

Рекомендации по оформлению развёрнутых ответов на задания ЕГЭ по химии

Учитель МБОУ Школа № 17

ГАДЖИБЕКОВА СЕЛФИНАЗ АШУРБЕКОВНА

Задания с развернутым ответом в структуре контрольных измерительных материалов для единого государственного экзамена 2017 года по химии

Задания с развернутым ответом:

- предусматривают ***комплексную проверку*** усвоения на высоком уровне сложности ***нескольких (двух и более) элементов содержания*** из различных содержательных блоков курса по общей, неорганической и органической химии;
- ориентированы на проверку ***умений***, отвечающих требованиям образовательного стандарта углубленного уровня:
объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением; характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений; взаимосвязь неорганических и органических веществ; сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;
проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям

Задания 30

Задания 30 ориентированы на проверку следующих умений:

- определять степень окисления химических элементов, окислитель и восстановитель;
- прогнозировать продукты окислительно-восстановительных реакций, в том числе с учетом характера среды (кислой, щелочной, нейтральной)
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- составлять электронный баланс, на его основе расставлять коэффициенты в уравнениях реакций.

Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

Э

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\begin{array}{l} 1 \quad \quad \text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \\ 3 \quad \quad 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$ <p>Иод в степени окисления -1 (или KI) является восстановителем, а хлор в степени окисления $+5$ (или <u>KClO₃</u>) – окислителем.</p> $\text{KClO}_3 + 6\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определена степень окисления элементов, которые являются окислителем и восстановителем в реакции; указаны окислитель и восстановитель (элементы или вещества); • записаны процессы окисления и восстановления, и на их основе составлен электронный (электронно-ионный) баланс; • определены недостающие в уравнении реакции вещества, расставлены все коэффициенты 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

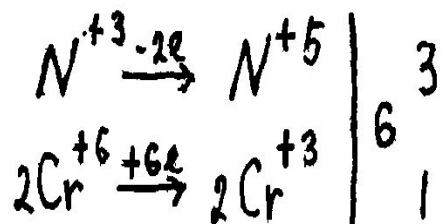
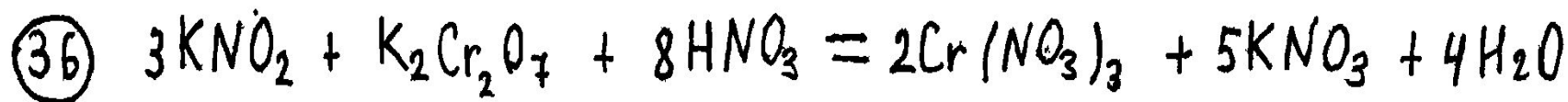
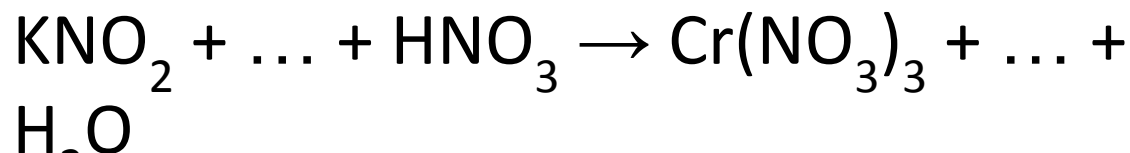
1. Составление электронного баланса:

- правильно указаны степени окисления элемента-окислителя и элемента-восстановителя;
- указаны (знаками + и –) процессы принятия и отдачи электронов;
- определены соотношения количеств элементов (коэффициенты);

Примечание:

- степень окисления 0 может быть не указана экзаменуемым;
- если с.о. не указана, то считать её равной 0;
- наличие в ответе экзаменуемого *взаимоисключающих суждений* или обозначений следует рассматривать как факт несформированности умения применять данные знания (например, знаки «+» и «–» в записи электронного баланса не соответствуют природе окислителя или восстановителя).

Пример 1

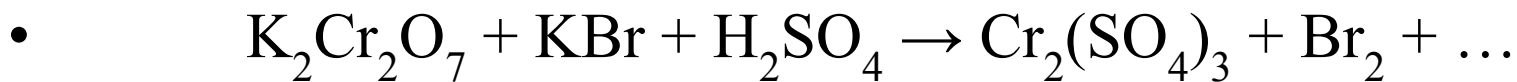


$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr^{+6}) - окислитель

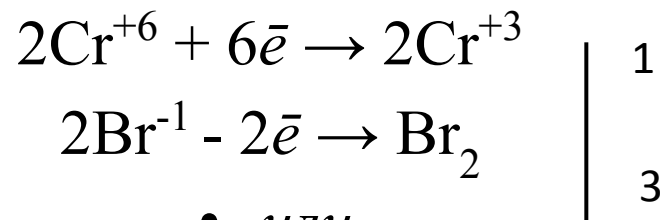
KNO_2 (N^{+3}) - восстановитель

Задание выполнено полностью правильно.

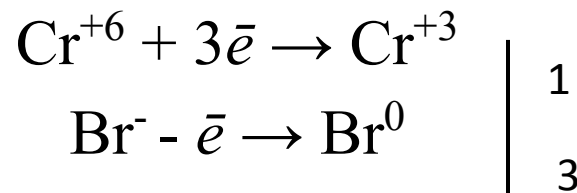
Оценка: 3 балла.



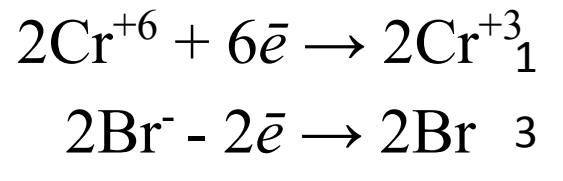
**Допустимы
записи:**



• или

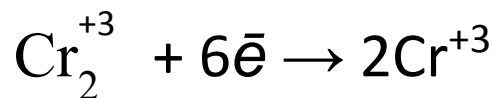


• или



*Количество
принятых и
отданных
электронов
может быть
указано над
стрелкой.*

**Недопустима
запись:**



2. Указаны окислитель и восстановитель (1 балл):

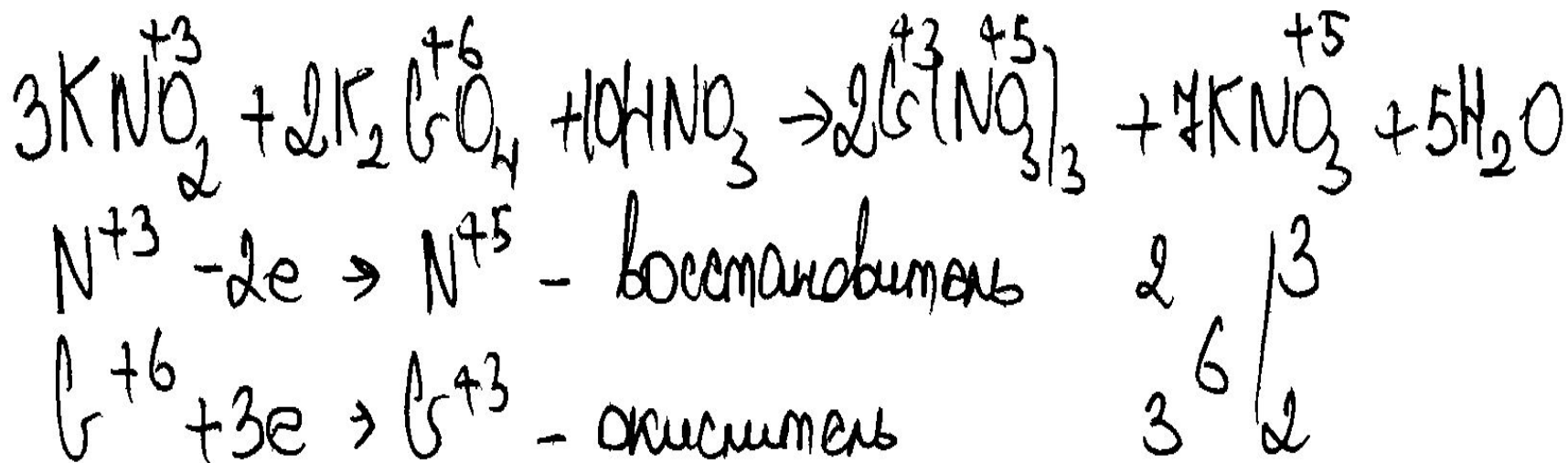
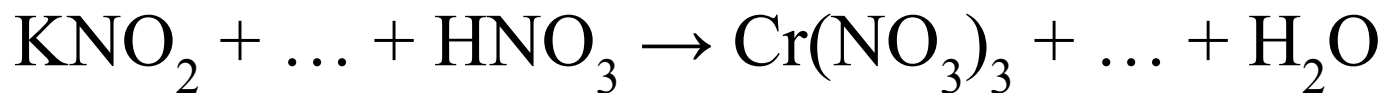
- окислитель и восстановитель могут быть обозначены даже одной буквой («В» или «О»), поскольку согласно условию задания не требуется указание процессов окисления и восстановления.

Примечание. В качестве окислителя и восстановителя допустимо указывать как элементы в соответствующей строчке электронного баланса, так и формулы веществ.

3. Составлено уравнение реакции (1 балл):

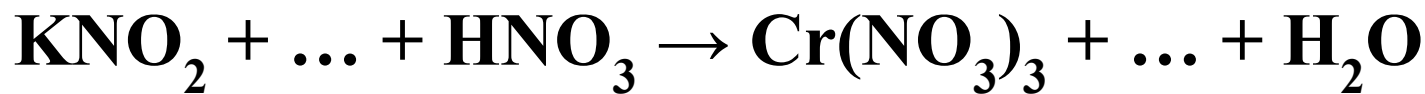
- правильно определены формулы недостающих в схеме реакции веществ;

- расставлены все коэффициенты (допустимо использование дробных и удвоенных коэффициентов)

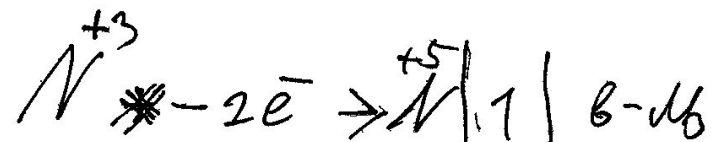


В качестве окислителя выбран не дихромат, а хромат калия. Задание выполнено полностью правильно.

