



ШИФР

акр-7

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ХИМИИ

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 04.02.2024ФИО участника (полностью) Фролякина Дарья Тимофеевна

Дата рождения _____

Класс 11Школа № 144район Советскийгород Красноярск

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

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 «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.

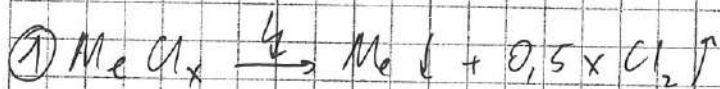
Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

(подпись участника олимпиады)

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

Задача 11-1



$\left. \begin{array}{l} m(\text{p-pm}) = 100\% \\ \omega = 5\% \end{array} \right\} m(\text{MeCl}_x) = 5\% ; \rho(\text{MeCl}_x) = \left(\frac{5}{M(\text{Me}) + 35,5x} \right) \text{г/мл}$

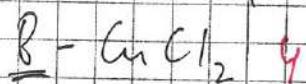
$m(\text{Me}) = 2,36\% ; \rho(\text{Me}) = \left(\frac{2,36}{M(\text{Me})} \right) \text{г/мл}$

$\frac{\rho(\text{MeCl}_x)}{\rho(\text{Me})} = \frac{1}{1} \Rightarrow \rho(\text{MeCl}_x) = \rho(\text{Me})$

$\frac{5}{M(\text{Me}) + 35,5x} = \frac{2,36}{M(\text{Me})}$

$5M(\text{Me}) = 2,36M(\text{Me}) + 83,78x$

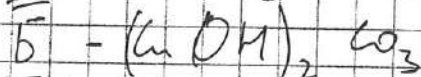
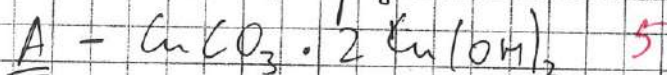
$M(\text{Me}) = 31,73485x$



X	M(Me)
1	31,734 —
2	63,469 $\Rightarrow \underline{\underline{\text{Cu}}}$
3	95,204 —

Бесцветный газ без запаха, не поддерживает горение - $\text{CO}_2 \uparrow$

В растворение A требуется в 1,5 раз больше HCl
 \Rightarrow в A в 1,5 раз больше Cu



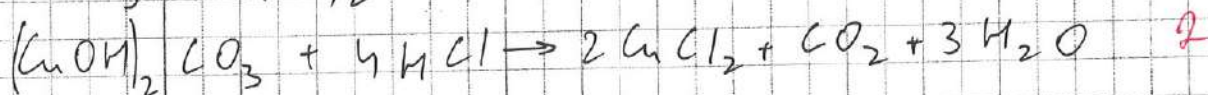
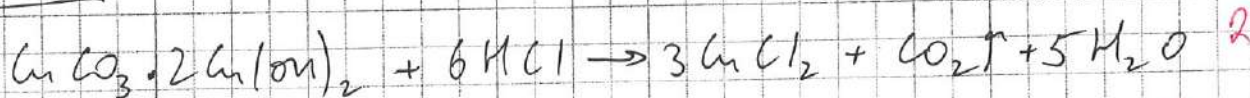
$M(\text{CuCO}_3 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2) = 318,5 \text{ г/моль}$

$M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 221 \text{ г/моль}$

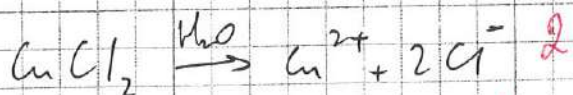
$\frac{M(A)}{M(B)} = \frac{318,5 \text{ г/моль}}{221 \text{ г/моль}} = 1,441 \Rightarrow \text{подходит по}$

усл.

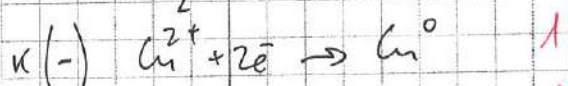
Вопрос: А - $\text{CuCO}_3 \cdot 2\text{Cu(OH)}_2$, Б - $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$



