Актуальные вопросы содержания контрольных измерительных материалов ЕГЭ в 2019 г.

Калялина Н.
Н.

Роль заданий с развернутым ответом в КИМ ЕГЭ по химии

Особенности заданий для стандартизированной оценки учебных достижений учащихся

- Строгое соответствие содержания заданий нормативной базе ГИА (ФК ГС 2004 г., инвариантное содержание ОП).
- Наличие четких принципов, определяющих формулирование заданий для каждой из частей работы: стандартизация используемых форм заданий и уровня их сложности.
- Оптимальная краткость формулировки, направляющей мысль учащегося на проверяемый элемент содержания.
- Наличие поэлементной, пошаговой шкалы оценивания заданий и унифицированных критериев оценивания для заданий с РО.
- Открытость системы оценивания отдельных заданий и всей работы в целом.

Подходы к отбору содержания заданий части 2

1) значимость проверяемого материала для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы;
2) деятельностная и практико-ориентированная составляющая направленность;
3) метапредметной направленности деятельностной составляющей задания;
4) высокая дифференцирующая способность заданий: содержательная и умениевая;
5) вариативность в решении заданий (творческая составляющая), т.е. уход от единообразия в решениях.

Роль заданий части 2 в КИМ ЕГЭ по химии

- В системе КИМ ЕГЭ заданиям с РО отводится центральная роль в определении уровня знаний наиболее подготовленных выпускников.
- Задания ***с развернутым ответом*** предусматривают комплексную проверку нескольких (двух и более) элементов содержания из различных разделов курса химии.
- Комбинирование проверяемых элементов содержания в этих заданиях является их важнейшей особенностью.

Особенности заданий с РО

Выполнение заданий с развернутым ответом требует от выпускника:

- прочных системных теоретических знаний из различных разделов курса химии;
- сформированных умений применять эти знания в различных учебных ситуациях;
- последовательно и логично выстраивать ответ, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы и заключения;
- приводить аргументы (элементы решения) в пользу высказанной точки зрения;
- преобразовывать информацию из текстовой в формульную систему и т.п.

Документы, регламентирующие содержание и структуру КИМ ЕГЭ по химии

- **Спецификация** контрольных измерительных материалов для проведения в 2019 году государственной итоговой аттестации по химии (ЕГЭ).
- **Кодификатор** элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по химии
- **Демонстрационный вариант** контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2019 года по химии

«Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2019 году ЕГЭ по химии»

- Содержит информацию о назначении экзаменационной работы, изменениях в ее содержании и структуре;
- Характеризует структуру и содержание экзаменационной работы;
- Характеризует многообразие форм заданий, включенных в варианты и систему оценивания;
- Описаны изменения, внесенные в КИМ ГИА текущего года;
- Названы условия проведения экзамена, разрешенное для использования оборудование и справочные материалы;
- Включает обобщенный план экзаменационного варианта.

Обобщённый план экзаменационной работы

Для каждой позиции ***в плане указаны***:

- проверяемые элементы содержания и их коды по кодификатору;
- коды требований;
- уровень сложности задания;
- максимальный балл за выполнение каждого задания;
- примерное время выполнения задания (мин.)

Кодификатор

- Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе ФК ГОС среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Минобразования России от 05.03.2004 № 1089).
- В кодификаторе перечислены те ***элементы содержания*** курса химии — ведущие понятия, основные закономерности, фактологические сведения о веществах и реакциях, усвоение которых будет ***обязательно проверяться*** на экзамене.

  Состоит из двух разделов:
  - **Раздел 1.** *Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по химии.*
  - **Раздел 2.** *Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на ЕГЭ по химии.*

Демонстрационный вариант

- на его примере можно получить представление о том, сколько заданий в экзаменационном варианте, какие виды заданий включаются в работу, каков уровень сложности заданий, какие требования предъявляются к записи ответов на задания.
- «При ознакомлении с Демонстрационным вариантом следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, **не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2019 году** (см. обобщенный план экзаменационного вариант).

Основные результаты выполнения заданий части 2 КИМ ЕГЭ 2018 и 2017 г.г.

№	Контролируемый элемент содержания	Баллы	% выполнен.	
			2018	2017
30	Реакции окислительно-восстановительные	2	41,0	68,3
31	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	2	60,1	-
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	4	37,6	39,6
33	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	5	41,1	45,0
34	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	4	21,3	16,9
35	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	3	25,7	27,2

Изменения в части 2 КИМ ЕГЭ

- В 2018 году в часть 2 были включены задания 30 и 31 с единым контекстом, который включает перечень из 5 веществ, из которых необходимо выбрать те, между которыми протекают окислительно-восстановительная реакция (30) и реакция ионного обмена (31).

