

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



Семинар по согласованию подходов к оцениванию экзаменационных работ участников единого государственного экзамена 2019 года экспертами предметных комиссий субъектов Российской Федерации
г. Москва, март 2019 г.

***Методика проверки и оценивания заданий
с развернутым ответом:
генетическая взаимосвязь неорганических веществ;
генетическая взаимосвязь органических веществ***

Свириденкова Наталья Васильевна
член ФКР КИМ ЕГЭ по химии

Элементы содержания, проверяемые заданием (см. кодификатор):

| НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ | |
|-----------------------------|--|
| 2.1 | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) |
| 2.2 | Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа) |
| 2.3 | Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния |
| 2.4 | Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных |
| 2.5 | Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов |
| 2.6 | Характерные химические свойства кислот |
| 2.7 | Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка) |
| 2.8 | Взаимосвязь различных классов неорганических веществ |



Необходимо проявить умение составлять уравнения реакций, соответствующих всем типам взаимодействия неорганических веществ:

- 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.



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.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|----------|
| Вариант ответа: 1) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$ (электролиз) 2) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (возможно образование $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$) | |
| 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> | <i>4</i> |



Выдержки из «Рекомендации по оцениванию отдельных элементов ответа...»

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:**

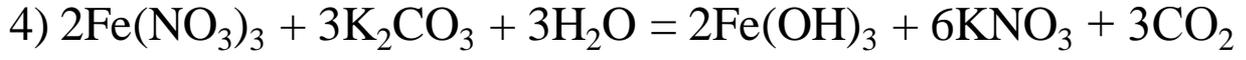
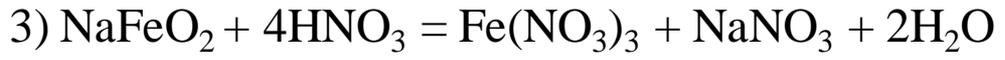
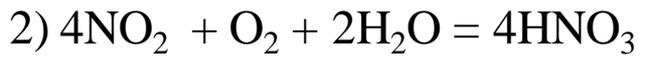
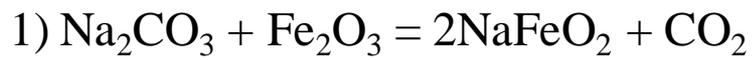
- **не указывать** условие ее проведения (прокаливание, катализатор), так как они указаны в условии задания;
- **не использовать** обозначения осадка «↓» или газа «↑»



Задание 32

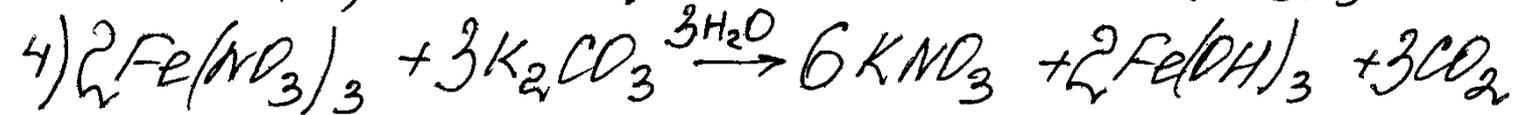
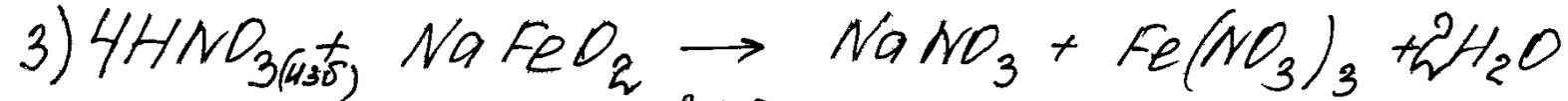
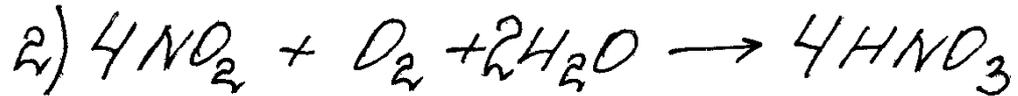
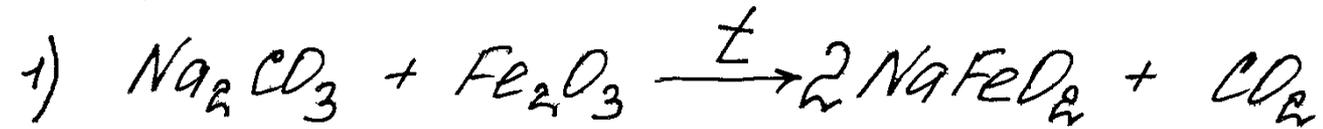
Карбонат натрия сплавляли с оксидом железа(III). Образовавшееся вещество обработали избытком раствора, полученного при пропускании через воду смеси оксида азота(IV) и кислорода. Получившееся соединение железа выделили и поместили в раствор карбоната калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



Пример 32-1

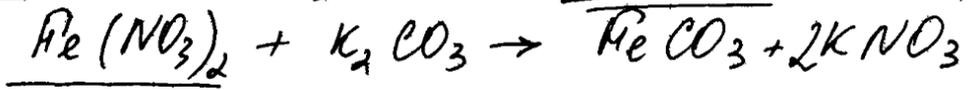
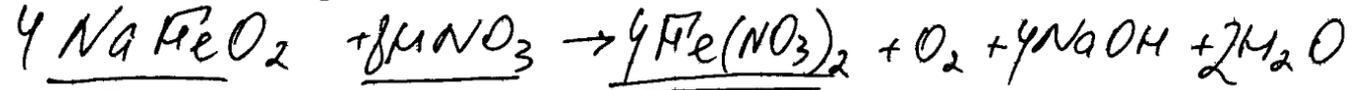
✓ 32



Оценка 4 балла



Пример 32-2



Неверно записано уравнение 3, уравнение 4 не соответствует условию задания

Оценка 2 балла

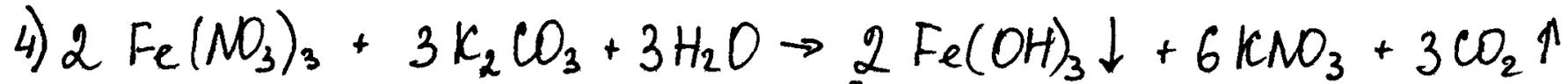
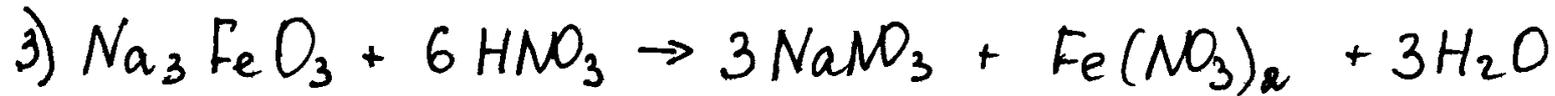
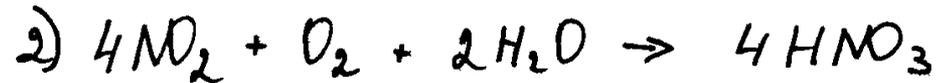
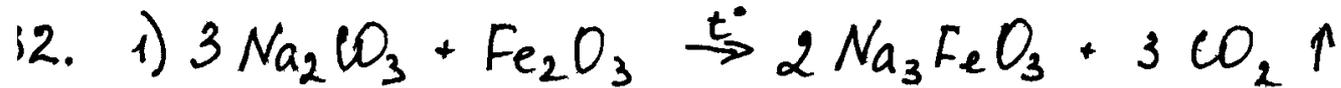
Пример 32-3

- 32
- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Fe}(\text{OH})_4] + 2\text{H}_2$
 - 2) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$
 - 3) $\text{Na}[\text{Fe}(\text{OH})_4] + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
 - 4) $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 6\text{KNO}_3$

Неверно записано уравнение 1 и 3

Оценка 2 балла

Пример 32-4

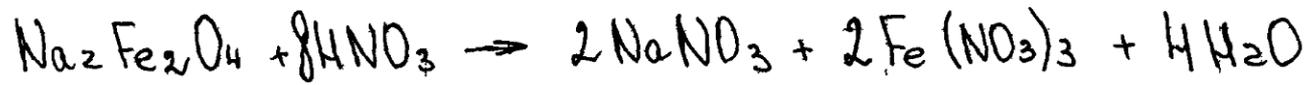


Уравнение 1 записано неверно, в уравнении 3 ошибка в формуле

Оценка 2 балла



Пример 32-5

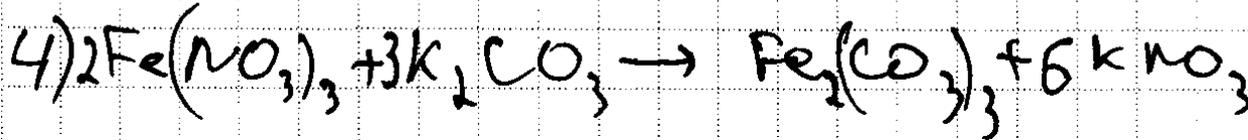
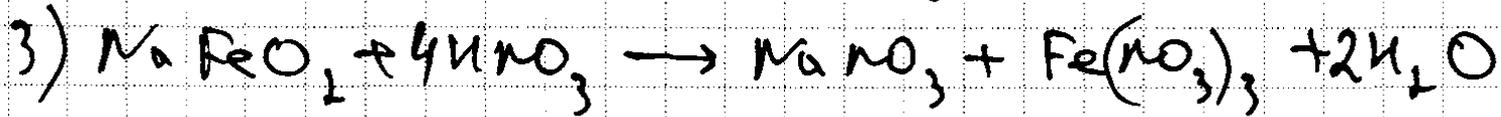
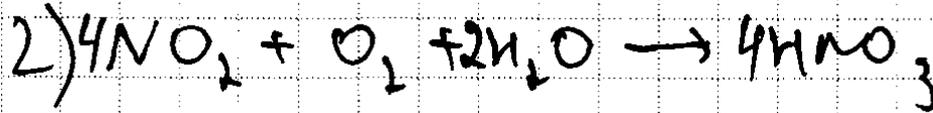
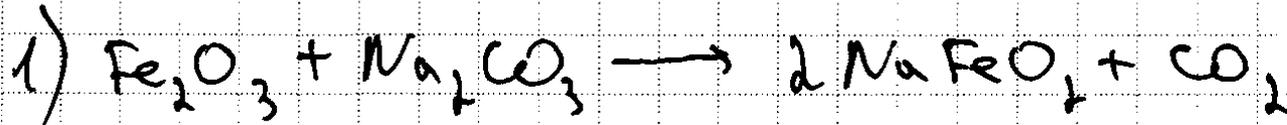


Уравнение 1 записано неверно

Оценка 3 балла

Пример 32-6

~ 32



Уравнение 4 записано неверно

Оценка 3 балла



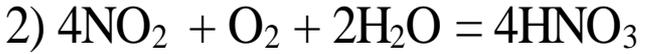
Задание 32

Нитрат меди(II) прокалили. Образовавшуюся при этом смесь газов пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В горячий концентрированный раствор этой кислоты поместили оксид железа(II). Образовавшуюся соль железа выделили и поместили в раствор карбоната калия.

