



ШИФР

акр - 29

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ХИМИИ

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 03.02.2024ФИО участника (полностью) ФРАНТОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА

Дата рождения _____

Класс 11Школа № 144район Солнечныйгород Красноярск

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

предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «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)

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 выполнявшуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному заявлению после истечения времени,

Олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-
БУДУЩЕЕ НАУКИ

1-9
2-25
3-22
4-14

70

ШИФР

(заполняется сотрудником секретариата)

акр-25

Чистовик

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

ЗАДАЧА 11-4

1) $\Delta H_{x.p.} = \Delta H_{prod} - \Delta H_{reag}$

$\Delta H_{x.p.} = \Delta_f H^\circ(Na_2SiO_3) + \Delta_f H^\circ(CO_2) - \Delta_f H^\circ(Na_2CO_3) - \Delta_f H^\circ(SiO_2)$

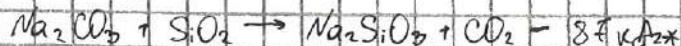
$\Delta H_{x.p.} = -1561 - 394 + 1131 + 810 = -87 \text{ кДж}$

2) Т.к. $\Delta H_{x.p.} = -Q_{x.p.} \Rightarrow Q_{x.p.} = -87 \text{ кДж}$ - РЕАКЦИЯ ЭНДОТЕРМИЧЕСКАЯ

3) $m(Na_2CO_3) = 12 \text{ г}$, $n(Na_2CO_3) = m/M = 12 \text{ г} / 106 \text{ г/моль} = 0,1132 \text{ моль}$

$m(SiO_2) = 6 \text{ г}$, $n(SiO_2) = m/M = 6 \text{ г} / 60 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$

SiO_2 в недостатке \Rightarrow расчеты относительно него



$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ моль } (SiO_2) - (-87) \text{ кДж} \\ 0,1 \text{ моль } (SiO_2) - Q_{x.p.} \end{array} \right\} Q_{x.p.} = 0,1 \cdot (-87) = -8,7 \text{ кДж}$

4) $\Delta S_{x.p.} = \Delta S_{prod} - \Delta S_{reag}$

$\Delta S_{x.p.} = \Delta S^\circ(Na_2CO_3) + \Delta S^\circ(SiO_2) - \Delta S^\circ(CO_2) - \Delta S^\circ(Na_2SiO_3)$

$\Delta S_{x.p.} = 135 + 42 - 114 - 198 = -135 \text{ Дж/моль}$

5) $25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$

$1600^\circ\text{C} = 1873 \text{ K}$

$\Delta H_{x.p.} = 87 \text{ кДж}$

$\Delta S_{x.p.} = -\Delta S_{x.p.} = 135 \text{ Дж/моль}$

прям. обр.

$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$

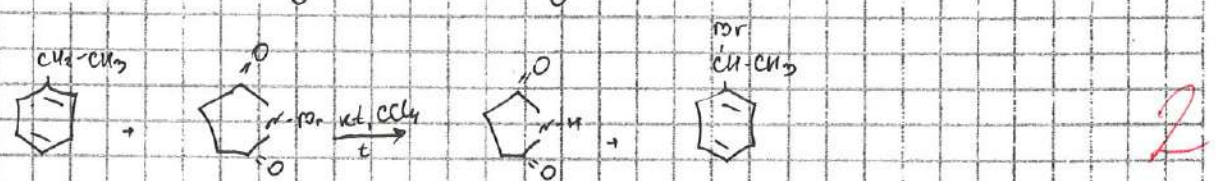
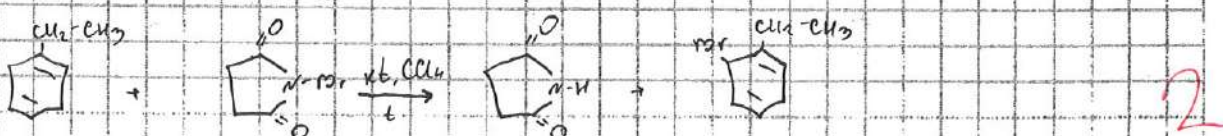
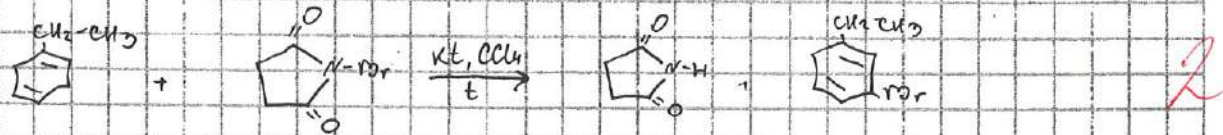
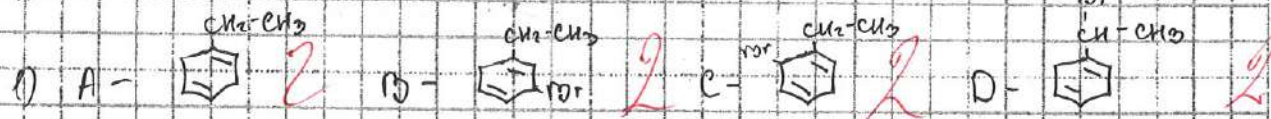
$\Delta G \text{ при } 25^\circ\text{C} = 87 - 298 \cdot 135 = -40143 \text{ Дж}$

$\Delta G \text{ при } 1600^\circ\text{C} = 87 - 1873 \cdot 135 = -252768 \text{ Дж}$

\rightarrow И при 25°C , и при 1600°C реакция \neq протекает самопроизвольно т.к. ΔG имеет отриц. значение.

