



ШИФР

акр-44

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Химии

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 4.02.2024ФИО участника (полностью) Борисенко Юлия СергеевнаДата 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.

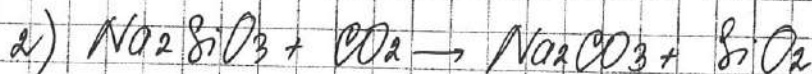
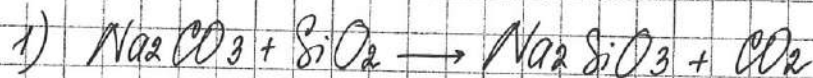
Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

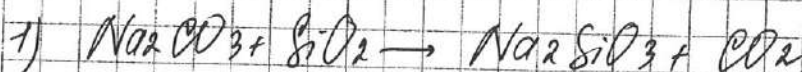
(подпись участника олимпиады)

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

Задача 11-4



Функция 1



Q_{обр}
кДж
моль

1131

811

1561

394

$\Delta H = -Q$

Энтальпия образования

равна отрицательной
теплоте образования \Rightarrow

$$Q_{\text{пр}} = Q(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + Q(\text{CO}_2) - (Q(\text{SiO}_2) + Q(\text{Na}_2\text{CO}_3)) =$$

$$= 1561 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 394 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} - (811 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 1131 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}) =$$

$$= -87 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\Delta H(\text{Na}_2\text{CO}_3) = -1131 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} =$$

$$= 1131 \text{ кДж} = Q$$

$$\Delta H(\text{SiO}_2) = -811 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} =$$

$$= 811 \text{ кДж} = Q$$

т.к. $\Delta H = -Q \Rightarrow \Delta H_{\text{пр}} = 87 \text{ кДж/моль}$

Функция 2

На реакцию имеется экзотермичес-
кой, потому что $Q_{\text{пр}}$ равно отрицатель-
ному числу (-87)

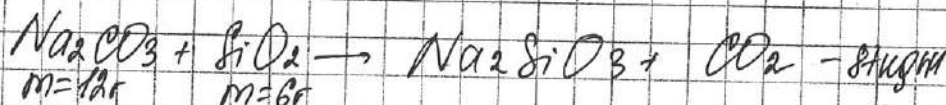
$$\Delta H(\text{Na}_2\text{SiO}_3) = -1561 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} =$$

$$= 1561 \text{ кДж} = Q$$

$$\Delta H(\text{CO}_2) = -394 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} =$$

$$= 394 \text{ кДж} = Q$$

Функция 3



m=126

m=60

$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{126}{106 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1192 \text{ моль}$$

$$\frac{\nu(\text{SiO}_2)}{\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow$$

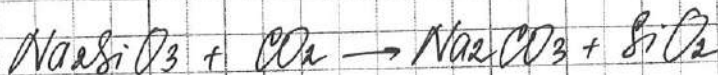
$$\nu(\text{SiO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{60}{60 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ в избытке } \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$$

$$= \nu(\text{SiO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$\text{моль } (\text{Na}_2\text{CO}_3) - -87 \text{ кДж}$
 $\text{г.моль } (\text{Na}_2\text{CO}_3) - x \text{ кДж}$
 $x = \frac{0,1 \cdot (-87)}{1} = -8,7 \text{ кДж / моль}$
 т.к. $\Delta H = -Q \Rightarrow \Delta H_{\text{кр}} (\text{при этих условиях}) = 8,7 \text{ кДж / моль}$

Задача 4



ΔS
 $\text{кДж / моль} \cdot \text{град}$
 114 188 135 42

~~$\Delta S_{\text{кр}} = \Delta S(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + \Delta S(\text{CO}_2) + \Delta S(\text{Na}_2\text{CO}_3) + \Delta S(\text{SiO}_2)$
 $= 114 + 188 - (135 + 42) = 135 \text{ кДж / моль} \cdot \text{град}$~~
 $\Delta S_{\text{кр}} = \Delta S(\text{Na}_2\text{CO}_3) + \Delta S(\text{SiO}_2) - \Delta S(\text{Na}_2\text{SiO}_3) + \Delta S(\text{CO}_2) =$
 $= 42 + 135 - 114 + 188 = -135 \text{ кДж / моль} \cdot \text{град}$

