



ШИФР

а Кр - 28

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по ХИМИИ Дата проведения 04.02.2024
(наименование общеобразовательного предмета)ФИО участника (полностью) Барсуков Алексей ДенисовичДата рождения _____ Класс IIШкола № 152 район Советский город 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,

1-13.

2-25

3-6

4-21

ШИФР

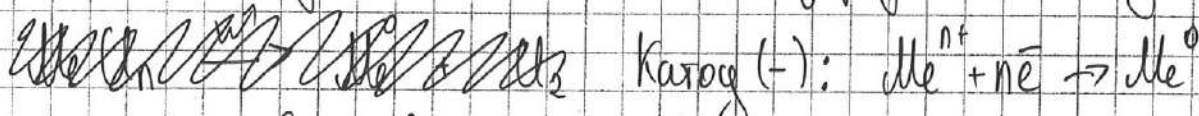
акр-28

(заполняется сотрудником секретариата)

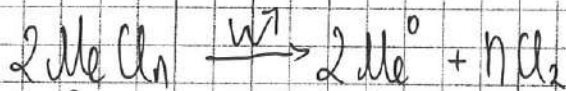
Чистовик

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

Задача 1-11.

2) Пусть металл — Me с зарядом n^+ , тогда:

так как увеличивается масса катода, то элемент скорее всего малоактивный. Общее уравнение электролиза:


 $n(MeCl_n) = n(Me)$ независимо от самого металла.

$$m(\text{катода})_{\text{до}} - m(\text{катода})_{\text{после}} = -2,36 \text{ г}; 2,36 \text{ г} = m(Me^0)$$

на которую увеличился катод.

$$m(MeCl_n) = 100 \cdot 0,05 = 5 \text{ г}$$

Пусть $X = M(Me)$, тогда при выходе 100%:

$$\frac{5}{X + 17,5n} = \frac{2,36}{X}$$

~~$5X = 2,36(X + 17,5n)$~~

~~$2,64X = 41,3n$~~

~~$X = 15,6n$~~

~~$X = 15,6n$~~

$$2,64X = 83,78n$$

Если $n=1$;

$$X = 31,7 \text{ г/моль} - \text{не существует.}$$

Если $n=2$;

$$X = 63,5 \text{ г/моль} - \text{Cu, подходит;}$$

~~$5X = 2,36(X + 17,5n)$~~

~~$2,64X = 41,3n$~~

~~$X = 15,6n$~~

~~$X = 15,6n$~~

~~$2,64X = 41,3n$~~

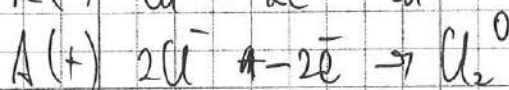
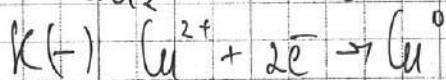
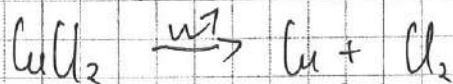
~~$X = 15,6n$~~

Если $n=3$;

$$X = 95,2 \text{ г/моль} - \text{не существует.}$$

Значит $\text{Me} - \text{Cu}$, соль $\text{B} - \text{CuCl}_2$

Уравнения:



$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{CuCl}_2) = \frac{5r}{135/\text{моль}} = 0,037 \text{ моль}$$

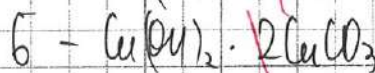
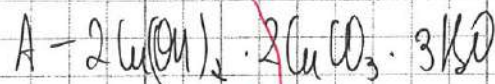
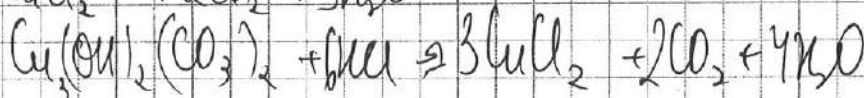
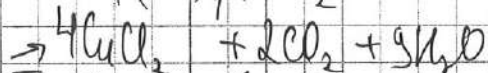
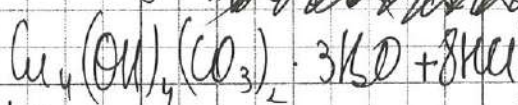
$$pV = nRT$$

$$V(\text{Cl}_2) = \frac{n \cdot RT}{p} = \frac{0,037 \cdot 8,317 \cdot 298}{745} = 0,12 \text{ л.}$$

1) Исходя из условий в А и Б есть Cu ; C ; O и скорее всего H . Исходя из этого можно сделать вывод, что один из минералов - азурит - $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$; так как количество CO_2 -газа без цвета и запаха равно, то количество Cu в составе также равно. Но на реакцию с кислотой с Б потребовалось в 1,5 раза меньше, то количество Cu либо уменьшилось в 1,5 раза либо увеличилось. Предположим, что Б - $\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$, тогда А будет иметь состав $2\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, так как H_2O не участвует в реакции.