Работа экспертов ПК при проверке ответов выпускников

1. При проверке заданий с развёрнутым ответом эксперт руководствуется стандартизированными материалами, в которых представлены: критерии и шкалы оценивания выполнения заданий, а также варианты развёрнутых ответов на каждое из заданий части 2 экзаменационной работы.

Работы экспертов ПК

2. Проверка и оценивание выполнения заданий с развернутым ответом осуществляется на основе поэлементного анализа ответов экзаменуемых;
3. Метод поэлементного анализа предполагает установление наличия в ответах экзаменуемых каждого из элементов ответа, обозначенного в критериях оценивания.
4. Проверка осуществляется по линиям экзаменационной работы.
5. При проверке эксперт ориентируется на рекомендации по оцениванию, изложенных в **«Памятке для экспертов».**

Задание 30

- В 2017 г **задание 30** (ОВР) оценивалось максимально в 3 балла, однако в 2018 г. шкала оценивания была изменена: задание оценивается в 2 балла.
- Правильность выбора веществ отражается через составление молекулярного уравнения реакции.
- Понимание сути протекающего ОВ процесса отражается посредством записи электронного баланса.
- Такое объединение обусловлено взаимосвязью умений, которые необходимо проявить учащимся в процессе выполнения

Задания 30 и 31

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:
перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

Оценивание задания 30

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: $Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 2KOH = Na_2SO_4 + 2K_2MnO_4 + H_2O$ 2 $\mid Mn^{+7} + \bar{e} \rightarrow Mn^{+6}$ 1 $\mid S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6}$ Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия) является восстановителем. Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

Оценивание задания 30

- Возможные варианты ответа:

$3Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + H_2O = 3Na_2SO_4 + 2MnO_2 + 2KOH$

$4KMnO_4 + 4KOH = 4\ K_2MnO_4 + O_2 + 2H_2O$

Не соответствует условию:

$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

Критерии оценивания выполнения заданий следует рассматривать применительно к варианту ответа, предложенному экзаменуемым.

Если в ответе к данному заданию будут приведены уравнения нескольких реакций, то проверяется только первое из них.

Задание 30

Элемент 1. Записано уравнение реакции (1 балл):

-выбраны окислитель и восстановитель;

- записаны продукты с ОВР с учетом представлений об относительной устойчивости степеней окисления элементов и характера среды (кислой, нейтральной или щелочной);

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

В «Памятке эксперта» даны дополнительные рекомендации, которые необходимо учитывать в случае проблемных ситуаций:

- в качестве исходных веществ (окислителя и восстановителя) могут быть использованы **только вещества из предложенного списка** (вода используется в качестве **среды** протекания реакций);

- **реакции разложения сложных веществ не могут быть приняты в качестве верного ответа**, так как по условию задания требуется выбрать «вещества, ***между которыми***….»)

Элемент 2. Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель – 1 балл

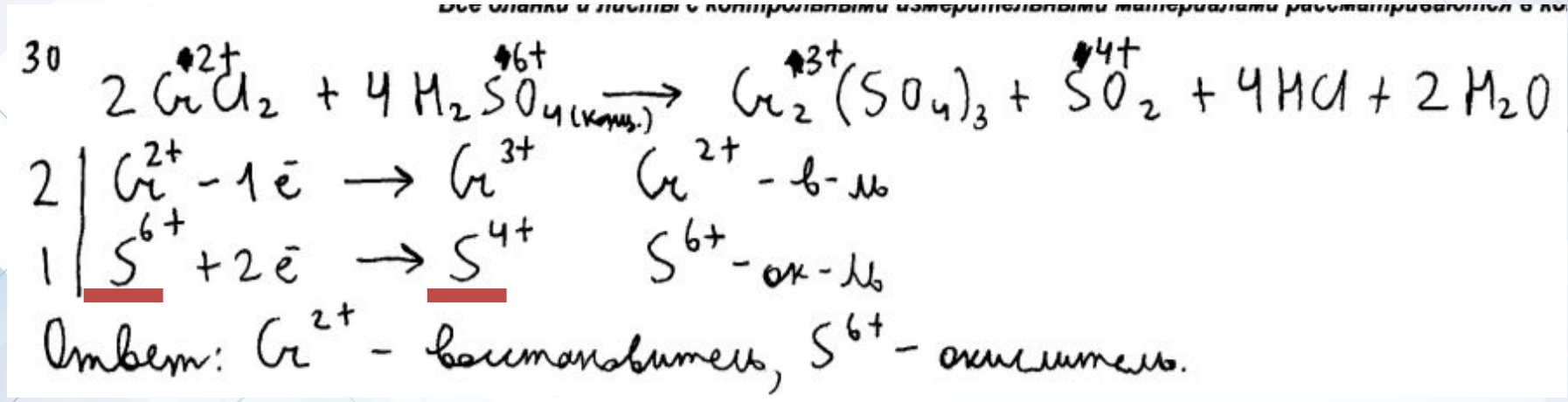
Ставится 1 балл за элемент 2 ответа при условии, если:

