot M(\text{CuSO}_4) = 0,15 \cdot 160 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 24 \text{ г}$
 $\Rightarrow m(\text{KCl}) = 53,82 - 24 = 29,82 \Rightarrow n(\text{KCl}) = \frac{29,82}{74,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,4 \text{ моль}$

По УХР(1) $n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CuSO}_4) = \frac{1}{2} \cdot 0,15 = 0,075 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{O}_2) = 1,68 \text{ л}$ (при н.у.)
 По УХР(2) $n(\text{Cl}_2) = n(\text{H}_2) = \frac{1}{2} n(\text{KCl}) = \frac{1}{2} \cdot 0,4 = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow$
 $\Rightarrow V(\text{Cl}_2) = V(\text{H}_2) = 4,48 \text{ л}$ (при н.у.)

Тогда общий объём $V_{\text{катод}}$ газов на катоде $V_{\text{катод}} = V(\text{H}_2) = 4,48 \text{ л}$
 общий объём $V_{\text{анод}}$ газов на аноде $V_{\text{анод}} = V(\text{O}_2) + V(\text{Cl}_2) = 6,16 \text{ л}$

Пусть электролизу подверглось x моль воды $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ по УХР(3)

$n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = x \text{ моль}; n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{H}_2\text{O}) = 0,5x \text{ моль} \Rightarrow$
 $\Rightarrow V(\text{H}_2) = 22,4x \text{ л (при н.у.)}; V(\text{O}_2) = 11,2x \text{ л (при н.у.)}$

Тогда, теперь уже складываемые общие объёмы газов:

$V_{\text{катод}} = 4,48 + 22,4x$

$V_{\text{анод}} = 6,16 + 11,2x$

По условию $\frac{V_{\text{анод}}}{V_{\text{катод}}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{6,16 + 11,2x}{4,48 + 22,4x} = \frac{2}{3} \Rightarrow$

$\Rightarrow 18,48 + 33,6x = 8,96 + 44,8x$

$9,52 = 11,2x$

$x = 0,85 \Rightarrow$ электролизу подверглось $0,85 \text{ моль}$ H_2O .

Теперь нужно определить качественный и количественный состав конечной смеси:

• Во-первых, после электролиза CuSO_4 в растворе останется

Исеговип

Продолжение п 8.4

- в растворе остается только H_2SO_4 (ли выпадет в осадок, O_2 ~~улетит~~ тоже покинет сферу реакции).

- Во-вторых, после электролиза кел в растворе остается только кел (H_2 и Cl_2 покинут сферу реакции)
- В-третьих, при электролизе воды все продукты покидают сферу реакции. Вода тратится ~~во~~ всех трех реакциях и ни в одной не образуется.

(~~ка~~ образующиеся кел и H_2SO_4 не реагируют между собой, так как электролиз проводится в диафрагмой).

Поэтому $n(H_2SO_4)$ по ЧХР(1) $= n(CuSO_4) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow$
 $\Rightarrow m(H_2SO_4) = 14,72$

$n(\text{кел})$ по ЧХР(2) $= n(\text{кел}) = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{кел}) = 22,42$

$m(H_2O)_{\text{вс}} = V(H_2O) \cdot \rho(H_2O) = 4502$

$m(H_2O)_{\text{кел}} = 4502 - m(H_2O)_{\text{электр}} - m(H_2O)_1 - m(H_2O)_2 = 424,82$

$m_{\text{общ}} = 424,8 + 22,4 + 14,7 = 461,92$

$\omega(H_2SO_4) = \frac{14,7}{461,9} \approx 0,0318 = 3,18\%$

$\omega(\text{кел}) = \frac{22,4}{461,9} \approx 0,0485 = 4,85\%$

$\omega(H_2O) = \frac{424,8}{461,9} \approx 0,9197 = 91,97\%$

кел не реагирует с SO_2 , значит о нем не реагирует $CuSO_4$, но сфер уравниваем:



Значит сфера/осадок - это CuS (сульфид меди)

по ЧХР(4) $n(CuS) = n(CuSO_4)$ (при улетке SO_2) $\Rightarrow n(CuS) = 0,15 \text{ моль}$

