

ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИпо Химии в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)Фамилия И.О. участника Шлягин Александр Михайлович

Дата рождения

0	8	.	0	5	.	2	0	0	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Школа № 2 район _____ город СаровДата проведения 21.02.2021**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

+1 черновик *Бер*
+1 чистовик *Бер*

Правила поведенияУчастник 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

28

(заполняется сотрудником секретариата)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
0	25	14	12	51

Заполняется проверяющим!

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

11-2.

89,2 мг в-ва

242 мг А 64,8 мг Б 5,6 мг В 4 мг Г

1. CO_2 — А ² Из курса биологии: фермент в фотосинтезе
 H_2O — Б ² рующих организмах — хлорофилл, в котором
 N_2 — В ² содержится атом магния
 MgO — Г ² (шок)

2. Установим формулу в-ва

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = \frac{242}{44} = 5,5 \text{ (ммоль)}$$

$$m(\text{C}) = 5,5 \cdot 12 = 66 \text{ (мг)}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{64,8 \cdot 2}{18} = 7,2 \text{ (ммоль)} \quad m(\text{H}) = 7,2 \cdot 1 = 7,2 \text{ (мг)}$$

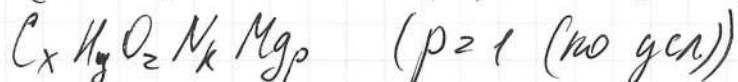
$$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = \frac{2 \cdot 5,6}{28} = 0,4 \text{ (ммоль)} \quad m(\text{N}) = 0,4 \cdot 14 = 5,6 \text{ (мг)}$$

$$n(\text{Mg}) = n(\text{MgO}) = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ (ммоль)} \quad m(\text{Mg}) = 0,1 \cdot 24 = 2,4 \text{ (мг)}$$

$$m(\text{Mg}) + m(\text{C}) + m(\text{H}) + m(\text{N}) = 2,4 + 66 + 7,2 + 5,6 = 81,2 \text{ (мг)} \neq m(\text{в-ва})$$

Следовательно в данном в-ве также содержится кислород.

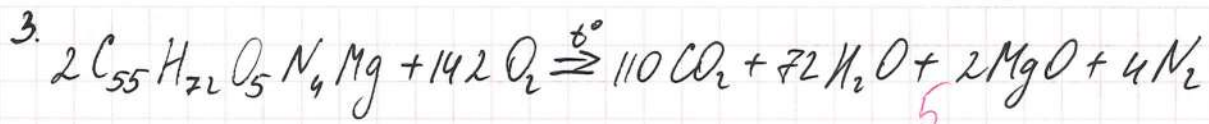
$$m(\text{O}) = 89,2 - 81,2 = 8 \text{ (мг)} \quad n(\text{O}) = \frac{8}{16} = 0,5 \text{ (ммоль)} \quad 6.$$



$$x:y:z:k:p = 5,5:7,2:0,5:0,4:0,1$$

$$x:y:z:k:p = 55:72:5:4:1 \quad \text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4\text{Mg}$$

ф-ла нитрата — $\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4\text{Mg}$ 6



11-3.

Поскольку при сгорании в-в А и Б образуются только CO_2 и H_2O , и в условии сказано что в их состав входят 3 атома кислорода, то общая формула в-в А и Б — $C_xH_yO_3$ ($2 \neq 3$)

А:

$$\frac{w(O)}{w(H)} = \frac{12}{1}$$

$$\frac{w(C)}{w(H)} = \frac{24}{1}$$

Пусть $w(H) = x$, тогда

$$w(O) = 12x,$$

$$w(C) = 24x$$

$$x + 12x + 24x = 100$$

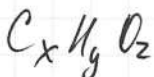
$$37x = 100$$

$$x = 2,7$$



~~$x:y:2 = 2,7:1:16$~~

$$w(O) = 32,4 \quad w(C) = 64,8$$

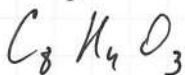


$$x:y:2 = \frac{64,8}{12} : \frac{2,7}{1} : \frac{32,4}{16}$$

$$x:y:2 = 5,4 : 2,7 : 2,025$$

$$x:y:2 = 2,666 : 1,333 : 1 \quad | \cdot 3$$

$$x:y:2 = 8 : 4 : 3$$



Б:

$$\frac{w(O)}{w(H)} = \frac{6}{1}$$

$$\frac{w(C)}{w(H)} = \frac{4,5}{1}$$

Пусть $w(H) = y$, тогда

$$w(O) = 6y$$

$$w(C) = 4,5y$$

$$y + 6y + 4,5y = 100$$

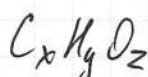
$$11,5y = 100$$

$$y = 8,7$$

$$w(H) = 8,7$$

$$w(O) = 52,2$$

$$w(C) = 39,15$$

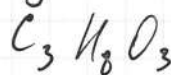


$$x:y:2 = \frac{39,15}{12} : \frac{8,7}{1} : \frac{52,2}{16}$$

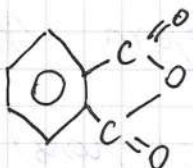
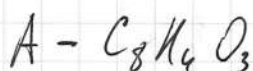
$$x:y:2 = 3,2625 : 8,7 : 3,2625$$

$$x:y:2 = 1 : 2,666 : 1 \quad | \cdot 3$$

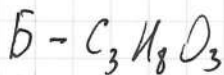
$$x:y:2 = 3 : 8 : 3$$



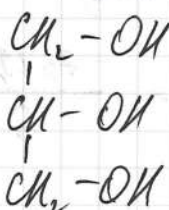
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!