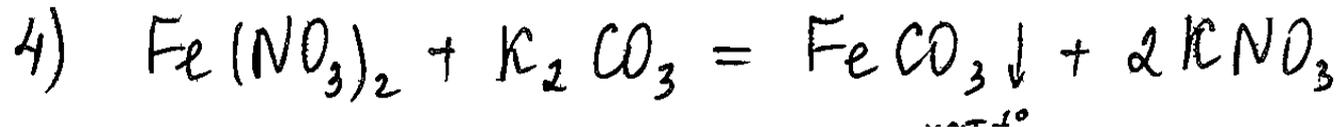
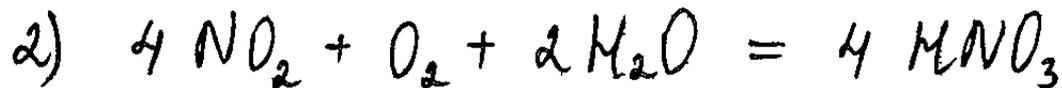
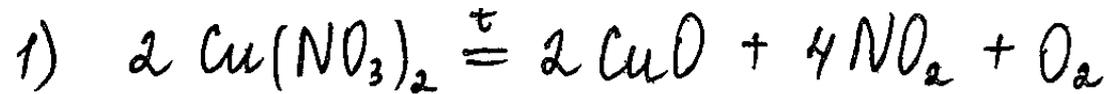
Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:



Пример 32-7



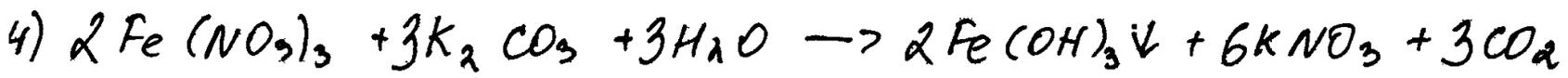
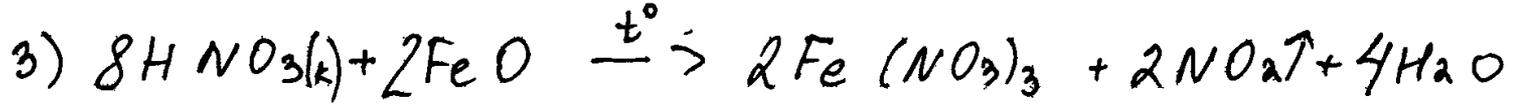
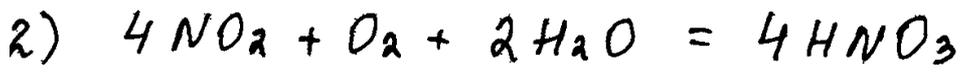
Неверно записано уравнение 3, уравнение 4 не соответствует условию задания

Оценка 2 балла



Пример 32-8

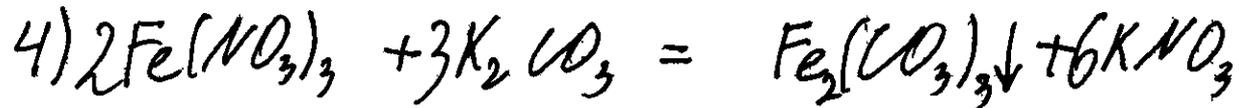
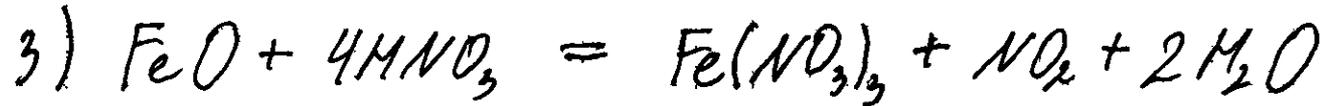
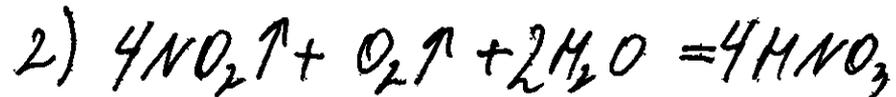
а