Оценка: 3 балла.



r36

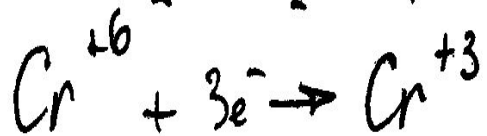
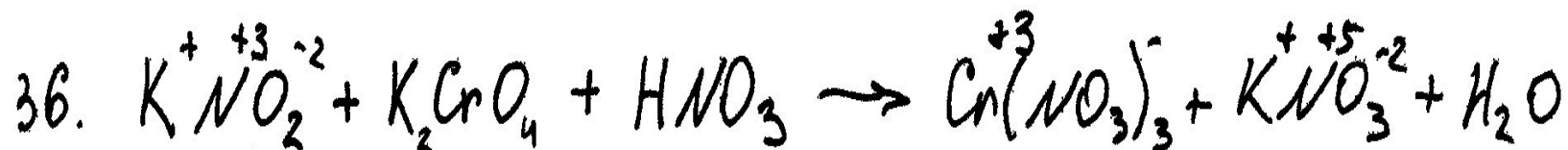
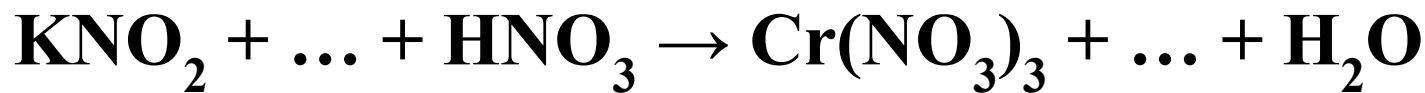


KNO_2 - восстановитель

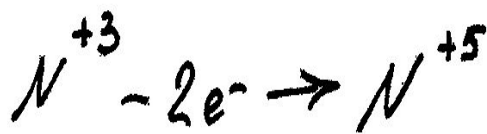
CrO_2 - окислитель

В качестве окислителя выбран оксид хрома(IV). Электронный баланс составлен; определены окислитель и восстановитель. Не расставлены стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.

Оценка: 2 балла.



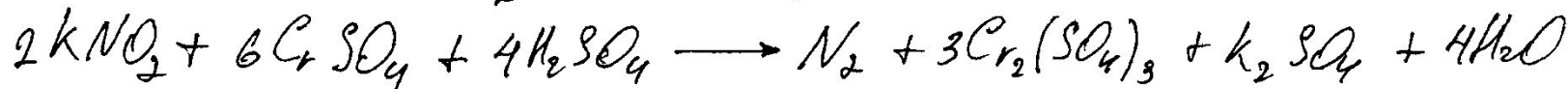
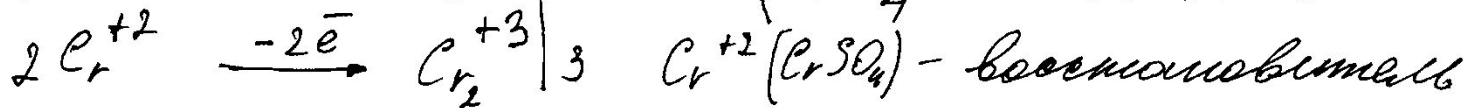
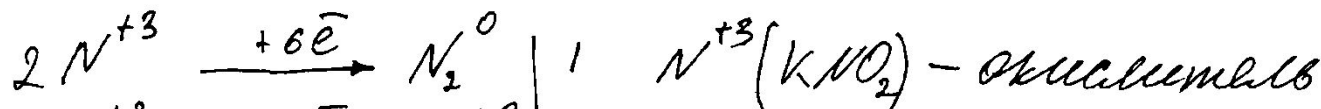
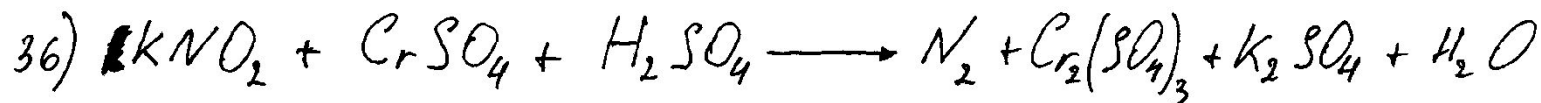
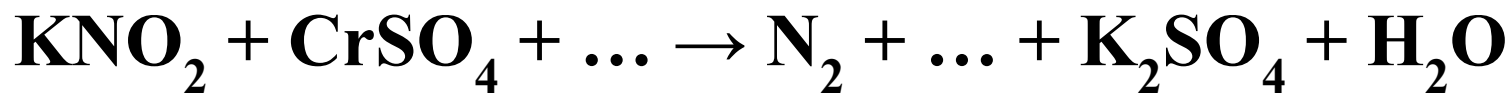
- окислитель



- восстановитель

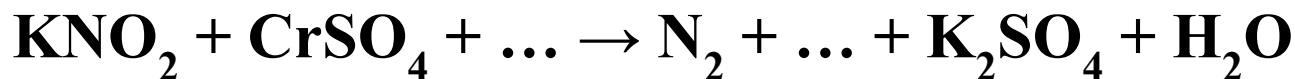
Электронный баланс не составлен. Окислитель и восстановитель определены. Не расставлены стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.

Оценка: 1 балл.

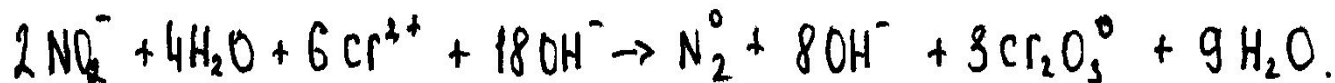
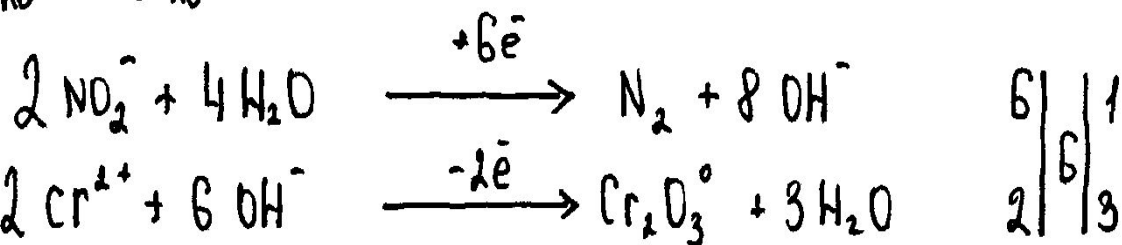
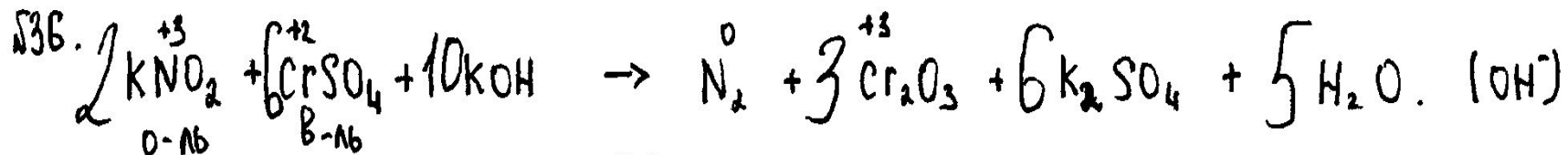


При составлении электронного баланса допущена ошибка (запись Cr_2^{+3}). Окислитель и восстановитель определены. Коэффициенты в уравнении реакции расставлены.

Оценка: 2 балла.



... баланс и запись в нейтральной или ионной форме реакции с участием ...

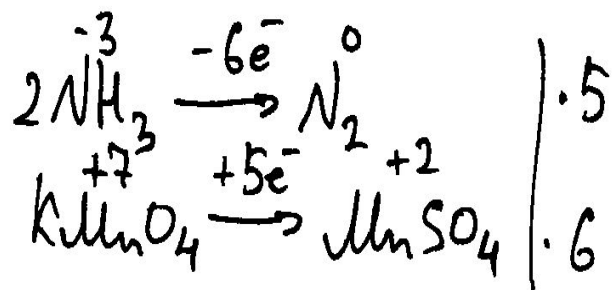
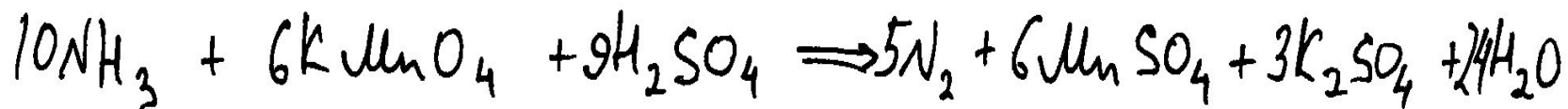


Выбрана щелочная среда и Cr_2O_3 в качестве продукта реакции (при определении продукта не учтен характер среды).

Окислитель и восстановитель определены.

Составлен электронно-ионный баланс.

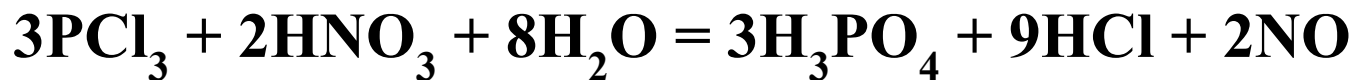
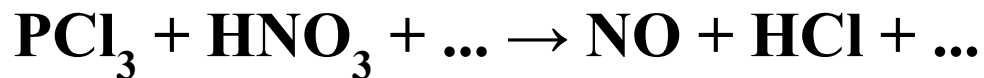
Оценка: 2 балла.



