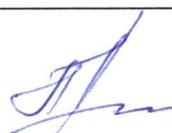


Бланк оценивания работ теоретического тура
регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии 2023/2024
учебный год

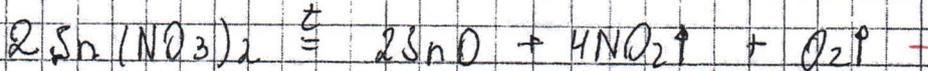
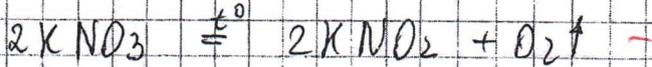
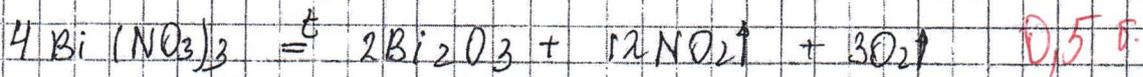
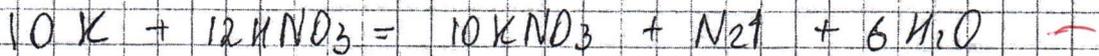
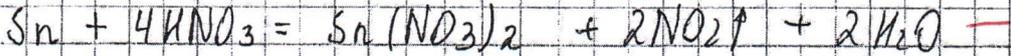
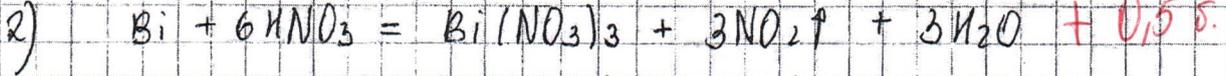
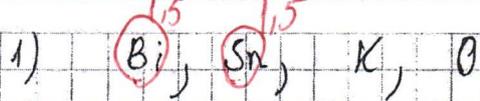
| ШИФР | | X-11-04 | |
|--------------|-------|---|--------|
| № задачи | Баллы | Подписи членов жюри | |
| 1 | 4,5 |  | Василь |
| 2 | 0 |  | Василь |
| 3 | 5 |  | Василь |
| 4 | 2 |  | Василь |
| 5 | 3 |  | Василь |
| ИТОГО | | 14,5 | |

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

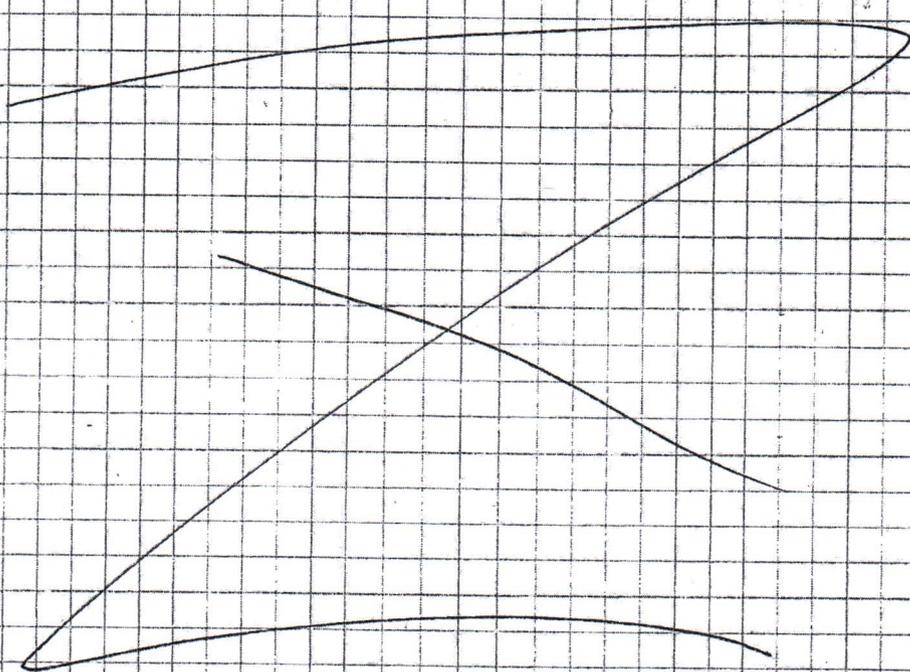
Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| Задача <u>1</u> | Лист <u>1/4</u> | ОЦЕНКА <u>4,5</u> | Шифр <u>X-11-09</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|



3) Целулоза — смаз, образцу 0,5



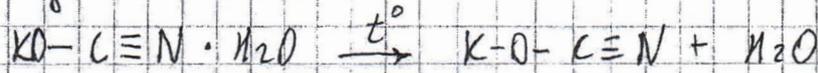
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

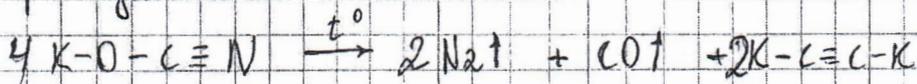
Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------------|
| Задача <u>2</u> | Лист <u>2/4</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11 - 04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------------|

реакция 1

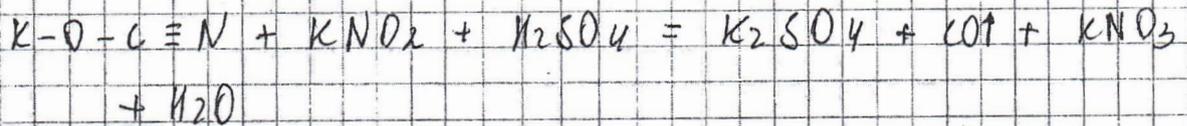


реакция 2



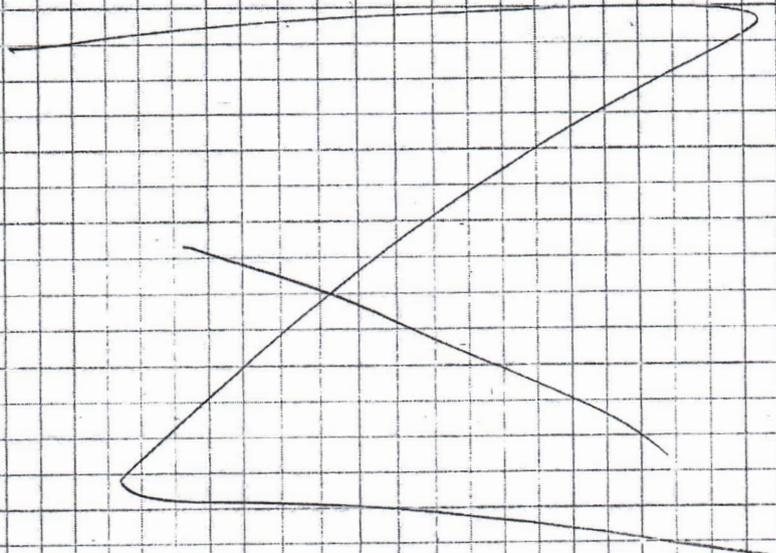
реакция 3

реакция 4



реакция 5

05.



