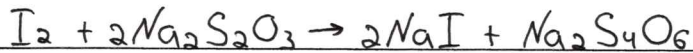
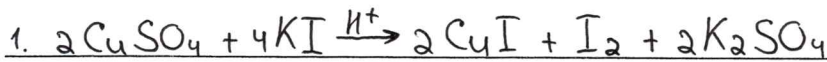


Задача № 1

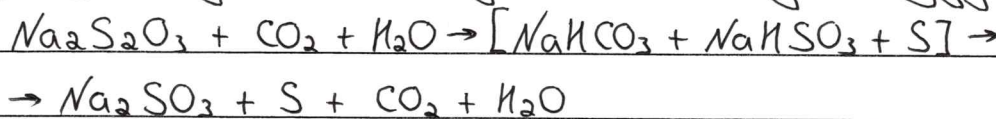
Лист № 1 из 2



2. 1) Окисление тиосульфата натрия кислородом воздуха:

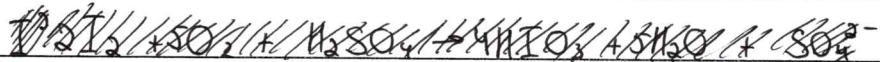
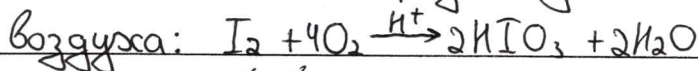


2) Взаимодействие с углекислым газом воздуха в р-ре:

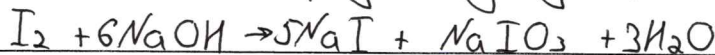


3. Титрование йода следует проводить в слабокислой среде, чтобы избежать побочных процессов

В сильнокислой среде йод легче окисляется кислородом



В щелочной среде йод диспропорционирует:



4. Крахмал адсорбирует (связывает) йод и слабо отдает его в раствор, поэтому результаты титрования будут недействительны, т.е. не весь выделенный йод вступит в реакцию с тиосульфатом натрия

5. Мысленный эксперимент

1) Промыть бюретку дистиллированной водой, а затем тиосульфатом натрия; зашить тиосульфат натрия

2) Убрать воздух из носика бюретки, довести объём до метки 0 мл, при титровании убирать воронку

3) Залить в коническую колбу для титрования амальгаму сульфата меди II (10 мл), отобрать с помощью пипетки 10 мл; затем залить 30 мл KI с помощью мерного цилиндра и 2 мл H_2SO_4 с помощью пипетки Пастера

Задача № 1

Лист № 2 из 2

4) После 2-3 минут провести титрование до соломенно-желтого цвета, затем добавить крахмал и титровать до ~~белого~~ белого цвета раствора

5) Повторить так 3 раза, подсчитать средний объем титранта

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № 2	ЛИСТ 1 ИЗ 1	X-11-4 ШИФР УЧАСТНИКА
-------------	-------------	--------------------------

Расчёты

1. $V_1 = 6,60 \text{ мл}$ $V_2 = 6,50 \text{ мл}$ $V_3 = 6,55 \text{ мл}$
 $V_{\text{ср}} = \frac{1}{3}(V_1 + V_2 + V_3) = \frac{1}{3}(6,60 \text{ мл} + 6,50 \text{ мл} + 6,55 \text{ мл}) = 6,55 \text{ мл}$

2. $z = 1$

$M(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль}$

$M_3(\text{CuSO}_4) = \frac{1}{2} \cdot M(\text{CuSO}_4) = M(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль}$

3. $V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = V_{\text{ср}} = 6,55 \text{ мл}$

$V_{\text{к}} = 100 \text{ мл}$ $V_{\text{ад}} = 10 \text{ мл}$

$k = 0,976$ $C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$




4. Найдём массу меди с помощью метода титрования

$$m(\text{CuSO}_4) = \frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot M_3(\text{CuSO}_4)}{1000} \cdot \frac{V_{\text{к}}}{V_{\text{ад}}} \cdot k =$$

$$= \frac{0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 6,55 \text{ мл} \cdot 160 \text{ г/моль}}{1000} \cdot \frac{100 \text{ мл}}{10 \text{ мл}} \cdot 0,976 = 0,511424 \text{ г}$$