Задача 5

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

При температуре 25°C :

$$\pm 25^\circ\text{C} \Rightarrow T = 25^\circ\text{C} + 273 = 298 \text{ К}$$

$$\Delta G = 87 - 298 \cdot (-135) = 40317$$

При температуре 1600°C

$$\pm 1600^\circ\text{C} \Rightarrow T = 1600^\circ\text{C} + 273 = 1873 \text{ К}$$

$$\Delta G = 87 - 1873 \cdot (-135) = 252842$$

Ускорив у расчетов делаем вывод, что ее саморазрушение протекает неохотно, потому что ΔG равна в обоих случаях положительному числу.

Задача 6

Главная реакция в промышленности сфери применяется для получения силиката натрия в больших количествах. Такие побочные продукты являются углекислым газом. Обратную реакцию используют для получения SiO_2 - керамики, стекла и стёкол.

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

~~$$Q = 0,01 \text{ моль/л} \cdot 0,0155 \text{ л} = 0,000155 \text{ моль}$$~~

$$e = \frac{Q}{V}$$

$$Q (\text{мг серы}) = e \cdot V = 0,01 \text{ моль/л} \cdot 0,0155 \text{ л} = 0,000155 \text{ моль}$$

$$\frac{Q (\text{мг серы})}{Q (\text{мг серы})} = \frac{1}{1} \text{ эс } Q (\text{мг серы}) = 0,000155 \text{ моль}$$

$$\frac{Q (\text{мг серы})}{Q (\text{кофеина})} = \frac{1}{1} \text{ эс } Q (\text{кофеина}) = 0,000155 \text{ моль}$$

$$M (\text{кофеина}) = 18 \text{ г/моль} \cdot 8 + 1 \text{ г/моль} \cdot 10 + 16 \text{ г/моль} \cdot 8 + 14 \text{ г/моль} \cdot 4 = 194 \text{ г/моль}$$

кофеин:
C₈H₁₀O₂N₄

$$m (\text{кофеина}) = QM = 0,000155 \text{ моль} \cdot 194 \text{ г/моль} = 0,03007 \text{ г}$$

$$w (\text{кофеина}) = \frac{m (\text{г})}{\text{г.р}} \cdot 100\% = \frac{0,03007 \text{ г}}{5 \text{ г}} \cdot 100\% = 0,6014\%$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ г.р.} &= x\% \\ 5 \text{ г.р.} &= 0,6014\% \end{aligned} \quad \sqrt{x} = \frac{2 \cdot 0,6014}{5} = 0,24\%$$

в 2 г.р. содержится 0,004811 г (кофеина)

Задача 11-3

Вещество А - CC1=CC=C(C=C1)CC этилстирилен

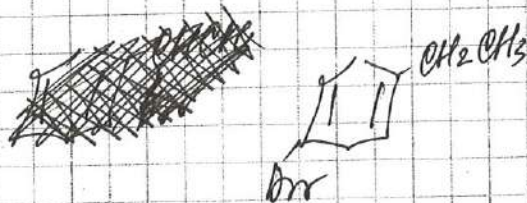
2
2

Вещество В - CC1=CC=C(C=C1)CC

2

Вещество С - CC1=CC=C(C=C1)CC

Вещество D - ~~CC1=CC=C(C=C1)CC~~



0

Лиганд 4

- 1) CC1=CC=C(C=C1)CC - ~~этилстирилен~~ этилстирилен
- 2) CC1=CC=C(C=C1)CC - ~~этилстирилен~~ этилстирилен
- 3) CC1=CC=C(C=C1)CC - ~~этилстирилен~~ этилстирилен

+ I - CC1=CC=C(C=C1)CC;