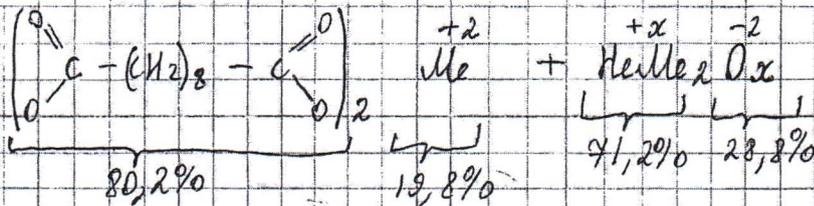
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| Задача <u>3</u> | Лист <u>8/8</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|

1) Систему ядра X: Me - двухвалентный металл



возьмем 100 г смеси металла (II), тогда

n кислотог. остатка = $\frac{m_{\text{в-ва}} \cdot \omega_{\text{к.о.}}}{M_{\text{к.о.}}} = \frac{80,22}{2002/\text{моль}} = 0,401 \text{ моль}$

известно, что $n_{\text{к.о.}} : n_{\text{Me}} = 2:1$, тогда $n_{\text{Me}} = 0,2005 \text{ моль}$

а приближительная $M(\text{Me}) = \frac{m_{\text{в-ва}} \cdot \omega_{\text{Me}}}{n(\text{Me})} = \frac{19,82}{0,2005 \text{ моль}} = 98,75 \text{ г/моль}$, что соответствует Tc

общ. формула оксида металла $\text{Me}_x \text{O}_x$, пусть $M(\text{Me}) = M$, а коэффициент ПФ $\cdot k = \text{МФ} = k$,

при образце массой 100 г получаем:

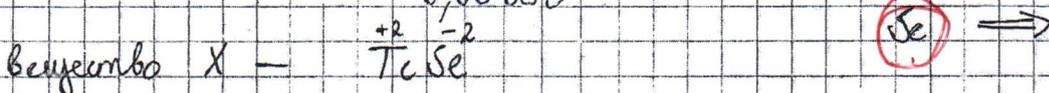
$$\begin{cases} \frac{m(\text{MeMe})}{M} \cdot k = 2 \\ \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} \cdot k = x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{71,2}{M} \cdot k = 2, \text{ откуда } k = 0,02809M \\ 1,8 \cdot k = x \end{cases}$$

подставим k и получим

$$x = 0,05056 M$$

$x = 1, 2, 3, 5$ не подходят, так как не существует Me Me с такой молярной массой

при $x = 4$: $M = \frac{4}{0,05056} \approx 792/\text{моль}$, что соответствует



Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| Задача <u>3</u> | Лист <u>5/9</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|

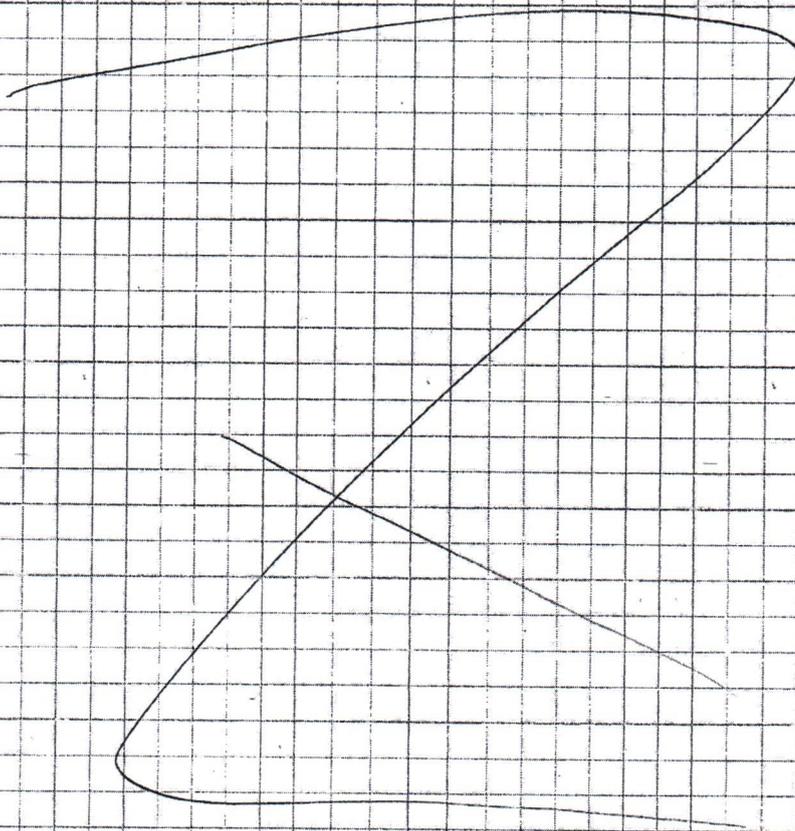
4) пусть $T = 340 \text{ К}$

$$\frac{340 \text{ К}}{2,98 \text{ К}} = 1,141 \text{ раз быстрее} \Rightarrow \text{за } 100 \text{ минут} - 0,1369 \text{ ед.}$$