- правильно указаны степени окисления элемента-окислителя и элемента-восстановителя, участвующих в процессах окисления и восстановления, указаны (знаками + и –) процессы принятия и отдачи электронов;
- электронный баланс можно считать составленным верно в случае, если любым способом будет показано, что число отданных восстановителем электронов, равно числу электронов, принимаемых окислителем: **это могут быть коэффициенты в уравнении реакции;** могут быть указаны **множители за вертикальной чертой;** может присутствовать **словесная запись о числе отданных и присоединённых электронов**; может быть **использован метод полуреакций** (электронно-ионный баланс);
- указан окислитель и восстановитель

Обозначение степени окисления

Такие обозначения степеней окисления как **N^{5+} и N^{4+}** (сначала цифра, затем знак) считаются **неверными**.

Исключение: у одноатомных ионов степень окисления равна заряду иона, поэтому такую как запись как $Mg^{2+} + 2e = Mg^{0}$ следует считать верной (можно рассматривать как элемент электронно-ионного баланса);



1 балл, верно составлено уравнение реакции, запись электронного баланса содержит ошибки

Запись электронного баланса

- $K_2Cr_2O_7 + KBr + H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Br_2 + \ldots$

Допустимы записи:

- $2Cr^{+6} + 6\bar{e} \longrightarrow 2Cr^{+3}$ | 1
- $2Br^{-1} - 2\bar{e} \longrightarrow Br_2$ | 3
- *или*
- $Cr^{+6} + 3\bar{e} \longrightarrow Cr^{+3}$ | 1
- $Br^{-} - \bar{e} \longrightarrow Br^{0}$ | 3
- *или*
- $2Cr^{+6} + 6\bar{e} \longrightarrow 2Cr^{+3}$ | 1
- $2Br^{-} - 2\bar{e} \longrightarrow 2Br$ | 3

Количество принятых и отданных электронов может быть указано над стрелкой.

(Запись степени окисления «-», «+» допустима)

<u>Недопустима</u> запись:

$$Cr_2^{+6} + 6\bar{e} \longrightarrow 2Cr^{+3}$$

Указание окислителя и восстановителя

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

Не требуется указание процессов окисления и восстановления.

Задание 30

Дополнительные рекомендации, которые необходимо учитывать в случае проблемных ситуаций.

- степень окисления 0 может не указываться экзаменуемым;
- если степень окисления не указана, то считать её равной 0;
- считать верными записи, подобные следующим «Cl^{-1}», «Cl^{-}» , «$2Cr^{3+}$», «Cr^{+6}», которые экзаменуемый использовал при указании степени окисления;
- считать неверными записи, подобные следующим «N_2^{3-}», «Cr_2^{6+}» (или «N_2^{-3}» «Cr_2^{+6}»);
- 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).

Примечание 1: Если допущены грубые ошибки в составлении уравнения, нарушена логика ОВР или использованы вещества не из предложенного списка, то второй элемент ответа (электронный баланс) не рассматривается и не оценивается:

$$Fe_2O_3 + 6HNO_{3(к)} \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 2NO_2\uparrow + 3H_2O$$

3) $6HCl + Fe_2O_3 \rightarrow 2FeCl_2 + Cl_2 + 3H_2O$

2) $2NaCl + 2H_2SO_{4(конц)} \rightarrow Cl_2 + Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$

