



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Асеева Полина Михайловна**

Класс: **11**

Технический балл: **100**

Дата проведения: **27 февраля 2022 года**

9356724

Кузнецова Т.А.

Задание 1: 8 б.

Задание 2: 16 б.

Задание 3: 16 б.

Задание 4: 20 б.

Задание 5: 20 б.

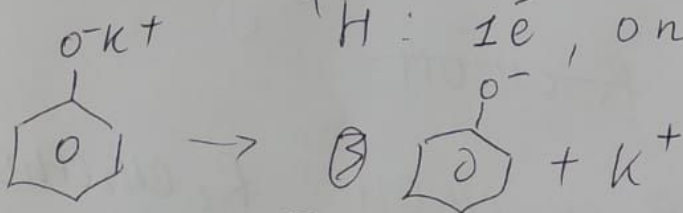
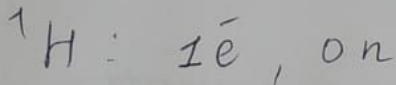
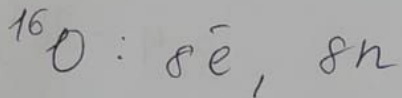
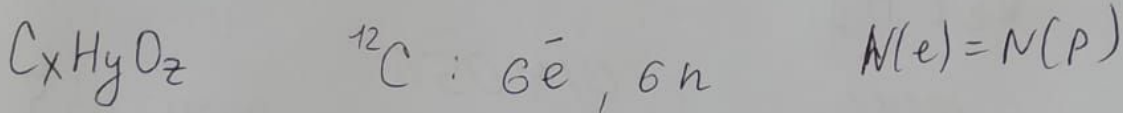
Задание 6: 20 б.

Всего 100 б.

Черновик 1

2 пробы

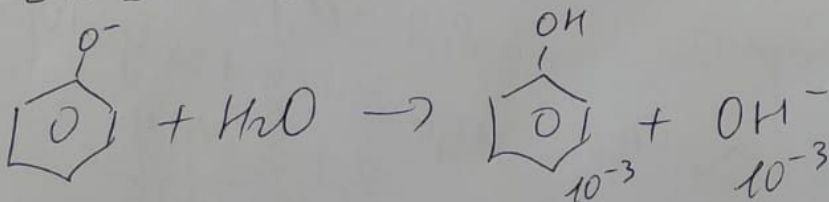
Изотопы O-содержат орг разн клас.



$K_g = \frac{[\text{окт}^-][H^+]}{[\text{окт}]} = 10^{-10}$ 10^{-14} $1 \cdot 10^{-14}$

$pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$

$[H^+] = 10^{-11} \Rightarrow [OH^-]$



$K_g = K_f = \frac{K_w}{K_{HA}}$

$\frac{[\text{окт}^{OH}][OH^-]}{[H_2O][\text{окт}^-]} = \frac{[H^+][OH^-][\text{окт}]}{[H_2O]}$

$K_2 = \frac{K_w}{K_{HA}}$

$$K_p = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[B]}{[A]^2}$$

$$pV = \nu RT$$

Черновик 2

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k_1 [A]^2}{k_2 [B]}$$

$$0,014$$

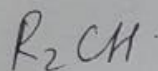
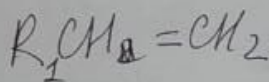
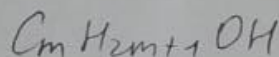
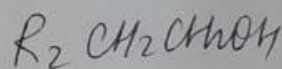
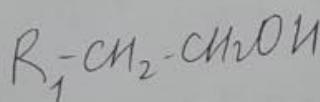
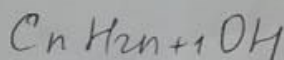
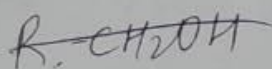
$$0,0141$$

$$0,014056$$

$$0,0262$$

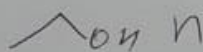
$$8,4 - 28y + 42y = 10,5$$

$$14y = 2,1$$

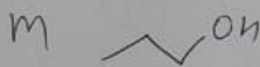


$$(R_1 + 45)(0,3 - y) + R_2$$

$$n = 1$$



$$n = 2$$



$$8,4$$

$$8,4 - 28y + 28y = 10,5$$

$$12,6 - 42y + 28y = 10,5$$

$$2,1 = 14y$$

$$y = 0,15$$

$$16,8$$

n \ m	2	3	4
2	X	⊙ y = 0,15	
3	⊙ y = 0,15	X	
4			X

Черновик 3

$$2 \quad -2 \quad \xrightarrow{2} \quad 2 \quad -1$$

3

3

~~+2~~ →

$$-2 \quad \xrightarrow{1} \quad -1$$

$$-1 \quad \rightarrow \quad 0$$

$$\frac{n}{V} = C$$

$$V = \frac{n}{C}$$

$$S^{-2} \xrightarrow{6} S^{+4} \quad 3 \quad 1$$

$$S^{+6} \xrightarrow{2} S^{+4} \quad 1 \quad 3$$

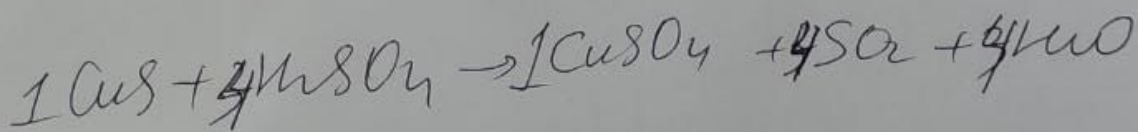
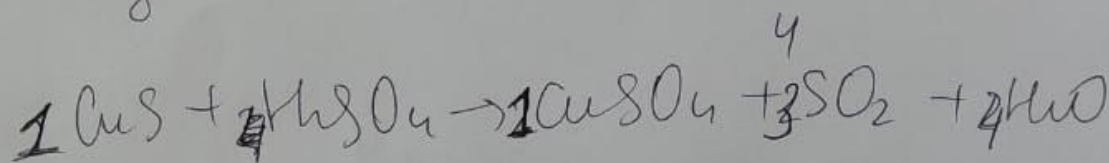
464