В уравнении 3 удвоенные коэффициенты

Оценка 4 балла

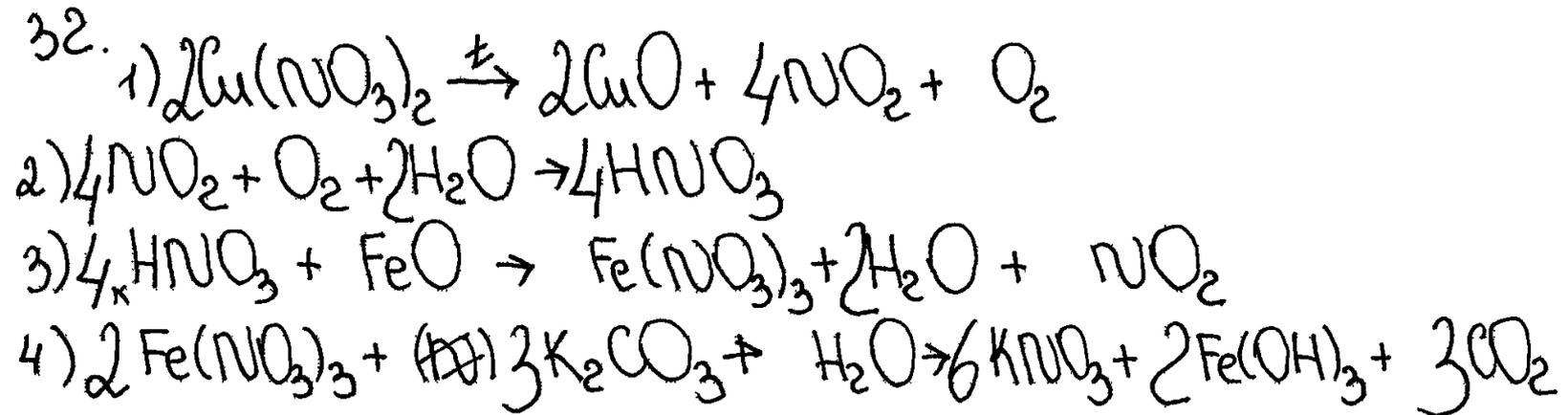
Пример 32-9



Неверно записаны уравнения 1 и 4

Оценка 2 балла

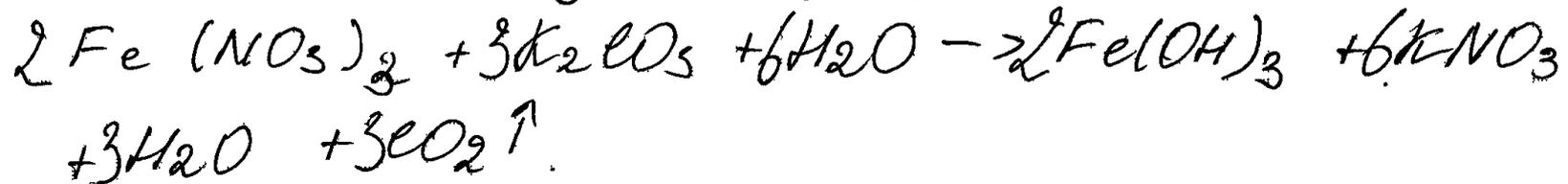
Пример 32-10



В уравнении 4 пропущен коэффициент перед формулой воды

Оценка 3 балла

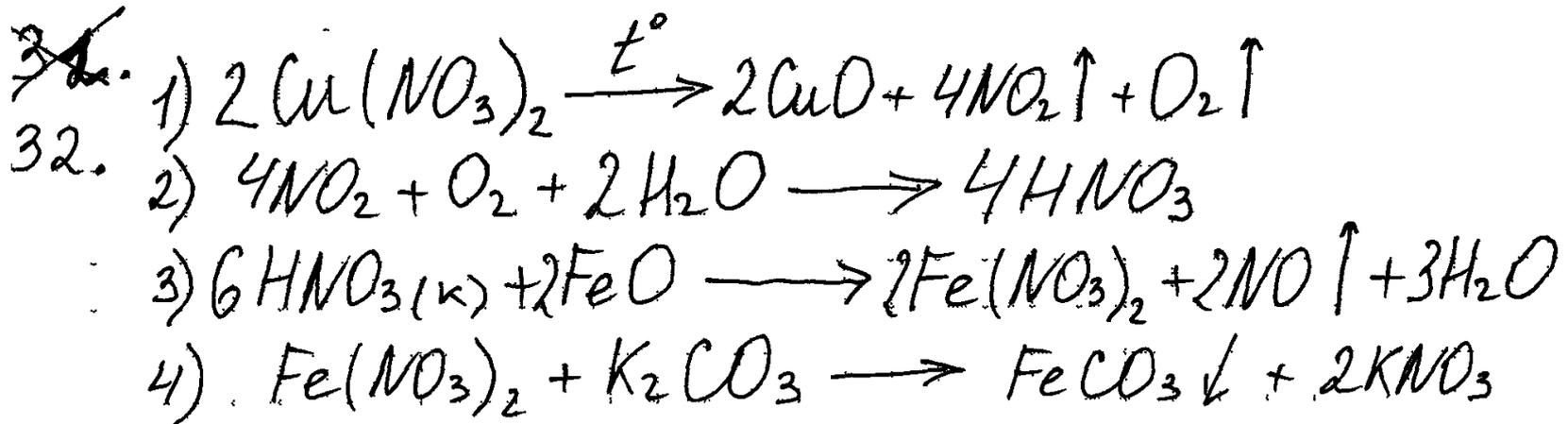
Пример 32-11



Неверно записаны уравнения 2 и 4

Оценка 2 балла

Пример 32-12



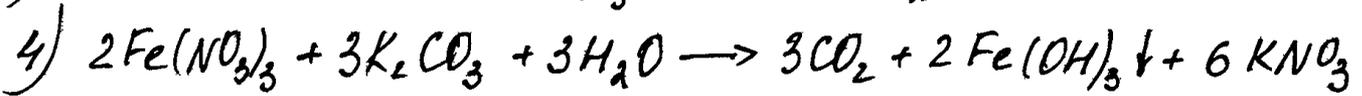
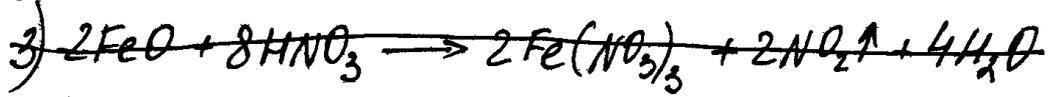
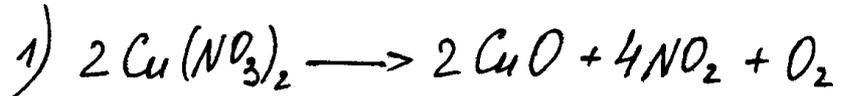
Неверно записано уравнение 3, уравнение 4 не соответствует условию

Оценка 2 балла



Пример 32-13

32.



Уравнение 2 не соответствует условию задания

Оценка 3 балла



Задание 32

Оксид алюминия сплавляли с карбонатом натрия. Полученный продукт растворили в избытке соляной кислоты. К образовавшемуся раствору добавили избыток аммиачной воды. Выпавший осадок отделили и обработали избытком раствора гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

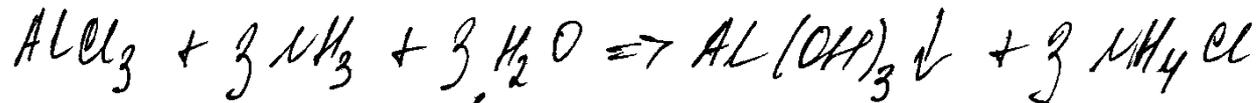
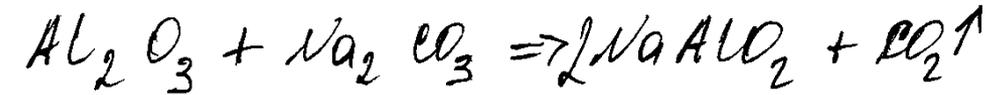
Вариант ответа:

Написаны четыре уравнения описанных реакций:

- 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$
- 2) $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
- или $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (допустимо образование $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$)

Пример 32-14

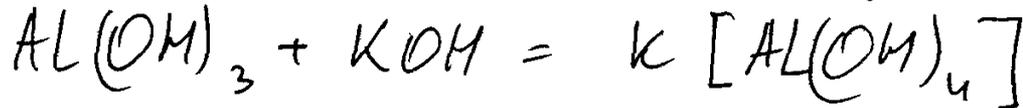
1 3 2



Оценка 4 балла

Пример 32-15

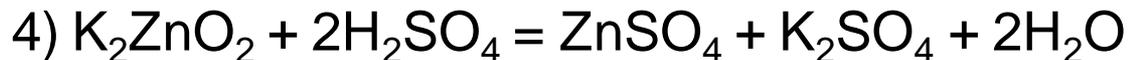
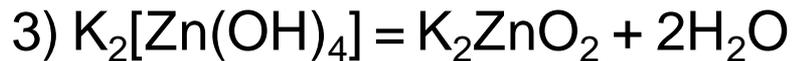
32



Оценка 4 балла

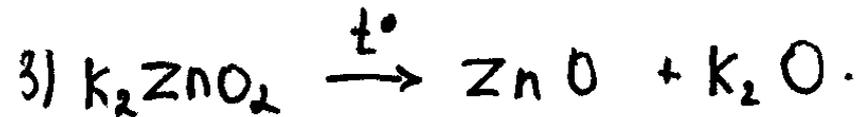
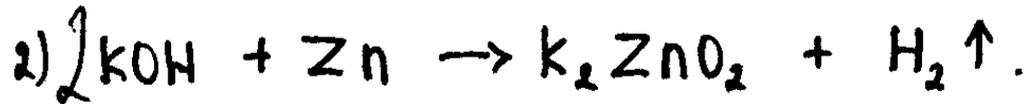
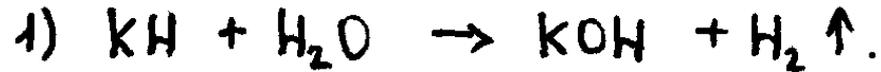
Задание 32

Гидрид калия растворили в воде. К полученному раствору добавили порошкообразный цинк. Образовавшийся прозрачный раствор выпарили, а затем прокалили. Сухой остаток растворили в серной кислоте. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



Пример 32-16

№37.

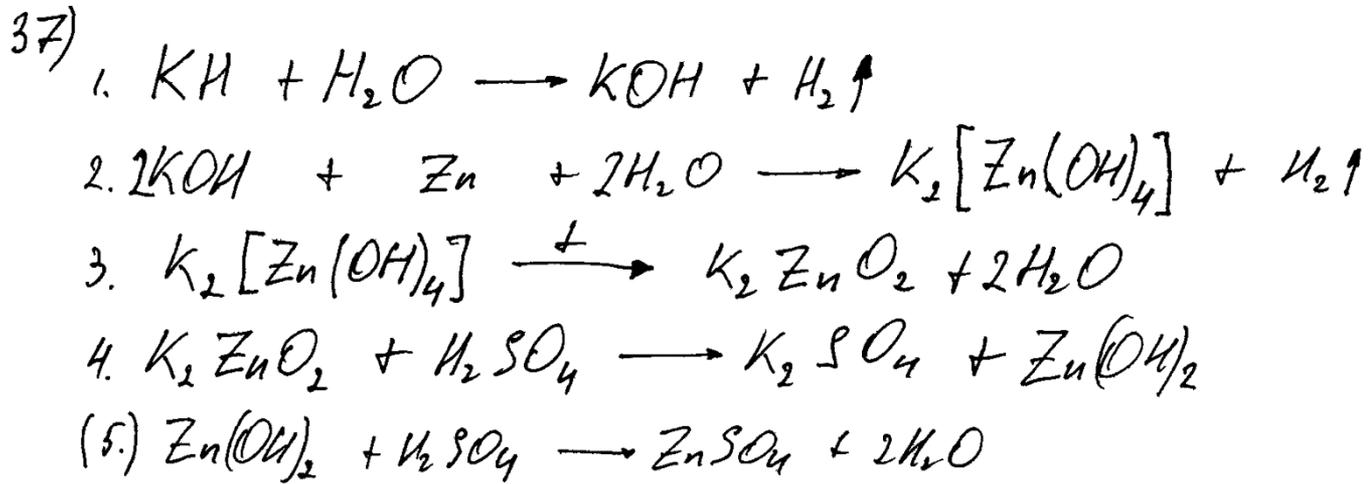


Г

Верно и в соответствии с условием задания записано только первое уравнение реакции.

Оценка 1 балл

Пример 32-17



Сухой остаток растворили в серной кислоте.

Верно записаны 1, 2 и 3 уравнения реакций.

Оценка 3 балла

Задание 33

Проверяемые ведущие элементы содержания

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

Проверяемые умения (виды деятельности)

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



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Вариант ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1)  + 3H₂ $\xrightarrow{\text{Pt, t}^\circ}$ </p> <p>2)  + Br₂ $\xrightarrow{h\nu}$  + HBr</p> <p>3)  + KOH $\xrightarrow{\text{спирт., t}^\circ}$  + KBr + H₂O</p> <p>4)  + H₂O $\xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4, \text{t}^\circ}$ </p> <p>5) 3  + K₂Cr₂O₇ + 4H₂SO₄ \longrightarrow 3  + Cr₂(SO₄)₃ + K₂SO₄ + 7H₂O</p> | |
| 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 |

Выдержки из «Рекомендации по оцениванию отдельных элементов ответа...»

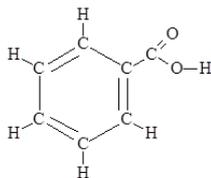
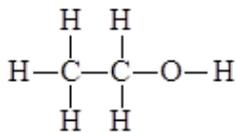
ФИПИ

Каждый из пяти элементов ответа считать верным если:

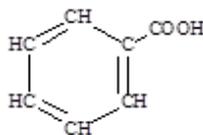
- правильно записаны все формулы веществ – участников реакции;
- указаны все коэффициенты (допустимо использование дробных и удвоенных коэффициентов);

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.

