

ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

а6

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по химии в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Сотренинова Мария Васильевна

Дата рождения

0	3	.	1	2	.	2	0	0	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Школа № лицей район Арданское город Арданское

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

+1 черновик
+1 чистовик

Дата проведения 21 февраля 2021

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

(подпись участника олимпиады)

ШИФР

а6

(заполняется сотрудником секретариата)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
9	25	11	14	59

Заполняется проверяющим!

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

№2.

1. А - CO_2 - углекислый газ; $\nu_{\text{CO}_2} = \frac{m}{M} = \frac{242}{44} = 5.5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow \nu_{\text{C}} = 5.5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Б - H_2O - вода; $\nu_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{64.8}{18} = 3.6 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{H}) = 7.2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

В - N_2 - азот (20% воздуха); $\nu_{\text{N}_2} = \frac{5.6}{28} = 0.2 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{N}) = 0.4 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Г - MgO - оксид магния; $\nu_{\text{MgO}} = \frac{4}{40} = 0.1 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow \nu_{\text{Mg}} = 0.1 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

2. $m(\text{C}) = M \cdot \nu = 12 \cdot 5.5 \cdot 10^{-3} = 66 \text{ мг}$

$m(\text{H}) = 7.2 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 7.2 \text{ мг}$

$m(\text{Mg}) = 0.1 \cdot 24 \cdot 10^{-3} = 2.4 \text{ мг}$

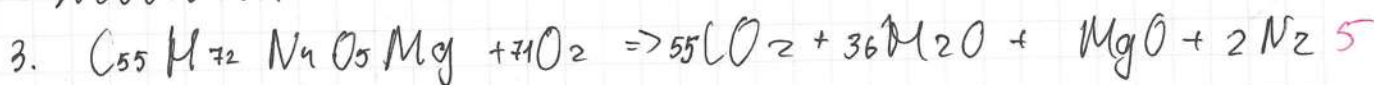
$m(\text{N}) = 0.4 \cdot 14 \cdot 10^{-3} = 5.6 \text{ мг}$

$m(\text{O}) = m_{\text{общ}} - m_{\text{C}} - m_{\text{H}} - m_{\text{Mg}} - m_{\text{N}} = 89.2 - 66 - 7.2 - 2.4 - 5.6 = 8 \text{ мг}$

$\nu(\text{O}) = \frac{8}{16} = 0.5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{Mg}) : \nu(\text{N}) : \nu(\text{O}) = 5.5 : 7.2 : 0.1 : 0.4 : 0.5$

$55 : 72 : 1 : 4 : 5 \Rightarrow \text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{N}_4\text{O}_5\text{Mg}$ - молекулярная формула, т.к. известно, что содержится 1 атом магния.



25

№3

П.к. образующие только CO_2 и $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ вещество имеет вид $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

Пусть $\alpha - \text{H}_2\text{O}$ (в %) \Rightarrow

A: $w_{\text{H}} = \frac{\alpha}{12}$

$w_{\text{C}} = \frac{\alpha}{12} \cdot 24 = 2\alpha$

$\alpha + \frac{\alpha}{12} + 2\alpha = 100$.

$\alpha \approx 32.43\% \Rightarrow w_{\text{H}} \approx 2.7027\%$

$w_{\text{H}} = 2.7027\%$

$w_{\text{C}} = 64.86\%$

$x:y:z = \frac{32.43}{16} : \frac{2.7027}{1} : \frac{64.86}{12}$

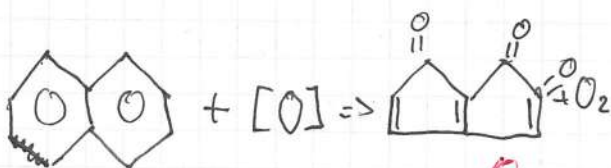
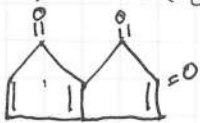
$2.026 : 2.7027 : 5.405 \quad | : 2.026$

$1 : 1.33 : 2.66 \quad | \cdot 3$

$3 : 4 : 8 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$ -

- молек. гр. в-ва.

