

ШИФР

06027

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИпо Химии

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 04.02.2024ФИО участника (полностью) Безносова Полина Ильинична

Дата рождения _____

Класс 11

СНИЛС _____

Школа № ГБОУ Лицей №84 им. В.А. Власова район Центральный город Новокузнецк

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 _____

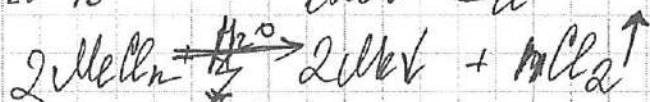
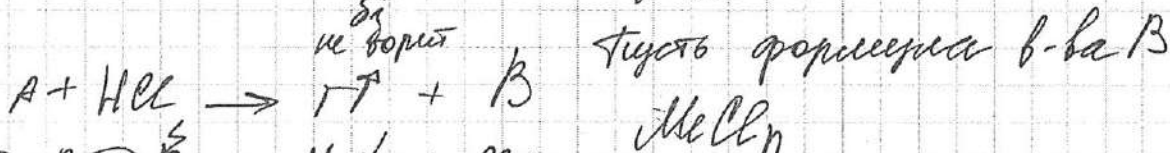
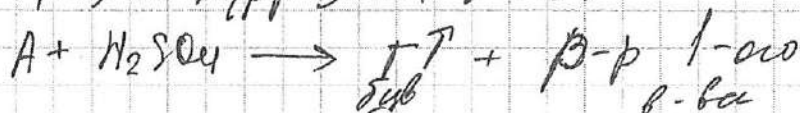
(подпись участника олимпиады)

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!

Задача 11 - 1

тщатель

$$m(B) = m(p.p.a) \cdot \omega(B) = 5 \text{ г}$$



Может быть также
восстановление
 H_2 из H_2O

$$\Delta m = m(Me) = 2,36 \text{ г}$$

$$m(Cl) = m(B) - m(Me) = 5 - 2,36 = 2,64 \text{ г}$$

$$\nu(Cl) = 0,044366 \text{ моль} \quad \frac{\nu(Cl)}{\nu(Me)} = \frac{n}{1} \cdot \frac{\nu(Me)}{\nu(Cl)} = \frac{\nu(Cl)}{\nu(Cl)}$$

n	1	2	3	4	5	6
M(Me)	31,4	63,169	95,2	126,93	158,91	190,1
Me	-	-Cl	-	-	-Br	(OS)

$$M(Me) = \frac{m(Me)}{\nu(Me)} = \frac{2,36 \cdot n}{\nu(Cl)} =$$

= 31,4378 n
минералог меди
малахит, азурит?

$$4 \cdot 222,14 = (I) ; 8 \cdot 255,84 ;$$

Вещество B - $SiCl_4$ - хлорид меди (II)

Г - бескв. газ, без запаха, не поддерживает горение,
в составе минерала меди с красными цветами

\Rightarrow Г - CO_2 - оксид углерода (IV) (углекислотный газ)

Скорее всего соединения А и Б $SiCO_3$, $(SiOH)_2CO_3$,
уточним расчётами $Si(OH)_2 \cdot 2SiCO_3$

т.к. у А и Б одинаковый элементный состав,
может быть одно из соединений $Si(HCO_3)_2$ или мине-
ралов - гидратов солей. Но $\nu_1(CO_2) = \nu_2(CO_2)$

\Rightarrow гидраты

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!



$$\nu(\text{Cu}) = \frac{2,36 \text{ г}}{M(\text{Cu})} = 0,036845 \text{ моль}$$

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

$$445 \text{ мм рт.ст.} = \frac{101325 \cdot 445}{760} = 99325,16 \text{ Па}$$

$$\nu(\text{Cl}_2) = \nu(\text{Cu}) = 0,036845 \text{ моль}$$

$$PV = \nu RT \Rightarrow V = \frac{\nu RT}{P} = \frac{0,036845 \cdot 8,314 \cdot 298}{99325,16444} = 0,0009198 \text{ м}^3 = 0,9198 \text{ л}$$

Округлить до десятков!