2

2

16

8



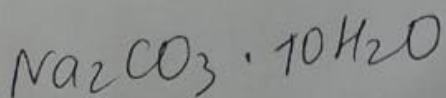
12

463

16

4

84



Черновик 4

Ст 1: $\overset{0,2}{\text{HNO}_3}$, $\overset{0,1}{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}$, H_2SO_4 , H_2O
масса меньше

Ст 2: H_2SO_4 , K_2SO_4 , H_2O
 $1,027$, $0,1$

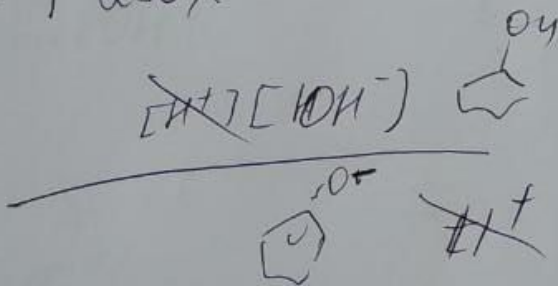
33,9

0,77 моль CO_2

X моль 286

Na_2CO_3

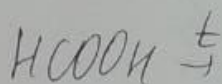
$$126,7 + 286X -$$



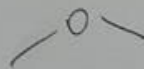
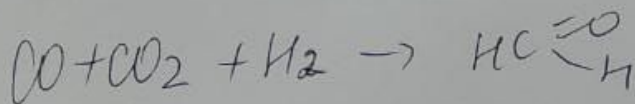
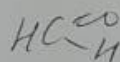
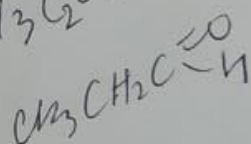
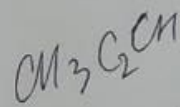
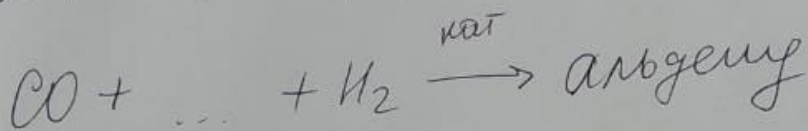
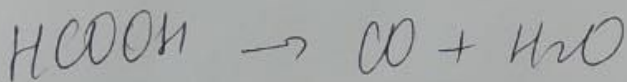
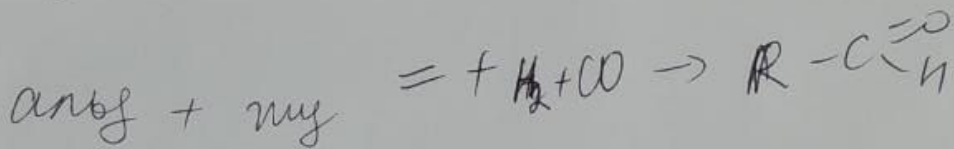
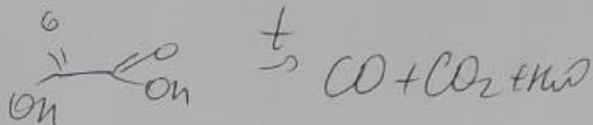
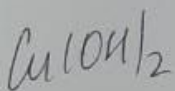
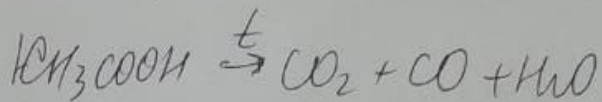
$$-6 + 4$$

Черновик 5

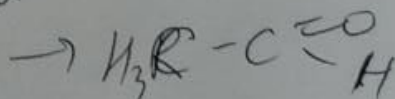
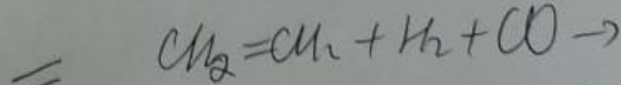
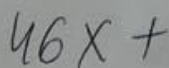
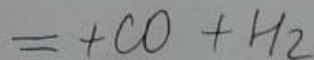
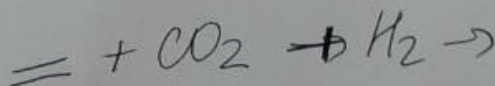
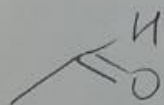
миги А, Б