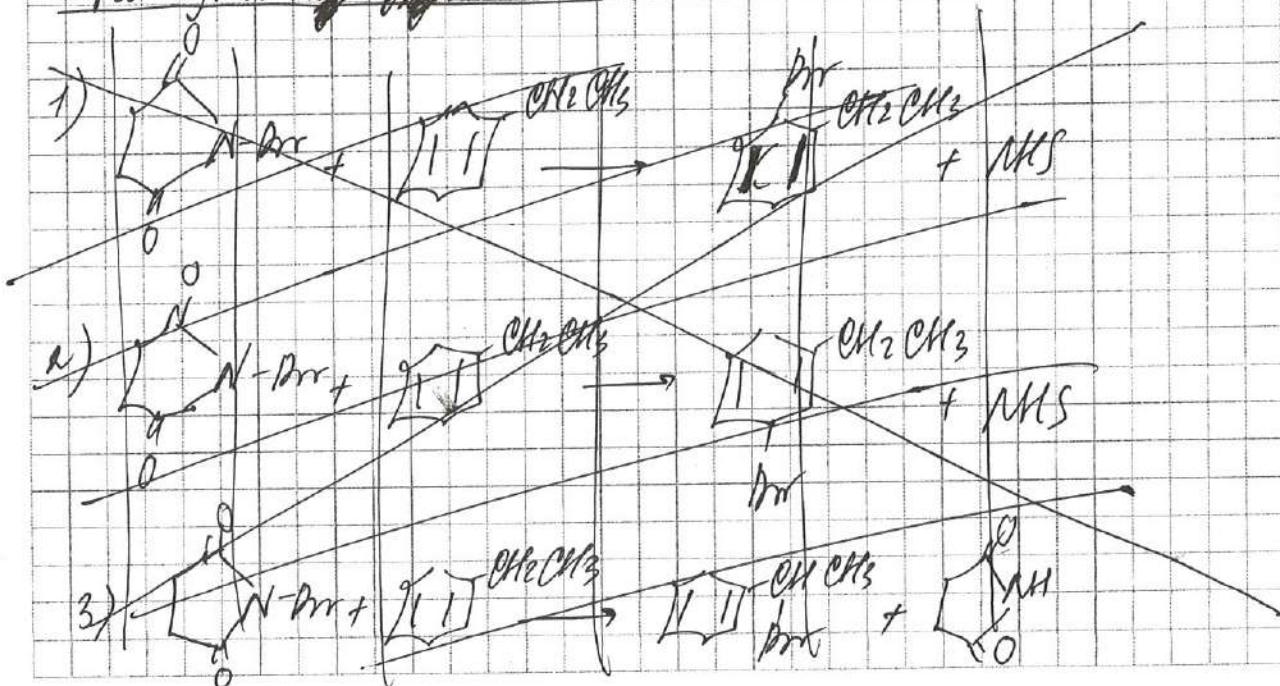
+ M u - I - CC1=CC=C(C=C1)CC

- M u - I - CC1=CC=C(C=C1)CC

EWG или EDG?

1
1
1

Реакции ~~этилстирилена~~



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

Задача 11

Можу сделать вывод, что:

• Минерал А - $\text{Cu}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3$ 5

• Минерал Б - $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (малахит) 5

Подтвержу свои слова расчетами:

$$\begin{aligned} M(\text{Cu}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3) &= M(\text{Cu}) \cdot 3 + M(\text{O}) \cdot 4 + M(\text{H}) \cdot 4 + M(\text{C}) \cdot 1 + M(\text{O}) \cdot 3 = \\ &= 64' / \text{моль} \cdot 3 + 16' / \text{моль} \cdot 4 + 1' / \text{моль} \cdot 4 + 12' / \text{моль} \cdot 1 + 16' / \text{моль} \cdot 3 = 320' / \text{моль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) &= M(\text{Cu}) \cdot 2 + M(\text{O}) \cdot 2 + M(\text{H}) \cdot 2 + M(\text{C}) \cdot 1 + M(\text{O}) \cdot 3 = \\ &= 64' / \text{моль} \cdot 2 + 16' / \text{моль} \cdot 2 + 1' / \text{моль} \cdot 2 + 12' / \text{моль} \cdot 1 + 16' / \text{моль} \cdot 3 = \\ &= 222' / \text{моль} \end{aligned}$$

$$\frac{M(\text{A})}{M(\text{B})} = \frac{320' / \text{моль}}{222' / \text{моль}} = 1,441 \text{ р.} \rightarrow \text{формулы введены верно}$$