$$0,001369 \text{ ед./мм} : \frac{0,5}{0,001369} = 365,23 \text{ мм.}$$

через $365,23 \text{ мм.}$

05

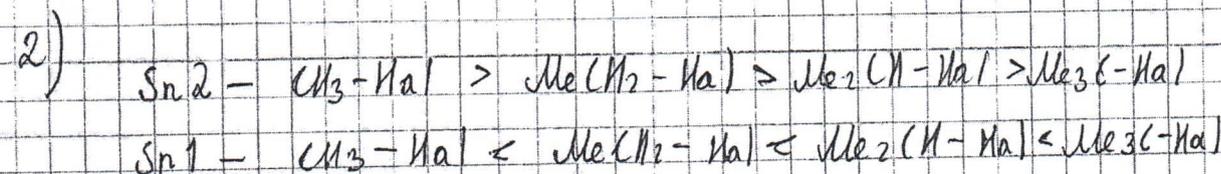
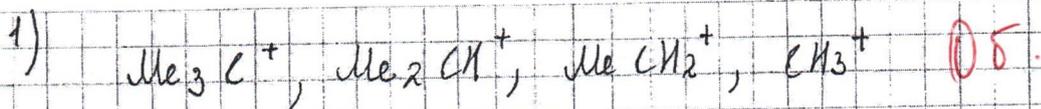


Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

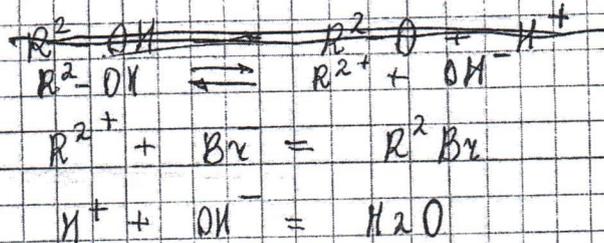
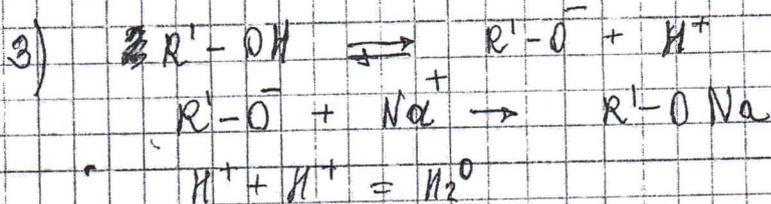
Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

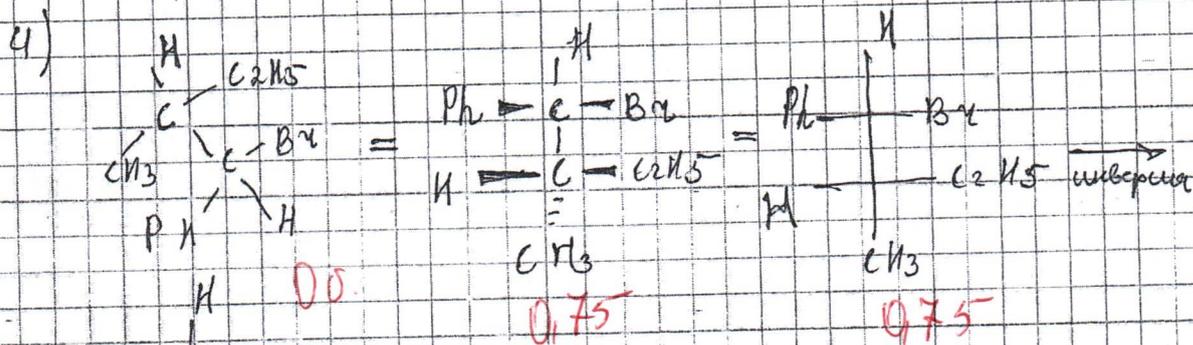
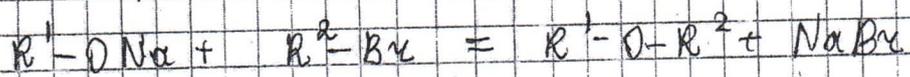
| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Задача <u>4</u> | Лист <u>6/7</u> | ОЦЕНКА <u>2</u> | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|



0,5



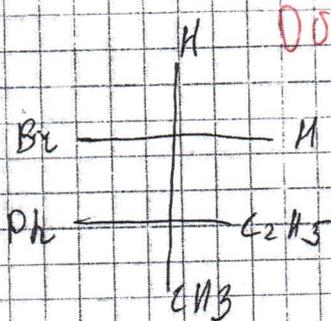
0,5



0,5

0,75

0,75



0,5

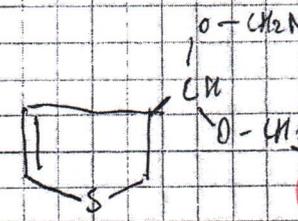
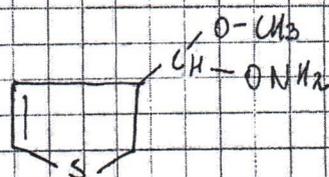
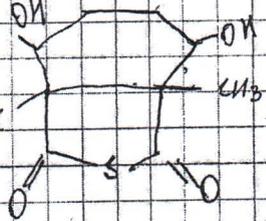
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Задача <u>5</u> | Лист <u>4/7</u> | ОЦЕНКА <u>3</u> | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|