$\Rightarrow m(CuS) = 0,15 \cdot M(CuS) = 0,15 \cdot 96 = 14,42$

см. сфер. сбалансировать:

~~$2CuSO_4 + 2SO_2 + 3H_2O \rightarrow Cu_2SO_3 + 3H_2SO_4$~~

Мисловик

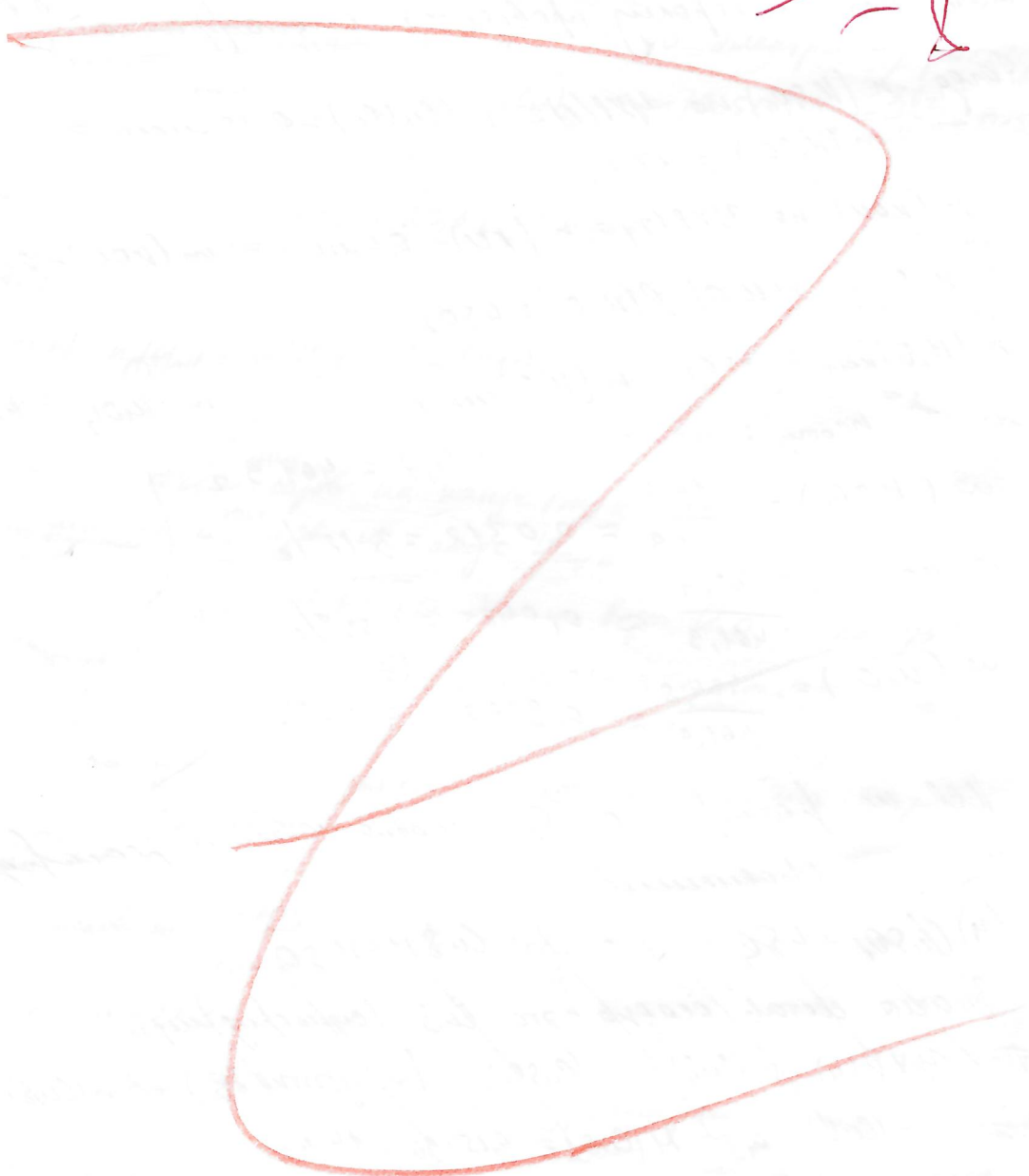
~~$2CuSO_4 + 2SO_2 + 3H_2O \rightarrow Cu_2SO_3 + 3H_2SO_4$~~ Строчка не встает