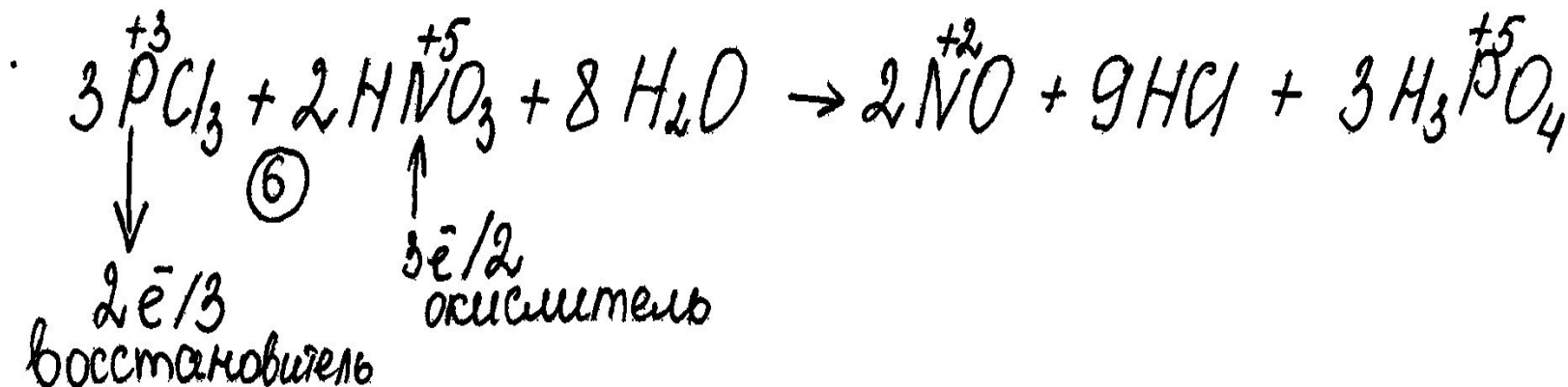
NH_3 - восстановитель
 KMnO_4 - окислитель.

Указаны окислитель и восстановитель. Определены недостающие вещества и расставлены коэффициенты в уравнении реакции. Электронный баланс составлен неверно.

Оценка: 2 балла.

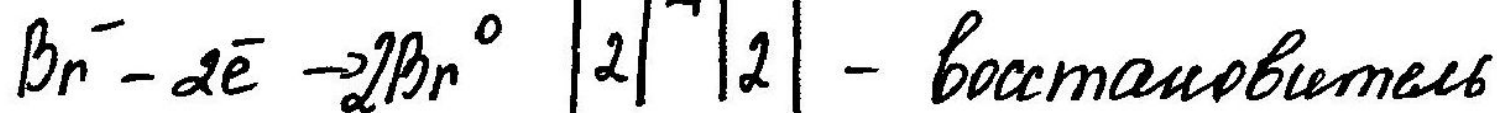
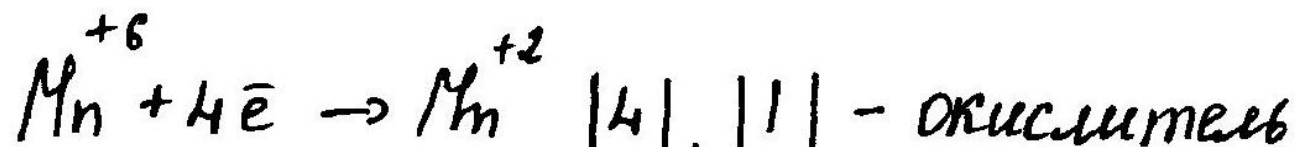
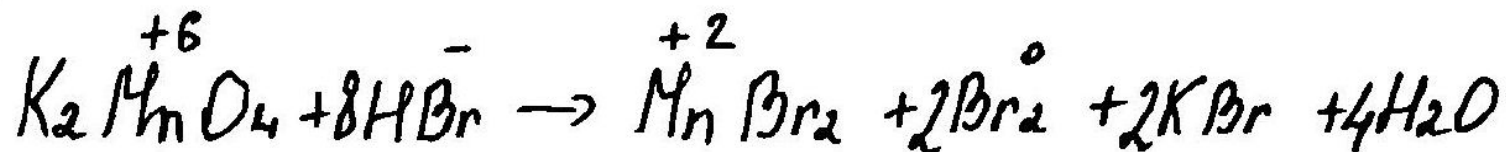


Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комп



Единых требований к оформлению ответа на это задание не предъявляется.

Оценка: 3 балла.



$\overset{+6}{\text{K}_2\text{MnO}_4}$ - окислитель за счет $\overset{+2}{\text{MnBr}_2}$

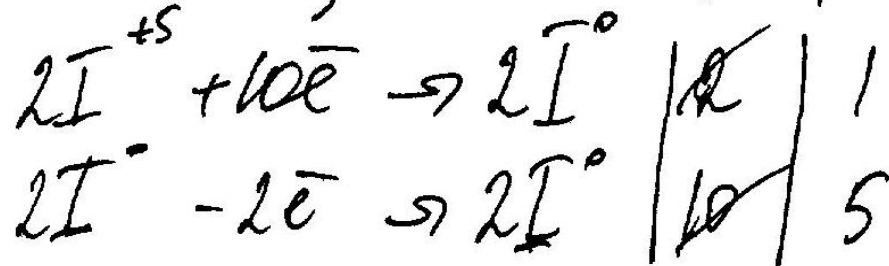
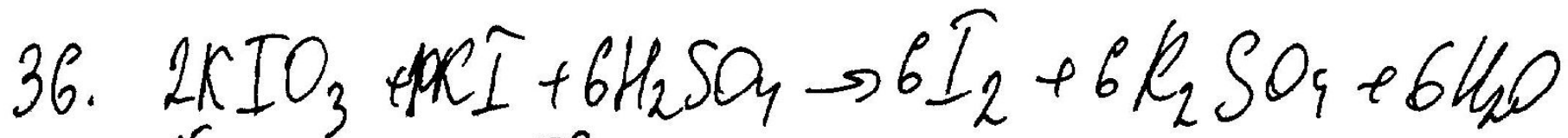
HBr^- - восстановитель за счет $\overset{\circ}{\text{Br}_2}$

Неверно составлен электронный баланс;

указание окислителя и восстановителя записано

неграмотно, но это не может быть основанием к снижению оценки.

Оценка: 2 балла.



KIO_3 - окислитель;
 KI - восстановитель.

Удвоены коэффициенты в уравнении реакции. Однако оснований для снижения оценки нет.

Оценка: 3 балла

Задание 31

- Выполнение этих заданий предполагает запись четырёх уравнений реакций, описание которых представлено в условии задания.
- Обращаем внимание на то, что наличие в ответе большего количества уравнений будет считаться ошибкой. Рассмотрим примеры заданий и прокомментируем их выполнение.

Через раствор сульфата железа(II) пропустили аммиак. Образовавшийся при этом осадок отделили и обработали необходимым количеством концентрированной азотной кислоты, при этом наблюдали растворение осадка и выделение бурого газа. К полученному раствору добавили раствор карбоната калия, а бурый газ пропустили через раствор гидроксида кальция. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 3) $3\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{KNO}_3 + 3\text{CO}_2\uparrow$ 4) $4\text{NO}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

Опираемся на знания:

- кислотно-основное взаимодействие;
- реакции ионного обмена;
- окислительно-восстановительные реакции;
- комплексообразование (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);
- гидролиз (бинарных соединений, совместный гидролиз);
- электролиз расплавов и растворов солей, оксида алюминия.

Каждый из четырёх элементов ответа считать верным если:

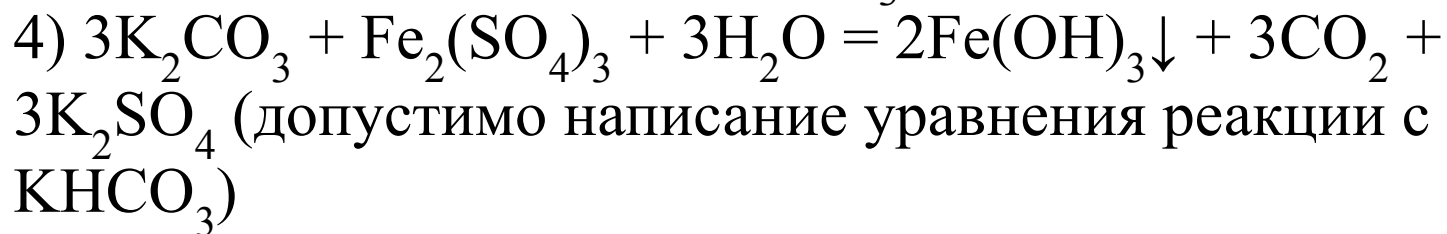
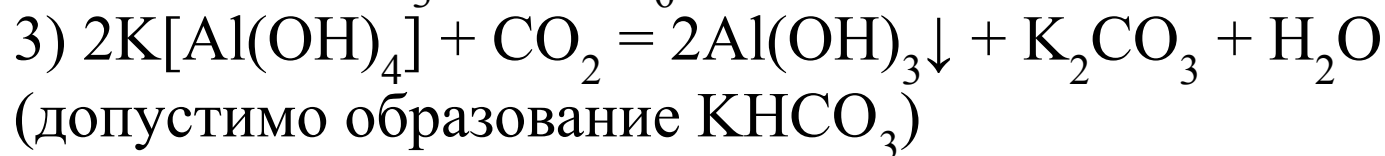
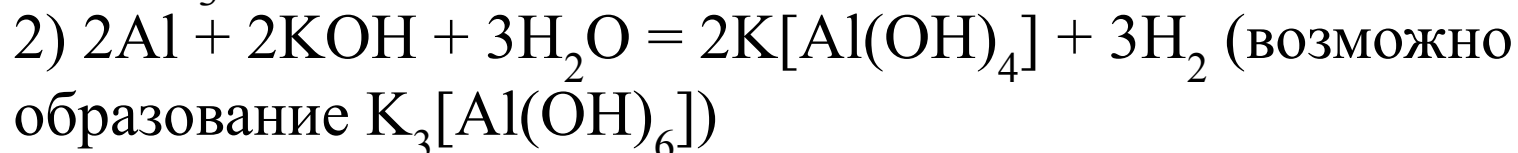
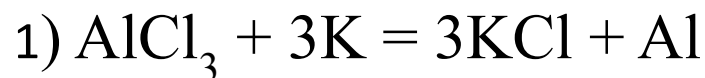
- правильно записаны все формулы веществ – участников реакции;
- указаны все коэффициенты (допустимо использование дробных и удвоенных коэффициентов);