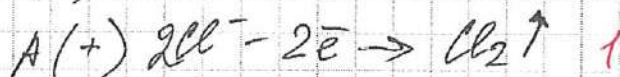
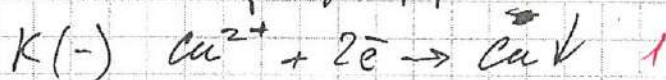
$$\nu(\text{Cu}) = \frac{2,36}{63,6} = 0,0371069 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Cl}_2) = \nu(\text{Cu}) = 0,0371069 \text{ моль}$$

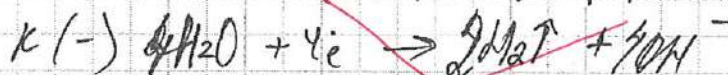
$$PV = \nu RT; V = \frac{\nu RT}{P}$$

$$V = \frac{0,0371069 \cdot 8,314 \cdot 298}{99325,16444} = 0,000925594 \text{ м}^3 = 0,926 \text{ л} \quad 3$$

Полюс электролиза к-та



Полюс анодного электролиза к-та В:



$$M(\text{CuCO}_3) = 123,6 \text{ г/моль}$$

$$M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 221,2 \text{ г/моль}$$

$$\frac{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)}{M(\text{CuCO}_3)} = \frac{221,2}{123,6} = 1,7936$$

$$\frac{M((\text{CuOH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3)}{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)} = \frac{404,8}{221,2} = 1,83$$

по условному отношению — 1,441

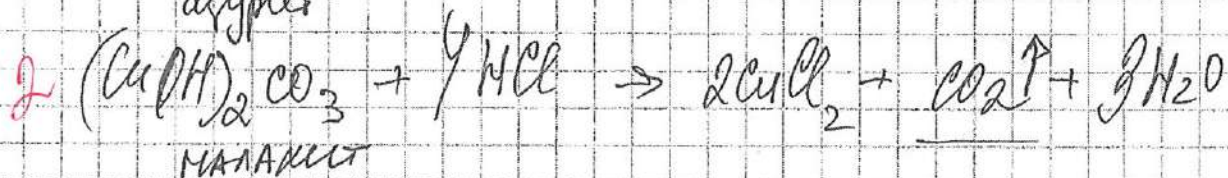
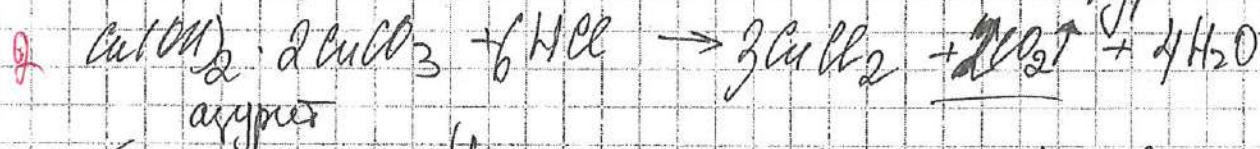
$$\frac{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)}{M(\text{CuCO}_3)}$$

$$\frac{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)}{M((\text{CuOH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3)}$$

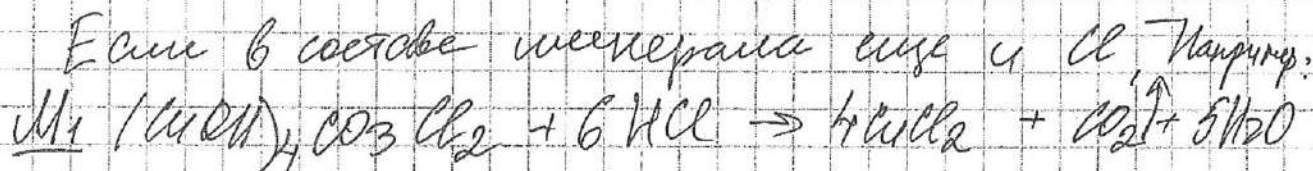
$$\frac{M((\text{CuOH})_2 \cdot 2\text{CuCO}_3)}{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)} = \frac{404,8}{221,2} = 1,83$$

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать!