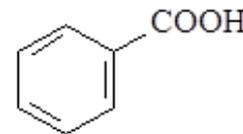
Развёрнутая структурная



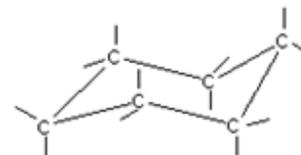
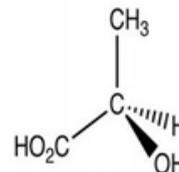
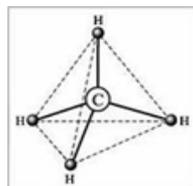
Сокращённая структурная



Скелетная



Стереохимические



Выдержки из «Рекомендации по оцениванию отдельных элементов ответа...»

ФИПИ

Допустимо использование молекулярных формул для простейших представителей гомологических рядов:

CH_4 , C_2H_2 , C_6H_6 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_2O , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и др.

Допустимо использование формул, однозначно отражающих строение вещества:

CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH}$

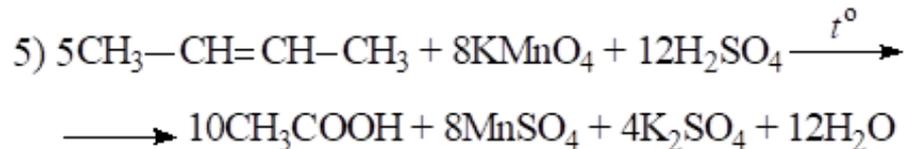
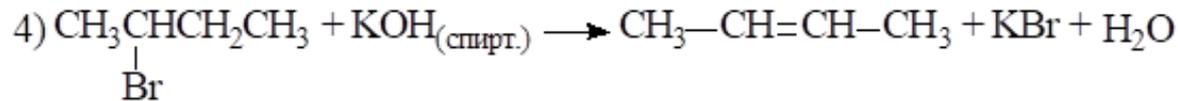
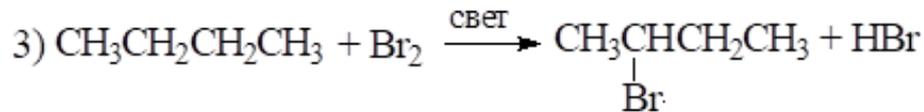
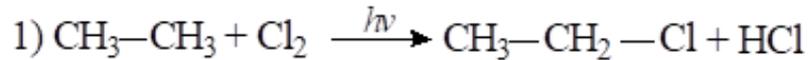
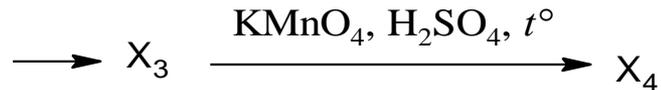
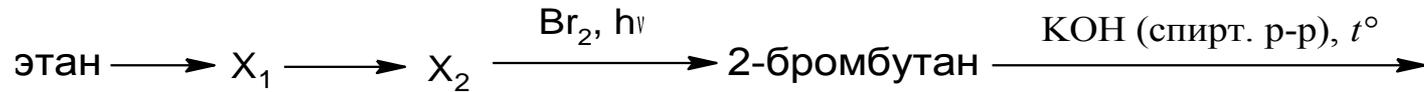
Недопустимо: $\text{CH}_3\text{—C}_6\text{H}_4\text{—COOH}$ или $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$

При записи уравнения химической реакции экзаменуемый **может**:

- **не использовать** обозначения осадка «↓» или газа «↑»;
- **не указывать** условие её проведения (прокаливание, катализатор), так как условием задания это не предусмотрено.

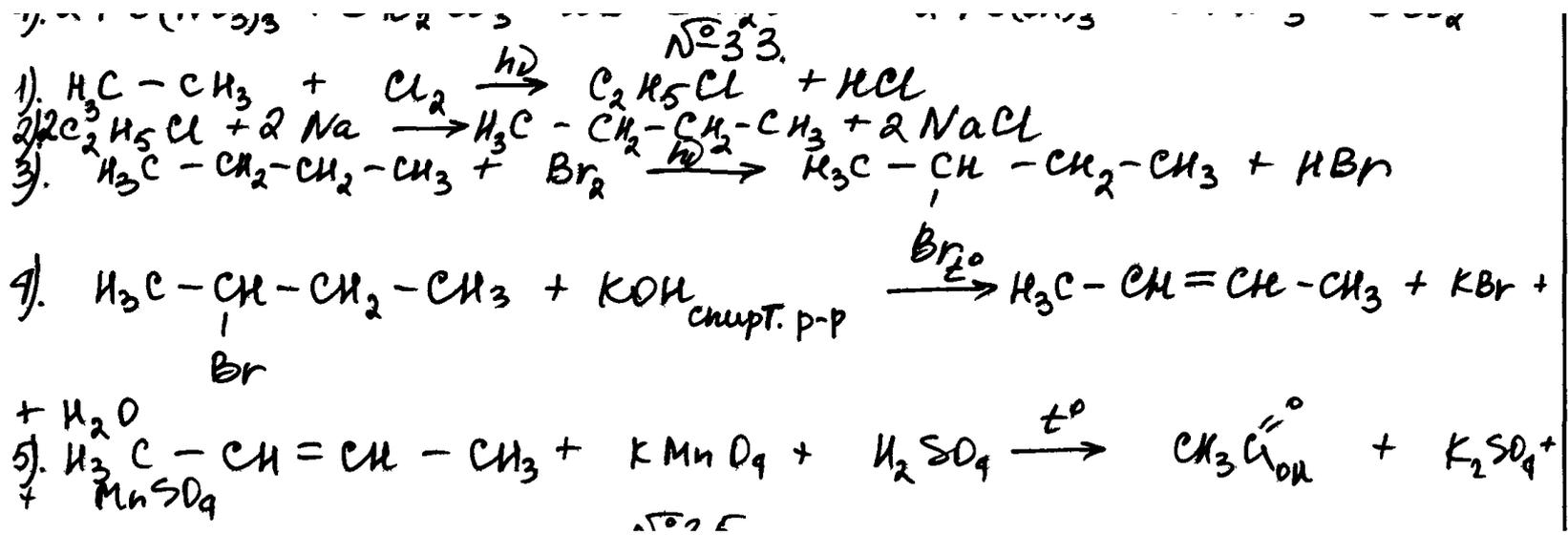
Элемент ответа считать **ошибочным** в случае если в ответе учащегося **указаны условия** проведения конкретной реакции, которые **не соответствуют** протеканию данной реакции с образованием записанных продуктов

Задание 33





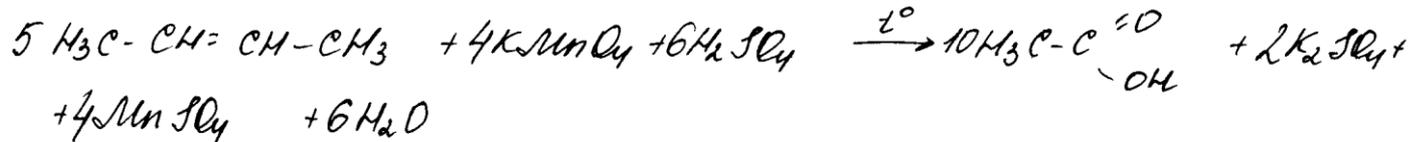
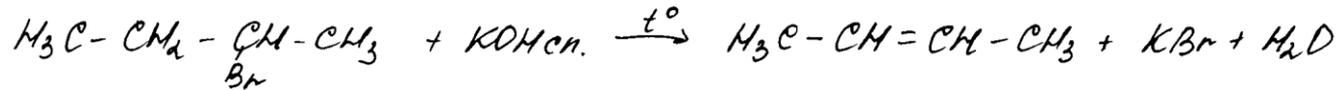
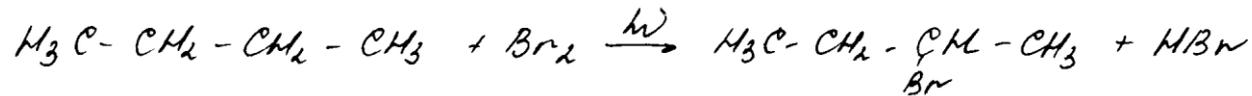
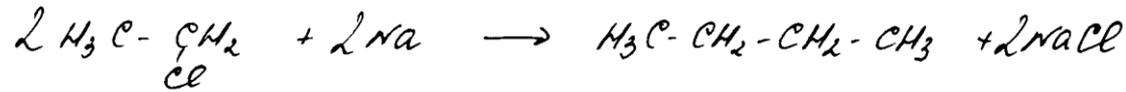
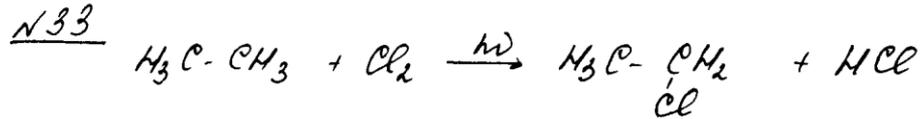
Пример 33 - 1