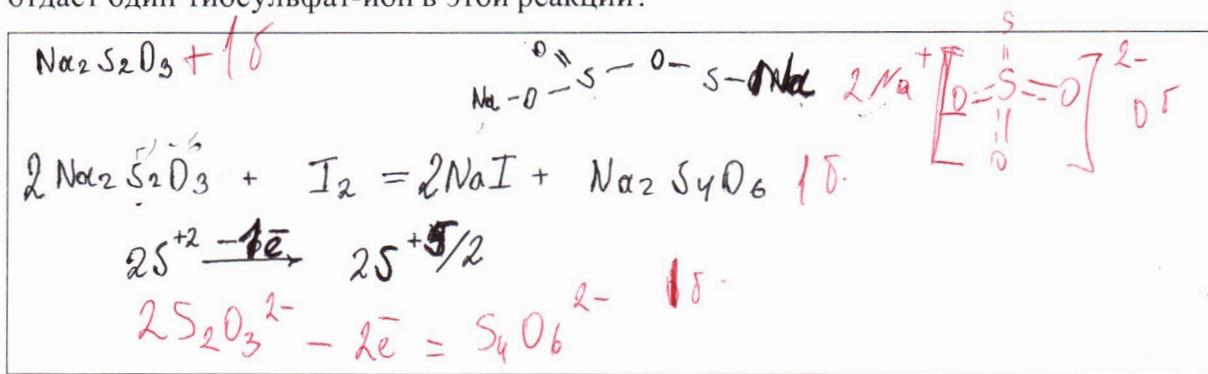
A - $N \equiv C - C \equiv C - C \equiv N$ 0.5
B - $H_2N - \overset{HO}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_2 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}} - NH_2$ 0.5
C - $H_3C - C \equiv C - CH_3$ 0.5
D - $H_3C - CH = CH - CH_3$ 0.5
E - $H_3C - C \equiv C - C \overset{O}{\parallel} H$ 0.5
F - $CH_2 - \overset{O}{\parallel} C - OH$
 $\quad |$
 $\quad Br$ 1.5
G - $CH_2 - \overset{O}{\parallel} C - O - CH_3$
 $\quad |$
 $\quad SH$ 1.5
H - $CH_2 - \overset{O}{\parallel} C - O - CH_3$
 $\quad |$
 $\quad SH$ 1.5
I - $CH_2 = CH - \overset{O}{\parallel} C - O - CH_3$ 0.5
 $\quad |$
 $\quad HOCH_2 - CH_2 - S$
J - $\begin{matrix} OH \\ | \\ \text{---} S \text{---} \\ | \\ CH - O - CH_3 \\ | \\ O - C \equiv N \end{matrix}$ 0.5
K - $\begin{matrix} O - C \equiv N \\ | \\ \text{---} S \text{---} \\ | \\ O - CH_3 \end{matrix}$ 0.5

L -  0.5
M -  0.5
N -  0.5

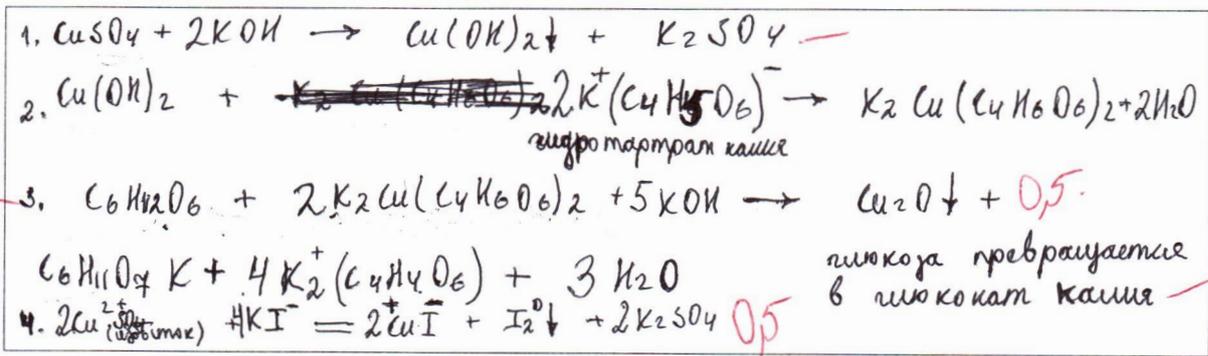
Код участника: Удальца

Теоретические задания:

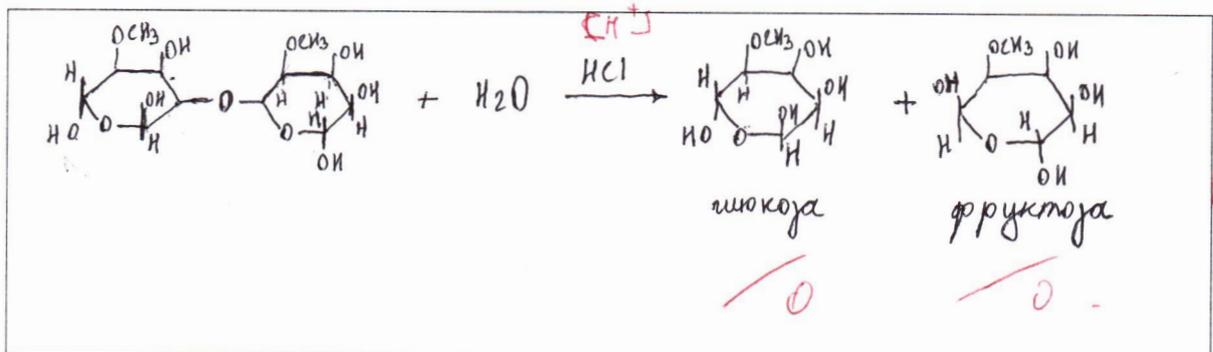
1. Напишите брутто- и структурную формулы тиосульфата натрия. Как протекает его взаимодействие с иодом? Напишите уравнение реакции. Сколько электронов отдает один тиосульфат-ион в этой реакции?



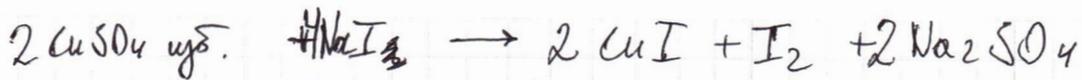
2. Напишите уравнения реакций, происходящих в процессе иодометрического определения глюкозы (всего 4 уравнения). В какое вещество превращается глюкоза в результате реакции?



3. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза (инверсии) сахарозы, используя структурные формулы органических веществ.