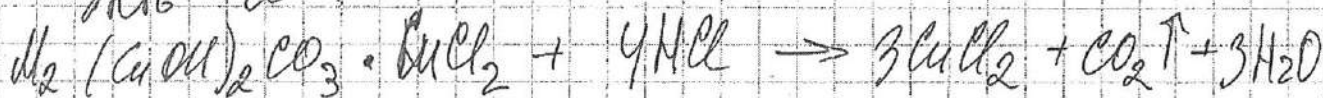
Именно одинаковое кол-во CO_3^{2-} в минералах и одинаковый элементный состав. Примером с Si и CO_3^{2-} в составе — малахит и азурит



$\frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1,5$ — соотношение кислот подходит, но не равно 2/1 (CO_2)



Но тогда и в другом минерале должно быть Cl^- :



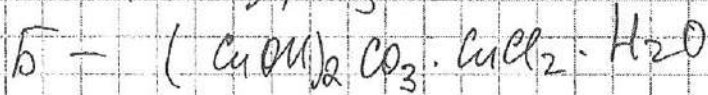
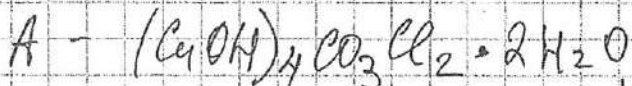
$$\frac{M(\text{M}_1)}{M(\text{M}_2)} = \frac{453,4 \text{ г/моль}}{320,3 \text{ г/моль}} = 1,4155$$

Пусть в M_1 — x молекул H_2O , в M_2 — y

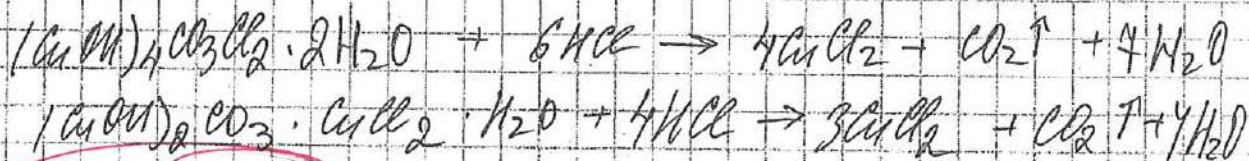
$$\frac{453,4 + 18x}{320,3 + 18y} = 1,411$$

Наиболее близкое соотношение при

$$x = 2, y = 1$$



Фамилию, имя, отчество НЕ писать! Лист НЕ подписывать!



Задача 11-4

25



$$\Delta H(\text{р-ции 1}) = \sum \Delta H_{\text{обр}}(\text{прог}) - \sum \Delta H_{\text{обр}}(\text{реак}) =$$

$$= -1561 - 394 + 1131 + 911 = 84 \text{ кДж/моль}$$

\Rightarrow р-ция происходит при спекании

2) $\Delta H(\text{р-ции 1}) > 0 \Rightarrow Q(\text{р-ции 1}) < 0$

Реакция эндотермическая

3) $V(SiO_2) = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ моль}$

$V(Na_2CO_3) = \frac{12}{106} = 0,1132 \text{ моль}$
в избытке

$V(\text{р-ции 1}) = V(SiO_2) = 0,1 \text{ моль}$

$\Delta H_1 = V(\text{р-ции 1}) \cdot \Delta H(\text{р-ции 1}) = 0,1 \cdot 84 = 8,4 \text{ кДж}$

$Q_1 = -\Delta H_1 = -8,4 \text{ кДж}$

4) $\Delta S(\text{р-ции 2}) = \sum \Delta S(\text{прог}) - \sum \Delta S(\text{реак}) =$
 $= 135 + 42 - 114 - 198 = -135 \text{ Дж/моль} \cdot \text{град}$

Уменьшение хаоса, т.к. и у Na_2CO_3 , и у SiO_2 упорядочивается кристаллическая решетка

5) $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ $25^\circ C = 298 K$ $1600^\circ C = 1873 K$

$\Delta S(\text{р-ции 1}) = 114 + 198 - 135 - 42 = 45 \text{ Дж/моль} \cdot \text{град}$

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать!

$$\Delta G_{298K} = 84 - \frac{298 \cdot 45}{1000} = 64,65 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$\Delta G_{298K} > 0 \Rightarrow$ процесс не протекает самопроизвольно

$$\Delta G_{1843K} = 84 - \frac{1843 \cdot 45}{1000} = -53,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