В уравнении 5 отсутствуют коэффициенты

Оценка 4 балла

Пример 33 - 2

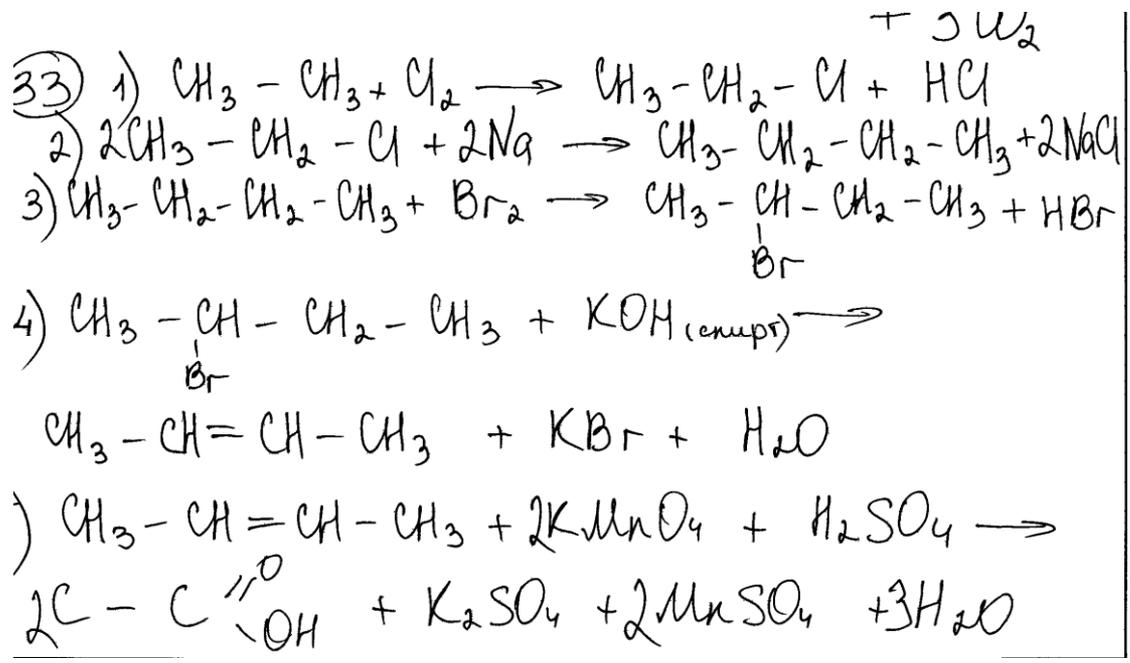


В уравнении 5 неверно расставлены коэффициенты

Оценка 4 балла



Пример 33 - 3



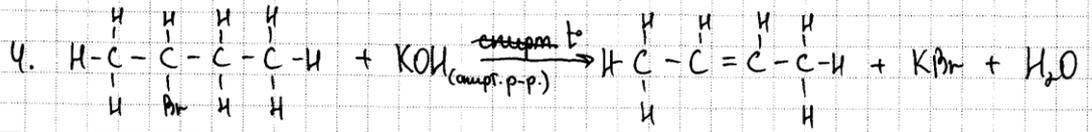
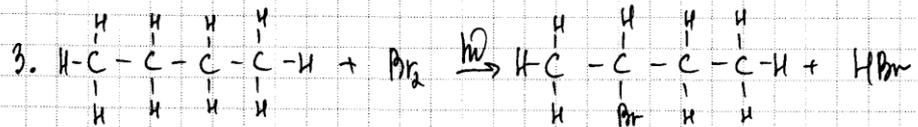
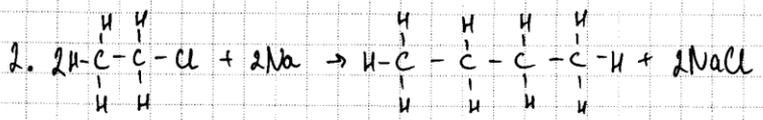
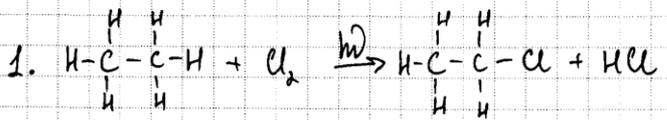
Оценка 4 балла

В уравнении 5 есть ошибки при записи коэффициентов и формул веществ

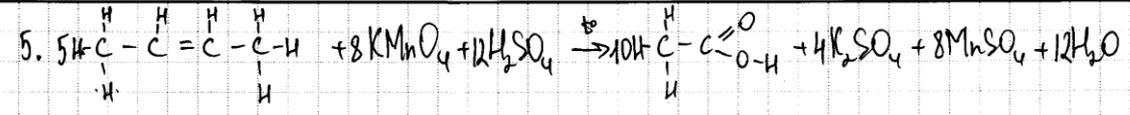


Пример 33 - 4

р. 33.



ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

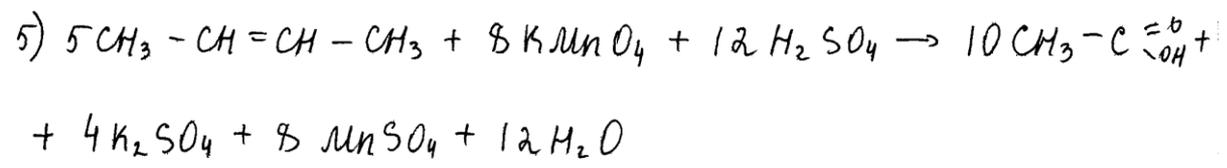
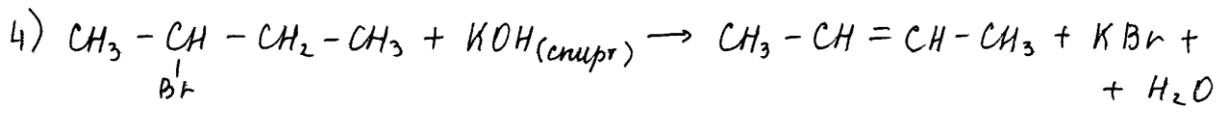
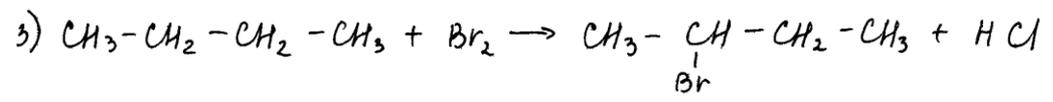
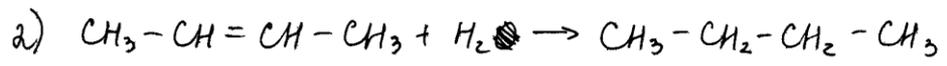


Оценка 5 баллов



Пример 33 - 5

33) 1) CH_4



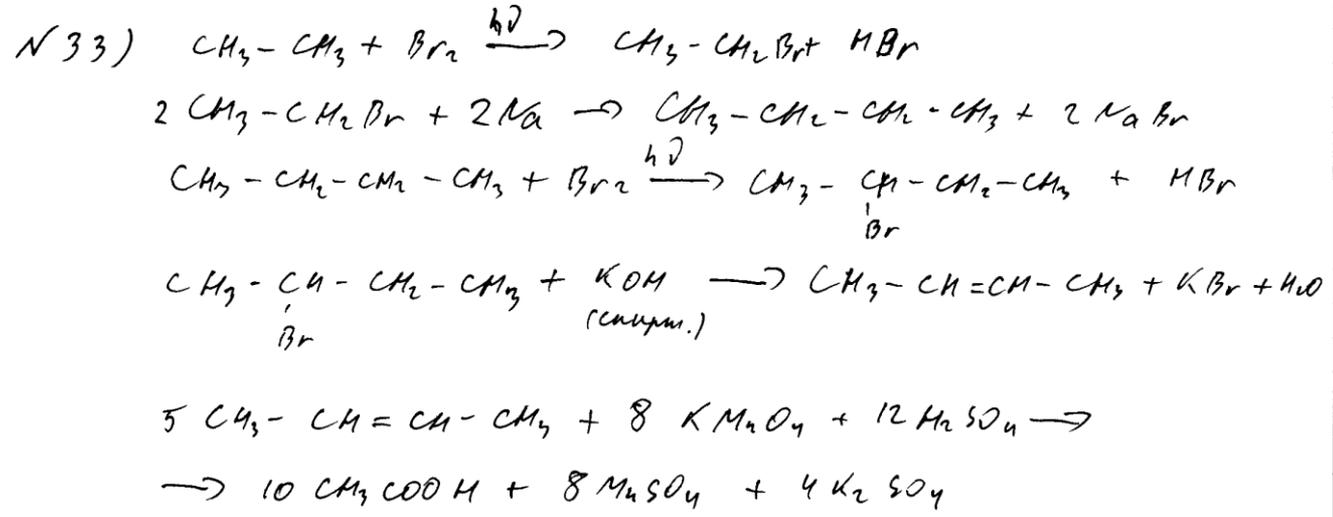
Оценка 2 балла

Уравнения 1 не записано

Уравнение 2 не соответствует условию задания



Пример 33 - 6

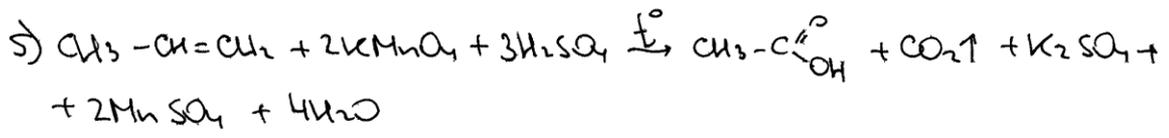
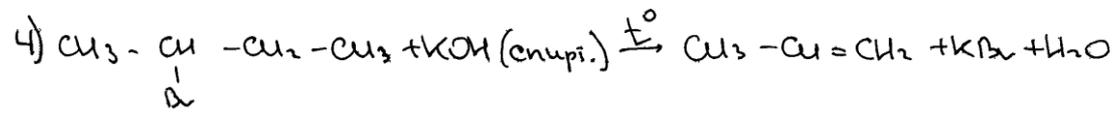
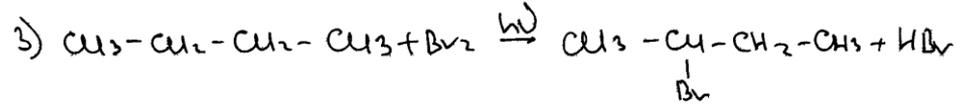
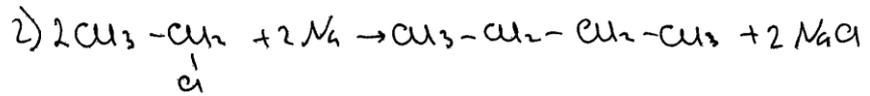
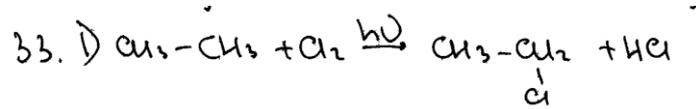