В раз
Г раз



спирт



Черновик 6

Сн Нзн

$$10 - 2 = 8$$

~~Часть~~ Часть Черновик ~~7~~

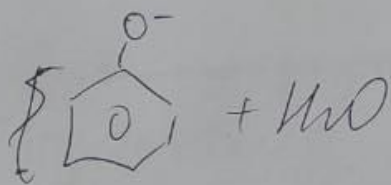
Пусть А - к-та, газ В - СО. Тогда:

$$M_{cp}(\text{смеси}) = 28 \cdot x + M(\Gamma)(1-x)$$

$$0,15 \cdot 28 + 0,85 \cdot M = 28$$

C_2M_4

$$K_g = \frac{[C_2O_4] [H^+]}{[C_2OH_4]} = 10^{-10}$$



$$\frac{10^{-22}}{10^{-10}} =$$

$$= 10^{-22+10} = 10^{-12}$$

$$10^{-12}$$

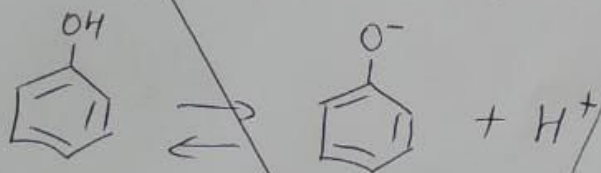
~~Черновик~~

Вариант 1

Черновик 8

Задача 2

Диссоциация фенола:



~~$\text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 11 = 3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ моль/л}$~~

~~$\text{pH} = 11 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11} \text{ моль/л}$~~

~~$K_{\text{дис}} = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}]} = 10^{-10}$~~

~~Пусть прореассоциировало x моль/л фенола.~~

Пусть было x моль/л фенола.

~~$[\text{H}^+] = [\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-] = 10^{-11} \text{ моль/л}$~~

~~$[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}] = x - 10^{-11} \text{ моль/л}$~~

~~$K_{\text{дис}} = 10^{-10} = \frac{(10^{-11})^2}{x - 10^{-11}}$~~

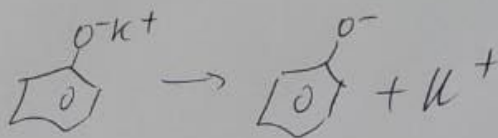
~~$x = 1,1 \cdot 10^{-11}$~~

Ответ: $1,1 \cdot 10^{-11}$

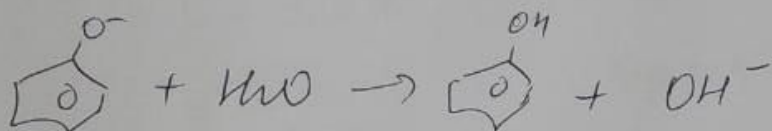
Числовик 1 Вариант 1

Задача 2

$$K_{\Gamma} = \frac{K_w}{K_{\text{дис.}}}$$



Гидролиз фенолят-аниона:



$$pH = 11 \Rightarrow pOH = 14 - 11 = 3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4} = \frac{[Oc1ccccc1][OH^-]}{[O-]c1ccccc1}$$

$$= \frac{(10^{-3})^2}{x - 10^{-3}} \quad x - \text{конц-я фенолят-аниона}$$

$$x = 0,011 \text{ моль/л}$$

Ответ: 0,011 моль/л

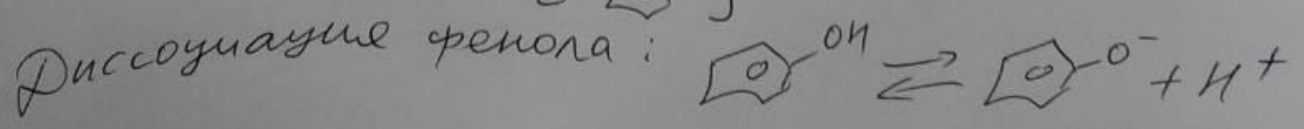
Вывод формулы $K_{\Gamma} = \frac{K_w}{K_{\text{дис.}}}$

P.S

↑
константа гидролиза

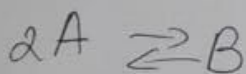
$$\frac{[Oc1ccccc1][OH^-]}{[O-]c1ccccc1} = \frac{[H^+][OH^-][Oc1ccccc1]}{[O-]c1ccccc1}[H^+]$$

$$K_{\text{дис.}} = \frac{[O-]c1ccccc1 \cdot [H^+]}{[Oc1ccccc1]}$$



Чистовик 2

Задание 3



$$V = 1 \text{ л}$$

$$T = 30^\circ \text{C} = 303 \text{ K}$$

$$\frac{n(B)}{n(A)} = \frac{1,86}{1}$$

$$p = 1 \text{ атм} = 101,3 \text{ кПа}$$

$$M_{\text{ср}} = 75,9 \text{ г/моль}$$

$$K_{\text{пр}} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$$

Найдём количество веществ в равновесной смеси: по уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 1}{8,314 \cdot 303} = 0,0402 \text{ моль}$$

$$\frac{n(B)}{n(A)} = \frac{1,86}{1} \Rightarrow n(B) = 1,86 n(A)$$

$$n(B) + n(A) = 0,0402 \text{ моль}$$

$$1,86 n(A) + n(A) = 0,0402 \text{ моль}$$

$$2,86 n(A) = 0,0402 \text{ моль}$$

$$n(A) = 0,0141 \text{ моль}$$

$$n(B) = 0,0262 \text{ моль}$$

$$M_{\text{ср. равновесн. смеси}} = 75,9 \text{ г/моль} =$$

$$= \frac{n(A) \cdot M(A) + n(B) \cdot M(B)}{n(A) + n(B)} =$$

$$= \frac{0,0141 \cdot M(A) + 0,0262 \cdot M(B)}{0,0402} \quad \#$$

Чистовик 3

Задача 3

$$0,0141 M(A) + 0,0262 M(B) = 3,05118$$

Реакция $2A \rightleftharpoons B$ - реакция димеризации \Rightarrow
 $\Rightarrow M(B) = 2M(A)$

$$0,0141 M(A) + 0,0262 \cdot 2M(A) = 3,05118$$

$$0,0665 M(A) = 3,05118$$

$$M(A) \approx 46 \overset{\text{г/моль}}{\downarrow} \Rightarrow A - NO_2 ; B - N_2O_4$$