$M(\text{азурит}) = 346 \text{ г/моль}$, а $M(\text{Б}) = 346 \cdot 1,441 = 498 \text{ г/моль}$, что соответствует формуле: $2\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

тогда

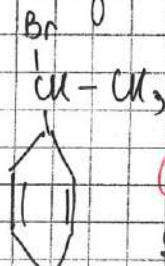


Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

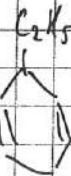
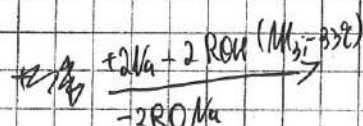
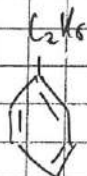
Задача 11-3.

1) А - этилбензол

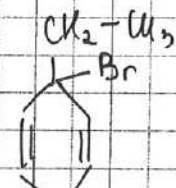
В -



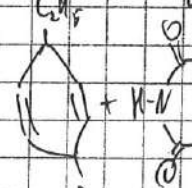
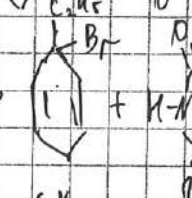
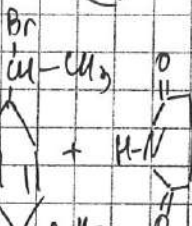
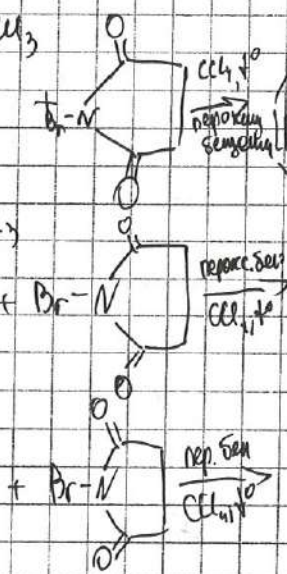
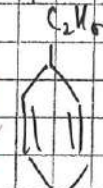
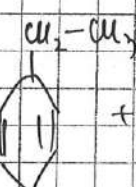
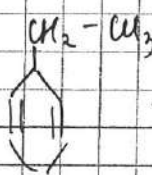
2)



С -



Д -



3)

C_2H_5 - EDG; I+, II+

OC_2H_5 - EDG; I+, II+

$\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$ - EWG; I-, II+

4)

X - EDG

Y - EWG

5)

Возможно восстановление карбоксильной группы

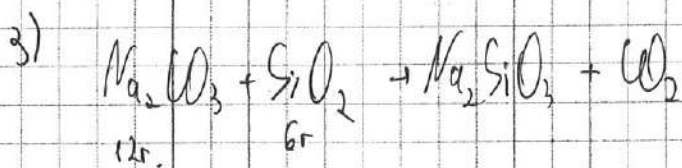
Задача 11-4.

1) $\Delta H_f^\circ = (-1561 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + (-304 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}) - (-1131 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + (-911 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}})) =$

2/6

$$= -1955 + 2042 = 87 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

2) реакция 1 - эндо термическая



$$n(\text{SiO}_2) = \frac{6\text{г.}}{60\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{12\text{г.}}{106\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1132 \text{ моль}$$

SiO_2 - в недостатке

т.к. $Q = -11$; то $Q = -87 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ при $\text{SiO}_2 - 1 \text{ моль}$

1 - -87 кДж/моль

0,1 - $x \text{ кДж/моль}$

$$x = -8,7 \text{ кДж/моль}$$

$$Q = -8,7 \text{ кДж/моль}$$

4)

$$\Delta S_1 = (135 + 42) - (114 + 198) = -135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot \text{град}$$

5)

$$\Delta S_2 = (114 + 198) - (135 + 42) = 135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot \text{град}$$

~~$$298 \cdot 135 = 40110$$~~

$$\text{т.к. } 135 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cdot \text{град} = 0,135 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot \text{град}$$