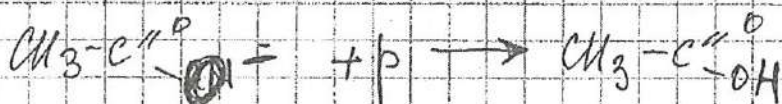
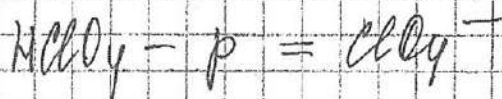
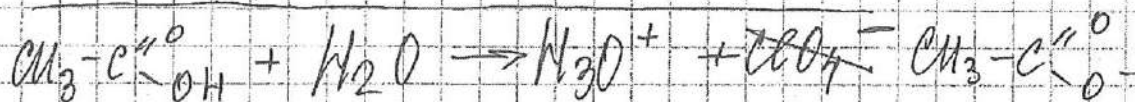
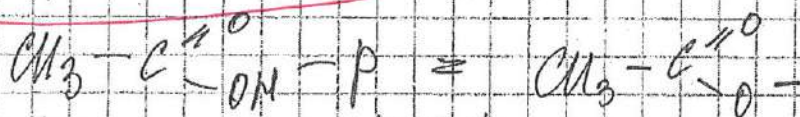
$\Delta G_{1843K} < 0 \Rightarrow$ процесс при этой температуре протекает самопроизвольно.

6) Р-цисе 1 — расклевывание СТЕКЛА

Р-цисе 2 — сдвиг соды

Задача 11-2

коррели — $C_8H_{10}N_4O_2$



$$V(HClO_4) = 0,04 \text{ л} \cdot 0,01 \cdot 0,0155 = 0,000155 \text{ моль}$$

$$V(\text{р-ра } HClO_4 \text{ с } CH_3COOH) = V(\text{коф})$$

$$m(\text{коф}) = M(\text{коф}) \cdot V(\text{коф}) = 194 \cdot 0,0155 \cdot 10^{-3} = 0,03004 \text{ г}$$

$$\omega(\text{коф}) = \frac{m(\text{коф})}{m(\text{чай})} = \frac{0,03004}{5} = 0,006008 = 0,6\%$$

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать!

$$C(\text{коп}) = \frac{V(\text{коп})}{V_a} = \frac{0,200155}{0,02} = 0,00745 \text{ М}$$

$$V_2(\text{loop}) = C V_{p-pc} = 0,00745 \cdot 0,05 = 0,0003845$$

$$m(\text{коп}) = \nu_2(\text{коп}) \cdot M(\text{коп}) = 0,0003845 \cdot 194 = 0,045175 \text{ г}$$

$$\omega(\text{коп}) = \frac{m(\text{коп})}{m(\text{вал})} = 0,015035 = 1,5035\%$$

$$m(\text{коп./ч.а.м.}) = m(\text{г.а.л./ч.а.м.}) \cdot D(\text{коп.}) =$$

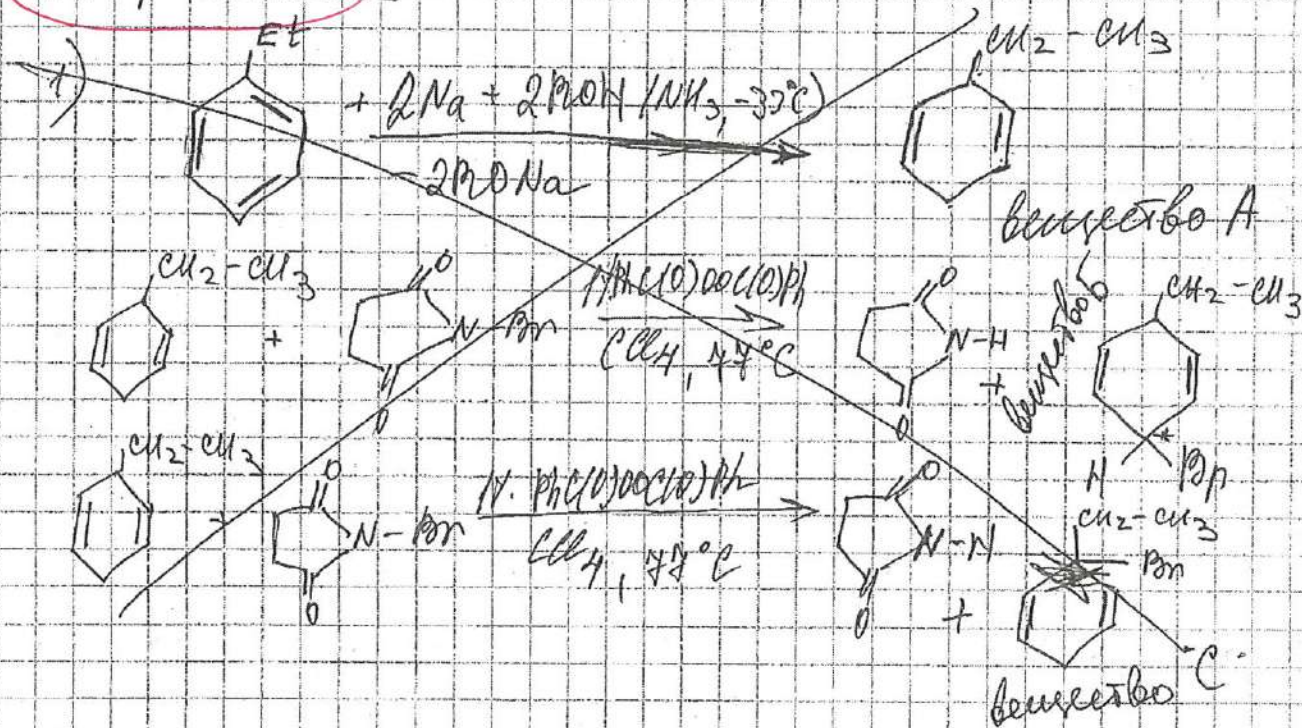
$$= 2 \cdot 0,015035 = 0,03007 \text{ r} = 30,04 \text{ m}$$

