

ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Химии В 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Сергея Тимофея Романовича

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета) о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

+ + чистовик

Дата проведения 7.02.2026

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады **обязан**:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады **запрещается**:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному

заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист папки «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы. Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

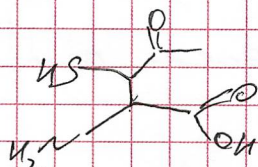
Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
16	21	24	21	82

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество **НЕ** писать! Лист **НЕ** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 4-4

лист 1/8



$$1. C = \frac{\rho}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{7.206}{163.6 \cdot 10^{-3}} = 7.233 \text{ моль/л}$$

$$2. J_1 = 0.0030 \text{ моль} \cdot \text{на 1 ионизацию}$$

$$J_1 = C \cdot V_1 \cdot 0.85 = C \cdot V_1 \cdot t \cdot 0.85 \cdot \text{раз } V_1 -$$

$$V_1 = \frac{J_1}{C \cdot 0.85} = \frac{0.0030}{7.233 \cdot 0.85} = 3.082 \cdot 10^{-4} \text{ л} = 3.082 \text{ мл}$$

$$t_x = \frac{J_1}{C \cdot V_1 \cdot 0.85} = \frac{0.0030}{5 \cdot 10^{-6} \cdot 7.233 \cdot 0.85} = 12.09 \text{ мкс}$$

$$3. N = \frac{V_{\text{воздуха}}}{V_{\text{капли}}} - \text{число капель}$$

$$d = 6 \text{ мкм} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$V_{\text{кап}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3$$

$$V = 3.626 \text{ мл}$$

$$V_{\text{аэр.}} = 3.626 \cdot 0.85 = 3.082 \text{ мл} = 3.082 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$N = \frac{3.082 \cdot 10^{-6}}{\frac{4}{3} \pi \cdot (3 \cdot 10^{-6})^3} = 2.725 \cdot 10^{10} \text{ капель}$$

$$\begin{aligned} 4. N_{\text{молекула}} &= \\ &= J \cdot N_A = \\ &= C \cdot V_{\text{распыл.}} \cdot N_A = \\ &= C \cdot N_A \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = \\ &\quad \text{в метрах!} \\ &= 7.233 \cdot 6.02 \cdot 10^{23} \cdot \\ &\quad \frac{4}{3} \pi \cdot (3 \cdot 10^{-6})^3 \cdot 1000 = \\ &= 8.395 \cdot 10^{10} \text{ молекул} \end{aligned}$$

мет 2/8

5. $S_{поверх} = S_{сечения} \cdot N_{частич} =$

$= 2,374 \text{ м}^2$

$\pi R^2 = \pi \cdot (3 \cdot 10^{-6})^2$
в метрах

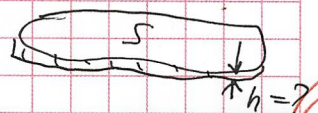
25

Предположения очевидно, почему это:

а) частицы — не жесткие таргеты, они сливаются в капли под действием м. пов. натяжения.

25

б) Жидкость будет распределяться слоями известной толщины \Rightarrow



невозможно точно рассчитать площадь

$V = S \cdot h$

$S = \frac{V}{h}$

где h неизвестно

25

в) Кроме того,



Аэрозоль в основном лёгкие неравномерно, в местах попадания (на входе) воздуха в лёгкие частицы будут сжиматься сильнее

6. Тип	Пример	гис. Data	гис. среда
1. гидрозоль / мазоль (жидкое в жидком)	каплевидный жир с поцуды в воде + моющие	Жидкая	жидкая
2. твёрдое в твёрдом	твёрдый раствор, металл + металл	твёрдая	твёрдая
3. взвесь, суспензия	цемент, лекарства	твёрдая	жидкая

15

05

15

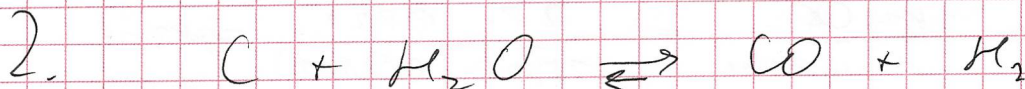
21

Задача 11-2

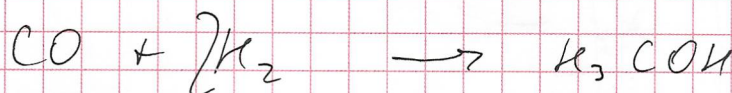
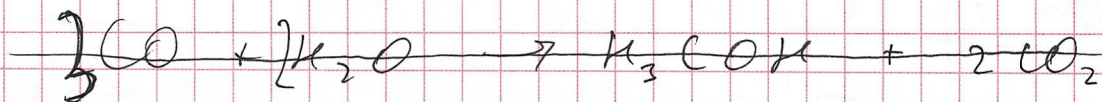
мес 3/8