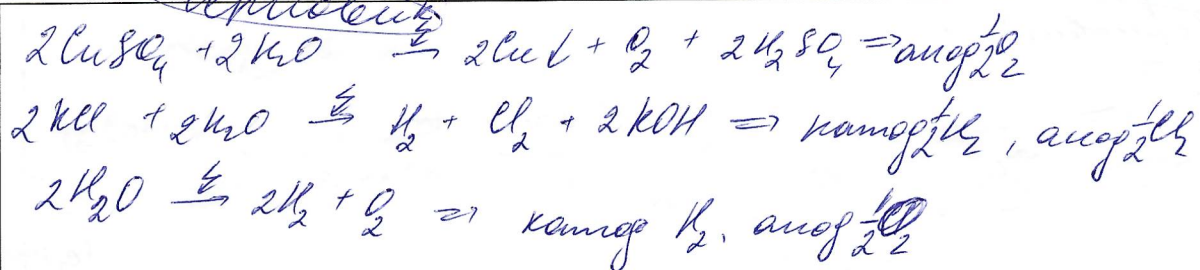
Состав: Cu_2SO_3 ; $m(Cu_2SO_3) = \frac{0,15}{2} \cdot 208 = \underline{15,6 \text{ г}}$

$n(CuSO_4) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow$ по ЧХР(4) $n(Cu_2SO_3) = 0,075 \text{ моль}$

$M(Cu_2SO_3) = 208 \text{ г/моль}$



Черновик



$$m(\text{Cu}) = 9,62 \Rightarrow n(\text{Cu}) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{CuSO}_4) = 0,15 \text{ моль} =$$

$$= V(\text{O}_2)_{\text{CuSO}_4} = 1,68 \text{ л}$$

г.к. неметалл, это H_2O тоже $\frac{1}{2}$, со сам $\frac{1}{2}$ неметалла \Rightarrow
 $\Rightarrow m(\text{CuSO}_4)_{\text{всх}} = 242 \Rightarrow m(\text{KCl}) = 29,82 \Rightarrow n(\text{KCl}) = 0,4 \text{ моль}$

$$\Rightarrow V(\text{H}_2)_{\text{всх}} = V(\text{Cl}_2)_{\text{всх}} = 4,48 \text{ л}$$

Анод	катод
4,48 л	4,48 л
6,16 л	

Пусть $\frac{1}{2}$ x моль $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$
 $\Rightarrow V(\text{H}_2)_{\text{H}_2\text{O}} = 22,4x$ литров
 $V(\text{O}_2)_{\text{H}_2\text{O}} = 11,2x \text{ л}$

итогом $\frac{1}{2}$ 1,375 : 1
 нужно 2 : 3

$$\frac{6,16 + 11,2x}{4,48 + 22,4x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 18,48 + 33,6x = 8,96 + 44,8x$$

$$9,52 = 11,2x$$

$$x = 0,85$$

0,85 моль $\text{H}_2\text{O} \frac{1}{2} \Rightarrow V(\text{H}_2) = 19,04 \text{ л}; V(\text{O}_2) = 9,52 \text{ л}$
 Итого: анод 15,68 катод 23,52 \Rightarrow итогом = 1 : 1,5 = 2 : 3

Смешок того, что в смеси нужно $\frac{1}{2}$;

- H_2SO_4 ($n = 0,15$ моль) $\Rightarrow m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 14,72$
- KOH ($n = 0,4$ моль) $\Rightarrow m(\text{KOH}) = 23,42$
- H_2O ($m = 4502 - 15,7 = 424,82$) $\Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 23,6$
(0,85 моль) (0,85) $\Sigma m = 461,92$