В уравнении 5 не приведен один из продуктов реакции (вода)

Оценка 4 балла



Пример 33 - 7



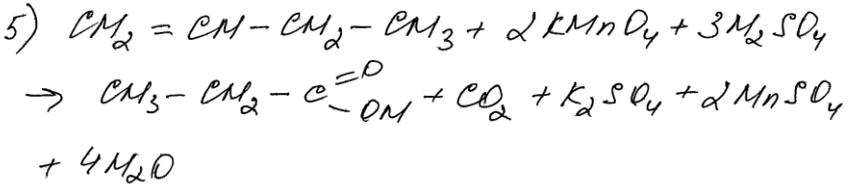
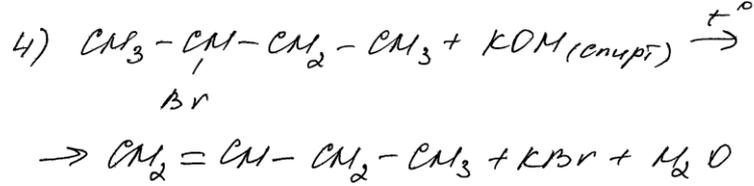
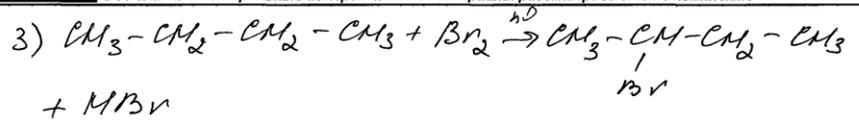
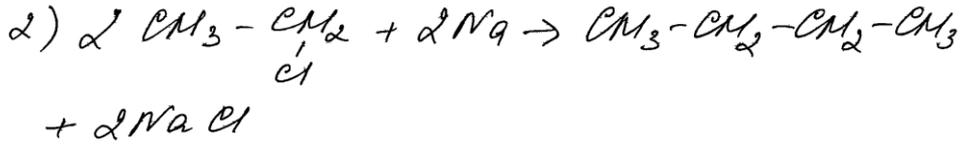
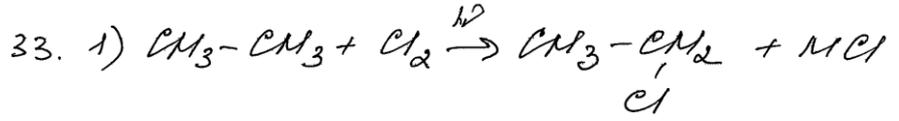
Оценка 3 балла

Уравнение 4 написано неверно

Уравнение 5 не соответствует заданной схеме превращений



Пример 33 - 8

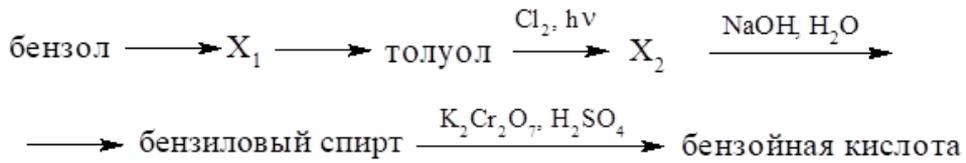


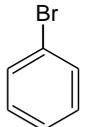
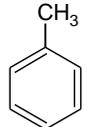
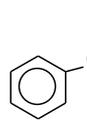
Оценка 3 балла (5 баллов)

При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.



Задание 33

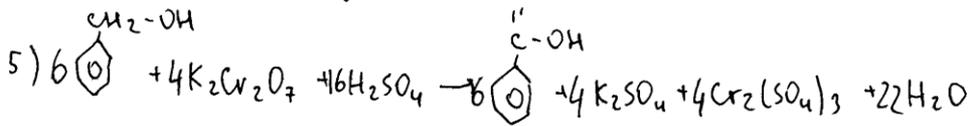
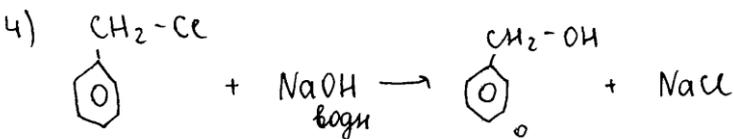
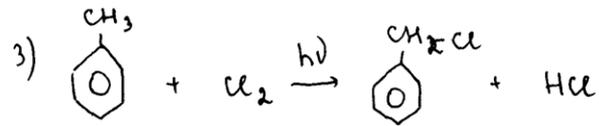
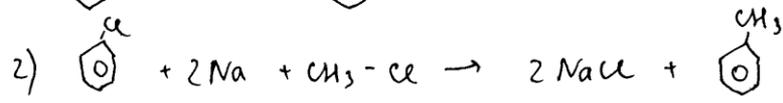
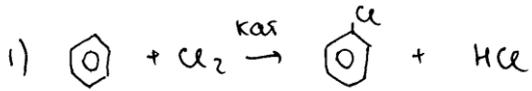


- 1)  + Br₂ $\xrightarrow{AlBr_3}$  + HBr
- 2)  + CH₃Br + 2Na \longrightarrow  + 2NaBr
- 3)  + Cl₂ $\xrightarrow{h\nu}$  + HCl
- 4)  + NaOH_(водн. р-р) \longrightarrow  + NaCl
- 5) 3  + 2K₂Cr₂O₇ + 8H₂SO₄ \longrightarrow
 \longrightarrow 3  + 2Cr₂(SO₄)₃ + 2K₂SO₄ + 11H₂O



Пример 33 -9

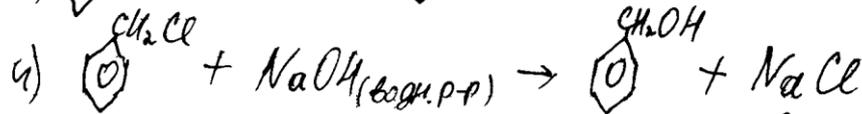
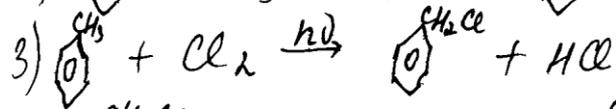
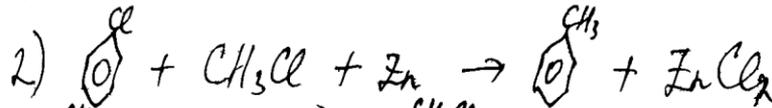
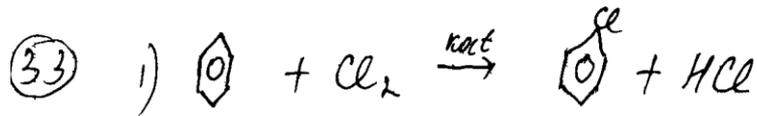
33)



В уравнении 5 удвоенные коэффициенты

Оценка 5 баллов

Пример 33 - 10

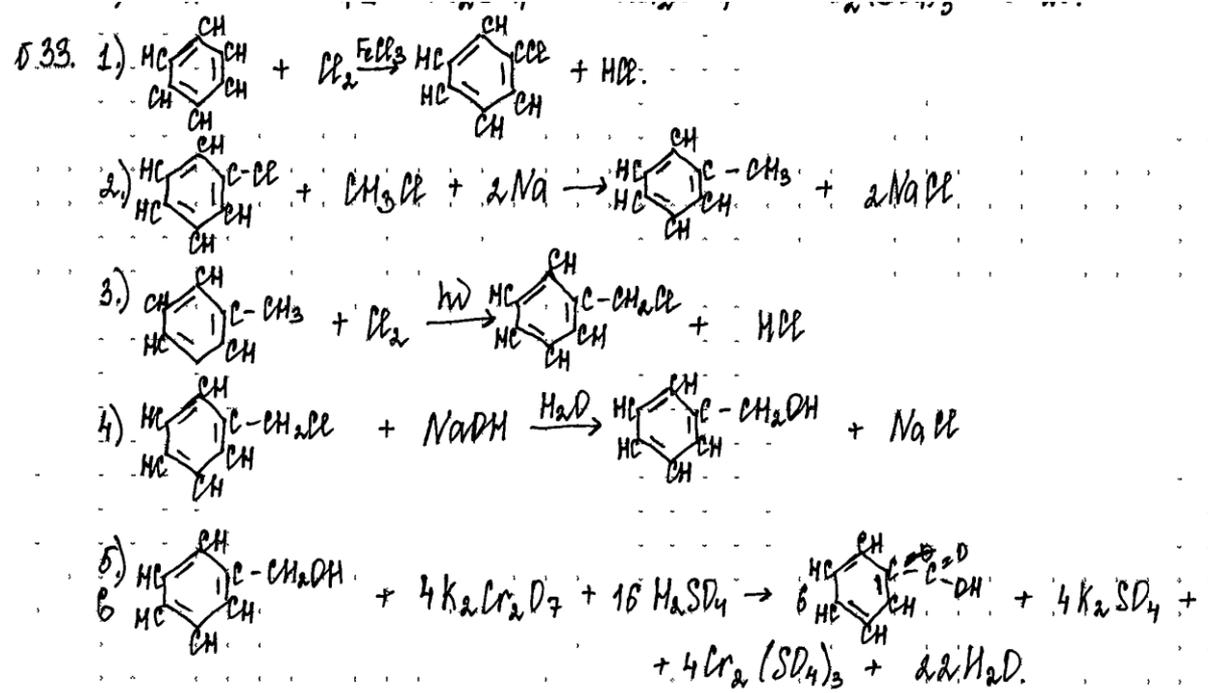


25)