$$n(\text{Yan}) = \frac{m(\text{корн})}{m(\text{корн/чан})} = \frac{150}{30,04} = 4,9936 \approx$$

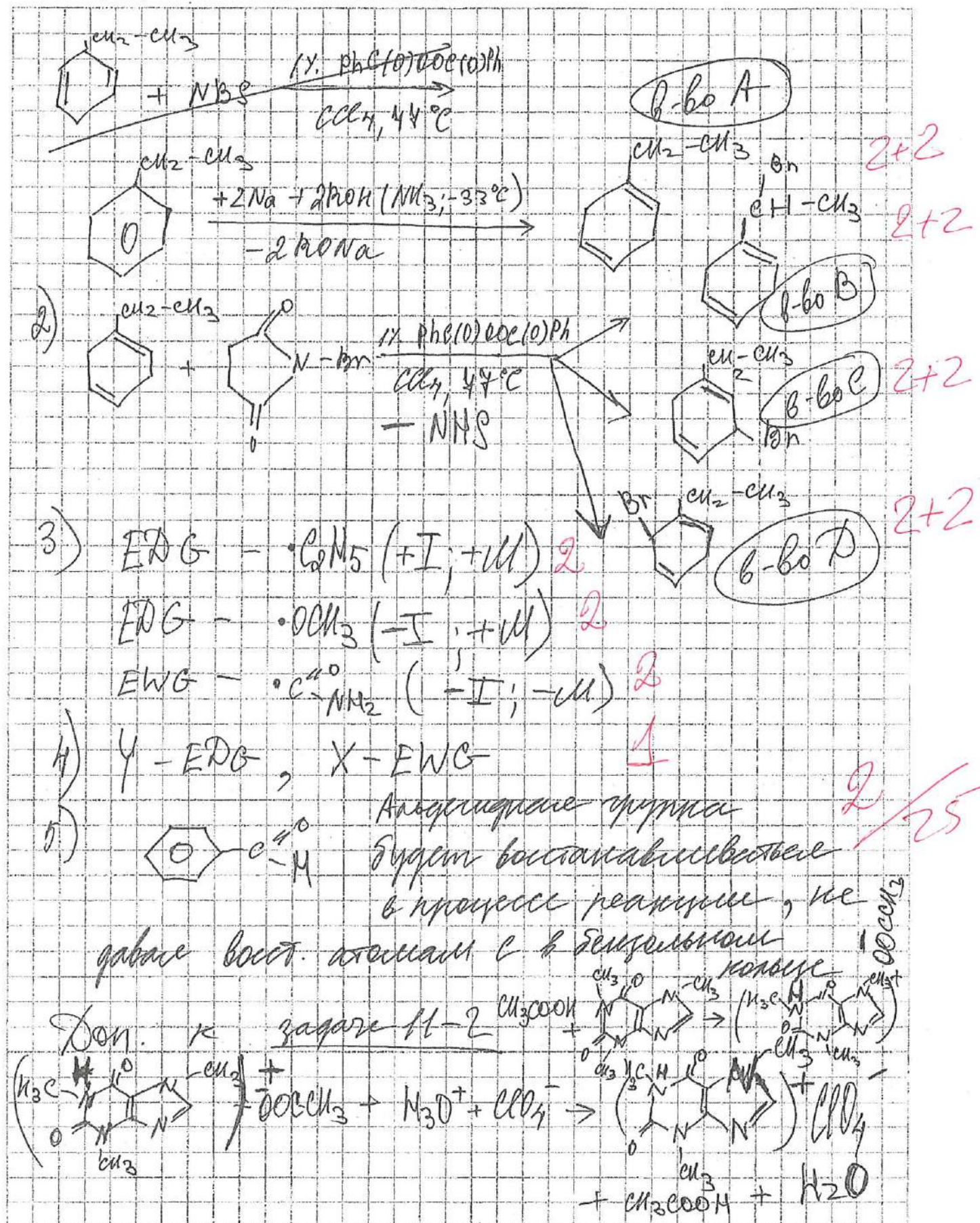
≈ 5 гашек 4аш

Но чтобы не привасть — 4 записки

Zagora 11-3