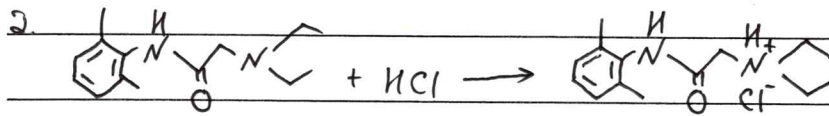
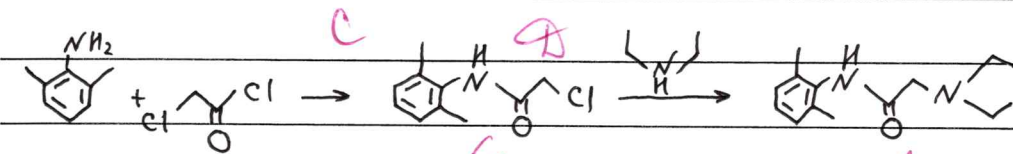
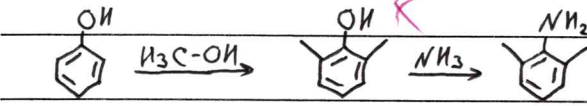
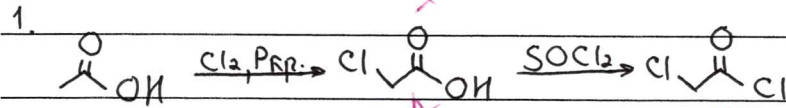
Т/5 23

Итого: 33,55.

Толешова И. В. 
 Муромлю И. А. 
 Волкова Т. М. 

Задача № 3

Лист № 1 из 1

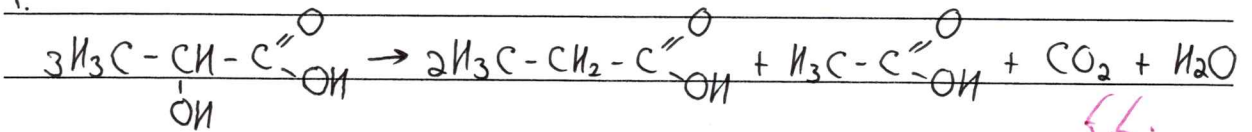


Код участника X-11-4

Задача № 4

Лист № 1 из 2

1.



2.

$$d = 4,8 \text{ см} \Rightarrow r = \frac{1}{2}d = \frac{1}{2} \cdot 4,8 \text{ см} = 2,4 \text{ см}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (2,4 \text{ см})^3 = \frac{12,56}{3} \cdot 13,824 \text{ см}^3 = 57,876 \text{ см}^3 \approx$$

$$\approx 57,88 \text{ мл} = 0,05788 \text{ л}$$

3.

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{pV}{RT}; \quad p = 1 \text{ атм} = 101,325 \text{ кПа} \quad V = 0,05788 \text{ л}$$

$$R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = 8,314 \text{ Дж} \cdot (\text{моль} \cdot \text{К})^{-1} \quad t = 18^\circ\text{C} \Rightarrow T = 291 \text{ К}$$

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{101,325 \text{ кПа} \cdot 0,05788 \text{ л}}{8,314 \text{ Дж} \cdot (\text{моль} \cdot \text{К})^{-1} \cdot 291 \text{ К}} = 0,0024 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = 3 \nu(\text{CO}_2) = 3 \cdot 0,0024 \text{ моль} = 0,0072 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = \nu \cdot M = 0,0072 \text{ моль} \cdot 90 \text{ г/моль} = 0,648 \text{ г}$$

4.

$$r = \left(1 - \frac{\lambda \cdot \Theta}{3 p^2_{\text{атм}} \cdot \delta \cdot \Gamma}\right) \cdot \sqrt[3]{\frac{\delta}{\beta}} \quad \delta = \frac{\lambda}{p_{\text{атм}}} - a$$

$$a = 5,37 \cdot 10^{-9} \frac{\text{моль}}{\text{Па}}; \quad \beta = 1,20 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{Па} \cdot \text{м}^3}; \quad \lambda = 7,42 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\Theta = 31,20 \text{ Па} \cdot \text{м}; \quad p_{\text{атм}} = 101325 \text{ Па}$$

$$\delta = \frac{7,42 \cdot 10^{-4} \text{ моль}}{101325 \text{ Па}} - 5,37 \cdot 10^{-9} \frac{\text{моль}}{\text{Па}} = 7,32 \cdot 10^{-9} \frac{\text{моль}}{\text{Па}} - 5,37 \cdot 10^{-9} \frac{\text{моль}}{\text{Па}} =$$