Теперь нужно найти константу скорости
разложения B, то есть константу скорости
обратной р-ии $2A \rightleftharpoons B$
константа равновесия р-ии $2A \rightleftharpoons B$:

$$K_p = \frac{[B]}{[A]^2}$$

Скорость прямой р-ии: $v_{пр} = k_{пр} \cdot [A]^2$

Скорость обратной р-ии: $v_{обр} = k_{обр} \cdot [B]$

При равновесии: $v_{пр} = v_{обр} \Rightarrow$

$$\Rightarrow k_{пр} \cdot [A]^2 = k_{обр} \cdot [B] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{k_{пр}}{k_{обр}} = \frac{[B]}{[A]^2} = K_p \Rightarrow k_{обр} = \frac{k_{пр}}{K_p}$$

$$K_p = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{\frac{n(B)}{V}}{\left(\frac{n(A)}{V}\right)^2} = \frac{0,0262}{0,0141^2} = 131,784$$

Тогда ~~$k_{обр} = 131,784$~~

Чистовик 4

Задание 3

$$K_{\text{обр}} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{131,784} = 3,8 \cdot 10^{-5} \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$$

Ответ: А - NO_2 ; В - N_2O_4 ; $K_{\text{обр}} = 3,8 \cdot 10^{-5} \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$

Задание 4

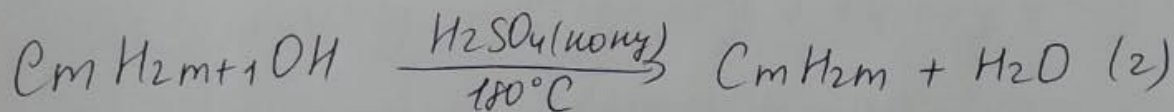
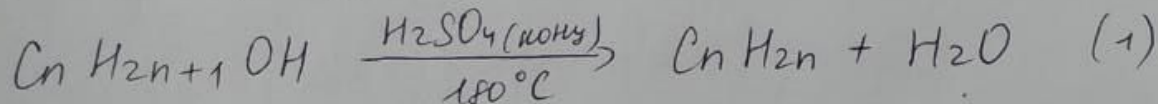
Пусть m_1, n_1 - масса, количество вещества первого спирта; m_2, n_2 - масса, количество вещества второго спирта

$$m_1 + m_2 = 15,9 \text{ г. Пусть } n_1 = x \text{ моль; } n_2 = y \text{ моль}$$

Спирты насыщенные, первичные, значит, можем записать их формулы:



С H_2SO_4 (конц) при 180°C :



Газообразные органические продукты р-ии:

2 алкена: $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ и $\text{C}_m \text{H}_{2m}$

По ур-ю Менделеева - Клапейрона:

$$pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$$

По условию: $V = 11,15 \text{ л}; T = 180^\circ\text{C}; p = 101,3 \text{ кПа}$

$$R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Чистовик 5

Задача 4

$$n(C_nH_{2n}) + n(C_mH_{2m}) = \frac{11,15 \cdot 101,3}{8,314 \cdot (180 + 273)} = 0,3 \text{ моль}$$

Для начальной смеси спиртов:

$$m_1 + m_2 = 15,92$$

$$12n + 2n + 1 + 17$$

$$M_1 \cdot n_1 + M_2 \cdot n_2 = 15,92$$

$$M_1 \cdot x + M_2 \cdot y = 15,92$$

$$(14n + 18)x + (14m + 18)y = 15,9 \quad (3)$$

Для конечной смеси алкенов:

$$x + y = 0,3, \text{ т.к. по уравнению } p\text{-й}$$

$$(1) \text{ и } (2) \quad n_{\text{спирта}} = n_{\text{алкена}}$$

Получаем: $x = 0,3 - y$. Подставляем $x = 0,3 - y$ в ур-е (3):

$$(14n + 18)(0,3 - y) + (14m + 18)y = 15,9$$

$$4,2n - 14ny + 5,4 - 18y + 14my + 18y = 15,9$$

$$4,2n - 14ny + 14my = 10,5$$

n, m , равные 1 нам не подойдут, т.к. при дегидратации C_1H_3OH не получится алкен

Чистовик 6

Задача 4

Рассмотрим случаи в зависимости от разных значений n и m (n и m - целые натуральные, > 1)

$n \backslash m$	2	3	4	
2	X	⊙	⊙	
3	X равносилен $n=2, m=3$	X	X	
4	равносилен $n=2, m=4$	равносилен $n=3, m=4$	X	

m и n больше 4 не рассматриваем,
т.к. алкены с числом атомов углерода,
больше 4 - не газы