Оценка 5 баллов



Пример 33 -11



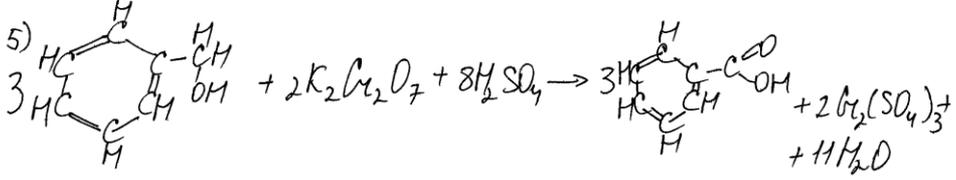
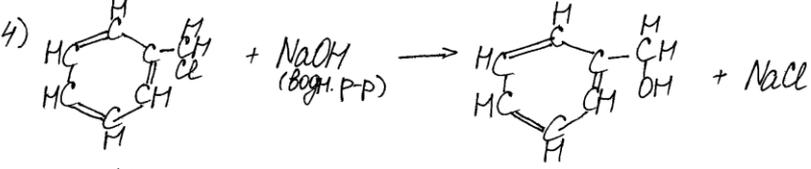
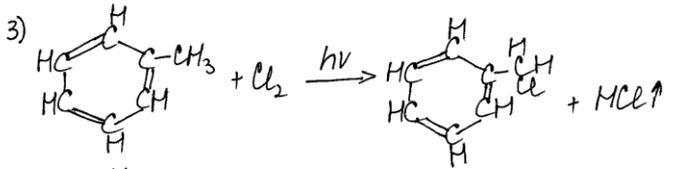
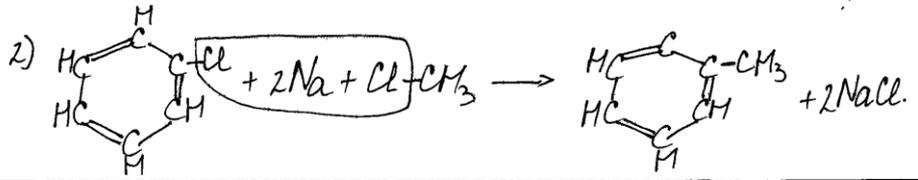
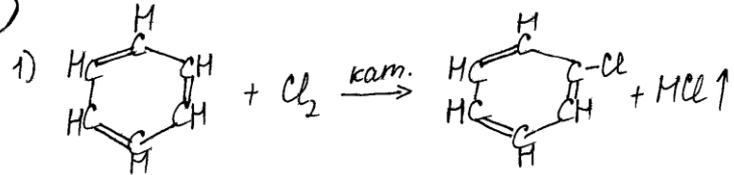
$$\begin{array}{l}
 6 \mid C^{-1} - 4e^- \rightarrow C^{+3} \\
 4 \mid 2Cr^{+6} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{+3} \mid \cdot 24
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 - \text{восстановитель} \\
 - \text{окислитель}
 \end{array}$$

Оценка 4 балла



Пример 33 -12

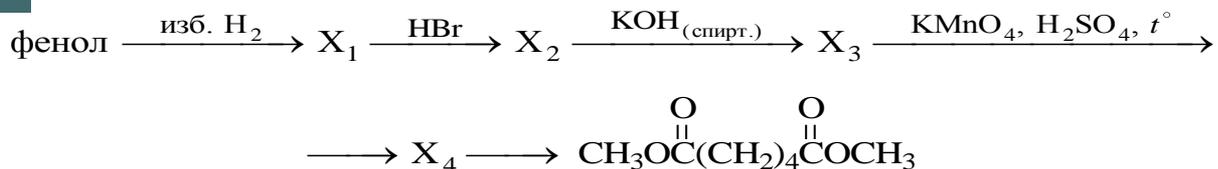
33.



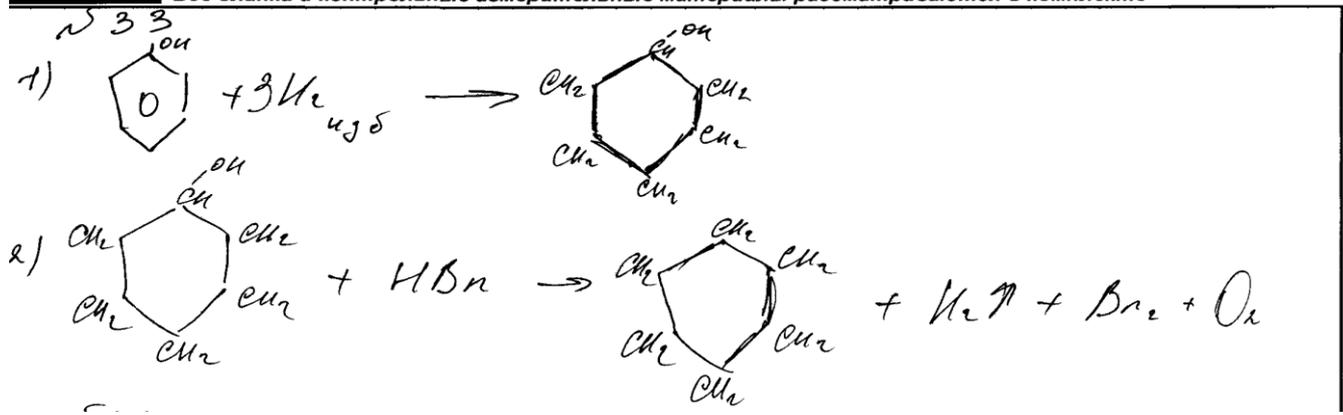
... - 13

Оценка 5 баллов

Пример 33 -13



ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплексе



В уравнении (1) неверно использована скелетная формула

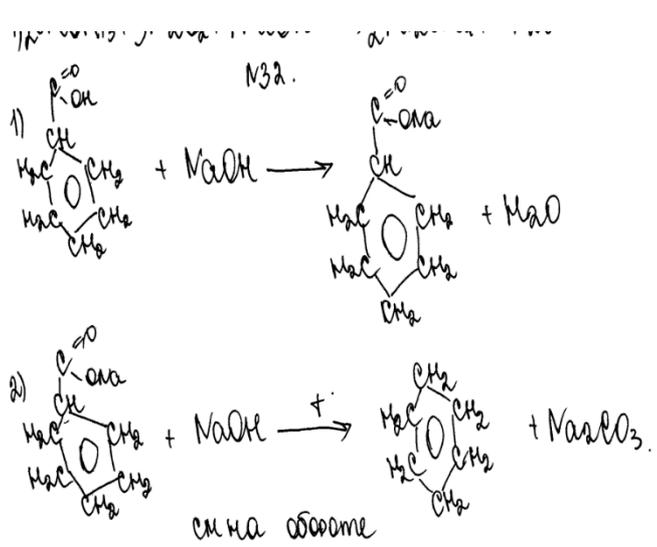
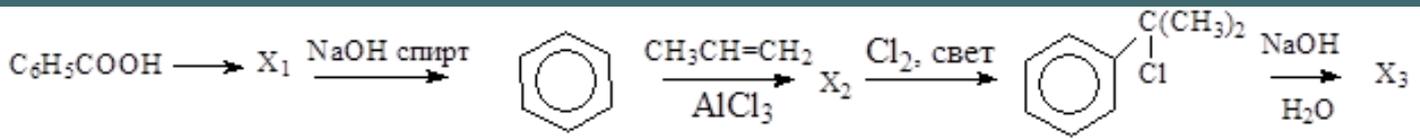
Уравнение 2 записано неверно

Оценка 0 баллов

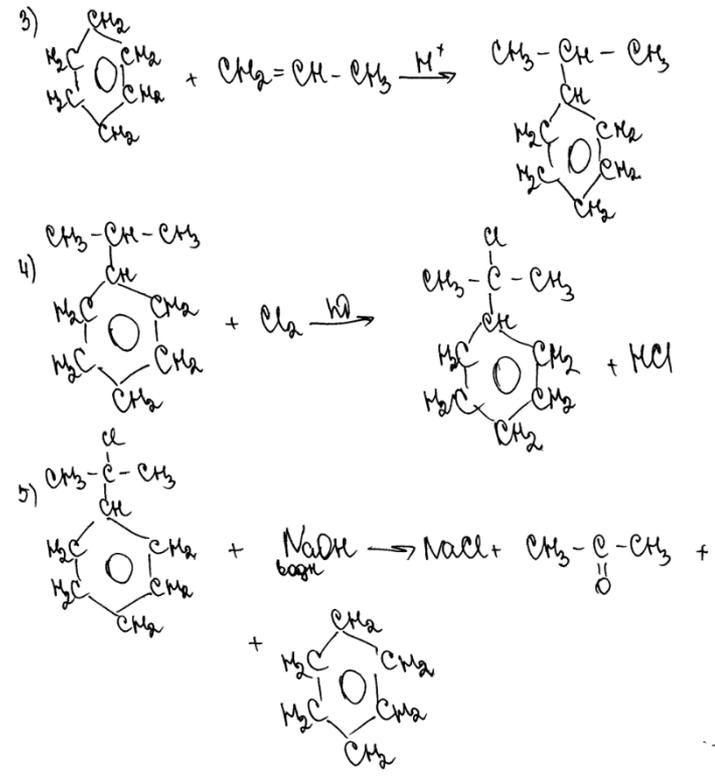


ФИПИ

Пример 33 -14



При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка



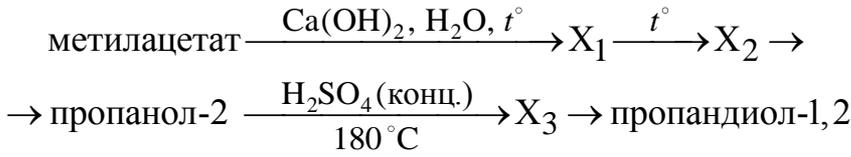
В всех уравнениях есть ошибка при записи структурных формул веществ участников реакций.