1б
 0,5
 0,5
 0,5
 4,5

Лист 1 / 1Шифр - 

$$n(\text{CuSO}_4) \text{ уф.} = 2n(\text{I}_2) = 0,0024338 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4) \text{ обш.} = 0,0412 \text{ моль / л} = 0,00412 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4) \text{ на широкую} = n_{\text{обш}} - n_{\text{уф.}} = 0,0013862 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,0013862 \text{ моль}$$

$$= n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$$

$$m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 0,0013862 \text{ моль} \cdot 342,3 \text{ г/моль} = 0,4740804 \text{ моль / л}$$

$$\omega(\text{сахара}) = \frac{100 \cdot 342,3 \cdot 10 / (0,0010 \cdot 0,0412 - 0,0024338)}{2 \cdot 3,0022} =$$

$$\frac{0,0024338}{1000} = 0,0004093$$

$$56634,649 \left(\frac{0,000412 - 0,0000024}{0,000412 - 0,0000024} \right) = 23,18\%$$

1 балл

Претензий не имею

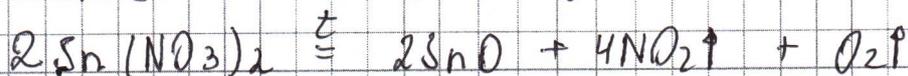
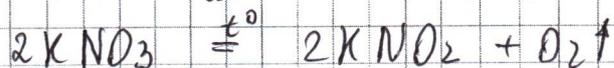
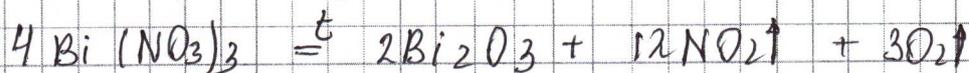
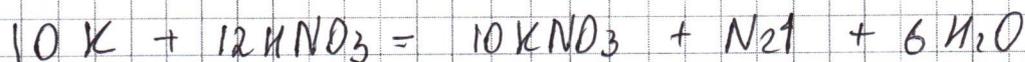
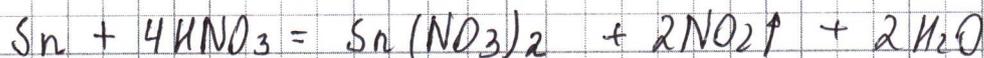
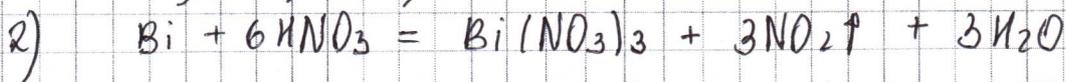
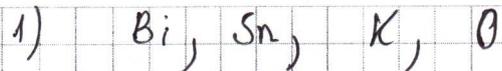

13,5
~~15~~ баллов

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

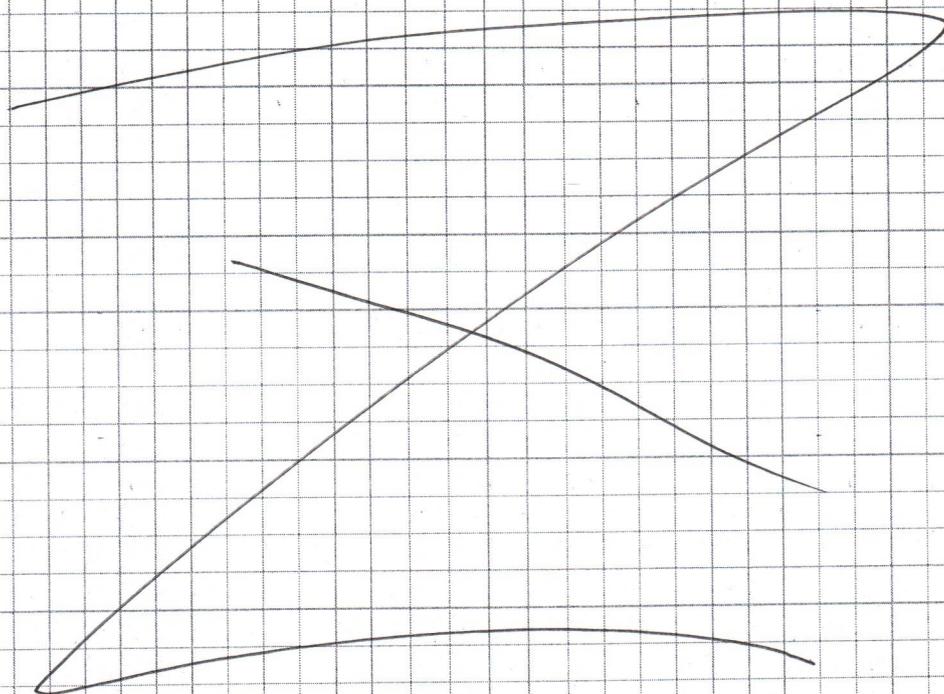
Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | | |
|-----------------|-----------------|--------|--|---------------------|
| Задача <u>1</u> | Лист <u>1/2</u> | ОЦЕНКА | | Шифр <u>X-11-09</u> |
|-----------------|-----------------|--------|--|---------------------|



3) Мелура — сплав, образцу



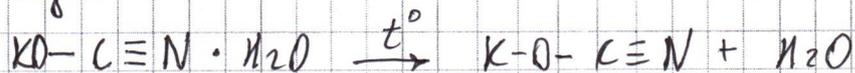
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

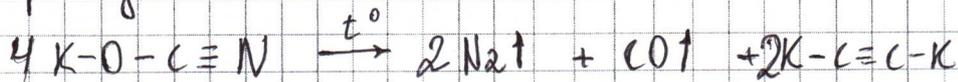
Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------------|
| Задача <u>2</u> | Лист <u>2/4</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11 - 04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------------|