1) $n=2; m=2$
 $8,4 - 28y + 28y = 10,5$
 $8,4 = 10,5$ - неверно

2) $n=2; m=3$
 $8,4 - 28y + 42y = 10,5$
 $14y = 2,1$
 $y = 0,15$

То есть, $C_n H_{2n+1} OH$ - $C_2 H_5 OH$; $C_m H_{2m+1} OH$ - $C_3 H_7 OH$

Чистовик 7

Задание 4

3) Спугай $n=3$; $m=2$ равносилен
спугаю $n=2$; $m=3$; полукасае
 C_2H_5OH и C_3H_7OH

4) $n=3$; $m=3$

$$12,6 - 42y + 42y = 10,5$$

$$12,6 \neq 10,5 \text{ - неверно}$$

5) $n=2$; $m=4$

$$8,4 - 28y + 56y = 10,5$$

$$28y = 2,1$$

$$y = 0,075$$

То есь, $C_nH_{2n+1}OH - C_2H_5OH$; $C_mH_{2m+1}OH -$
 C_4H_9OH

6) $n=3$; $m=4$

$$12,6 - 42y + 56y = 10,5$$

$$14y = -2,1 \text{ - не ве}$$

$y > 0 \Rightarrow$ этот вариант не подходит

Нам нужно предложить возможный
состав смеси. Проверём расчёты только
для 1 варианта $n=2$; $m=3$

$$y = 0,15 \Rightarrow x = 0,15$$

$$m_{C_2H_5OH} = x \cdot M(C_2H_5OH) =$$
$$= 0,15 \cdot 46 = 6,92$$

Чистовик 8

$$m(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = \overset{\text{задание 4}}{y} \cdot M(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,15 \cdot 60 = 9,2$$

$$m_{\text{смеси спиртов}} = 6,9 + 9 = 15,92$$

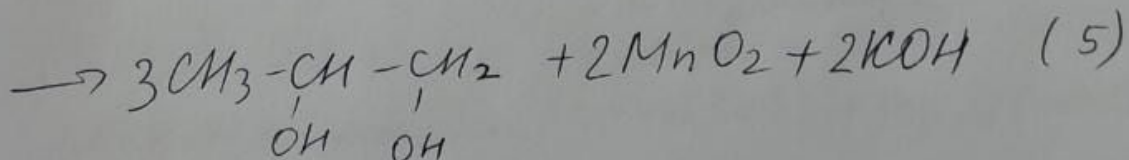
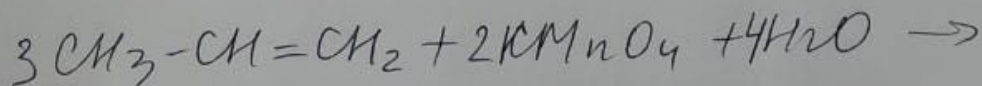
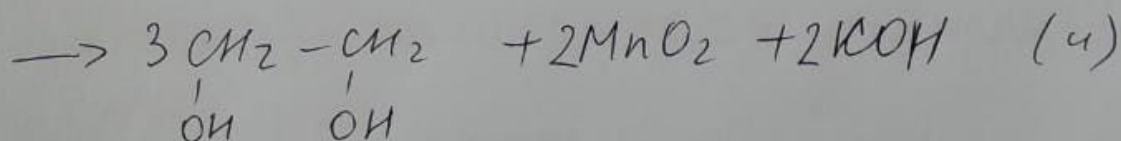
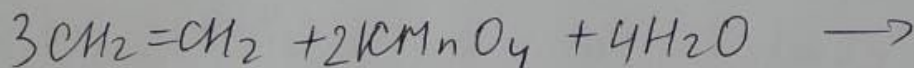
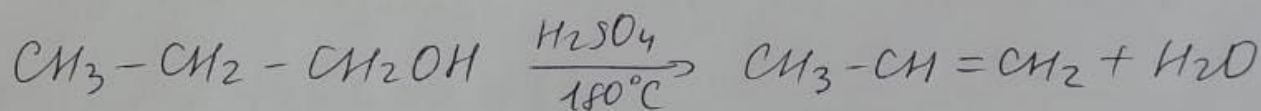
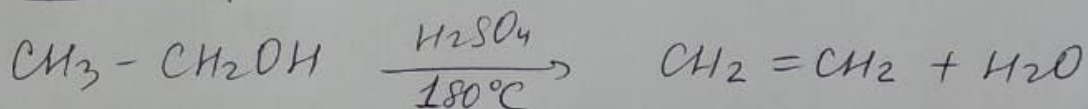
$$\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{m_{\text{смеси}}} = \frac{6,9}{15,9} = 0,434,$$

т.е. 43,4%

$$\omega(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH})}{m_{\text{смеси}}} = \frac{9}{15,9} = 0,566,$$

т.е. 56,6%

Ур-е р-ции:



$$n(\text{CH}_2 = \text{CH}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{KMnO}_4)_{(4)} = \frac{0,15}{3} \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2) = n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{KMnO}_4)_{(5)} = \frac{0,15}{3} \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$$

Чистовик 9

Задача 4

$$n(\text{KMnO}_4)_{\text{обш}} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ моль}$$

$$\underline{V(\text{KMnO}_4)} = \frac{n(\text{KMnO}_4)_{\text{обш}}}{c(\text{KMnO}_4)} = \frac{0,2}{0,4} = \underline{0,5 \text{ л}}$$