$$= 1,95 \cdot 10^{-9} \frac{\text{моль}}{\text{Па}}$$

$$\sqrt[3]{\frac{\delta}{\beta}} = \sqrt[3]{\frac{1,95 \cdot 10^{-9} \text{ моль} \cdot \text{Па}^{-1}}{1,20 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot (\text{Па} \cdot \text{м}^3)^{-1}}} = \sqrt[3]{1,625 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3} = 0,02533 \text{ м} = 25,33 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\lambda \cdot \Theta = 7,42 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 31,20 \text{ Па} \cdot \text{м} = 23,15 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot \text{Па} \cdot \text{м}$$

$$3 p^2_{\text{атм}} \cdot \delta \cdot \Gamma = 3 \cdot (101325 \text{ Па})^2 \cdot 1,95 \cdot 10^{-9} \frac{\text{моль}}{\text{Па}} \cdot \Gamma = 60,06 \text{ г Па} \cdot \text{моль}$$

$$\frac{\lambda \cdot \Theta}{3 p^2_{\text{атм}} \cdot \delta \cdot \Gamma} = \frac{23,15 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot \text{Па} \cdot \text{м}}{60,06 \text{ г Па} \cdot \text{моль}} = \frac{3,85 \cdot 10^{-4} \text{ м}}{\Gamma}$$

$$1 - \frac{\lambda \cdot \Theta}{3 p^2_{\text{атм}} \cdot \delta \cdot \Gamma} = 1 - \frac{3,85 \cdot 10^{-4} \text{ м}}{\Gamma} = \frac{\Gamma - 3,85 \cdot 10^{-4} \text{ м}}{\Gamma}$$

$$\left(1 - \frac{\lambda \cdot \Theta}{3 p^2_{\text{атм}} \cdot \delta \cdot \Gamma}\right) \cdot \sqrt[3]{\frac{\delta}{\beta}} = \frac{\Gamma - 3,85 \cdot 10^{-4} \text{ м}}{\Gamma} \cdot 25,33 \cdot 10^{-3} \text{ м} = \frac{25,33 \cdot 10^{-3} \Gamma \text{ м} - 9,752 \cdot 10^{-6} \text{ м}}{\Gamma}$$

$$\Gamma = \frac{25,33 \cdot 10^{-3} \Gamma \text{ м} - 9,752 \cdot 10^{-6} \text{ м}}{\Gamma} \Rightarrow \Gamma^2 = 25,33 \cdot 10^{-3} \Gamma \text{ м} - 9,752 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ № <u>4</u>	ЛИСТ <u>2</u> ИЗ <u>2</u>	<u>X-11-4</u> ШИФР УЧАСТНИКА
--------------------	---------------------------	---------------------------------

$$r^2 - 25,33 \cdot 10^{-3} r + 9,75 \cdot 10^{-6} = 0 \quad | \cdot 10^6$$

$$10^6 r^2 - 25,33 \cdot 10^3 r + 9,75 = 0$$

$$1000000 r^2 - 25330 r + 9,75 = 0 \quad | : 25$$

$$40000 r^2 - 1013,2 r + 0,39 = 0$$

Чтобы найти все возможные радиусы решим неравенство

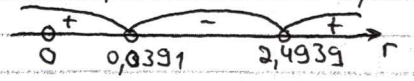
$$\begin{cases} r > 0 \\ 40000 r^2 - 1013,2 r + 0,39 \geq 0 \end{cases}$$

$$40000 r^2 - 1013,2 r + 0,39 > 0$$

$$40000 r^2 - 1013,2 r + 0,39 = 0$$

$$r_1 = 0,024939 \quad r_2 = 0,000391 \quad r [\text{м}] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r_1 = 2,4939 \text{ см} \quad r_2 = 0,0391 \text{ см}$$



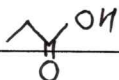
$$r \in (0; 0,0391) \cup (2,4939; +\infty)$$