реакция 1

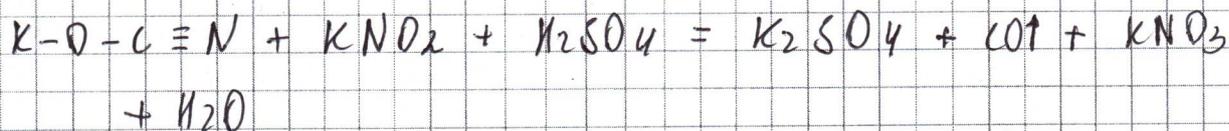


реакция 2

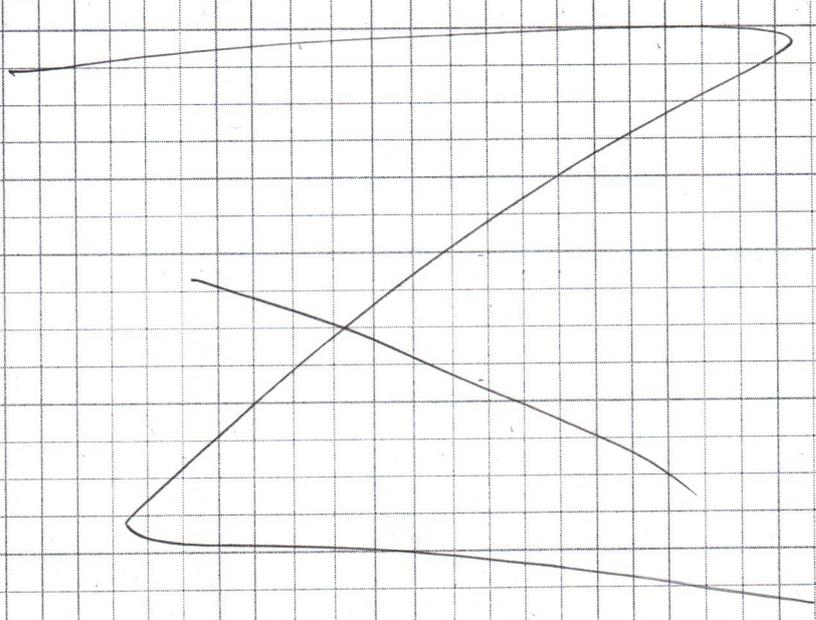


реакция 3

реакция 4



реакция 5



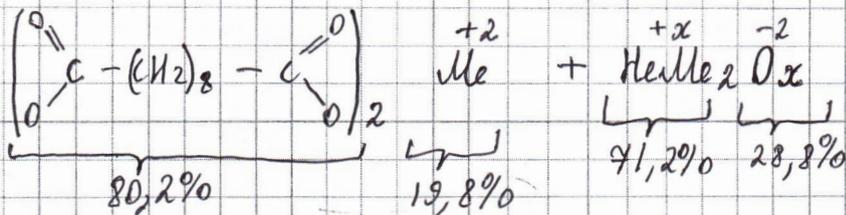
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| Задача <u>3</u> | Лист <u>3/3</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|

1) Систему ядра X: Me - двухвалентный металл



Возьмем 100 г гидрата металла (II), тогда

n кислотного остатка = $\frac{m_{\text{в-ва}} \cdot \omega_{\text{к.о.}}}{M_{\text{к.о.}}} = \frac{80,22}{200 \text{ г/моль}} = 0,401 \text{ моль}$

известно, что $n_{\text{к.о.}} : n_{\text{Me}} = 2 : 1$, тогда $n_{\text{Me}} = 0,2005 \text{ моль}$,

а приблизительно $M(\text{Me}) = \frac{m_{\text{в-ва}} \cdot \omega_{\text{Me}}}{n(\text{Me})} = \frac{19,82}{0,2005 \text{ моль}} = 98,75 \text{ г/моль}$, что соответствует **Tc**

общ. формула оксида ксметалла HeMe_2O_x , пусть $M(\text{HeMe}) = M$, а коэффициент ПФ.К = МР = k,

при образце массой 100 г получаем:

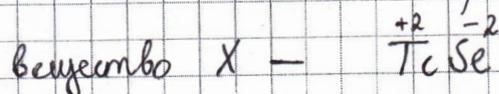
$$\begin{cases} \frac{m(\text{HeMe})}{M} \cdot k = 2 \\ \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} \cdot k = x \end{cases} \iff \begin{cases} \frac{71,2}{M} \cdot k = 2, \text{ откуда } k = 0,02809M \\ 1,8 \cdot k = x \end{cases}$$

↓ подставим k и получим:

$x = 0,05056 M$

$x = 1, 2, 3, 5$ не подходят, так как не существует HeMe с такой молярной массой

при $x = 4$: $M = \frac{4}{0,05056} \approx 792 \text{ г/моль}$, что соответствует **Se** \implies



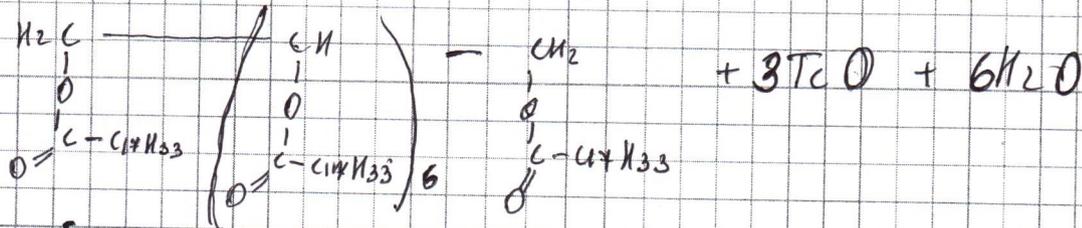
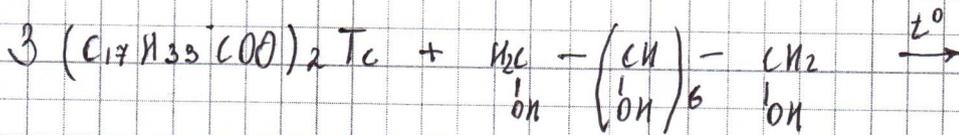
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

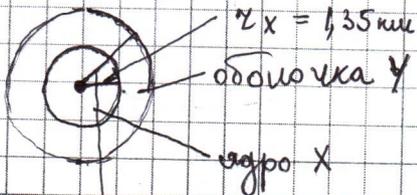
Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|----------------------|
| Задача <u>3</u> | Лист <u>4/5</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04.</u> |
|-----------------|-----------------|--------|----------------------|

$Y - TcO$, уравнение его получения:



2)



оболочка Y состоит из n слоев толщиной $0,35$ км
Каждый n

$r_{кв. толк} = 3,8$ км

толщина оболочки = $r_{кв.т.} - r_x = 3,8$ км - $1,35$ км = $2,45$ км

$n = \frac{\text{толщина оболочки}}{\text{толщина слоя}} = \frac{2,45 \text{ км}}{0,35 \text{ км}} = 7$ слоев

3) б) за 100 мин I уменьшается на 0,12 единицы \Rightarrow

за 1 мин = $\frac{0,12}{100} = 0,0012$ единицы; $I = 0,5$ процентов

в промежутке от 400 минут до 500 минут \Rightarrow

$0,52 - 0,5 = 0,02$ ед., тогда $\frac{0,02}{0,0012} = 16,67$ минут

Ответ: через 416,67 минут

в) свечение прекратится $\frac{0,4}{0,0012} = 333,3$ минут

500 мин + $333,3$ мин = $833,3$ мин.