Примечание 2: Если при выборе продукта не учтен характер среды или относительная устойчивость степеней окисления элементов, но логика ОВР не нарушена, то второй элемент ответа (электронный баланс) рассматривается и оценивается:

$$3FeCl_2 + 1KMnO_4 + 4HCl \rightarrow 3FeCl_3 + 1MnO_2\downarrow + 1KCl + 2H_2O$$

Продукты ОВР должны быть выбраны с учетом свойств важнейших окислителей и восстановителей

Важнейшие окислители:

O_2, Cl_2, Br_2, HNO_3, H_2SO_4(конц.), $KMnO_4$, MnO_2, $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4, $KClO$, $KClO_3$, H_2O_2, (соединения Fe(III))

Важнейшие восстановители:

металлы, H_2, C, CO, сульфиды, иодиды, бромиды,

а также H_2S, HI, HBr, HCl, NH_3, PH_3;

нитриты, сульфиты, соединения Fe(II), Cr(II), Cr(III), Cu(I), (H_2O_2)

Задание 30

Примеры реакций с участием HNO_3:

$$Cu + 4HNO_{3(конц)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O,$$

$$3Cu + 8HNO_{3(разб)} \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O,$$

$$4Mg + 10HNO_{3(очень\ разб)} \rightarrow 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O.$$

Концентрированная HNO_3 окисляет неметаллы до высших кислот:

$$S + 6HNO_{3(конц)} \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O; \quad * \quad *$$

$$P + 5HNO_{3(конц)} \rightarrow H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O; \quad *$$

$$C + 4HNO_{3(конц)} \rightarrow CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O;$$

$$CuS + 8HNO_{3(конц)} \rightarrow CuSO_4 + 8NO_2 + 4H_2O;$$

можно так:

$$CuS + 10HNO_{3(конц)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + 8NO_2 + 4H_2O.$$

* Допускается запись NO в качестве продукта восстановления HNO_3, при окислении сульфидов возможно образование серы.

* * Однако, при наличии взаимоисключающих записей, например,

$$Zn + 4HNO_3(разб.) = Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O,$$

уравнение реакции считается составленым неверно.

Задание 30

Примеры реакций с участием H_2SO_4 (конц.):

Чаще всего продуктом восстановления серной кислоты является SO_2.

$$2H_2SO_{4(конц.)} + C \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O;$$

$$2FeO + 4H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + 4H_2O$$

При использовании сильных восстановителей (активных металлов, бромидов, иодидов) возможна запись **S и H_2S** в качестве продуктов восстановления H_2SO_4.

Если подразумевается, что серная кислота взята в избытке, возможна запись гидросульфатов в качестве продуктов, например:

$$8NaI + 9H_2SO_4 = 4I_2 + H_2S + 8NaHSO_4 + 4\ H_2O$$

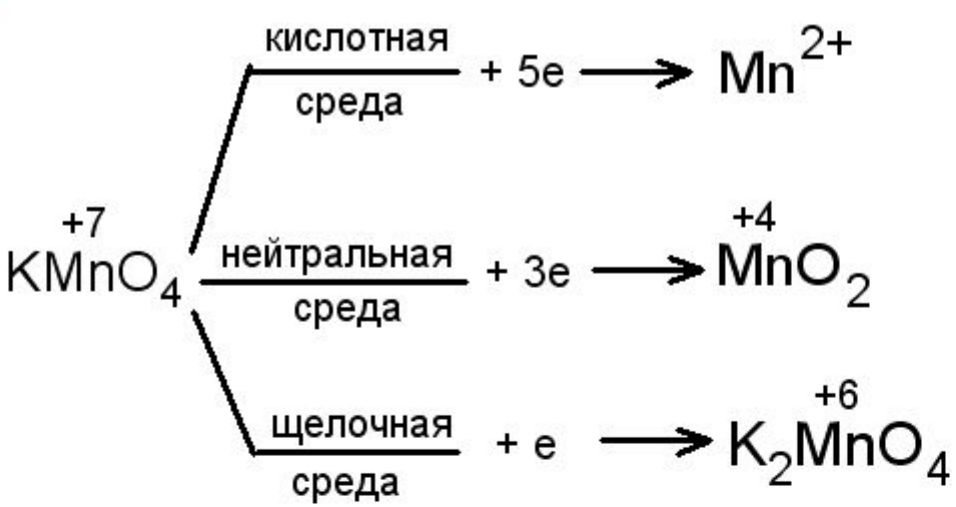
При наличии взаимоисключающих записей, например,

$$4Zn + 5H_2SO_4(разб.) = 4ZnSO_4 + H_2S + 4H_2O,$$

уравнение реакции считается составленым неверно.