$M = 148 \text{ г/моль}$



B: $w_{\text{H}} = \frac{\alpha}{6}$

$w_{\text{C}} = \frac{\alpha}{6} \cdot 4.5 = 0.75\alpha$

$\alpha + \frac{\alpha}{6} + \frac{3}{4}\alpha = 100$

$\alpha \approx 52.17\% \Rightarrow w_{\text{H}} = 8.695\%$

$w_{\text{H}} = 8.695\%$

$w_{\text{C}} = 39.1275\%$

$x:y:z = \frac{52.17}{16} : \frac{8.695}{1} : \frac{39.1275}{12}$

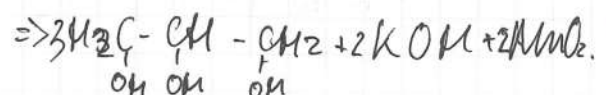
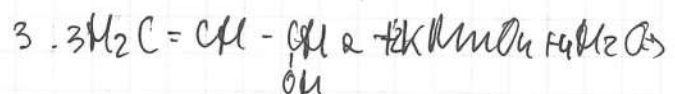
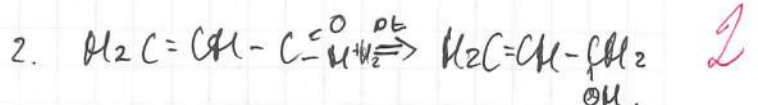
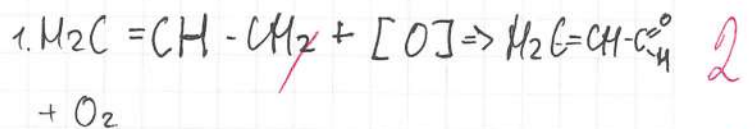
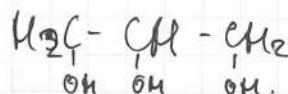
$3.26 : 8.695 : 3.26 \quad | : 3.26$

$1 : 2.66 : 1$

$3 : 8 : 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ - молек.

группы в-ва.

$M = 92 \text{ г/моль}$



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

3.4. Газиние возникает из-за избыточного способа полимеризации, а именно из-за отсутствия межмолекулярных (бутиловых) связей. Из-за этого в молекуле больше π -связей на общее количество связей, поэтому, она лучше растворима.

1/4



$$M_{\text{кг}} = \frac{M_{\text{нм}}}{\omega_{\text{нм}}} = \frac{23}{0.1691} = 136 \text{ г/моль}$$

$$M_{(\text{CH}_3\text{COO})_n\text{Na}} = 82 \text{ г/моль}$$

$$M_{(x\text{H}_2\text{O})} = 136 - 82 = 54 \text{ г/моль}$$

$$x = \frac{54}{18} = 3 \Rightarrow \text{CH}_3(\text{COO})_n\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{формула КГ.}$$

2. Внутренняя энергия (ее отсчитки), накопившаяся при нагревании, освобождается, когда происходит совершение работы.

$$3. \Delta H = \Delta U + p\Delta V$$

$$p\Delta V = \nu RT$$

$$\nu_{\text{кг}} = \frac{27.2}{136} = 0.2 \text{ моль}$$

$$p\Delta V = 0.2 \cdot 8.31 (25 + 273) = 495.276$$

$$Q = \Delta U - A \Rightarrow \Delta U = Q + A$$

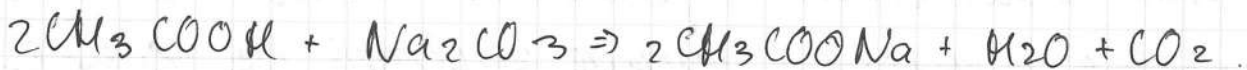
$$Q = cm\Delta t = 4.183 \cdot 180 \cdot 10 = 7529.4 \text{ Дж}$$

$$\Delta H = Q + A + P \Delta V = 7529.4 + 495.276 + A = 8024.676 + A \text{ Дж}$$

$$4. \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{1.06}{106} = 0.01 \text{ моль.}$$

$$\nu_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0.5}{82} = 0.006 \text{ моль.}$$

$$\nu_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0.43 \cdot 497.55176}{60} \approx 0.04 \text{ моль.}$$



Na_2CO_3 в недостатке.