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

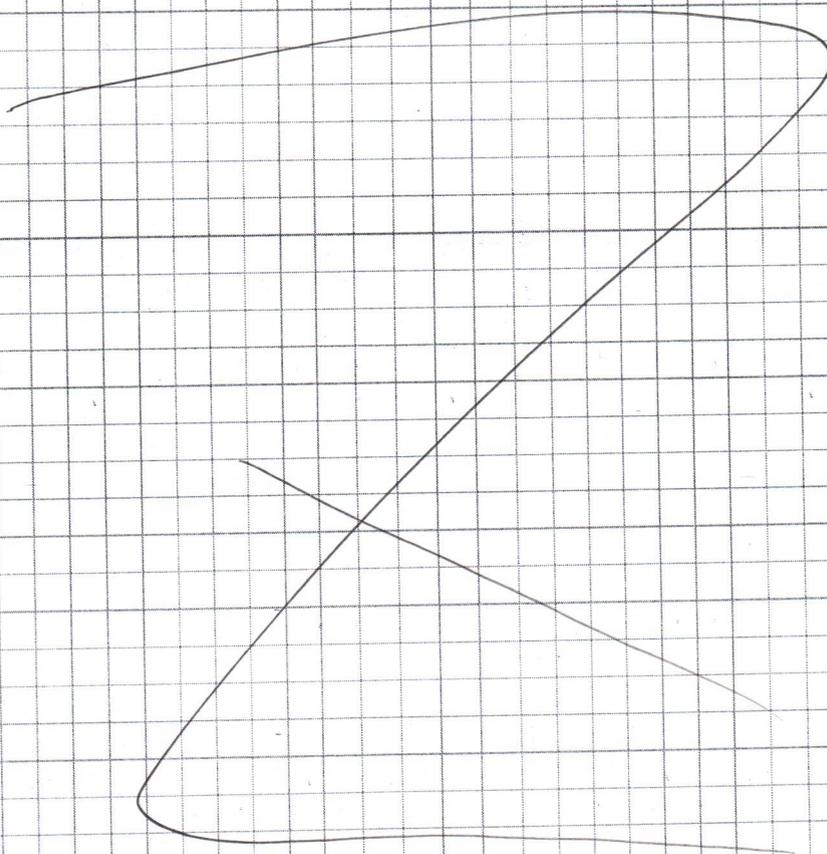
| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| Задача <u>3</u> | Лист <u>5/9</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|

4) пусть $T = 340 \text{ К}$

$$\frac{340 \text{ К}}{298 \text{ К}} = 1,141 \text{ раз быстрее} \Rightarrow \text{за } 100 \text{ минут} - 0,1369 \text{ ед.}$$

$$0,001369 \text{ ед./мм} : \frac{0,5}{0,001369} = 365,23 \text{ мм.}$$

через $365,23 \text{ мм.}$

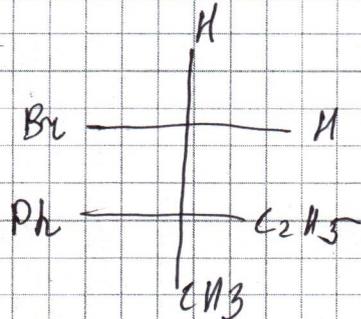
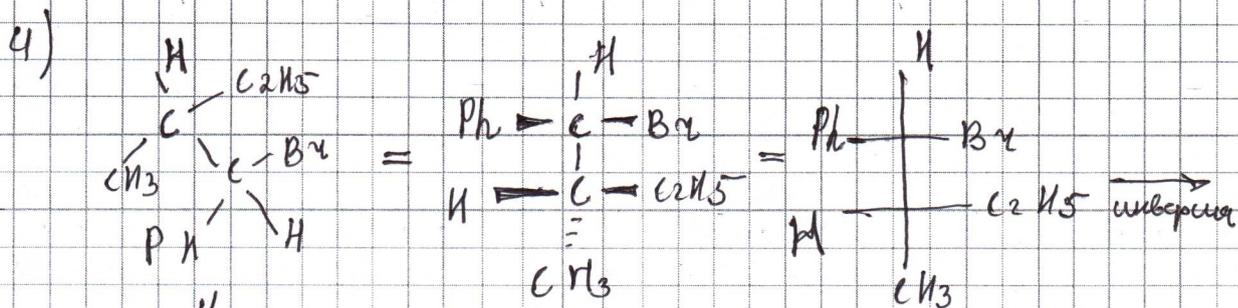
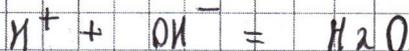
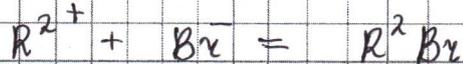
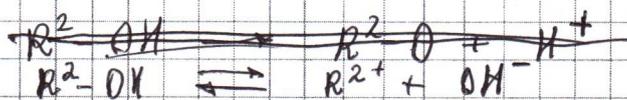
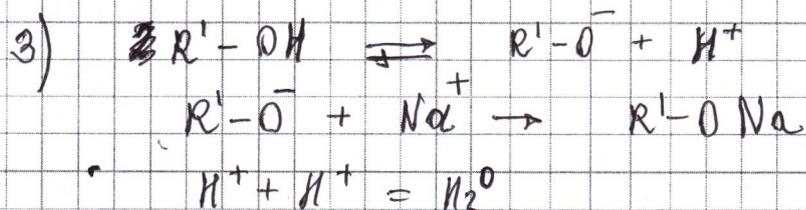
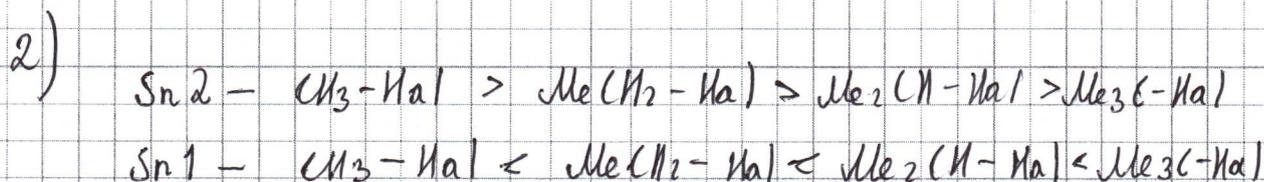
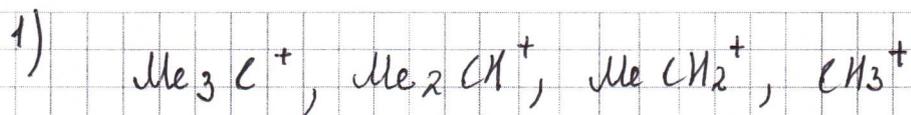


Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| Задача <u>4</u> | Лист <u>6/7</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|

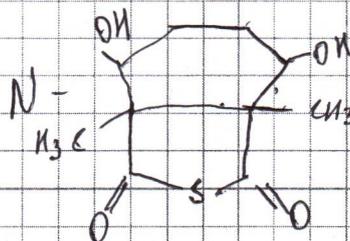
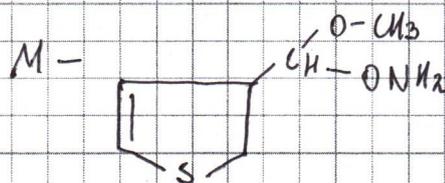
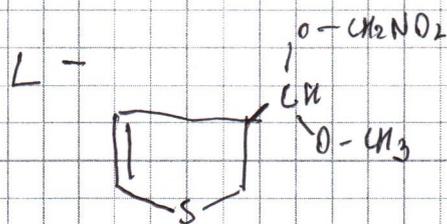
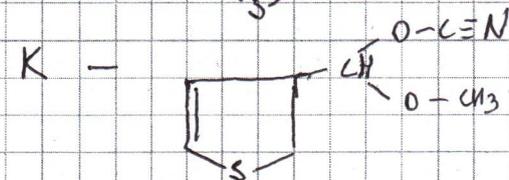
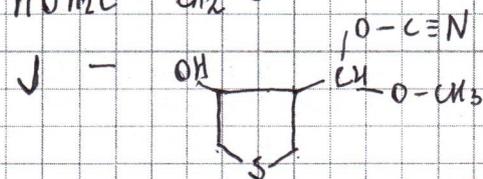
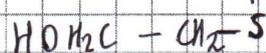
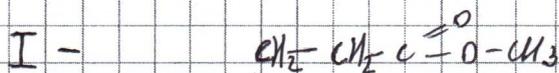
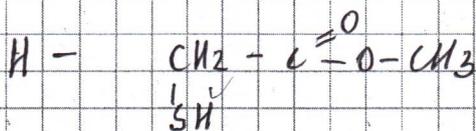
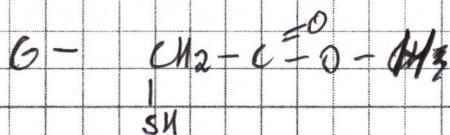
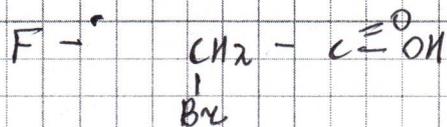
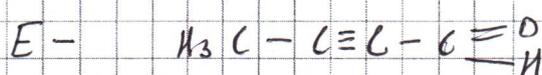
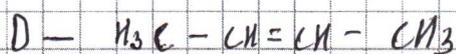
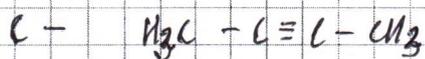
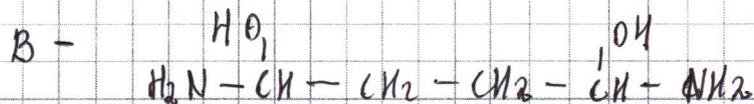
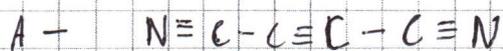


Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов **отдельно для каждой задачи**

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

| | | | |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| Задача <u>5</u> | Лист <u>4/7</u> | ОЦЕНКА | Шифр <u>X-11-04</u> |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|



Лист 1/1

Шифр

Вариант №2

Стандартизация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$V_1 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 12,8 \text{ мл} \quad V_2 = 12,6 \text{ мл} \quad V_3 = 12,7 \text{ мл}$$

$$V_{\text{ср.}} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{12,8 + 12,6 + 12,7}{3} = 12,7 \text{ мл} \quad + \text{ 65 мл}$$

$$m \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 3,00222$$

$$n_{\text{э}} = \frac{m}{M_{\text{э}}} = \frac{3,00222}{49,2} = 0,0612693 \text{ моль} \cdot \text{экв.}$$

$$C_{\text{э}} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \frac{n_{\text{э}}}{V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ р-р}}} = \frac{0,0612693 \text{ моль} \cdot \text{экв}}{0,01 \text{ л}} = 6,12693 \frac{\text{моль} \cdot \text{экв}}{\text{л}}$$

392 гкс 16,7
294 гкс 6 = 49,03

$$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = \frac{1}{6} C_{\text{э}} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{0,1021155 \text{ моль} \cdot \text{экв}}{12,7 \text{ мл}}$$

0,1V_1 = C_2 V_2

$$\frac{1 \text{ экв. } 6,12693 \frac{\text{моль} \cdot \text{экв}}{\text{л}} \cdot 10 \text{ мл}}{12,7 \text{ мл}} = 0,804059 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

0,5 балла

Определение инвертированных сахаров

для начала произведем инверсию сахарозы, в реакции участвует глюкоза

$$V_1 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 3,4 \text{ мл} \quad V_2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 3,3 \text{ мл} \quad V_3 = 3,4 \text{ мл}$$

$$V_{\text{ср.}} = 3,4 \text{ мл}$$

$$n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{1}{2} n(I_2) = \frac{0,0034 \text{ моль}}{2} \cdot 0,804059 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 0,0027338 \text{ моль} = 0,0013669 \text{ моль}$$

65 мл