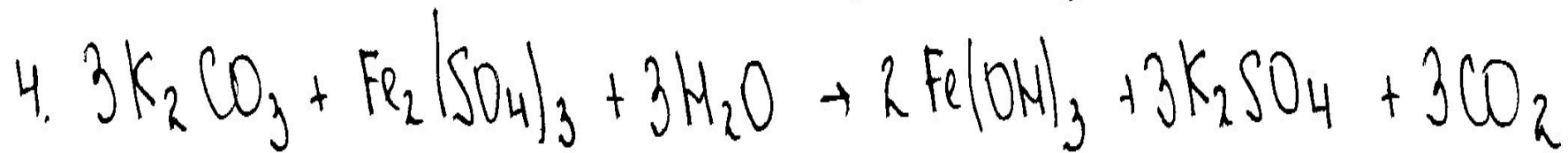
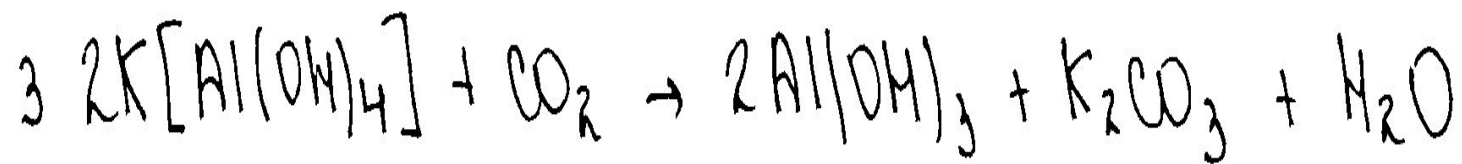
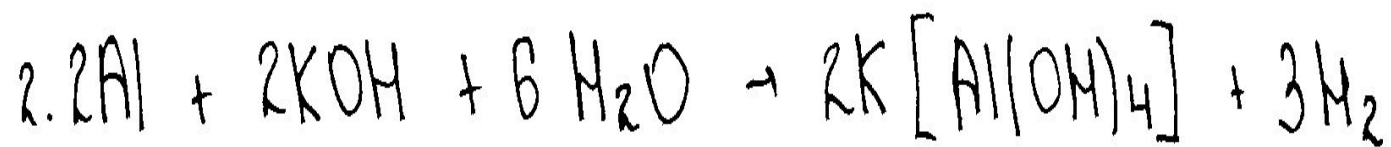
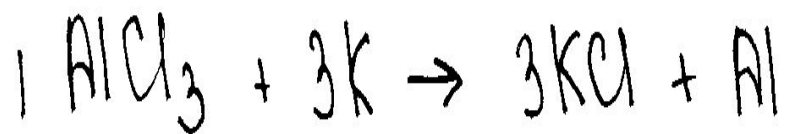
Примечание.

При составлении уравнения реакции экзаменуемый **может:**

- не указывать** условие ее проведения (прокаливание, катализатор), так как они указаны в условии задания;
- **не использовать** обозначения осадка «↓» или газа «↑»

Хлорид алюминия нагрели с калием. Полученный в результате металл поместили в раствор гидроксида калия. Через получившийся при этом раствор пропустили углекислый газ, в результате наблюдали выпадение белого осадка. К оставшемуся после отделения осадка раствору добавили раствор сульфата железа(III). Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

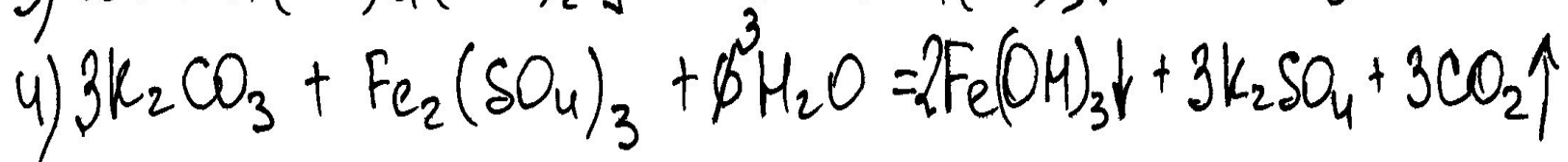
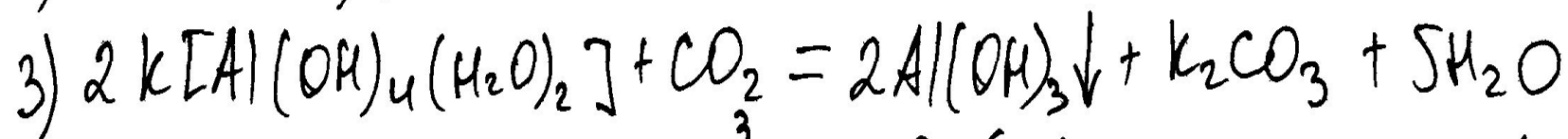
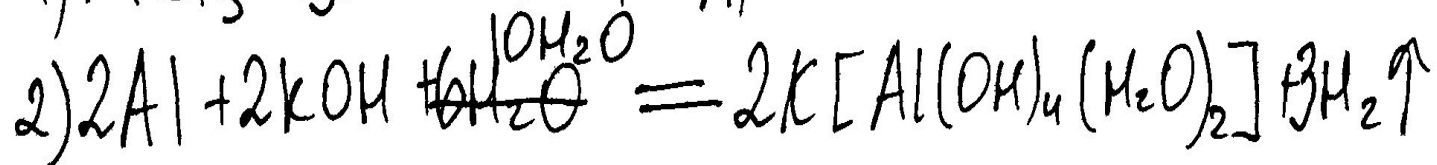
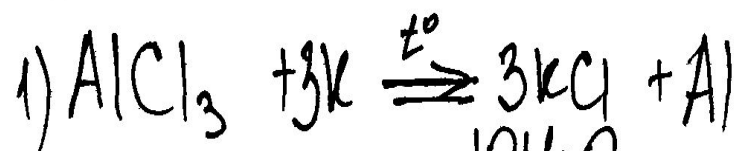




Верно записаны 4 уравнения реакций.

Оценка: 4 балла.

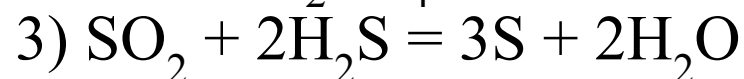
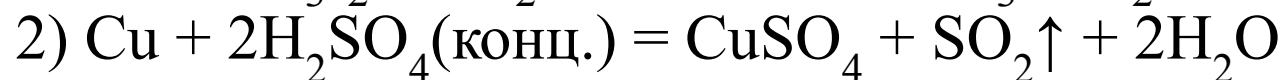
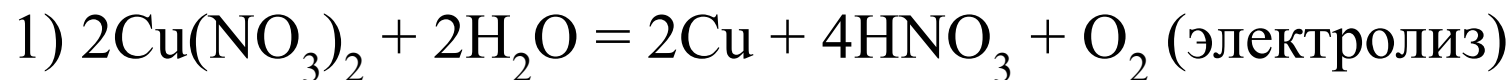
3+.



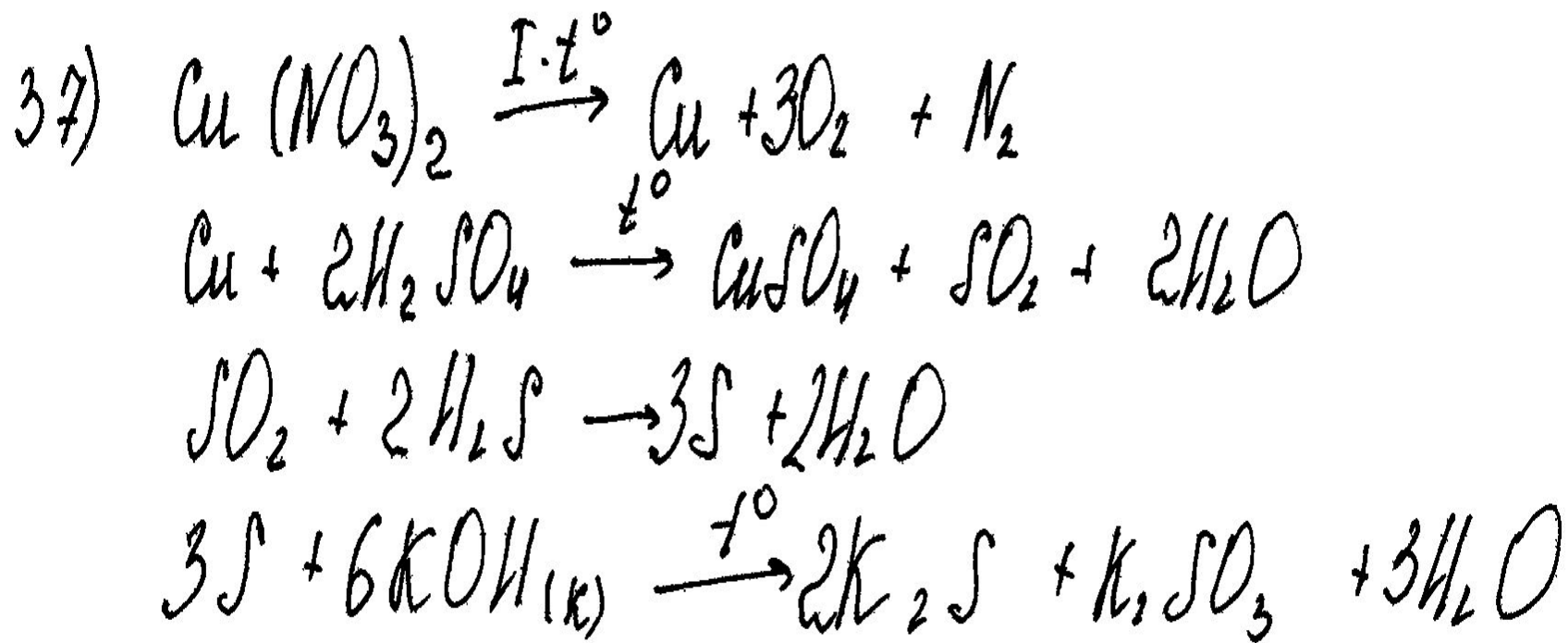
Верно записаны 4 уравнения реакций.