Задание 30

Примеры реакций с участием $KMnO_4$ и MnO_2:



$2KMnO_4 + 5KNO_2 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5KNO_3 + K_2SO_4 + 3H_2O$

$2KMnO_4 + KNO_2 + 2KOH = 2K_2MnO_4 + KNO_3 + H_2O$

$2KMnO_4 + 16\ HCl = 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$

MnO_2 обычно используют в кислой среде:

$MnO_2 + 2NaBr + 2H_2SO_4 = MnSO_4 + Br_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O$

Задание 30

Хроматы и дихроматы чаще используют в кислой среде, восстановление протекает до соединений Cr(III):

$$K_2Cr_2O_7 + 3KNO_2 + 4H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3KNO_3 + K_2SO_4 + 4H_2O.$$

Важно, чтобы продукты реакции были выбраны с учетом характера среды:

$$2K_2CrO_4 + 3Zn + 8KOH + 8H_2O = 2K_3[Cr(OH)_6] + 3K_2[Zn(OH)_4]$$

$$3KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + 4H_2O = 3KNO_3 + 2Cr(OH)_3 + 2KOH$$

При использовании кислородсодержащих соединений хлора в качестве окислителей атомы галогенов восстанавливаются до устойчивой степени окисления -1:

$$5KClO_3 + 6P = 5KCl + 3P_2O_5;$$
$$Cr_2O_3 + 3KClO + 4KOH = 2K_2CrO_4 + 3KCl + 2H_2O.$$

Задание 30

О важнейших восстановителях и продуктах их окисления:

Сложные вещества, содержащие атом в низшей степени окисления: HI, KI, H_2S, Na_2S, NH_3, PH_3 и т.п.

Как правило образуются следующие продукты их окисления:

$2I^{-1} - 2e \rightarrow I_2$

$2Br^{-1} - 2e \rightarrow Br_2$

$2Cl^{-1} - 2e \rightarrow Cl_2$

$S^{-2} - 2e \rightarrow S^0$ (при использовании сильных окислителей ($KMnO_4$, K_2CrO_7, HNO_3 допустима запись H_2SO_4, сульфатов)

$NH_3 \rightarrow N_2$

$PH_3 \rightarrow PO_4^{3-}$ (H_3PO_4, K_3PO_4)

Задание 30

Сложные вещества, содержащие **катионы металлов**, заряд которых может возрасти, например, Fe^{2+}, соединения меди(I), соединения хрома(III):

$2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4KOH = 2K_2CrO_4 + 8H_2O$;

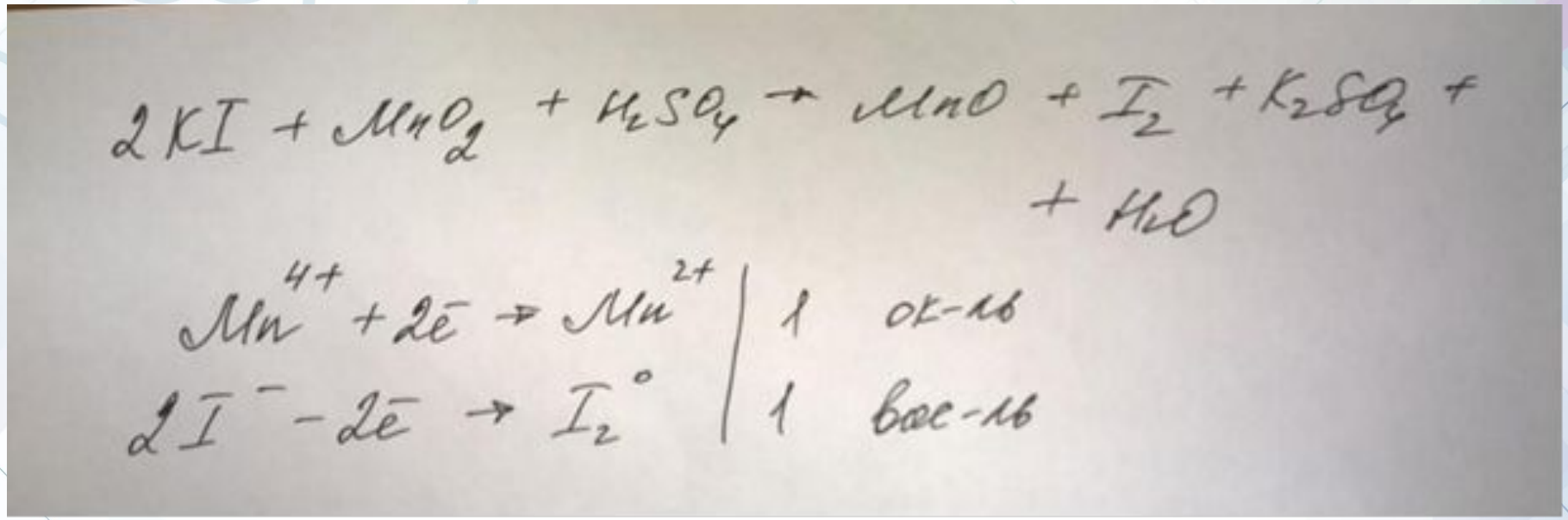
$6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$