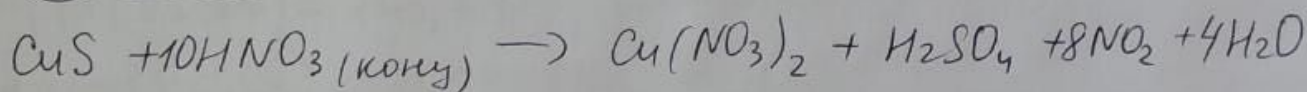
$$\underline{\text{Ответ:}} \quad w(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 43,4\% ;$$

$$w(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 56,6\%$$

$$V(\text{KMnO}_4) = 0,5 \text{ л}$$

Задача 5

1-й стакан:



$$m(\text{CuS}) = 9,6 \text{ г} \Rightarrow n(\text{CuS}) = \frac{m(\text{CuS})}{M(\text{CuS})} = \frac{9,6}{96} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = 120 \text{ г} ; w(\text{HNO}_3) = 63\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{HNO}_3) = 120 \cdot 0,63 = 75,6 \text{ г} \Rightarrow n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} =$$
$$= \frac{75,6}{63} = 1,2 \text{ моль}$$

$$\frac{0,1}{1} < \frac{1,2}{10} \Rightarrow \text{CuS в недостатке}$$

$$m_{\text{стакана 1}} \text{ после р-ва} = \downarrow m(\text{CuS}) + m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) -$$

$$- m(\text{NO}_2) = 9,6 \text{ г} + 120 \text{ г} - m(\text{NO}_2) + m_{\text{стакана}}$$

$$m(\text{NO}_2) = n(\text{NO}_2) \cdot M(\text{NO}_2) = 8n(\text{CuS}) \cdot M(\text{NO}_2) =$$

$$= 0,1 \cdot 8 \cdot 46 = 36,8 \text{ г}$$

Чистовик 10

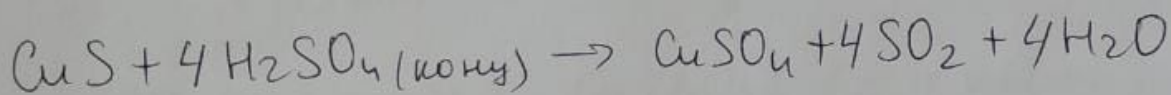
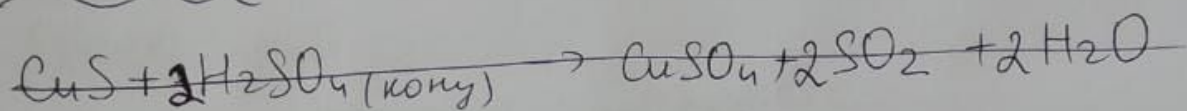
Задание 5

$$m_{\text{стакана 1 после р-ии}} = \overset{\text{стакана 1}}{\downarrow} 9,6 + 120 - 36,8 = 92,8 \text{ г} +$$

~~г~~ + $m_{\text{стакана}}$

$$m_{\text{стакана 1 до р-ии}} = m_{\text{стакана}} + 9,6 \text{ г}$$

Шаг 2:



$$m(\text{CuS}) = 9,6 \text{ г} \Rightarrow n(\text{CuS}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 142,7 \text{ г} ; w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,98 \cdot 142,7 = 139,846 \text{ г} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 1,427 \text{ моль}$$

$$\frac{0,1}{1} < \frac{1,427}{4} \Rightarrow \text{CuS в недостатке}$$

$$m_{\text{стакана 2 до р-ии}} = m_{\text{стакана}} + 9,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{стакана 2 после р-ии}} = m_{\text{стакана}} + m(\text{CuS}) +$$

$$+ m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) - m(\text{SO}_2)$$

$$n(\text{SO}_2) = 4n(\text{CuS}) = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{SO}_2) = 0,4 \cdot 64 = 25,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{стакана 2 после р-ии}} = m_{\text{стакана}} + 9,6 \text{ г} +$$

$$+ 142,7 - 25,6 = m_{\text{стакана}} + 126,7 \text{ г}$$

Условие 11

Задача 5

$$\begin{aligned} \text{После р-й: } m_{\text{стакана 2}} - m_{\text{стакана 1}} &= \\ &= m_{\text{стакана}} + 126,72 - m_{\text{стакана}} - 92,82 = \\ &= \underline{33,92} \end{aligned}$$

После р-й:

в 1-м стакане находится:

HNO_3 (0,2 моль), $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (0,1 моль),

H_2SO_4 (0,1 моль), H_2O

во 2-м стакане:

H_2SO_4 (1,027 моль), CuSO_4 (0,1 моль), H_2O

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286 \text{ г/моль}$$

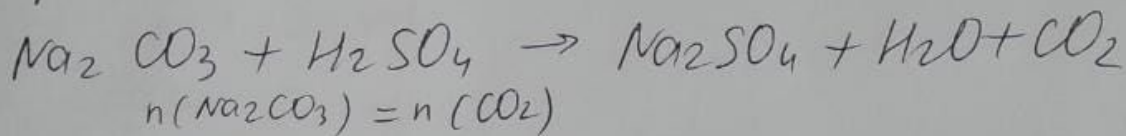
~~Итого~~ Масса 2 стакана больше, чем 1-го. Мы можем добавить $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ во 2-й стакан, чтобы Na_2CO_3 прореагировал с H_2SO_4 , при этом выделится CO_2 , масса 2-го стакана уменьшится (нужно сделать так, чтобы она уменьшилась на 33,92).