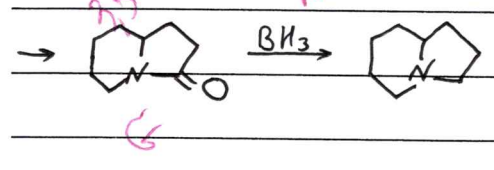
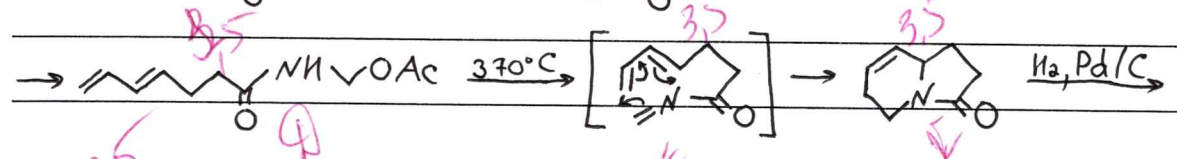
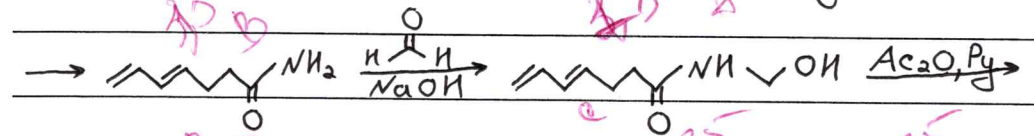
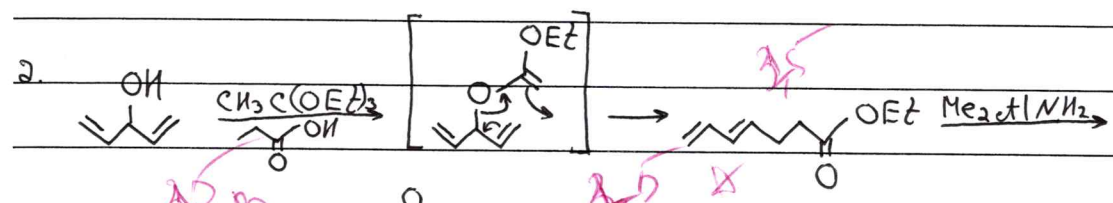
Толешников И. В. *[Signature]*
 Муромов И. А. *[Signature]*
 Волкова Т. Н. *[Signature]*

Код участника X-11-4

Задача № 2

Лист № 1 из 1

1. Промоковая кислота $CH_3-CH_2-C(=O)OH$ 



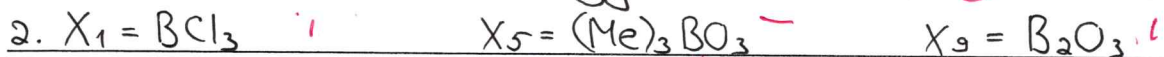
24,5

Код участника X-11-1

Задача № 1

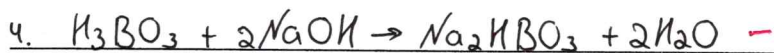
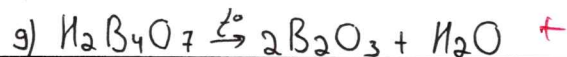
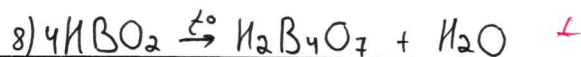
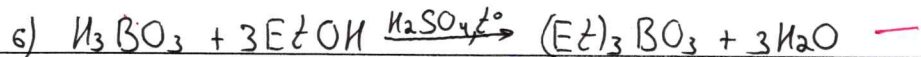
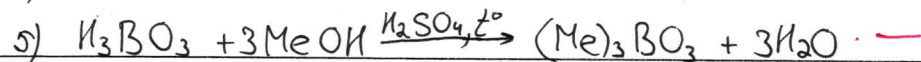
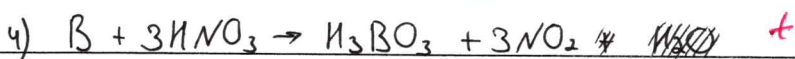
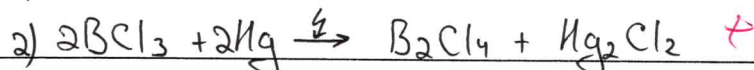
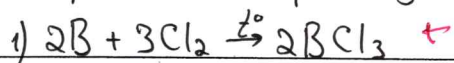
Лист № 1 из 1

1. $X = B$ (1) Его соединение - бугра - используется для сплавления металлов (создания сплавов) (2)



3. Зелёный цвет пламени (1)

а. Уравнения реакций:



Лечение ~~от~~ опухолей (химиотерапия) -

5.

3	1	2	3	4	$\Sigma = 16$
5	16	25	25	10	