Оценка: 4 балла.

При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

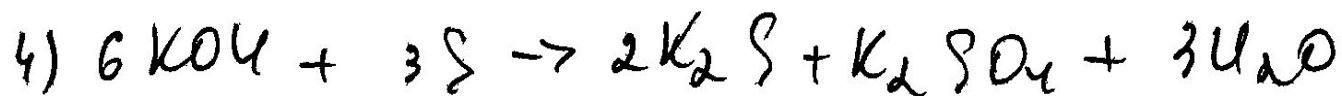
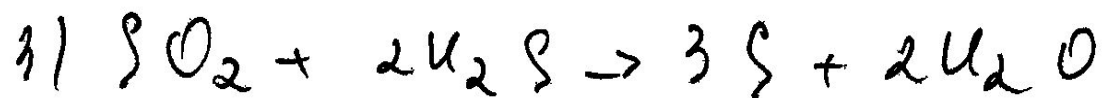
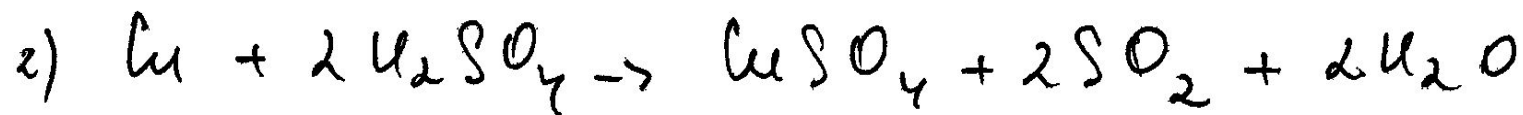


(возможно образование $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$)



Верно написаны 2, 3 и 4 уравнения реакций.

Оценка: 3 балла



Уравнение 1- пропущен коэффициент перед формулой нитрата меди;

Уравнение 2 – неверный коэффициент перед формулой диоксида серы;

Уравнение 3 записано верно;

Уравнение 4 записано неверно (вместо сульфита калия приведена формула сульфата калия)

Оценка: 1 балл

Задание 32

Проверяемые ведущие элементы содержания

- характерные химические свойства органических веществ различных классов
- генетическая взаимосвязь органических веществ

Проверяемые умения (виды деятельности)

Подтверждать существование генетической взаимосвязи между веществами различных классов путём составления уравнений соответствующих реакций с учётом заданных условий их проведения

В ответе экзаменуемого допустимо использование *структурных формул* *разного вида* (**развёрнутой, сокращённой, скелетной**), **однозначно отражающих** порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

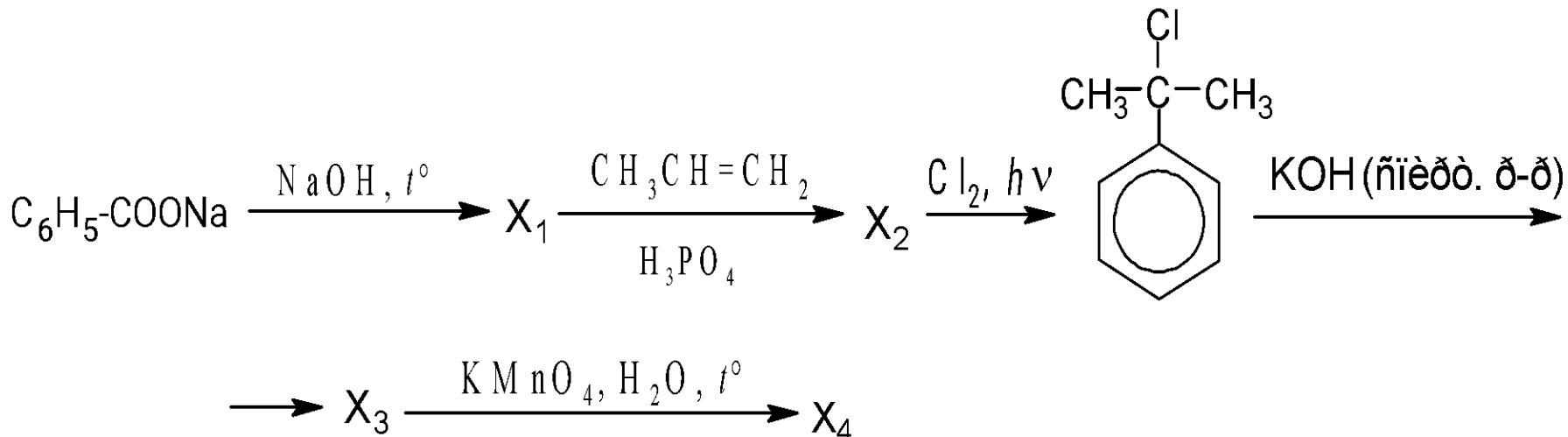
Оценивание правильности записи каждого из пяти уравнений реакций производится в рамках единых требований к сформированности умения **«составлять уравнение реакции»**.

Если при расстановке коэффициентов допущена хотя бы одна ошибка, то элемент ответа оценивается в 0 баллов.

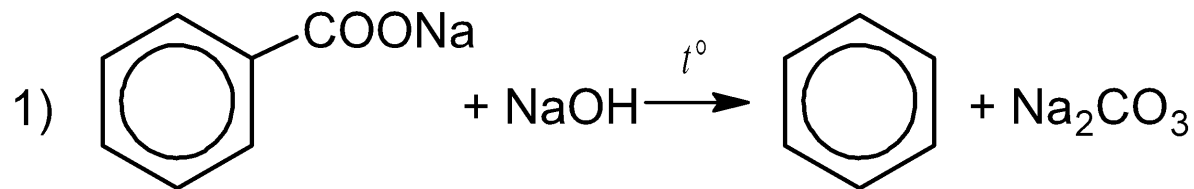
Задание

32

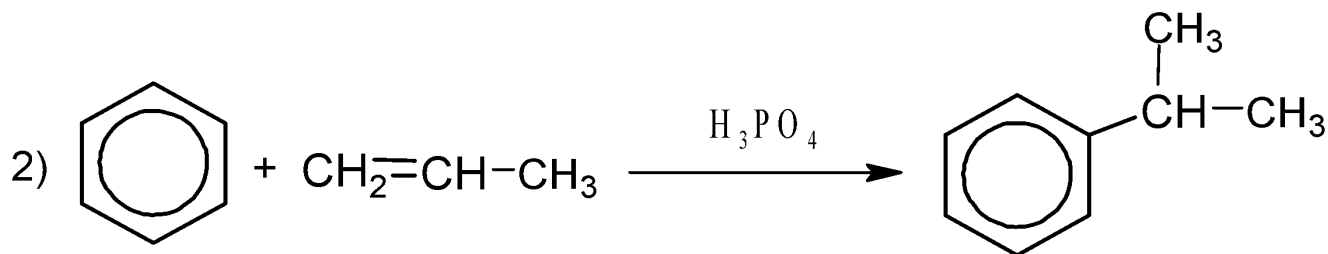
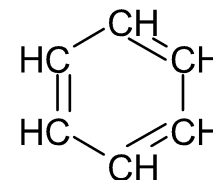
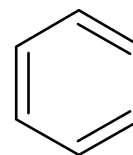
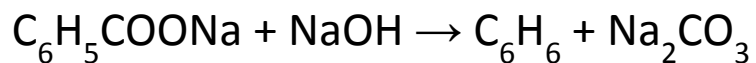
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



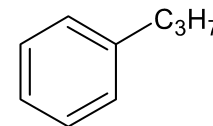
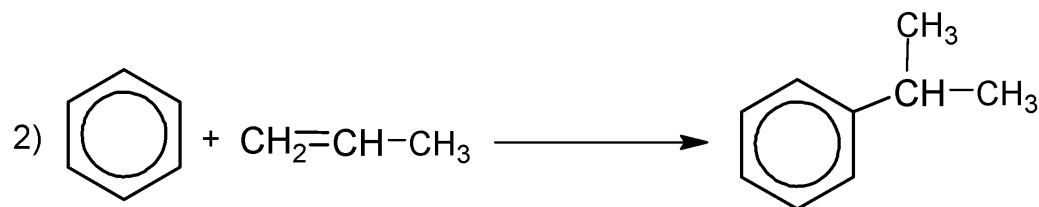
Допускается запись уравнения

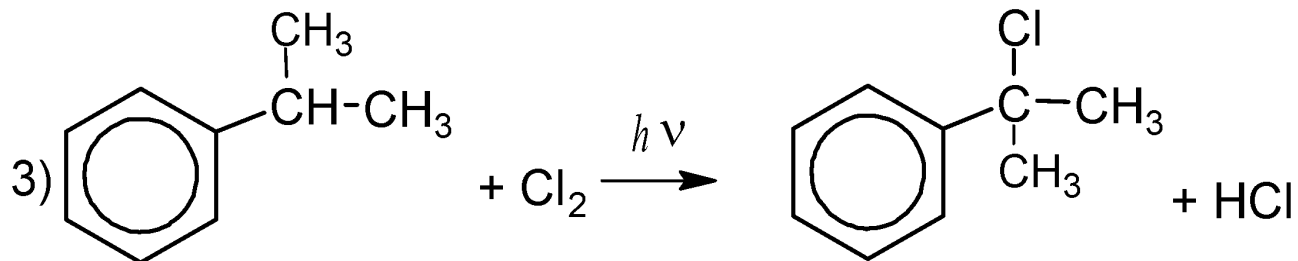


Допускается запись

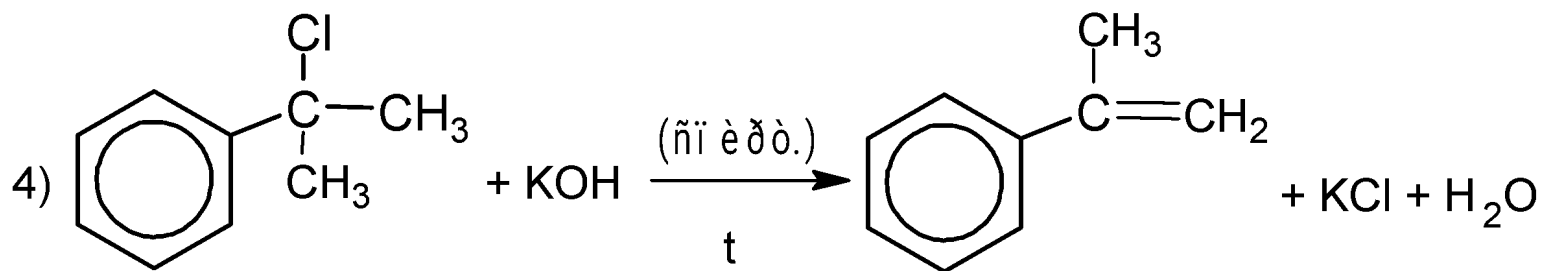
(без указания условий реакции)