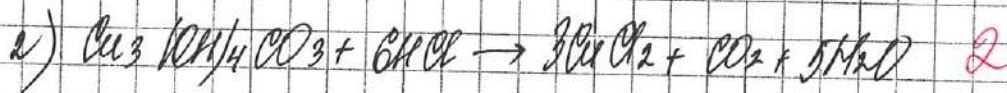
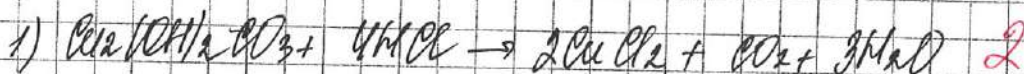
~~Минерал А - это малахит, а минерал Б - это азурит~~

Расчет $M(\text{A})$: $222 \cdot 1,441 = 320' / \text{моль}$. Малая погрешность по этой минеральной массе вычислена. Количество карбоксильных групп CO_3 не изменяется т.к. выделено равное количество углекислого газа (CO_2).

~~Вывод: минерал А - это малахит, а минерал Б - это азурит~~

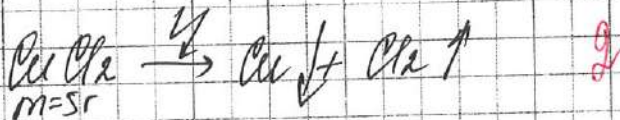
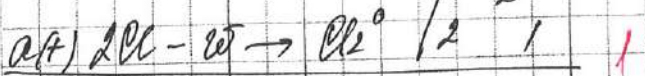
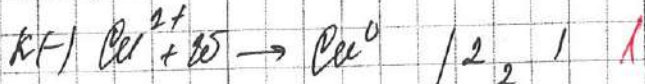
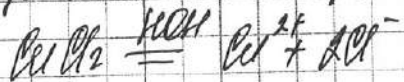
~~Вывод: минерал А - это малахит, а минерал Б - это азурит~~

Реакции:



4

Вещество В- $PuCl_2$ /кислотный мери II)



$$V(PuCl_2) = \frac{m}{M} = \frac{5r}{135r/моль} = 0,037 моль \Rightarrow V(Pu) = 0,037 моль$$

$m(Pu) = VM = 0,037 моль \cdot 84r/моль = 3,11r$ выданный на катод

$\frac{V(Pu)}{V(Cl_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow V(Cl_2) = 0,037 моль$

~~расчет объема газа~~

$t = 25^\circ C \Rightarrow T = 25^\circ C + 273 = 298K$

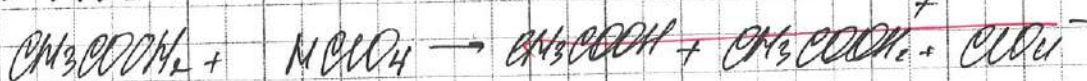
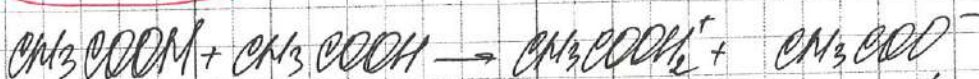
$P =$

$$\begin{matrix} 760 \text{ мм рт. ст.} & - & 101,3 \text{ кПа} \\ 745 \text{ мм рт. ст.} & - & X \text{ кПа} \end{matrix} \quad X = \frac{745 \cdot 101,3}{760} = 99,3 \text{ кПа}$$

$PV = \nu RT$

$$V = \frac{\nu RT}{P} \Rightarrow V(Cl_2) = \frac{0,037 моль \cdot 8,314 \cdot 298K}{99,3 \text{ кПа}} = 0,923 л$$