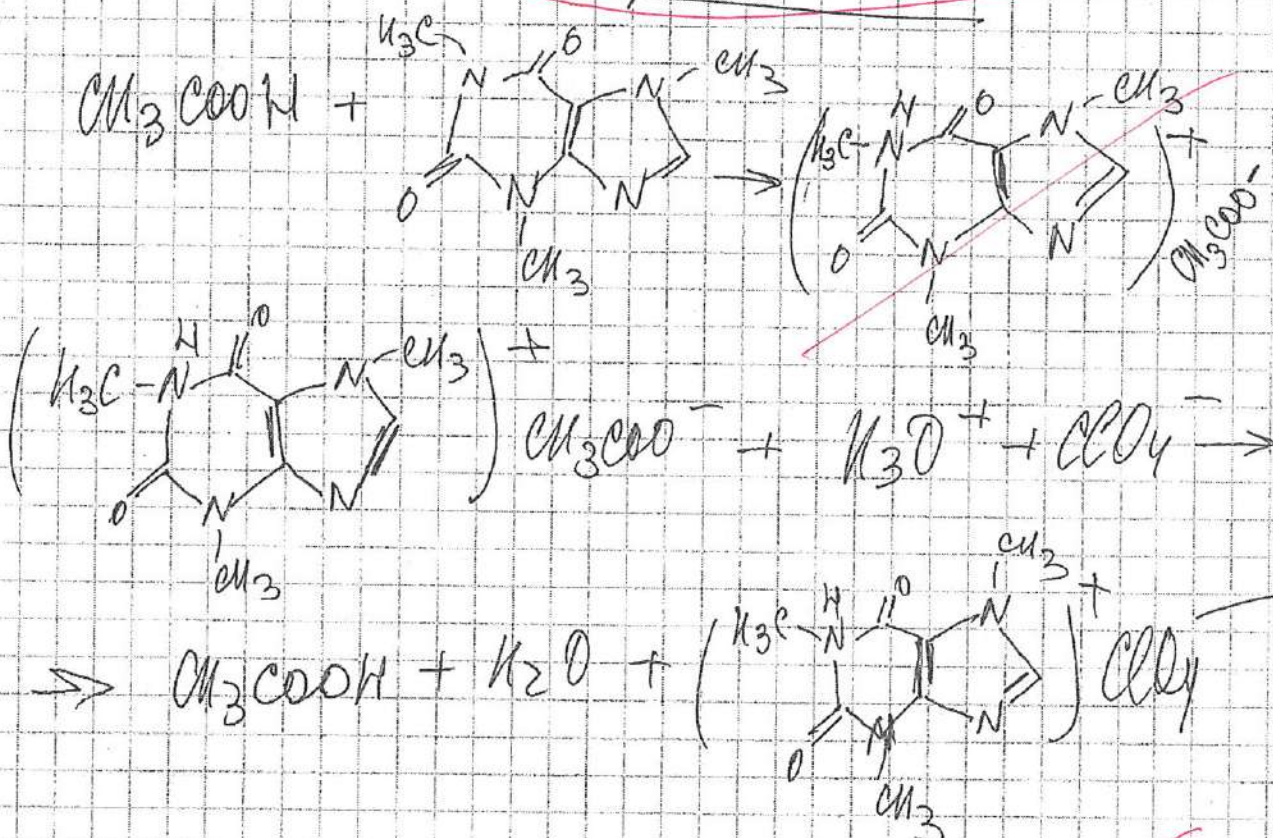


Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать!



Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать!

Дополнение к заданию 11-2



10