со KCl и H_2SO_4 не реагируют, г.к. диафрагма

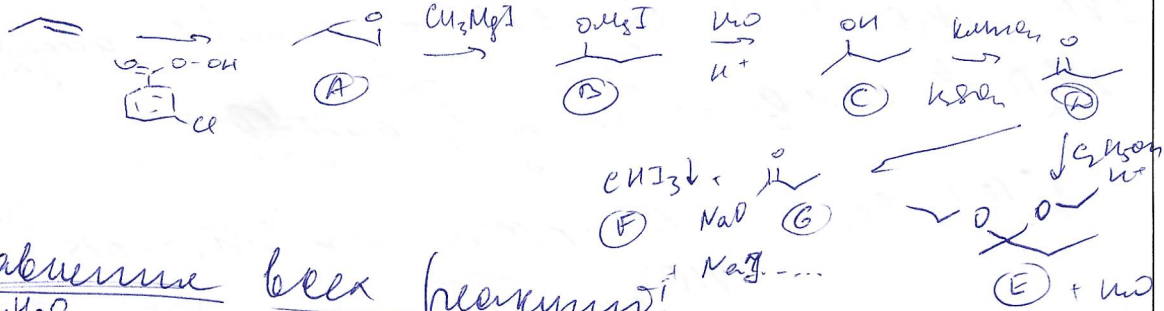
$$\omega(\text{KOH}) = \frac{23,4}{461,9} \approx 0,0485 = 4,85\%$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{14,7}{461,9} \approx 0,0318 = 3,18\%$$

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{424,8}{461,9} \approx 0,9197 = 91,97\%$$

Черновик

7.1.



Уравнение всех реакций!

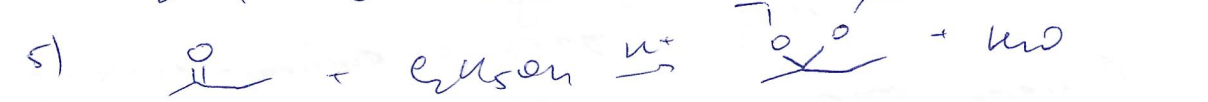
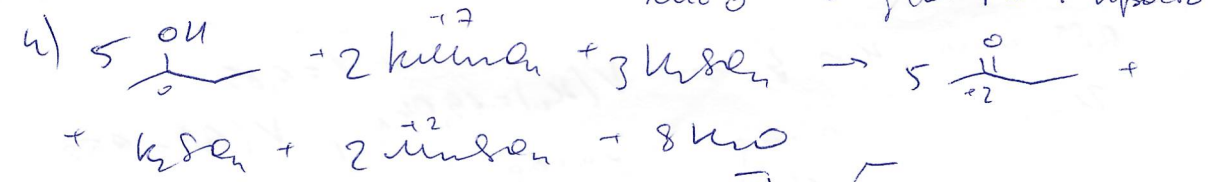
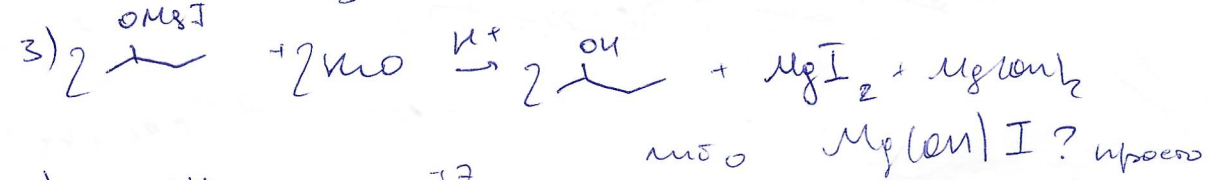
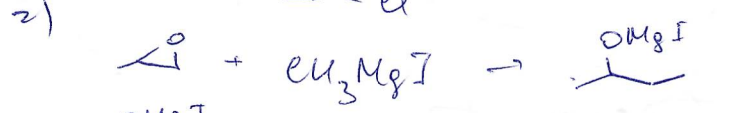
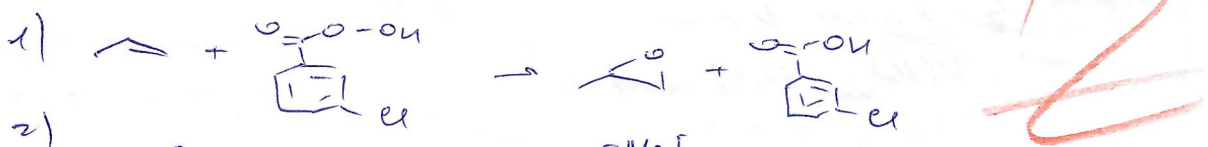
Reaction 1: Oxidation of 2-pentanone to 2-pentanone sodium salt.