$\nu_{\text{CH}_3\text{COONa}} : \nu_{\text{H}_2\text{O}}$ в кристаллизировании равно 3:1. Т.к. образуется 3 $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ окисление должно быть 3:3.

$$\nu_{\text{H}_2\text{O}} = \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.1 \text{ моль}$$

Для получения 3-х молекул необходимо 3 $\cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$. Три моли образуются 0.6 моль.

CH_3COONa т.к. $\nu_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 2\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$. Чтобы "добить" недостающий ацетат, необходимо добавить 4 молекулы CH_3COONa . Три моли образуются 2 молекулы CH_3COOH .

Ответ: 3 $\times \text{Na}_2\text{CO}_3$, 2 $\times \text{CH}_3\text{COOH}$, 4 $\times \text{CH}_3\text{COONa}$. 0.4+2
1.4

$$P_{\text{шума}} = 1.2 \cdot 101300 = 121560 \text{ Па}$$

$$M_{\text{ис.}} = D_{\text{ш}} \cdot M_{\text{ш}} = 14.335 \cdot 2 = 28.67 \text{ г/моль.}$$

$$M_A = 13.375 \cdot 2 = 26.75 \text{ г/моль.}$$

A - нитрит аммония. В смеси не может быть нитрита, т.к. он не будет входить в кристаллическую смесь. Т.к. —

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

б - широкозонный материал. Окрашивающаяся масса - количественная реакция на катионы натрия. HClO - действующая кислота.
 $4\text{HClO} \xrightarrow{t} \text{HClO}_4 + 3\text{HCl}$

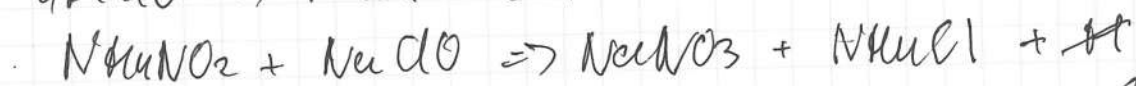
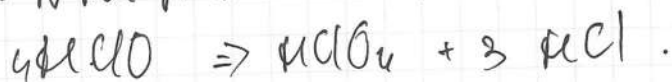
Пусть x - V воздуха \Rightarrow

$$0.8x = V_{\text{N}_2} ; \quad \nu_{\text{N}_2} = \frac{0.8x}{22.4} = \frac{x}{28} \text{ моль}$$

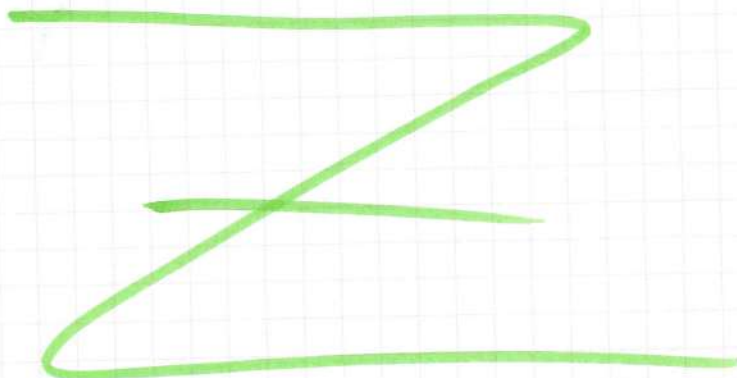
$$0.2x = V_{\text{O}_2} ; \quad \nu_{\text{O}_2} = \frac{0.2x}{22.4} = \frac{x}{112} \text{ моль}$$

$$pV = \nu RT$$

$$T = \frac{101300 \cdot x}{\left(\frac{x}{28} + \frac{x}{112}\right) \cdot 8.31} = \frac{101300 \cdot x \cdot 112}{5x \cdot 8.31} = 273058.96 \text{ K}$$



3. При широконатечном давлении на мая оказываемся боковой работой \Rightarrow давление увеличивается. 2
Многие изобретения в области маятника, но все же не все.



9.