Оценка 0 баллов

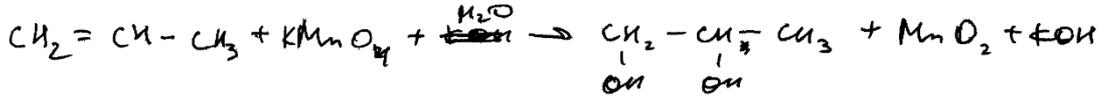
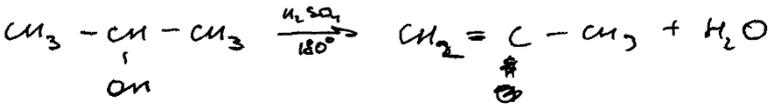
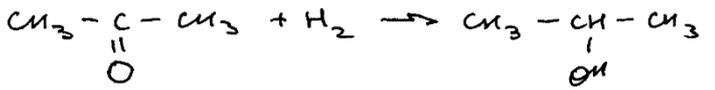
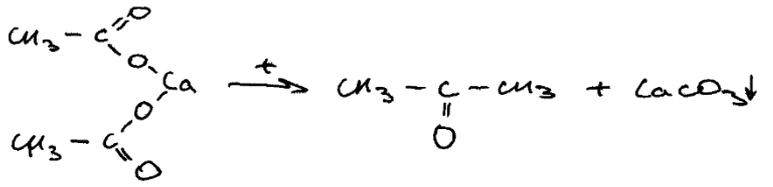
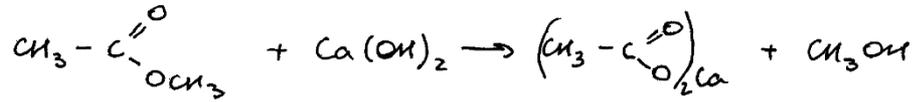
© все права защищены



Пример 33 -15



№ 32.



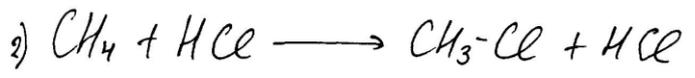
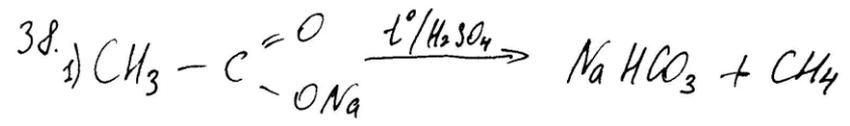
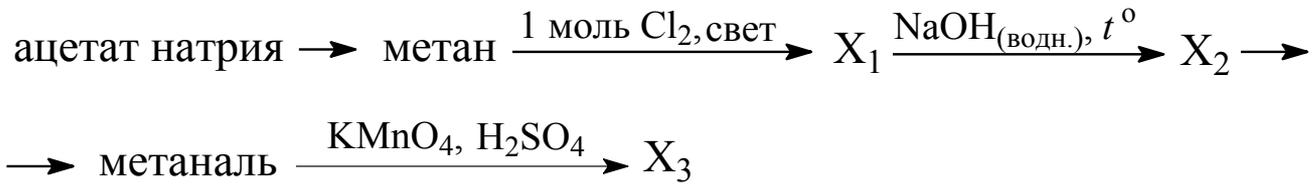
Оценка 2 балла

В уравнениях 1, 5 пропущены коэффициенты

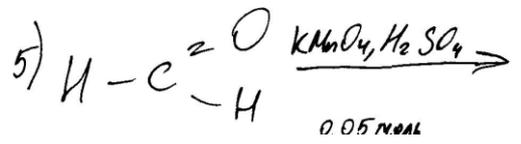
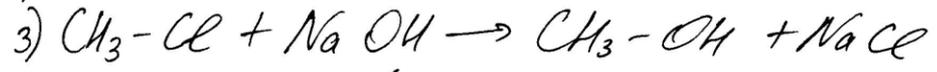
В уравнении 4 ошибка в записи продукта реакции



Пример 33 -16



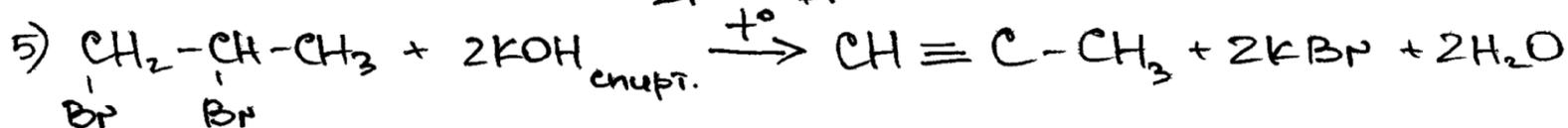
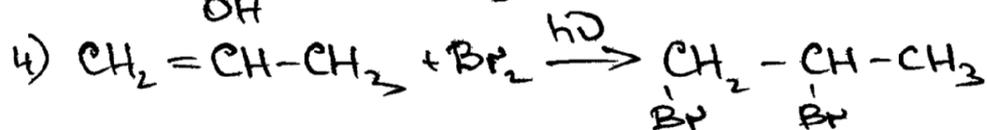
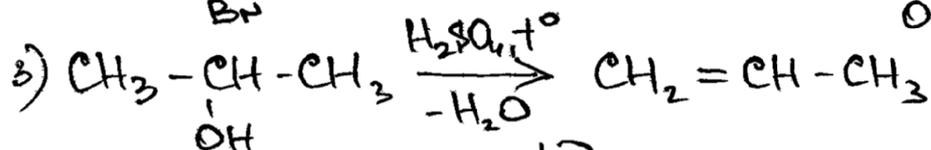
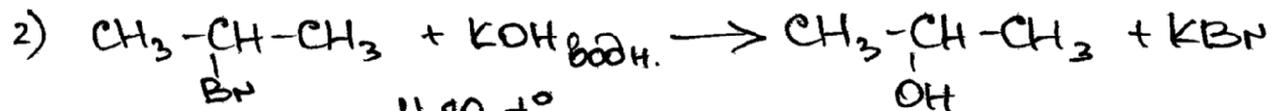
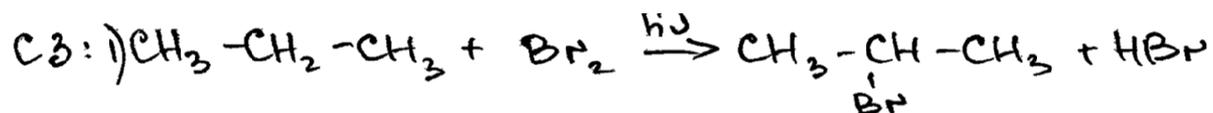
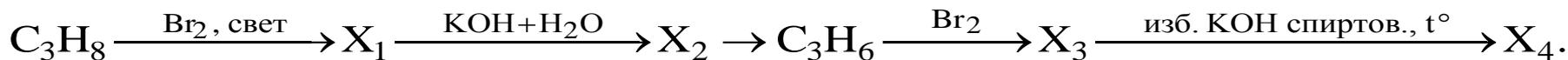
~~3) $CH_3 - Cl + NaOH \rightarrow CH_3 - OH + NaCl$~~



Оценка 1 балл

В уравнении 1 и 4 есть ошибка в указании условий проведения реакции

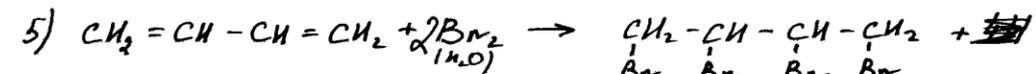
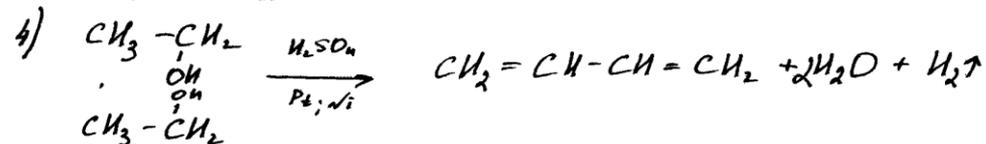
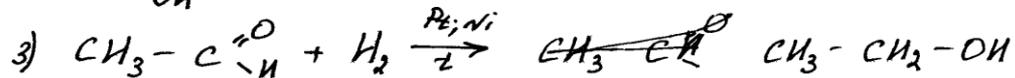
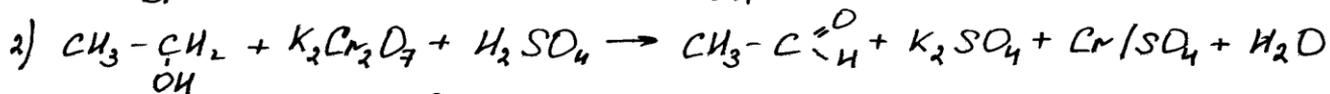
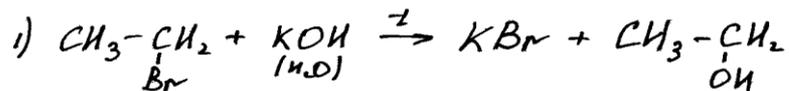
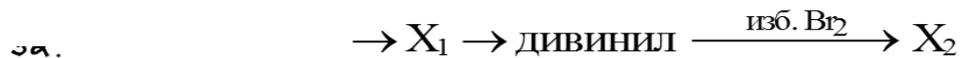
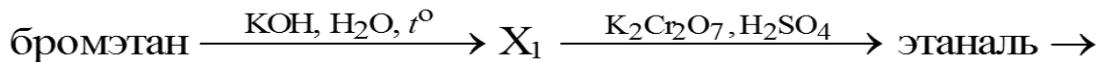
Пример 33 -17



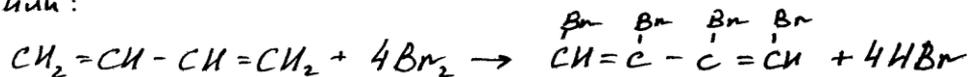
Уравнение (3) записано неверно
(схема вместо уравнения)

Оценка 4 балла

Пример 33 -18



или:



В уравнении (4) неточность в указании условий
В ответе присутствуют взаимоисключающие записи

Оценка 3 балла



ФИПИ

Спасибо за внимание!