Сульфиты, нитриты:

$KNO_2 + Br_2 + 2KOH = KNO_3 + 2KBr + H_2O$;
$Na_2SO_3 + Cl_2 + H_2O = Na_2SO_4 + 2HCl$.

Пример 3.

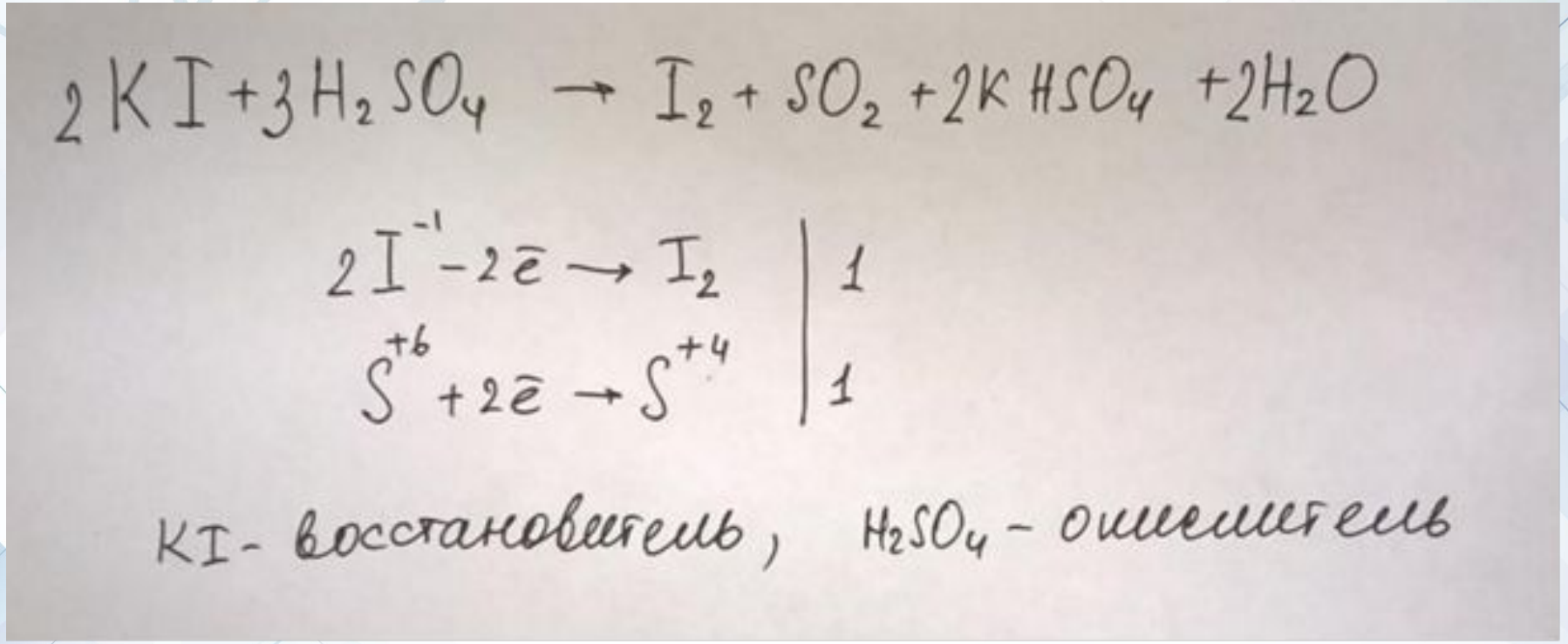
Перечень веществ: иодид калия, серная кислота, гидроксид алюминия, оксид марганца(IV), нитрат магния



Оценка: 0 баллов. Логика ОВР не нарушена, но при выборе продукта не учтен характер среды (MnO). Запись электронного баланса содержит ошибку.