$$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} + 3\text{I}_2 + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{NaO-C}_5\text{H}_9 + 3\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$$

Calculation of moles of (F):

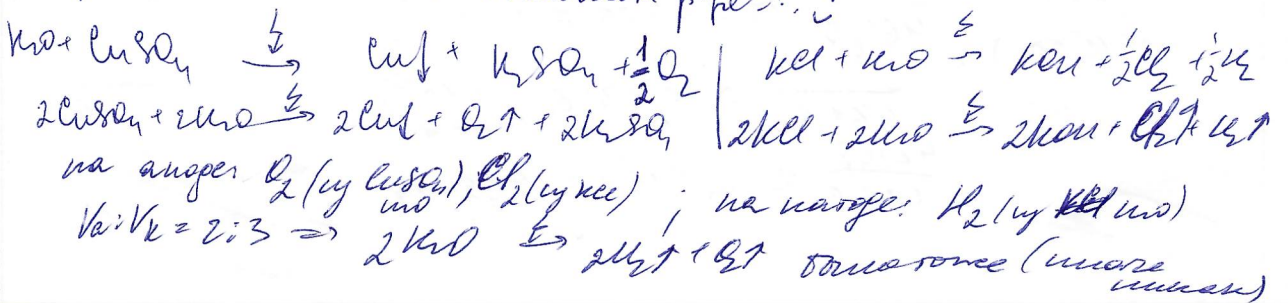
$$n = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow \text{но ухр } n(\text{C}_6\text{H}_5\text{MgI}) = 0,15 \cdot 0,75 = 0,1125 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{F}) = 44,325 \text{ г}$$

Уравн. Jones!

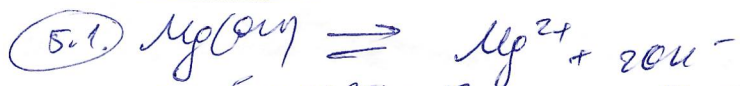


824) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{KCl}}$ white precipitate
 $V_{\text{анод}} : V_{\text{кат}} = 2:3$
 при этом $m(\text{Cu}) = 3,62$

• рассчитать W всех веществ в катодном пространстве!!!



Задание



$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2 = 7,1 \cdot 10^{-12}$ (при 25°C)

в чистой воде $pH = 7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-7} = [OH^-]$
при 25°C

Пусть в 1 л раств. x моль $MgSO_4$ тогда

$[Mg^{2+}] = x$ M $[OH^-] = (10^{-7} + 2x)$ M

$x \cdot (10^{-7} + 2x)^2 = 7,1 \cdot 10^{-12} \rightsquigarrow x \cdot 2x^2 = 7,1 \cdot 10^{-12}$

$x(10^{-14} + 4 \cdot 10^{-7}x + 4x^2)^{\frac{1}{2}} = 7,1 \cdot 10^{-12}$ $4x^3 = 7,1 \cdot 10^{-12}$

$10^{-14}x + 4 \cdot 10^{-7}x^2 + 4x^3 = 7,1 \cdot 10^{-12}$

$x \approx 1,21 \cdot 10^{-4}$

с округлен. точ.