Задача 2



$5r \text{ г} \Rightarrow 50 \text{ мм} (CH_3COOH)$

20 мм

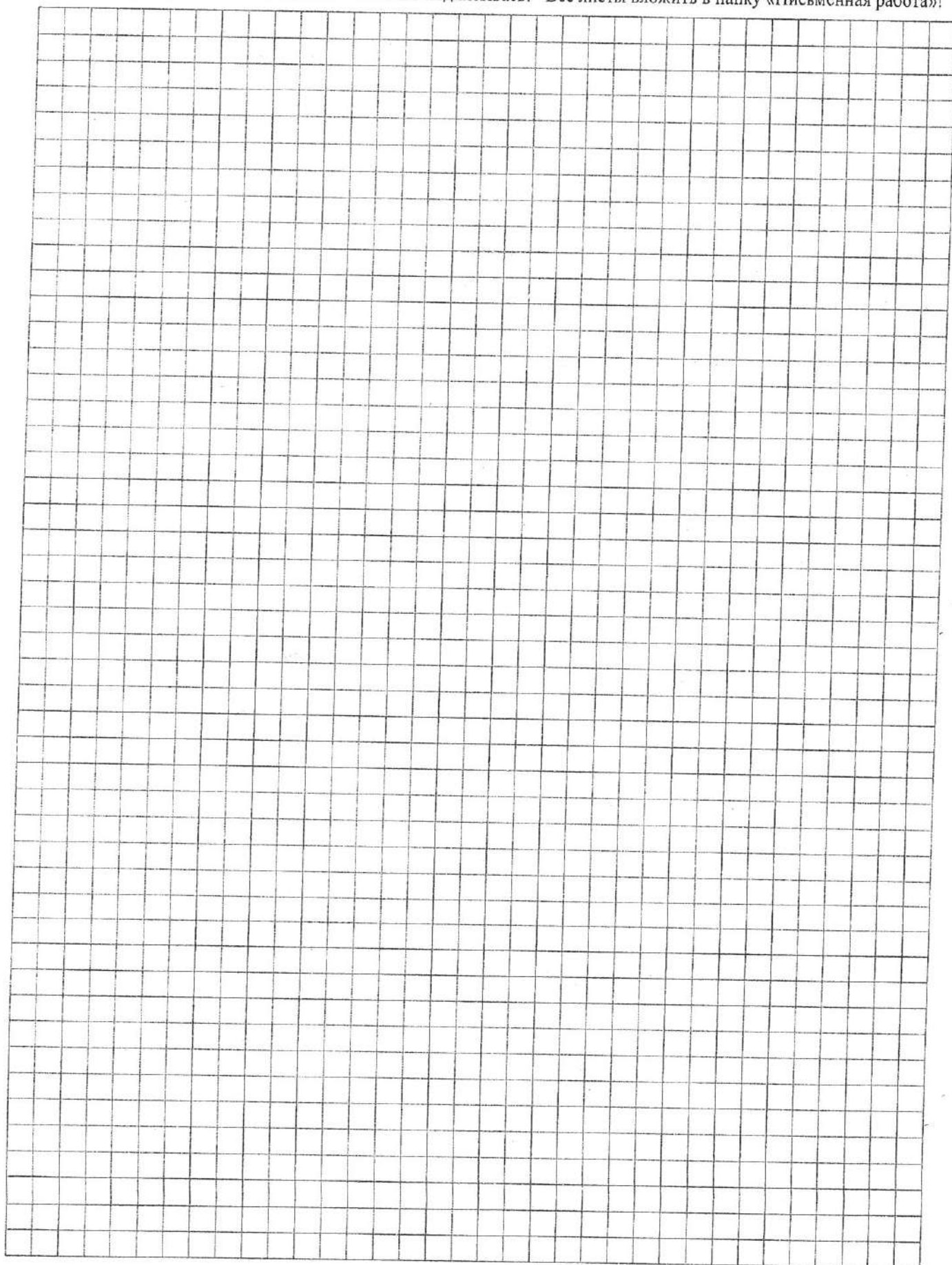
$15,5 \text{ мм} \quad 0,01 моль$

Олимпиада школьников
**БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-
БУДУЩЕЕ НАУКИ**