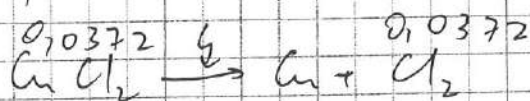
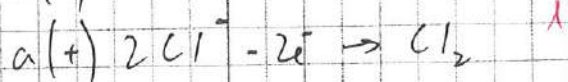
② Б - CuCl_2 (проверка по названию 1)



$$\rho = 5 \text{ г/см}^3 \cdot \text{см}^3 = 99,3 \text{ Па}$$



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



$$PV = \nu RT$$

$$V = \frac{\nu RT}{p}$$

$$m = 52$$

$$\nu = \frac{m}{M} = 0,0372 \text{ моль}$$

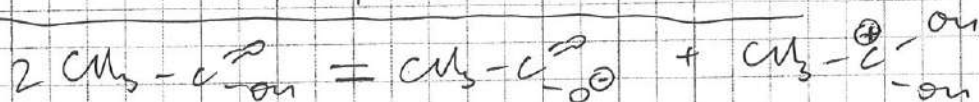
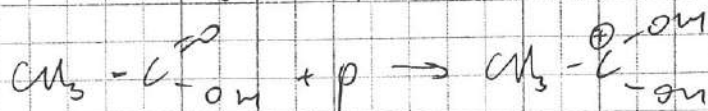
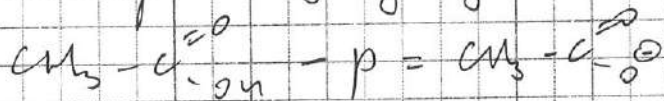
$$V(\text{Cl}_2) = \frac{0,0372 \cdot 8,314 \cdot 298}{99,3} = 0,931$$

Ответ: Б - CuCl_2 , $V(\text{Cl}_2) = 0,931$ 3

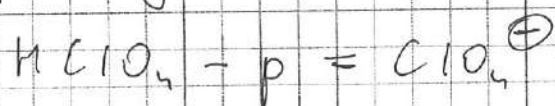
25

Задача 11-2

абсолютно свободный гидроксид и-он



присоединяем воду HClO_4 :



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

Темп 25°C :

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$\Delta G = 87000 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} - 298 \text{ K} \cdot 135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{градус}} = 46770 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

$\Delta G > 0 \Rightarrow$ самопроизвольное протекание невозможно.

Темп 1600°C :

$$T = 1873 \text{ K}$$

$$\Delta G = 87000 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} - 1873 \text{ K} \cdot 135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{градус}} = -165855 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

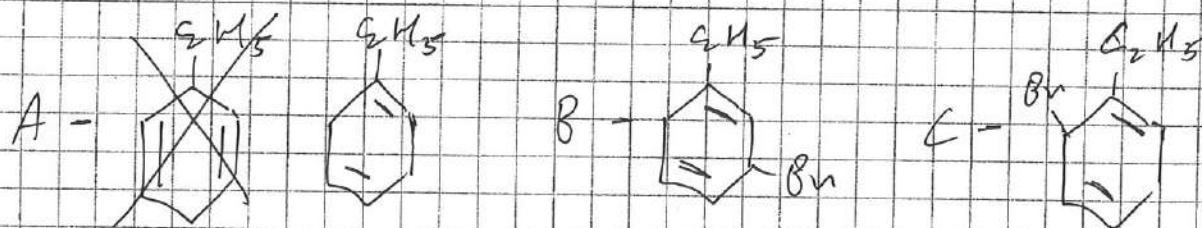
$\Delta G < 0 \Rightarrow$ самопроизвольное протекание возможно.