~~$m(MgSO_4) = x \cdot M(MgSO_4) \approx 7,02 \cdot 10^{-3}$ г/л~~

раств. в массе / л $MgSO_4$ = ~~$1,21 \cdot 10^{-4}$ моль/л~~

pH чистое = $-\log [H^+]_{нов} = -\log(10^{-7})$

$[OH^-] = 10^{-7} + 2 \cdot 1,21 \cdot 10^{-4} = 2,421 \cdot 10^{-4}$ M \Rightarrow

$\Rightarrow [H^+] = 4,13 \cdot 10^{-11} \Rightarrow pH \approx 10,4$

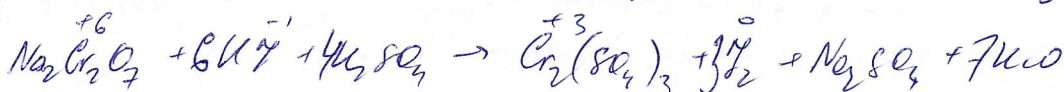
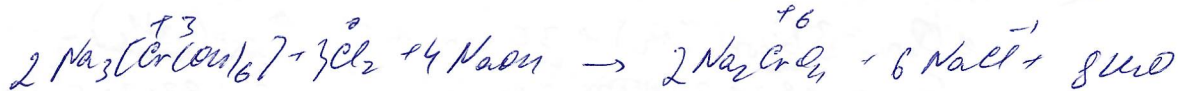
$pH = 13,5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13,5}; [OH^-] = 10^{-1,5}$

Пусть. раствор x моль в 1 л:

$x \cdot (10^{-1,5} + 2x)^2 = 7,1 \cdot 10^{-12} \rightsquigarrow x \cdot (10^{-1,5})^2 = 7,1 \cdot 10^{-12}$

раств. при $pH = 13,5 = 7,1 \cdot 10^{-3}$ M.

$x = 7,1 \cdot 10^{-3}$
с округлен. точ.



термовик

1.5. 1 Ha 2 Cu 3 Lys

2.1 $M(CO) = 28$ $M(CO_2) = 44$

$28x + 44(1-x) = 40,4$

$-16x = -1,6$

$x = 0,1 \Rightarrow 10\% CO$ и $90\% CO_2$



Если было $a_1 \Rightarrow 0,1a CO$ и $0,9a CO_2$
 стало $1,5a$ и a

$0,1a + 0,9a \cdot 2 + 0,9a \cdot (1-x) = 1,5a$

$0,1a + 1,8a + 0,9a - 0,9ax = 1,5a$

$0,9ax = 0,5a$ значит

$x = 0,556$ и $0,556$ и CO_2

Максимум в кон смеси

$CO: 0,1a + 2 \cdot 0,9a \cdot x = 1,1a$

$CO_2: 0,9a \cdot (1-x) = 0,4a$

$M_{смеси} = \frac{1,1}{1,5} \cdot M(CO) + \frac{0,4}{1,5} \cdot M(CO_2)$

$M_{смеси} \approx 32,27 \Rightarrow P_{CO} \approx 16,13$

35) $m(NaOH) = (44 + 23) - 47 = 202 \Rightarrow n(NaOH) = 9,5 \text{ моль}$

$\Rightarrow n_{эф} = 9,5 \text{ моль} \Rightarrow M_{эф} = 96 \text{ г/моль}$



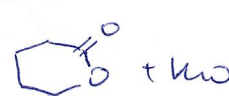
$0,25 \text{ моль}$



188

$M_{эф} = 96 \text{ г/моль}$ $C_{21}H_{40}O_2$

$M_{эф} = 96 \text{ г/моль}$
 $2(C_{21}H_{40}O_2)$



перевод 18 от $188 \Rightarrow 9,57\%$

реакции: 1) гидролиз

2) окисление



$Q_r = 3Q_{гор}(CO_2) + 3Q_{гор}(H_2O) - Q_{гор}(C_3H_6)$

$Q_r = 1926,3 \text{ кДж/моль} \cdot 3 \text{ моль} = 5778,9 \text{ кДж}$

состав по смеси:

CO_2	H_2O	O_2
3	3	25,5

$C'_{гор} = 3 \text{ моль} \cdot C(CO_2) + 3 \text{ моль} \cdot C(H_2O) + 25,5 \text{ моль} \cdot C(O_2) = 1174,35 \text{ Дж/моль}$

$\Delta T = \frac{Q_r}{C'_{гор}} \approx 1640,3 \text{ K} \Rightarrow T_{max} \approx 1938,3 \text{ K} = 1665,3 \text{ C}$