1. пр. в-во — H_2O и, H_2COH

$$\left(\begin{array}{l} \omega_{\text{O}} = 0,5 \\ \omega_{\text{H}} = 0,125 \end{array} \right) \left| \begin{array}{l} \omega_{\text{O}} = 4 \\ \omega_{\text{H}} = 7 \end{array} \right.$$



2,5



7,5

Водяной газ — смесь H_2O , CO и H_2

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{146,295 \text{ г}}{1 \text{ м}^3} = \frac{146,295 \cdot 10^{-3} \text{ г}}{1 \text{ л}}$$

$$pV = \nu RT$$

$$pM = \nu RT$$

$$M = \frac{\rho RT}{p} = \frac{146,295 \cdot 8,314 \cdot 727,3}{101300 \text{ Па}} = 6,88 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

+

$$M = M_{\text{смеси}} = M_{\text{CO}} \cdot x + M_{\text{H}_2} \cdot x + M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot y$$

исход. дано 1 моль $\text{H}_2\text{O}_{(\text{из})}$

x — кол-во израсход. H_2O

~~y~~ y — кол-во оставшегося H_2O

$$y = 1 - x$$

$$\Rightarrow M_{\text{смеси}} = \left(\frac{M_{\text{CO}} - M_{\text{H}_2}}{2} \right) \cdot \frac{x}{V_{\text{до из}}} + M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{(1-x)}{V_{\text{до из}}}$$

$$\text{до из} =$$

$$6,88 = 30x + 18(1-x)$$

$$75,28 = 30 \cdot \frac{x}{2x+1-x} + 18 \cdot \frac{1-x}{2x+1-x}$$

$$75,28 = 30 \cdot \left(\frac{x}{x+1} \right) + 78 \cdot \left(\frac{1-x}{x+1} \right)$$

мес 4/8

$$\boxed{D_{CO_2} = x+1}$$

$$x = 0,829 \text{ моль}$$

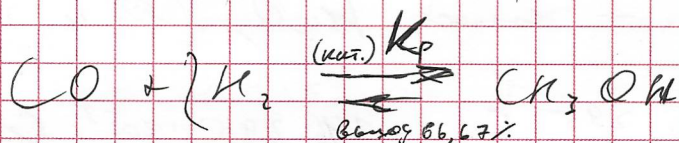
$$D_{CO_2} = 1,829 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \omega_{CO} = \frac{m_{CO}}{m_{смесь}} = \frac{28 \cdot 0,829}{75,28 \cdot (0,829+1)} = 0,8306 = 83,06\%$$

$$\approx 83\%$$

+5

	H ₂ O	CO	H ₂	C
б	1 1	0	0	мд
п	0,829	0,829 0	0	—
с	0,171	0,829	0,829	—



	CO	H ₂	CH ₃ OH
б	0,829	0,829	0
п	x	2x	0
с	0,829-x	0,829-2x	x

парциальные давления

$$P_i = P_{общ} \cdot X_i$$

$$P_{общ} = 100 \text{ атм}$$

$$P_{мет} = 25 \text{ атм}$$

$$P_{H_2} = \frac{0,829 - 2 \cdot 0,2763}{1,1054} \cdot 100 = 25 \text{ атм}$$

$$P_{CO} = \frac{0,829 - 0,2763}{1,1054} = 50 \text{ атм}$$

CO в реакт. в избытке

ограничение по водороду

$$\text{всход теор. } CH_3OH = \frac{0,829}{2} \text{ моль}$$

$$\text{всход реакт. } CH_3OH = \frac{0,829}{2} \cdot 0,6667 = 0,2763 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow x = 0,2763 \text{ моль}$$