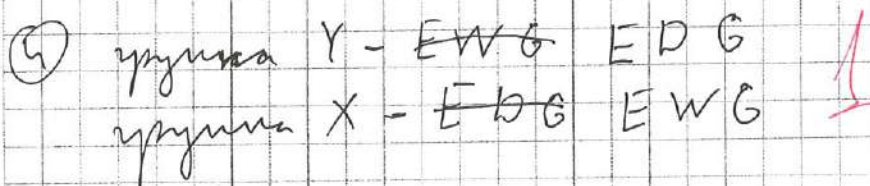
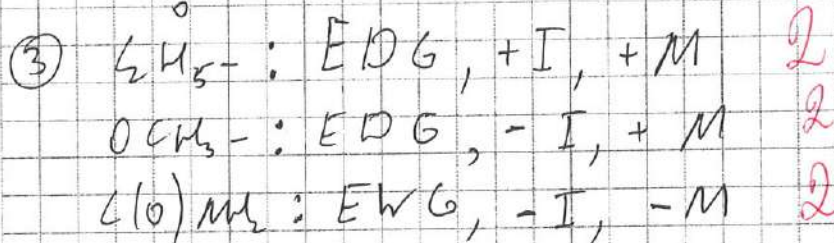
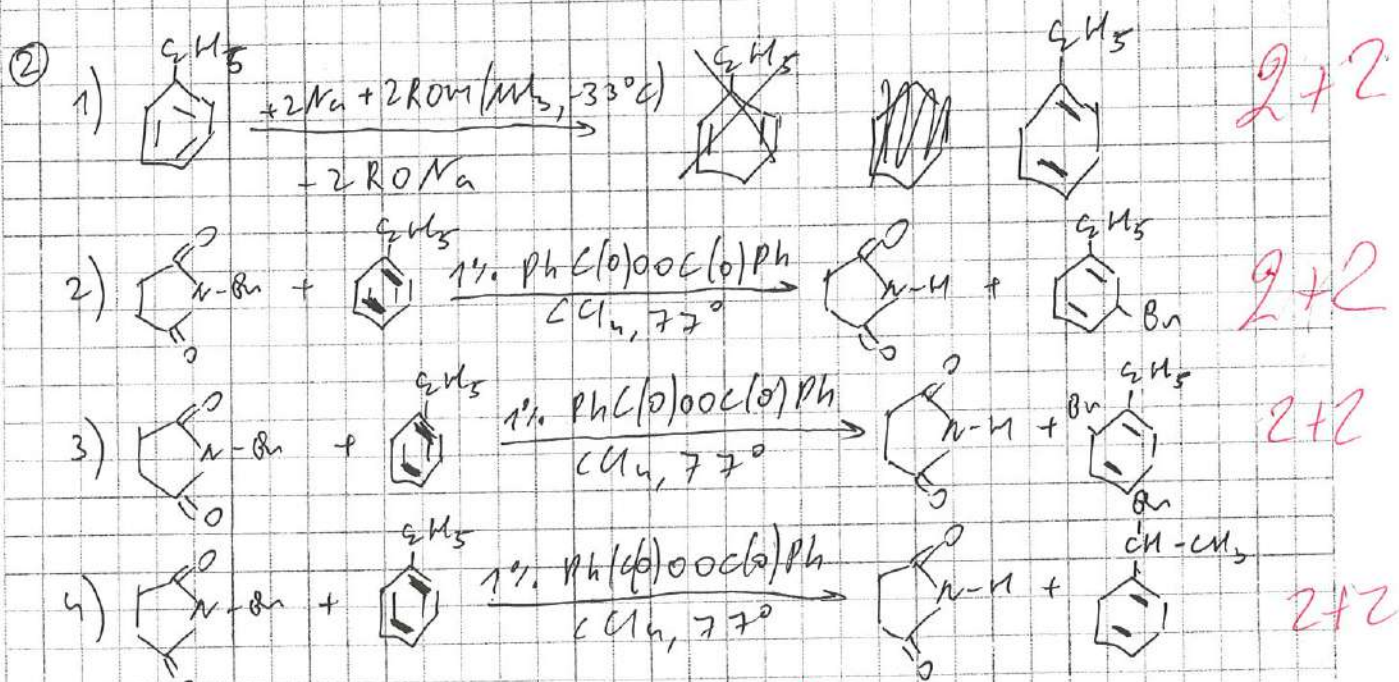
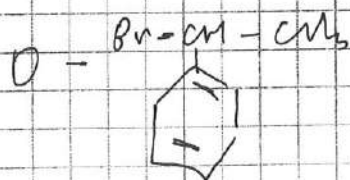
Вывод: при 25°C - невозможно; при 1600°C - возможно.

⑥ прямое - получение стекла.
обратная - получение смолы

Задача 11-3

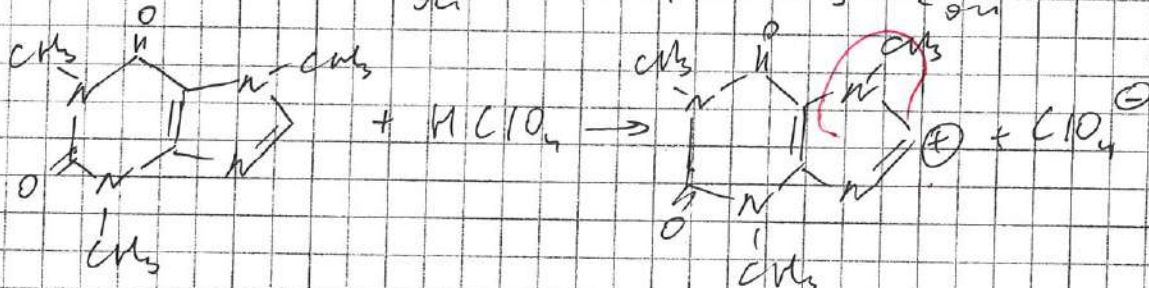
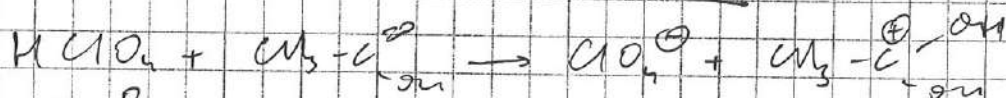
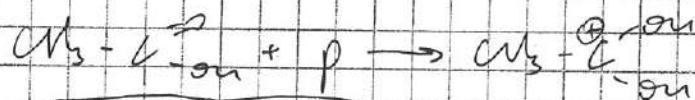
⑦





⑤ В процессе восстановления по Дегриу к бензольному кольцу может восстановиться ароматическая группа, поэтому бензольное кольцо не восстанавливается.