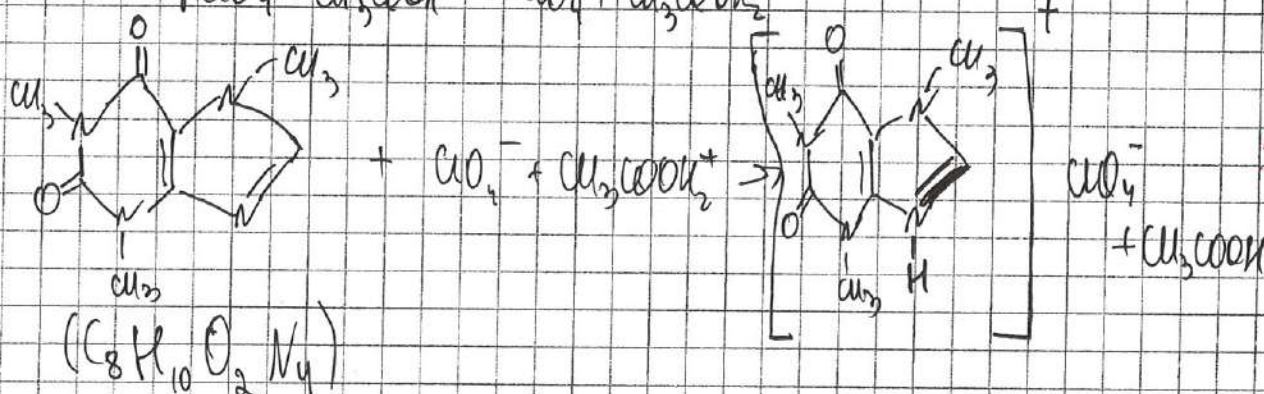
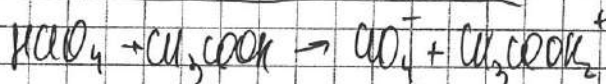
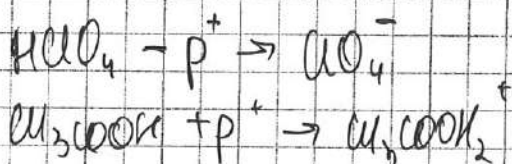
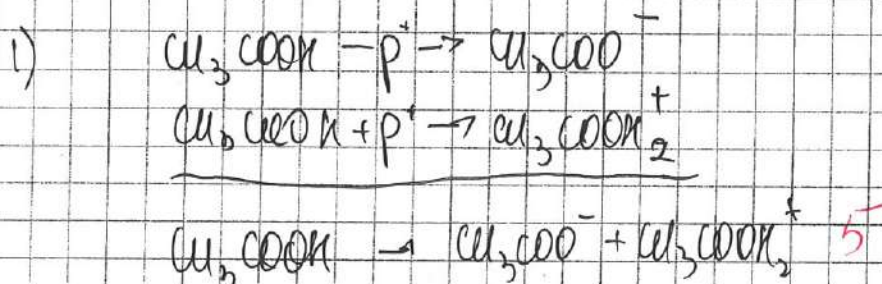
$$\Delta G_{25^\circ\text{C}} = 87 - 298 \cdot 0,135 = 46,74 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\Delta G_{1600^\circ\text{C}} = 87 - 1843 \cdot 0,135 = -165,856 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

При 25°C реакция самопроизвольная невозможна, при 1600°C возможна

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

Задача II-2.



2)

$$n(\text{HClO}_4 \text{ в } \text{CH}_3\text{COOH}) = 0,01 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,0155 \text{ л} = 0,155 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{кофеина}) = n(\text{HClO}_4) = 0,155 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$20 \text{ мл} - 0,155 \cdot 10^{-3}$$

$$50 \text{ мл} - x$$

$$x = 0,3875 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{кофеина}) = 194 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,3875 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 0,075 \text{ г}$$

$$\omega(\text{кофеина}) = \frac{0,075}{5} \cdot 100\% = 1,5\% \quad 5$$

$$3) \quad \begin{array}{l} 6 \text{ г} - x \text{ г} \\ 5 \text{ г} - 0,045 \text{ г} \end{array} \quad x = 0,03 \text{ г.}$$

$$150 \text{ мг} = 0,15 \text{ г} ; \text{ тогда.}$$

$$\frac{0,15 \text{ г}}{0,03} = 5 \text{ чашек чая можно выпить.}$$

5

25