Не допускается запись:



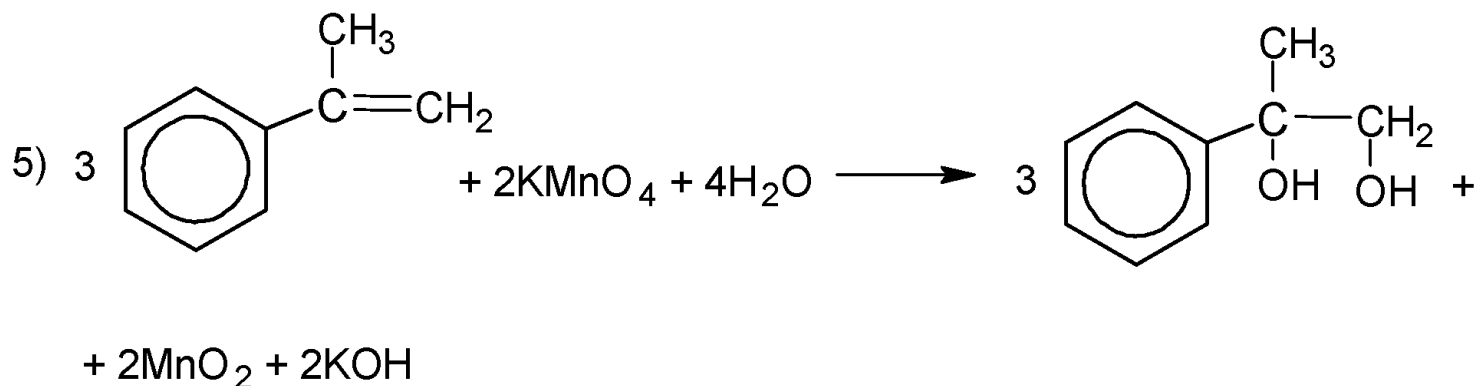


Не допускается отсутствие одного из продуктов (HCl)



Допускается – отсутствие условий проведения реакции (нагревание, спирт.)

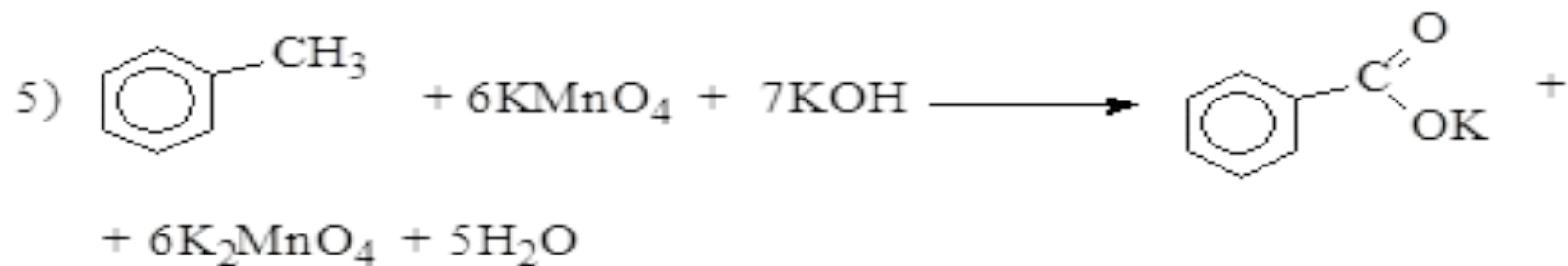
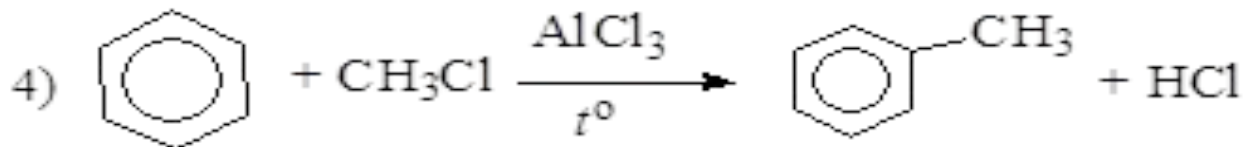
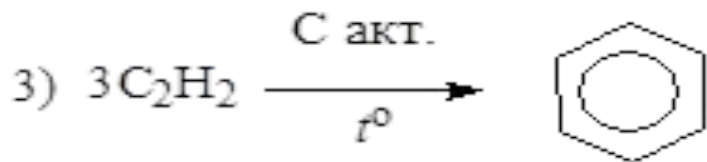
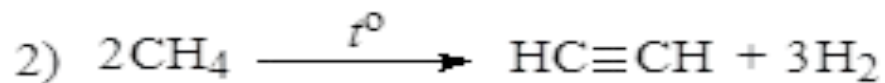
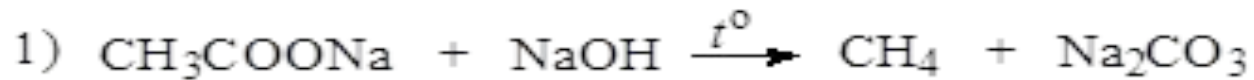
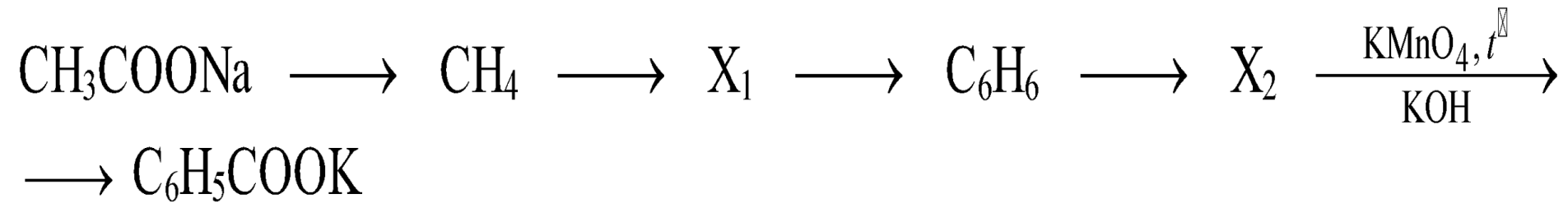
**Не допускается - отсутствие продуктов (KCl, H₂O)
указание KOH как катализатора в уравнении реакции**

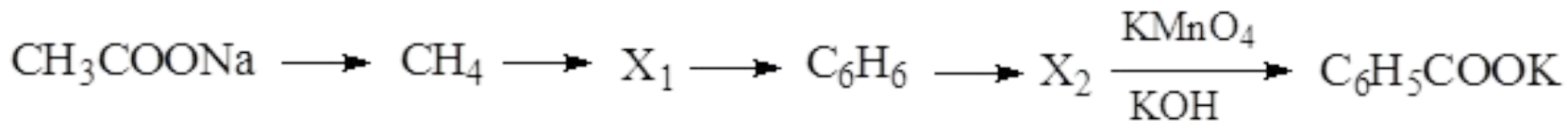


Не допускается:

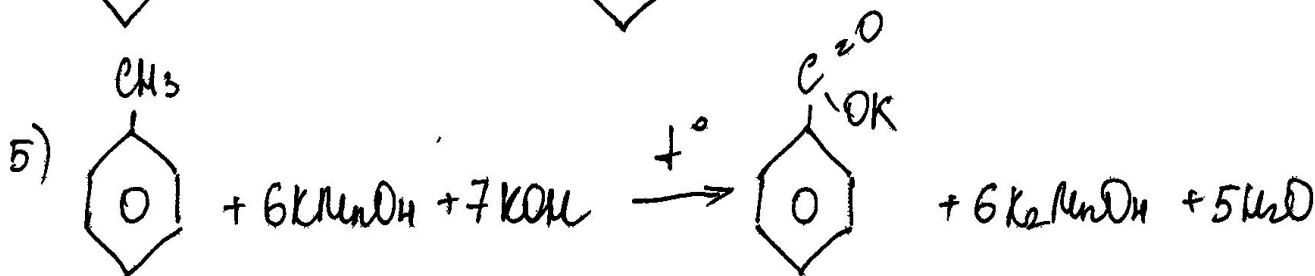
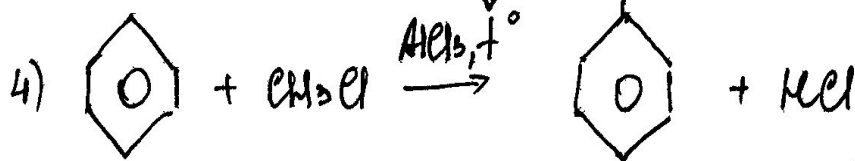
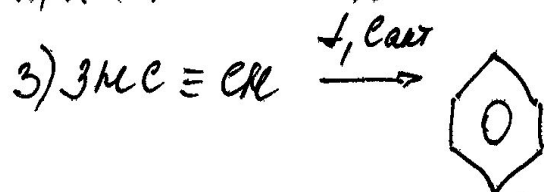
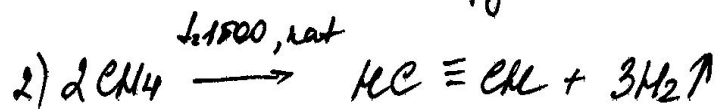
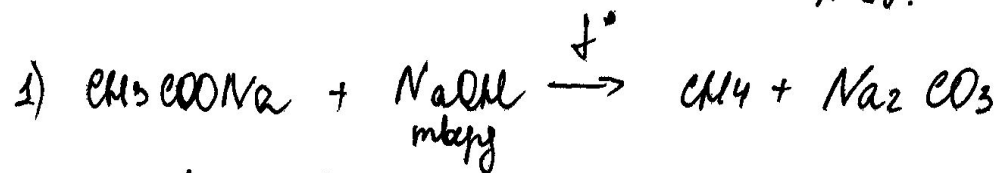
- отсутствие продуктов (MnO_2 , KOH)
- отсутствие коэффициентов в уравнении реакции

Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5



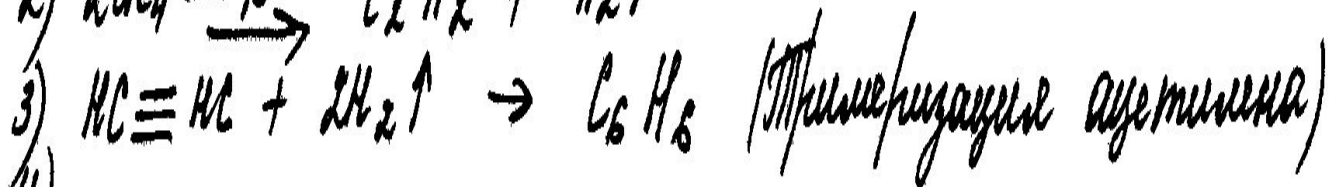
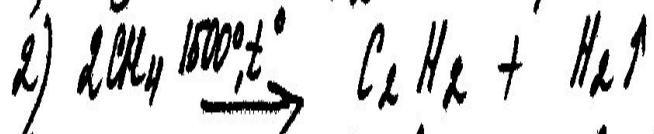
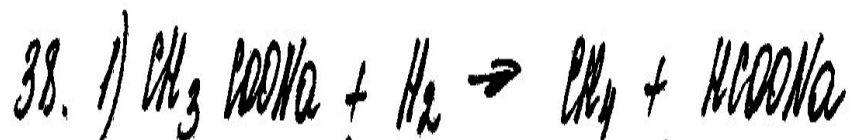
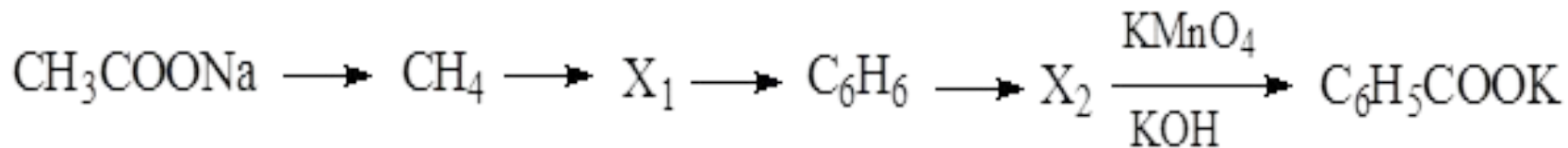


N 38.



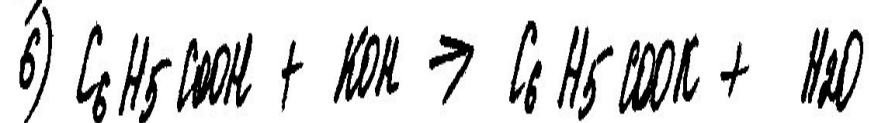
Правильно записаны уравнения 5 реакций

Оценка: 5 баллов



4)

5)



10 0 1 0

Оценка: 0 баллов

Задание 33

Критерии оценивания

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

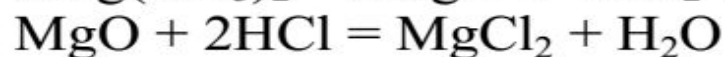
- правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;
- правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;
- продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;
- в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина

Задание 33

При нагревании образца нитрата магния массой 44,4 г часть вещества разложилась. При этом выделилось 13,44 л (в пересчёте на н.у.) смеси газов. К полученному твёрдому остатку добавили 124,1 г 20%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

1) Записаны уравнения реакций:



2) Рассчитано количество вещества соединений в твёрдом остатке:

$$n(\text{газов}) = 13,44 / 22,4 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgO}) = 2/5n(\text{газов}) = 0,24 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgO}) = n \cdot M = 0,24 \cdot 40 = 9,6 \text{ г}$$

$$n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = m / M = 44,4 / 148 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ разл.}) = n(\text{MgO}) = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ остаток}) = n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) - n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ разл.}) = 0,3 - 0,24 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ остаток}) = n \cdot M = 0,06 \cdot 148 = 8,88 \text{ г}$$

3) Вычислена масса избытка HCl в полученном растворе:

$$m(\text{HCl в исходном р-ре}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega = 124,1 \cdot 0,2 = 24,82 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl в исходном р-ре}) = m / M = 24,82 / 36,5 = 0,68 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl прореагировало}) = 2n(\text{MgO}) = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl остаток}) = 0,68 - 0,48 = 0,2 \text{ моль}$$

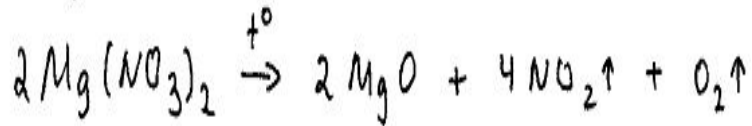
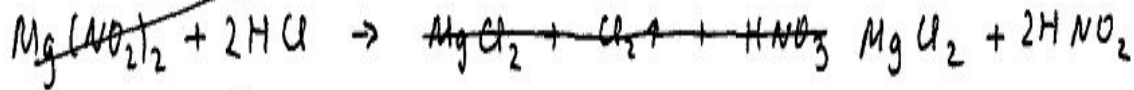
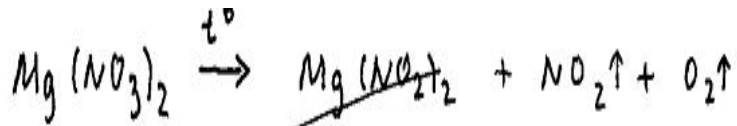
$$m(\text{HCl остаток}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 36,5 = 7,3 \text{ г}$$

4) Вычислена масса раствора и массовая доля HCl в растворе:

$$m(\text{р-ра}) = 124,1 + 9,6 + 8,88 = 142,58 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl избыток}) = m(\text{HCl избыток}) / m(\text{р-ра}) = 7,3 / 142,58 = 0,051, \text{ или } 5,1\%$$

Работа 1



$$V(\text{смеси газов}) = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ моль}; \quad V(\text{O}_2) = \frac{1}{5} V(\text{смеси газов}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$2V(\text{O}_2) = V(\text{MgO}) = 0,24 \text{ моль}; \quad 2V(\text{MgO}) = V(\text{HCl}) = 0,48 \text{ моль};$$

$$\Delta V(\text{HCl}) = 0,68 - 0,48 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgO}) = 0,24 \cdot 40 = 9,6 \text{ г}; \quad \Delta m(\text{HCl}) = 0,2 \cdot 36,5 = 7,3 \text{ г};$$

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{MgO}) + m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 124,1 + 9,6 = 133,7 \text{ г};$$

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{7,3}{133,7} \cdot 100\% = \underline{\underline{5,46\%}}$$

Уравнения р-ций – 1 б.

Не использованы данные:

44,4 г $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

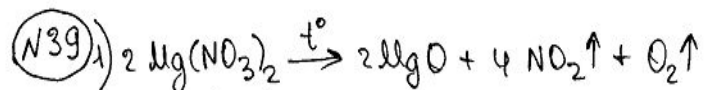
Как найдено 0,68 моль
 HCl ?

Логика нарушена –
твердый остаток не
проанализирован;

Масса раствора найдена
неверно (только оксид
магния попал в раствор);
Искомая величина найдена
неверно.

Всего 1 балл.

Работа 2



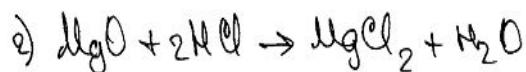
$$n(\text{NO}_2) = \frac{V(\text{NO}_2)}{22,4}, \quad n(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{22,4}, \quad \frac{n(\text{NO}_2)}{4} = \frac{n(\text{O}_2)}{1} \Rightarrow n(\text{NO}_2) = 4n(\text{O}_2)$$

$$V(\text{NO}_2) + V(\text{O}_2) = 13,44 \text{ л}$$

$$\frac{V(\text{NO}_2)}{22,4} + \frac{V(\text{O}_2)}{22,4} = n(\text{NO}_2) + n(\text{O}_2) = 4n(\text{O}_2) + n(\text{O}_2) = 5n(\text{O}_2)$$

$$\frac{13,44}{22,4} = 5n(\text{O}_2) \Rightarrow n(\text{O}_2) = \frac{13,44}{22,4 \cdot 5} = 0,12 \text{ моль},$$

$$n(\text{NO}_2) = 0,12 \cdot 4 = 0,48 \text{ моль}$$



$$m(\text{HCl})_{\text{в.в.а}} = 124,1 \cdot 0,2 = 24,82 \text{ г}, \quad n(\text{HCl})_{\text{в.в.а}} = \frac{24,82}{36,5} = 0,68 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgO}) = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ моль} \Rightarrow \text{HCl в избытке}$$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{MgO}) \cdot 2 = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,48 \cdot 36,5 = 17,52 \text{ г}$$

$$m(\text{NO}_2) = 0,48 \cdot 46 = 22,08 \text{ г}$$

$$m(\text{O}_2) = 0,12 \cdot 32 = 3,84 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) + m(\text{HCl}) - m(\text{NO}_2) - m(\text{O}_2) = 44,4 + 124,1 - 22,08 - 3,84 = 142,58 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl})_{\text{в.в.а}} = 17,52 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m_{\text{в.в.а}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% ; \quad \omega(\text{HCl}) = \frac{17,52}{142,58} \cdot 100\% = 12,29\%$$

$$\text{ответ: } 12,29\%$$

Уравнения р-ций – 1 б.