B -

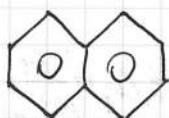


(т.к. по усл.
Б - жидкость)

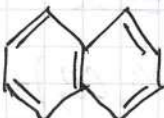


Г -

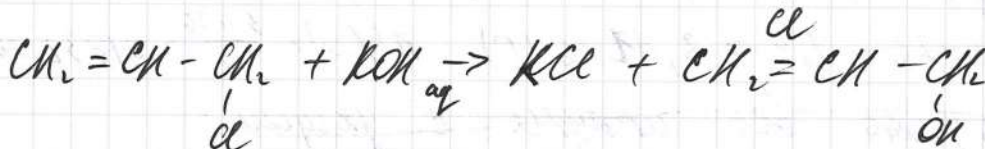
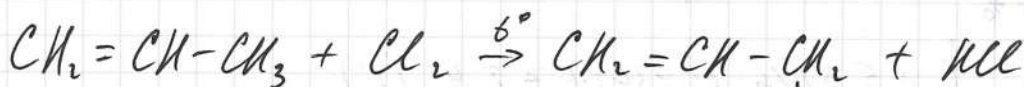
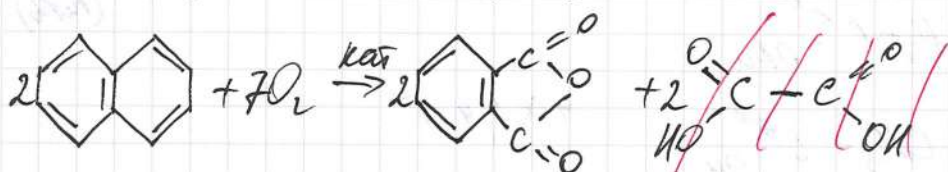
3.



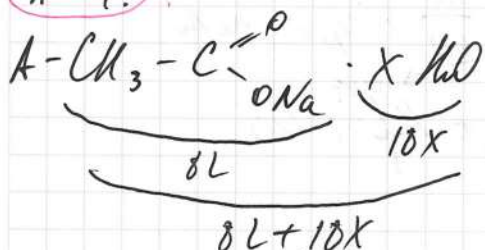
или



- нафталин



11-4.

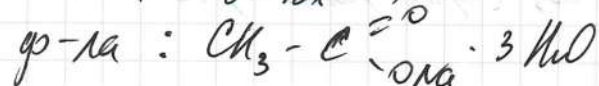


$w(Na) = 16,91\%$

1. Пусть в кристаллогидрате x молекул H_2O , тогда

$w(Na) = \frac{23}{82+18x} = 0,1691$

$13,8662 + 3,0438x = 23$



$x = 3$

3. $\Delta H = -\Delta Q$

$\Delta Q = C_m \Delta t$

$\Delta Q = 180 \cdot 4,183 \cdot 10 = 7529,4 \text{ (Дж)}$

ΔQ для ^{17,2 г} (0,2 моль) кристаллогидрата $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

$\Delta H = -7529,4 \text{ Дж (для 0,2 моль)}$

0,2 моль — -7529,4 Дж

1 моль — x

$x = \frac{-7529,4 \cdot 1}{0,2} = -37647 \text{ Дж}$

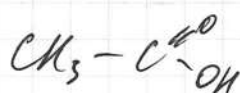
$\Delta H_{1 \text{ моль}} = -37647 \text{ (Дж)} = \underline{\underline{-37,647 \text{ (кДж)}}}$

4. $4 \times 1,06 \text{ г Na}_2\text{CO}_3$ $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 4,24 \text{ г}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{4,24}{106} = 0,04 \text{ моль}$

$4 \times 0,5 \text{ г CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$

$4 \times 5,5176$

43,4976

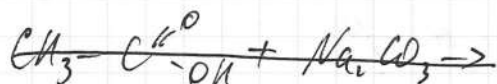


$4 \times 2,4 \text{ г}$

$m(\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-OH}) = 5,5176 \cdot 0,43497 = 2,4 \text{ (г)}$

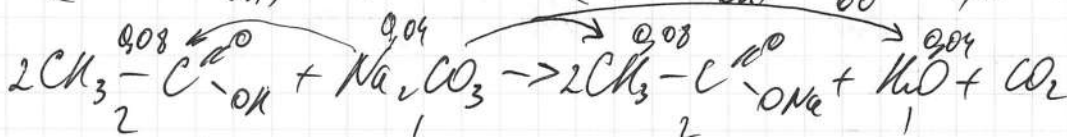
$m(\text{H}_2\text{O}) = 5,5176 - 2,4 = 3,1176 \text{ (г)}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3,1176}{18} = 0,1732 \text{ моль}$

~~Если использовать все ампулы с уксусом:~~



~~$m(\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}) = 2 \text{ г}$ $n(\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}) = \frac{2}{82} = 0,024 \text{ моль}$~~

~~$m(\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-OH}) = 9,6 \text{ г}$ $n(\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-OH}) = \frac{9,6}{60} = 0,16 \text{ моль}$~~



На 1 моль ацетата Na приходится 3 моль H₂O

Если использовать 4 таблетки Na₂CO₃ (0,04 моль), то

3

3

2

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

образуется в общем 0,08 моль $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$
0,04 моль H_2O , однако
вода содержится в ампуле с $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-OH}$, тогда
общее количество H_2O — 0,3864023

Т.к. потратили 0,08 моль KOH , а в 4-х ампулах
0,16, то взяли 2 ампулы $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$
чтобы моль $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$ была меньше в 3 раза
то ещё нужно взять 0,13 моль $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$, это
примерно 2 ампулы $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$

Таким образом, нужно взять 2 ампулы $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-ONa}$
2 ампулы $\text{CH}_3\text{-C}^{\text{O}}\text{-OH}$ и 4 таблетки Na_2CO_3

1205.