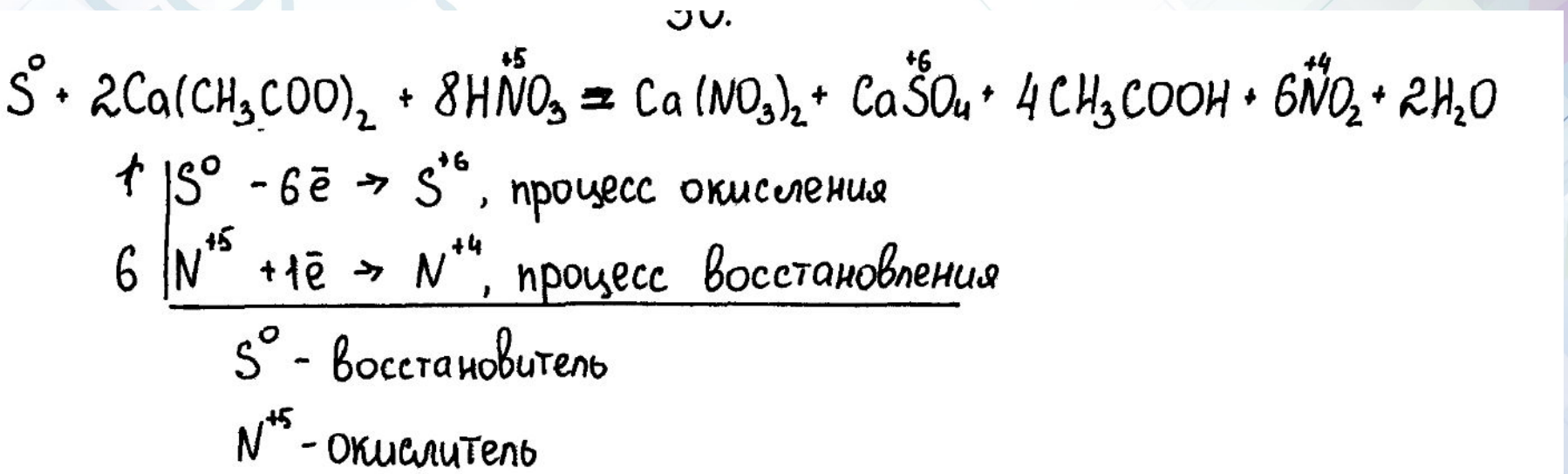
Пример 6

Перечень веществ: иодид калия, серная кислота, гидроксид алюминия, оксид марганца(IV), нитрат магния



Оценка: 2 балла

Пример 3



Неверно составлено уравнение реакции, однако логика ОВР не нарушена. Электронный баланс составлен верно, окислитель и восстановитель указаны.

Оценка: 1 балл

Пример 9

30.

$$2AgF + S^0 = Ag_2S^{-2} + 2F^0$$

в-ль $F^- - 1\bar{e} \rightarrow F^0$ о-ие | 2 | 2

о-ль $S^0 + 2\bar{e} \rightarrow S^{-2}$ в-ие | | 1.

Допущена грубая ошибка в составлении уравнения, нарушена логика ОВР второй элемент ответа (электронный баланс) не рассматривается и не оценивается.

Оценка: 0 баллов

Задание 31

31 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: $KHCO_3 + KOH = K_2CO_3 + H_2O$ $2K^+ + HCO_3^- + OH^- = 2K^+ + CO_3^{2-} + H_2O$ $HCO_3^- + OH^- = CO_3^{2-} + H_2O$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращенное ионное уравнения реакций	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

Задание 31

Ионные уравнения реакций отражают суть тех изменений, которые происходят при взаимодействии веществ − электролитов .

Оксиды в качестве исходных веществ не берут!!!!

Реакции в растворах электролитов идут практически до конца в том случае, если происходит связывание исходных ионов с образованием:

- слабого электролита,
- осадка малорастворимого вещества,
- газообразного продукта.

В ионном уравнении реакции хорошо растворимые сильные электролиты записывают в виде соответствующих ионов, а слабые электролиты, нерастворимые вещества и газы − в молекулярном виде.

В сокращённом ионном уравнении дробные или удвоенные коэффициенты не допускаются.