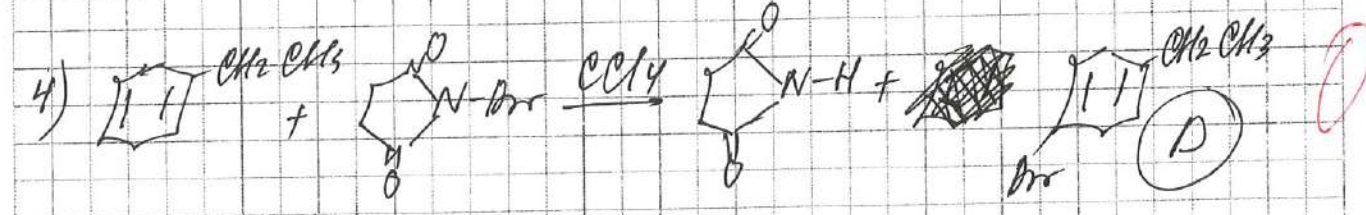
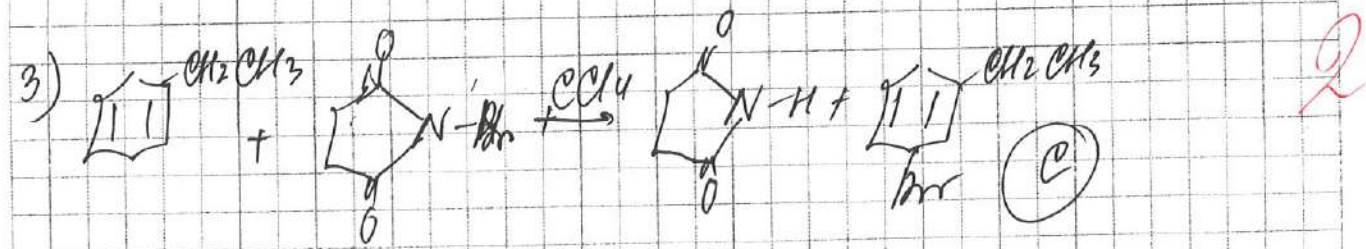
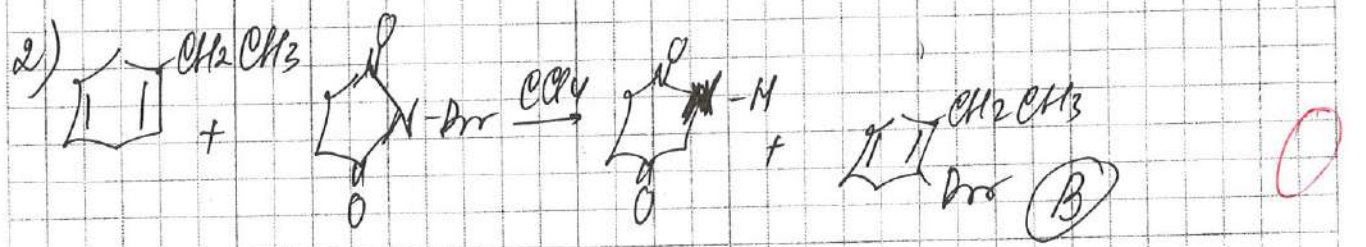
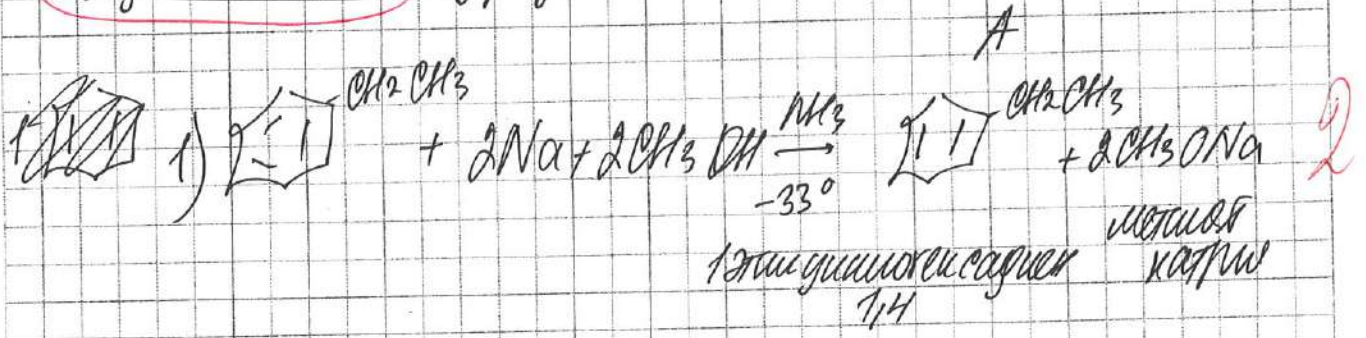
Чистовик

ШИФР акс-44
(заполняется сотрудником секретариата)

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



Задача 1-3 Прогнозирование



Задача 5

Но можно меньше бензальдегид не восстанавливает по Берцу, потому что первоначально альдегидная группа будет восстанавливаться до спиртовой, в следствие чего будет образовываться бензиловый спирт.

2/15