$$X_{мет} = \frac{0,2763}{0,829 - x + 0,829 - 2x + x} = 0,2499 = 0,25$$

$$(D_{CO_2} = 1,1054 \text{ моль})$$

$$= 25\%$$

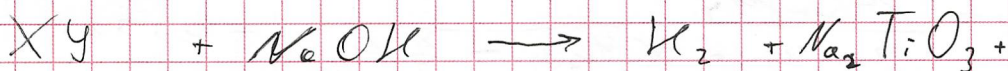
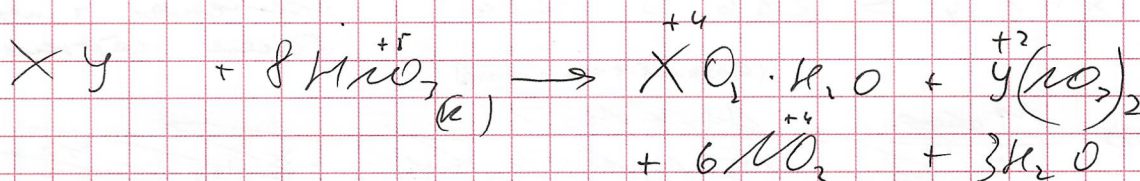
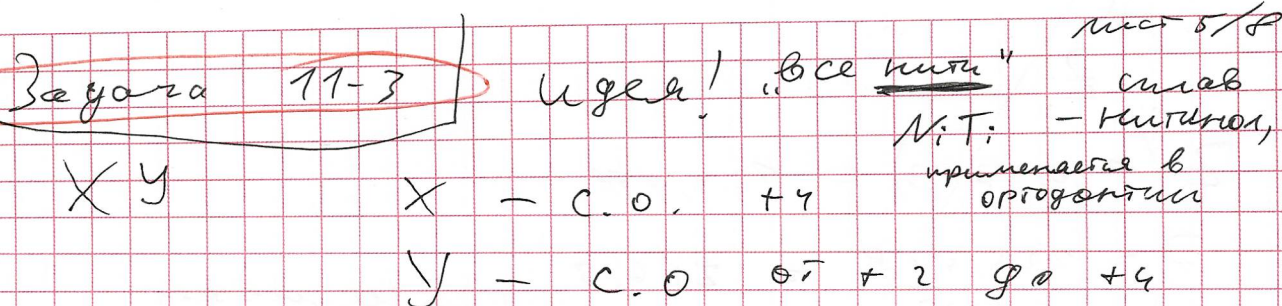
2,53

$$K_p = \frac{P_{мет}}{P_{CO} \cdot P_{H_2}^2} = \frac{25}{50 \cdot 25^2} = \frac{1}{50 \cdot 25} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ атм}^{-2}$$

3

а1

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!



выделяется газ с плотностью $32 \cdot 0,0625 \frac{g}{22,4 l} = 2 \frac{g}{l}$

\Rightarrow газ - водород H_2

т.к. выделяется H_2 , можно предположить, что в соединении есть металл в Невысшей с.о. ИМ - оба элемента металлы

идея для составления
взвешивание $X Y$

(об этом газе же
говорит тот факт, что
элементы
переходные)

тогда:

$$\frac{1 \cdot M_x + 1 \cdot M_y}{1 \cdot M_x + 1 \cdot M_y + (M_{Na} + M_O) \cdot x} = 0,5325 \Rightarrow x$$

образно можно представить,
что от каждого $NaOH$
в плаве остаётся NaO , а H уходит
в виде H_2 : $NaO \cdot \underset{-H_2}{(H \cdot H)} \cdot O Na$

предположим, что
 X окисляется до $+4$
а Y до $+2$. Тогда
целочисленно восстановит
6 моль H^+ до H .
 $x = 6$

мол 6/8

$$\frac{M_x + M_y}{M_x + M_y + (23 + 76) \cdot 6} = 0,5323$$

" "

Z

$$Z(1 - 0,5323) = 124,558$$

$$Z = \frac{124,558}{0,5323} = 233,8$$

$$M_x + M_y = 233,8 \text{ (мол)}$$

(атомная масса 1 моля)

не может быть, т.к. элемент и периода более лёгкие

~~$$\frac{M_{\text{проб.}}}{M_{\text{проб.}}} = \frac{M_x + M_y}{M_x + M_y + X M_{NaOH} - \frac{X}{2} M_{H_2}} = 0,5323$$~~

$$\frac{M_{\text{проб.}}}{M_{\text{проб.}}} = \frac{M_x + M_y}{M_x + M_y + X M_{NaOH} - \frac{X}{2} M_{H_2}} = 0,5323$$

$$\frac{M_x + M_y}{M_x + M_y + X(40 - 1)} = 0,5323$$

$$(M_x + M_y)(1 - 0,5323) = 20,7597 \cdot X$$

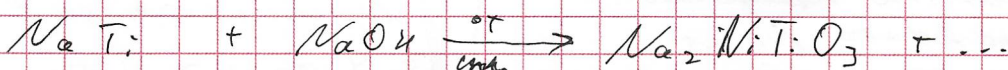
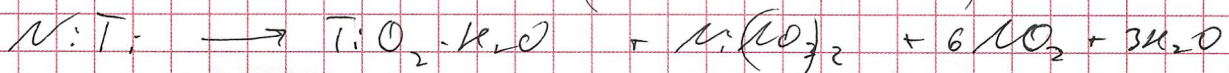
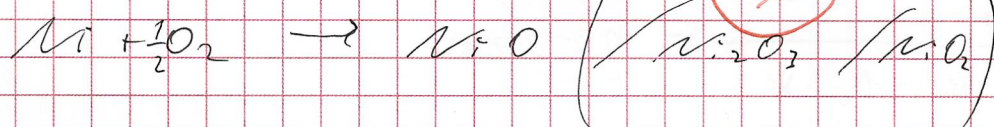
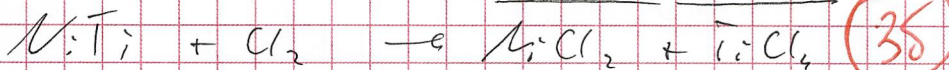
$\approx 20,76$