Пусть мы добавим во 2-й стакан x моль $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Числовик 12

Задача 5

Протекает р-д:



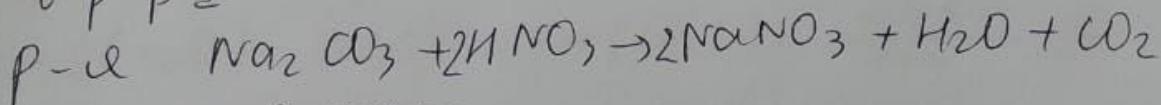
$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра в стакане 2 после р-ми CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4} +$
 $+ m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) - m(\text{CO}_2)$

Эта $m_{\text{р-ра}}$ должна быть равна $m_{\text{р-ра в стакане 1}}$,
т.е. 92,8 г

$$m_{\text{р-ра}} = 126,7 + 286x - 44x = 92,8$$

$$x < 0$$

Попробуем тогда добавить $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
в р-р 1



~~$m_{\text{р-ра в стакане 1}}$~~

$$m_{\text{р-ра}} = 92,8 + 286x - 44x = 126,7$$

$$242x = 33,9$$

$$x = 0,14$$

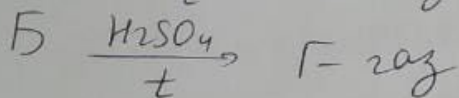
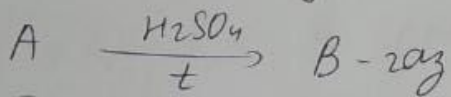
$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,14 \cdot 286 = 40,04 \text{ г}$$

То есть, нужно поместить 40,04 г
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в в 1-й стакан.

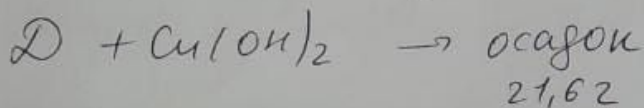
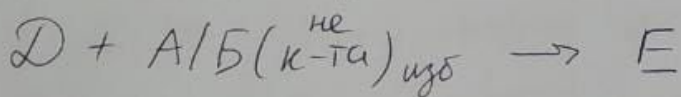
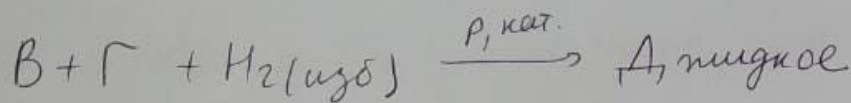
Чистовик 13

Задача 6

A, B - жидкие



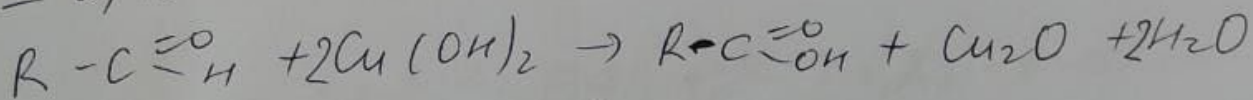
Плотность смеси газов B и Γ по водороду $- 0,875 \Rightarrow$
 $\Rightarrow M_{\text{ср}}(\text{смеси}) = 0,875 \cdot M(O_2) = 0,875 \cdot 32 = 28 \text{ г/моль}$



D реагирует с $Si(OH)_2$ с образованием осадка, значит D - альдегид, а осадок (масса которого 21,62) - Si_2O

$$m(Si_2O) = 21,62 \Rightarrow n(Si_2O) = \frac{21,6}{144} =$$

$= 0,15 \text{ моль}$



$$n(R-C(=O)H) = n(Si_2O) = 0,15 \text{ моль}$$

нам говорит в условии, что D реагирует с каким-то из веществ A или B, которое не к-та, значит, какое-то из веществ (A; B) -

к-та.

Есть несколько к-т, при обработке которых H_2SO_4 выделяются газы. Этими газами могут быть CO_2 или CO

Чистовик 14

Т.к. мы смешивает B, Г и H_2 , можем предположить, что один из газов (B, Г) - CO, т.к. & смесь с H_2 ($CO+H_2$) часто используется для получения разных органич. веществ ($CO+H_2$ - синтез-газ)

~~Если~~ Пусть B - CO, тогда A - HCOOH.

B - не к-та, жидкое, реагирует с H_2SO_4 при t, при этом получается газ Г.

Скорее всего, B - это спирт, а Г - алкен

~~Возьмём самый~~

$$M_{cp}(B, \text{Г}) = 28 \text{ г/моль}$$

Если B - CO (его $M = 28 \text{ г/моль}$), то $M(\text{Г})$ тоже должна быть равна

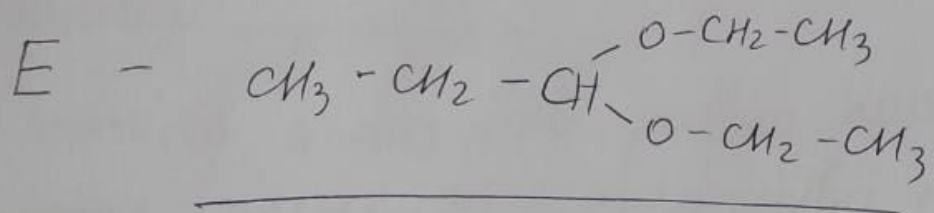
28 г/моль , т.к. $x_1 \cdot M(\text{CO}) + x_2 \cdot M(\text{Г}) = 28$; $x_1 + x_2 = 1$, где x_1, x_2 - мольные доли газов B и Г в смеси

$$M(\text{Г}) = 28 \text{ г/моль} \Rightarrow \underline{\text{Г} - \text{C}_2\text{H}_4 = \text{CH}_2}$$