Данные условия все использованы - 1 б.

Логика понятная: в раствор попадает остаток после выделившихся газов (44,4 – 22,08 – 3,84) – 1 б.

Масса раствора найдена верно;

Искомая величина найдена неверно: взята масса прореагировавшей, а не оставшейся соляной кислоты – 0 б.

Всего 3 балла.

Задание 34

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

- правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;
- записана молекулярная формула вещества;
- записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;
- записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества

Задание 34

Органическое вещество А содержит 11,97% азота, 51,28% углерода и 27,35% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с пропанолом-1 в молярном соотношении 1 : 1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и пропанола-1.

Задание 34

Общая формула вещества А – $C_xH_yO_zN_m$

1) Найдена массовая доля водорода, и составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода, кислорода и азота в составе вещества А:

$$w(H) = 100 - 51,28 - 27,35 - 11,97 = 9,4\%$$

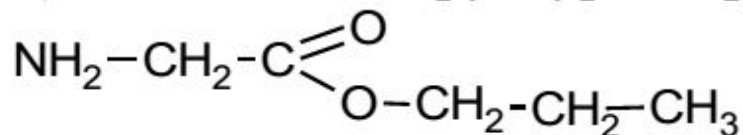
$$x : y : z : m = 51,28 / 12 : 9,4 / 1 : 27,35 / 16 : 11,97 / 14$$

2) Установлено соотношение числа атомов С, Н, О и N в молекуле вещества А:

$$x : y : z : m = 5 : 11 : 2 : 1$$

Молекулярная формула вещества А – $C_5H_{11}O_2N$

3) Составлена структурная формула вещества А:



4) Написано уравнение реакции получения вещества А:



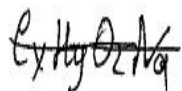
Работа 8

40. Дано

$$\omega(\text{N}) - 11,94\% \quad | \quad \omega(\text{H}) = 100\% - (11,98 + 51,28 + 27,35) = 9,4\%$$

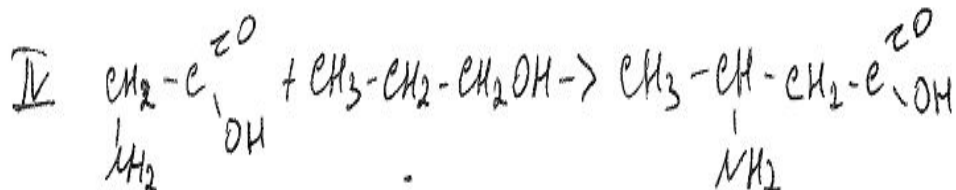
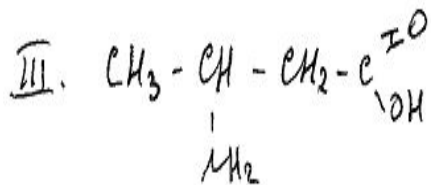
$$\omega(\text{C}) - 51,28\%$$

$$\omega(\text{O}) - 27,35\%$$



$$\frac{51,28}{12} : \frac{9,4}{1} : \frac{27,35}{16} : \frac{11,94}{14} =$$

$$\approx 4 : 9 : 2 : 1$$



Вычисления проведены неверно – 0 б.

Молекулярная формула не соответствует условию задания – 0 б.

Структурная формула не соответствует условию задания – 0 б.

Уравнение реакции записано неверно (структ ф-ла) – 0 б.

Всего 0 баллов.

Задание 34

Органическое вещество А содержит 13,58% азота, 8,80% водорода и 31,03% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с этанолом в молярном соотношении 1 : 1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и этанола.

Задание 34

Общая формула вещества А – $C_xH_yO_zN_m$

1) Найдена массовая доля углерода, и составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода, кислорода и азота в составе вещества А:

$$w(C) = 100 - 13,58 - 31,03 - 8,80 = 46,59\%$$

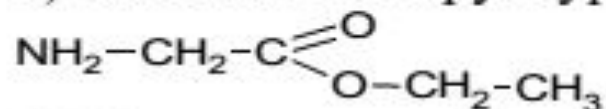
$$x : y : z : m = 46,59 / 12 : 8,8 / 1 : 31,03 / 16 : 13,58 / 14$$

2) Установлено соотношение числа атомов С, Н, О и N в молекуле вещества А:

$$x : y : z : m = 4 : 9 : 2 : 1$$

Молекулярная формула вещества А – $C_4H_9O_2N$

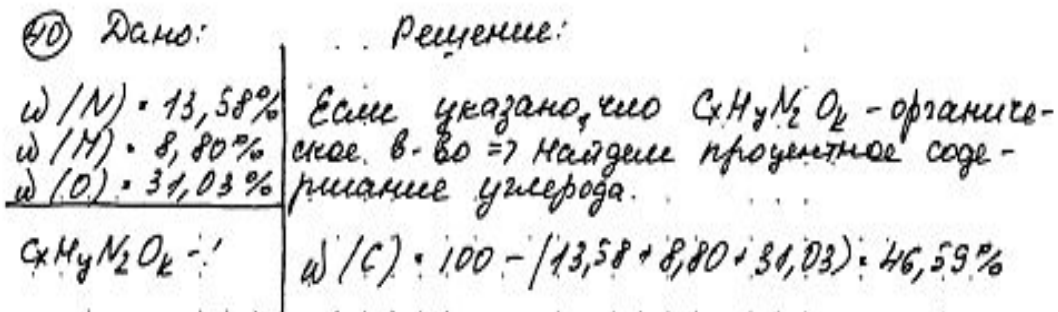
3) Составлена структурная формула вещества А:



4) Написано уравнение реакции получения вещества А:



Работа 10

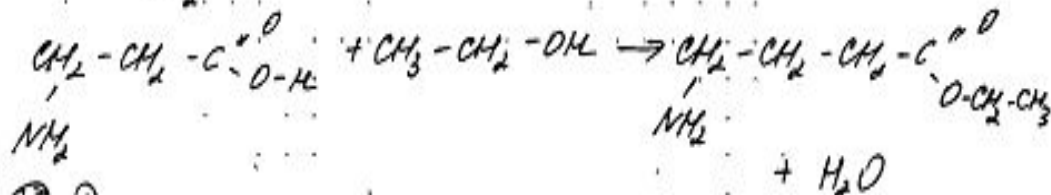
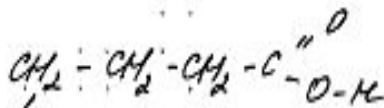


$$\frac{13,58}{14} : \frac{8,80}{1} : \frac{31,03}{16} : \frac{46,59}{12} = 2 : y : k : x$$

$$0,97 : 8,8 : 1,939 : 3,8825 = 2 : y : k : x$$

$$1 : 9 : 2 : 4 = 2 : y : k : x$$

$C_4H_9NO_2$ - предельная формула



Вычисления проведены верно – 1 б.

Молекулярная формула соответствует условию задания – 1 б.

Структурная формула не соответствует условию задания – 0 б.

Уравнение реакции записано неверно (формула не соотв структурной форм.) – 0 б.

Всего 2 балла.

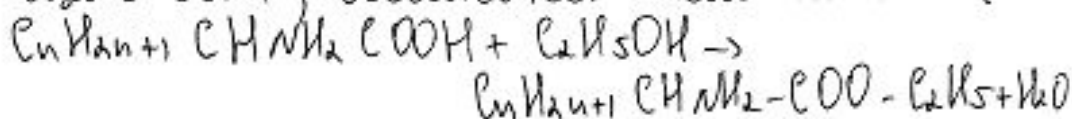
Работа 11

$\omega(N_k) = 13,58\%$
 $\omega(H_k) = 8,8\%$
 $\omega(O) = 31,03\%$

$C_xH_yO_zN_k - ?$

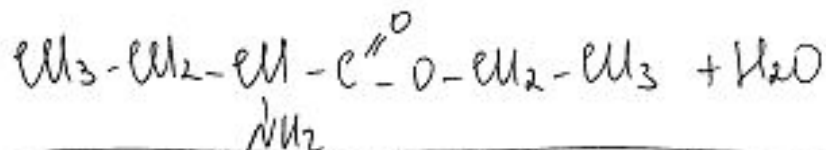
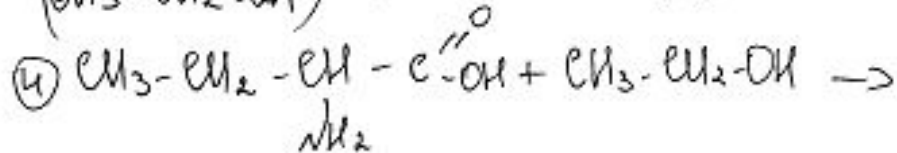
$\omega = \frac{Ar(г-ва)}{M(г-ва)}$
 $0,1358 = \frac{14x}{M(C_xH_yO_zN_k)}$
 $M(C_xH_yO_zN_k) = 1032 \text{ г/моль}$

Вещество, имеющее в своем составе азот и взаимодействующее с кислотами и щелочами, является аминокислотой



$$12n + 2n + 1 + 12 + 1 + 14 + 2 + 12 + 16 + 16 + 12 + 12 + 5 = 1032 \text{ г/моль}$$

$14n = 28 \quad ; \quad n = 2$
 $C_2H_5CHNH_2COOC_2H_5$
 $(CH_3CH_2CHNH_2COOC_2H_5)$



Вычисления проведены неверно – 0 б.

Молекулярная формула соответствует условию и результату вычислений – 1 б.

Структурная формула соответствует условию и полученной МФ – 1 б.

Уравнение реакции записано верно – 1 б.

Всего 3 балла.

**Благодарю за внимание!
Успеха в работе!**

gadzhibekova.selfinaz@bk.ru