$$M_x + M_y = \frac{20,7597}{1 - 0,5323} \cdot X$$

$$M_x + M_y = 44,387 \cdot X$$

X	$M_x + M_y$
1	44,387
2	88,774
3	133,161
4	177,548
5	221,935
6	266,322
7	310,709
8	355,096
9	399,483

где T_i на самом деле
характеристика с.о. u_i , $u_i + 2$ — где N_i
такая особенность, $X = T_i$ $Y = N_i$



4. свойства материала — эффект памяти
формы и коррозионная стойкость,
а также ~~пластичность~~ гибкость — на этом
применение...

память формы — дуги брексов
корр. стойкость — протезы
гибкость — техника

25

26

25

245

Задача 11-1

$$M_A = \frac{1 \cdot k}{\omega} \quad \text{где } k \in \mathbb{Z}$$

при $k = 3$:

$$M_A = 34 \text{ Гмол}$$

полная форма — ~~35~~ $\therefore \Rightarrow$ в А 3 атома И
и 1 — другого
атома

$$M_{\text{э-га}} = \frac{34 - 3 \cdot 1}{1} = 31 \text{ Гмол}$$

$$\Rightarrow A = PK_3$$

2,5

$$M_B = \frac{1 \cdot f}{\omega} = 15 f$$

$$M = H_f X_f$$

$$\text{вероятно, } B = \bigcap_{i=1}^n A_i$$

2,5

при $f = 1$

$$M_x = 14$$

при $f = 2$:

$$M_x = 28 = M_{\text{пол}} - M_{\text{H}}$$

Фамилию, имя, отчество НЕ писать! Лист НЕ подписывать! Все листы вложить в папку «Листовая работа»!

(заполняется сотрудником секретариата)

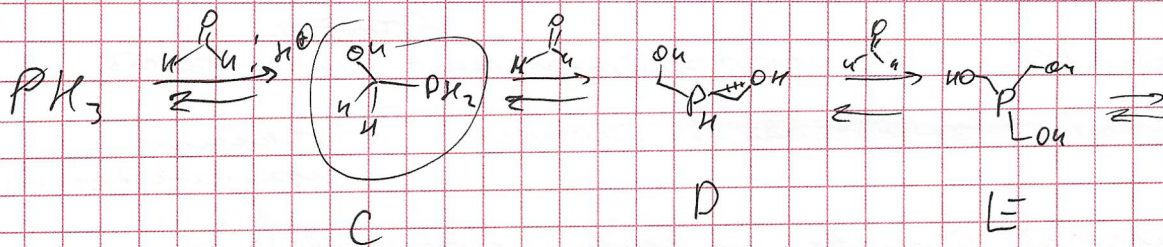
ШИФР

01

Чистовик

Олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-
БУДУЩИЕ НАУКИ

мис 8/8



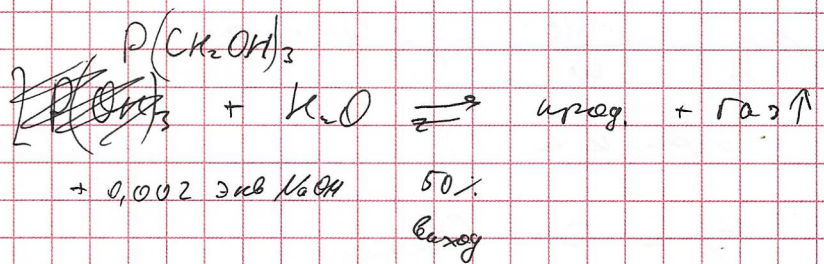
7,5

3 гина атомов H

2 в-ва H и атомов C

M _F	n
1	47,62
2	95,25
3	143,87
4	190,5
5	238,1
6	285,75
7	333,32
8	381

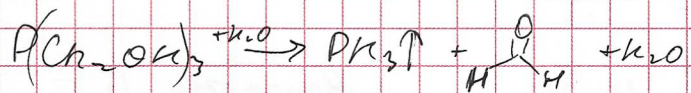
$$M_F = \frac{12 \cdot n}{m}$$



$$m_{\text{продукт}} = m_{\text{реакт}} - 0,007038 \cdot m_{\text{реакт}}$$

$$1,007038 \cdot m_{\text{продукт}} = m_{\text{реакт}}$$

вероятно, газ - PH_3



2,5
16