6) Реакция 2 используется в производстве стекла (в стеклянере газо-мыльностью).

ЗАДАЧА 11-3



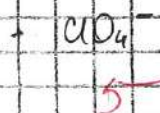
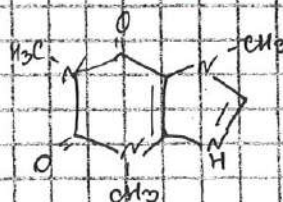
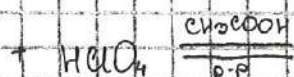
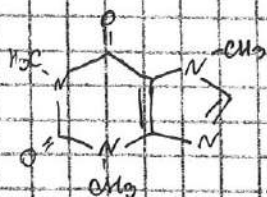
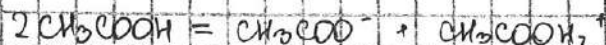
3) EWG: NC(=O)C 1
EDG: CC, OC 1+1 2 фактора?

4) группа Y - EDG 1
группа X - EWG

5) Бензальдегид O=Cc1ccccc1 не восстанавливается по Фертю, т.к. при его восстановлении преимущественно образуется бензиловый спирт OCc1ccccc1, а не диен. 2

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

ЗАДАЧА 11-2



КОФЕИН $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$

$M(\text{кофеин}) = 194 \text{ г/моль}$

$$\left. \begin{array}{l} V_{\text{р-р}}(\text{HClO}_4) = 15,5 \text{ мл} \\ C = 0,01 \text{ М} \end{array} \right\} n(\text{HClO}_4) = C \cdot V = 0,01 \text{ М} \cdot 0,0155 \text{ л} = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\frac{n(\text{HClO}_4)}{n(\text{кофеин})} = \frac{1}{1}, \Rightarrow n(\text{кофеин}) = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ моль в } 20 \text{ мл р-ра}$$

$$\left. \begin{array}{l} 20 \text{ мл} - 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \\ 50 \text{ мл} - n_0(\text{кофеин}) \end{array} \right\} n_0(\text{кофеин}) = 50 \cdot 1,55 \cdot 10^{-4} : 20 = 3,875 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$m_0(\text{кофеин}) = n \cdot M = 3,875 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 194 \text{ г/моль} = 0,075175 \text{ г} = 75,175 \text{ мг}$$

$$W(\text{кофеин}) = \frac{m_0(\text{кофеин})}{m(\text{чай})} \cdot 100\% = \frac{0,075175 \text{ г}}{5 \text{ г}} \cdot 100\% = 1,5\%$$

в чаше

$$\left. \begin{array}{l} 5 \text{ г чаша} - 75,175 \text{ мг кофеина} \\ 2 \text{ г чаша} - x \text{ мг кофеина} \end{array} \right\} m(\text{кофеин}) = 75,175 \cdot 2 : 5 = 30,07 \text{ мг в 1 чашке}$$

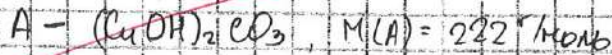
$$\left. \begin{array}{l} 150 \text{ мг} - \text{норма} \\ 1 \text{ чашка} - 30,07 \text{ мг} \end{array} \right\} 150 / 30,07 = 4,98 \Rightarrow \text{в сутки кофеина выпить}$$

4 кружки

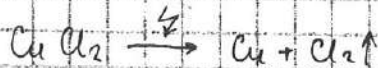
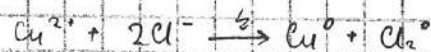
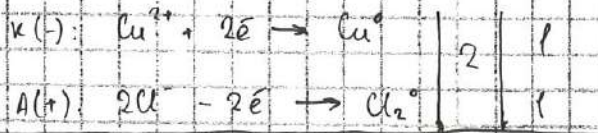
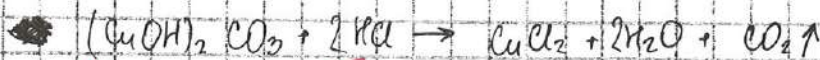
ЗАДАЧА 11

1) т.к. при растворении минералов в кишорте образуется газ, не поддерживающий горение, в их составе содержится анион CO_3^{2-} или SO_3^{2-} .

т.к. при электролизе раствора Б на катоде выделяется металл, в составе минералов будет Me, стоящий в ряду активности Me правее от водорода H и проявляющий несколько степеней окисления.



$$\frac{M(A)}{M(B)} = 1,44, \Rightarrow M(B) = M(A) : 1,44 = 154 \text{ г/моль}$$



~~$m.p.p(CuCl_2) = 100\%$~~ $\left. \begin{array}{l} \\ w = 5\% \end{array} \right\} m(CuCl_2) = 5\text{г}$

$m(Cu) = 2,36\text{г}$

~~$w(Cu) \text{ в } CuCl_2 = m(Cu) / m(CuCl_2) =$~~ $2,36\text{г} / 5\text{г} = 47,2\%$

$\left. \begin{array}{l} 64 \text{ г/моль} - 47,2\% \\ M(CuCl_2) - 100\% \end{array} \right\} 64 \cdot 100 : 47,2 = 135 \text{ г/моль}, \neq$

9.