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



$$\mathcal{L}\left(\frac{1}{1} \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2\right) \cdot V(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = \mathcal{L}\left(\frac{1}{1} \text{HClO}_4\right) \cdot V(\text{HClO}_4)$$

$$\mathcal{L}\left(\frac{1}{1} \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2\right) = \frac{\mathcal{L}\left(\frac{1}{1} \text{HClO}_4\right) \cdot V(\text{HClO}_4)}{V(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2)}$$

$$\mathcal{L}\left(\frac{1}{1} \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2\right) = \frac{0,01 \text{ моль/л} \cdot 15,5 \text{ мл}}{20 \text{ мл}} = 7,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$\mathcal{J}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = \mathcal{L} \cdot V = (7,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л} \cdot 50 \cdot 10^{-3} \text{ л}) = 3,875 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = 0,075175 \text{ г}; \mathcal{Q}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2) = \frac{0,075175 \text{ г}}{52}$$

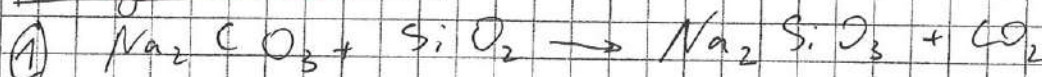
$$\cdot 100\% = 1,5035\%$$

Ответ: $\mathcal{Q}(\text{кофеина в чаше}) = 1,5035\%$

$$n = \frac{0,152}{22 \cdot 1,5035\%} = 5 \text{ кружек.}$$

Ответ: 5 кружек кофе.

Задача 11-4

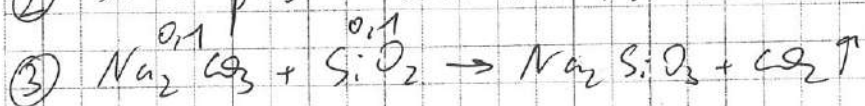


$\Delta H_{\text{ср}}$ (кДж/моль)	-1131	-911	-1561	-394
--------------------------------------	-------	------	-------	------

$$\Delta H_{\text{х.р}} = \Delta H_{\text{ср}}(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + \Delta H_{\text{ср}}(\text{CO}_2) - \Delta H_{\text{ср}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) - \Delta H_{\text{ср}}(\text{SiO}_2) = \cancel{1131} - 1561 - 394 + 1131 + 911 = 87 \text{ кДж/моль}$$

Ответ: $\Delta H_{\text{х.р}} = 87 \text{ кДж/моль}$

② Задача р-я ЭНДОТЕРМИЧЕСКАЯ



$$m = 122$$

$$m = 62$$

$$\bar{V} = 0,1132 \text{ моль}$$

$$\bar{V} = 0,1 \text{ моль}$$

↓
в узб.

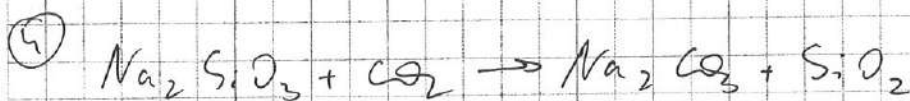
$$Q_{\text{х.р}} = -\Delta H_{\text{х.р}} = -87 \text{ кДж/моль}$$

$$1 \text{ моль SiO}_2 - -87 \text{ кДж}$$

$$0,1 \text{ моль SiO}_2 - Q_{\text{х.р}}$$

$$Q_{\text{х.р}} = -8,7 \text{ кДж}$$

Ответ: $Q = -8,7 \text{ кДж}$



$$\Delta S \quad 114$$

$$198$$

$$135$$

$$42$$

(Дж/моль·град)

$$\Delta S_{\text{х.р}} = \Delta S(\text{Na}_2\text{CO}_3) + \Delta S(\text{SiO}_2) - \Delta S(\text{Na}_2\text{SiO}_3) - \Delta S(\text{CO}_2) = 135 + 42 - 114 - 198 = -135 \text{ Дж/моль·град}$$

Ответ: $\Delta S_{\text{х.р}} = -135 \text{ Дж/моль·град}$

$$\textcircled{5} \Delta H_{\text{х.р}} = 87 \text{ кДж/моль} = 87000 \text{ Дж/моль}$$

$$\Delta S_{\text{ср}} = -135 \text{ Дж/моль·град} \rightarrow \Delta S_{\text{спонт}} = 135 \text{ Дж/моль·град}$$