Тогда B - C_2H_5OH (CH_3-CH_2OH)

Чистовик 15

Значит, D - $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$;

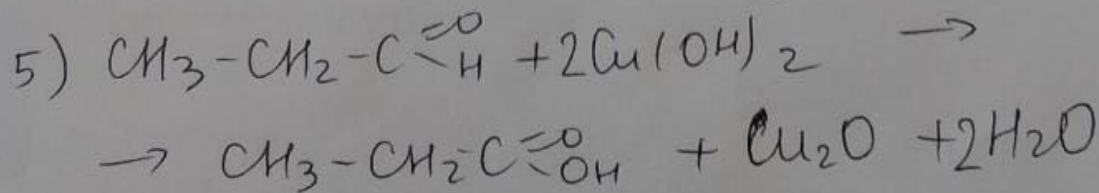
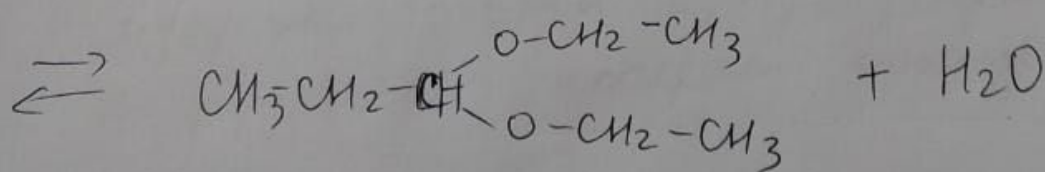
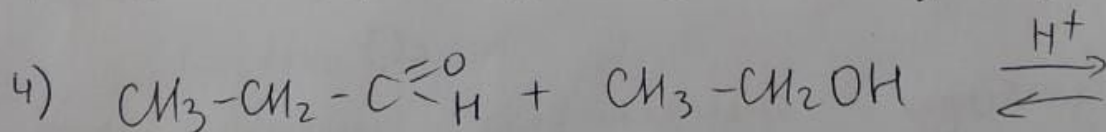
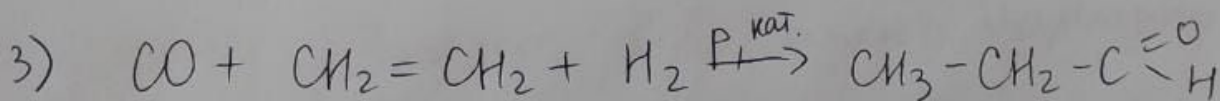
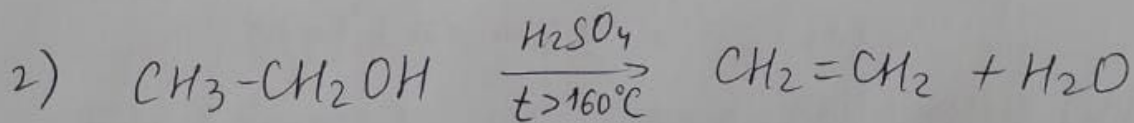
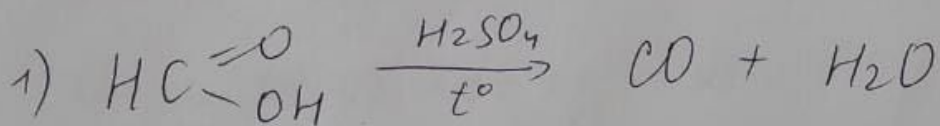


Расчёт массы D:

$$n(\text{D}) = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow \underline{m(\text{D})} = n(\text{D}) \cdot M(\text{D}) = \\ = 0,15 \cdot 58 = \underline{8,7 \text{ г}}$$

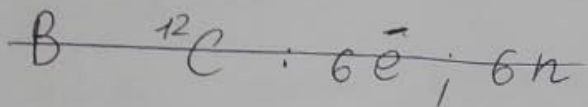
Ур-е р-ий:

~~HC(=O)OH~~

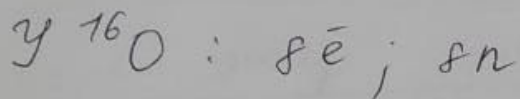


Чистовик 16

Задача 1



✗ Количество электронов равно порядковому номеру элемента; количество нейтронов: относительная атомная масса — количество электронов.



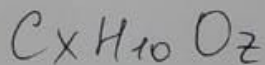
Пусть соединения имеют формулу $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\text{Тогда } N(\bar{e}) = 6x + 8z + y = 42 \quad (1)$$

$$N(n) = 6x + 8z = 32 \quad (2)$$

Если вычесть из ур-е (1) ур-е (2):

$$y = 10. \text{ Значит в-ва имеют формулу}$$

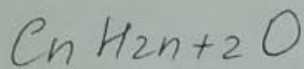


Если наши соединения — изомеры; содержат атомы C, H, O; принадлежат к разным классам органических соединений

Чистовик 17

Задача 1

Пусть наши соединения: спирт и простой эфир
Они имеют формулу $C_n H_{2n+1} OH$ или



$$\text{Тогда } x=4; z=1$$

Соединение: $C_4 H_{10} O$

Спирт: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 OH$

Простой эфир: $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$

Чтобы распознать вещества:

р-е с CuO при t :