Задание 31

Реакции образования гидроксокомплексов при взаимодействии растворов щелочей и растворимых солей цинка и алюминия также можно отнести к реакциям ионного обмена:

$$ZnSO_4 + 4NaOH = Na_2[Zn(OH)_4] + Na_2SO_4$$

$$Zn^{2+} + SO_4^{2-} + 4Na^+ + 4OH^- = 2Na^+ + [Zn(OH)_4]^{2-} + 2Na^+ + SO_4^{2-}$$

$$Zn^{2+} + 4OH^- = [Zn(OH)_4]^{2-}$$

Некоторые особые случаи

В случае H_2SO_4 возможны записи

как $2H^+ + SO_4^{2-}$, так и H^+ и HSO_4^-

В случае H_3PO_4 возможны записи

как $H^+ + H_2PO_4^-$, так и H_3PO_4

Кислые соли диссоциируют ступенчато, например:

$NaHSO_3 \rightarrow Na^+ + HSO_3^-$ (первая ступень);

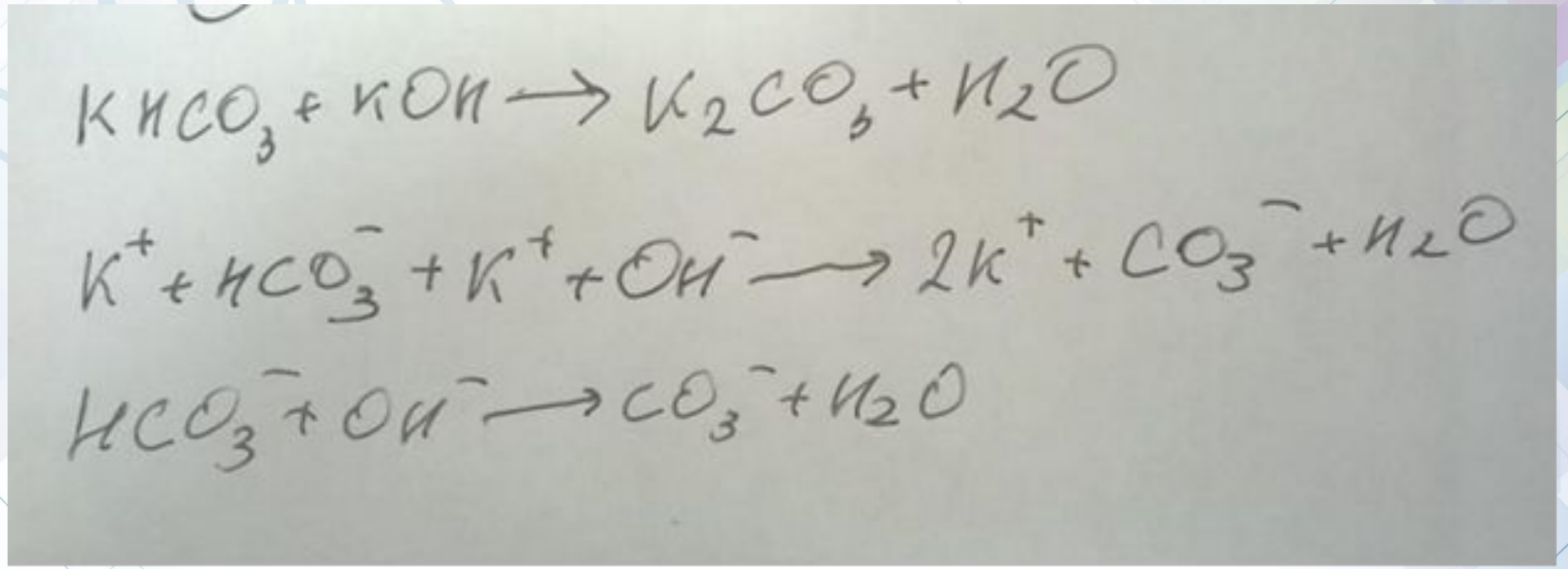
$HSO_3^- \leftrightarrows H^+ + SO_3^{2-}$ (вторая ступень).

В ионном уравнении используется записи типа $Na^+ + HSO_3^-$

В случае гидросульфатов возможны записи типа

как $Na^+ + H^+ + SO_4^{2-}$, так и Na^+ и HSO_4^-

Пример 11



Оценка: 1 балл

Пример 13

№31

$$3H_2SO_4 + 2Cr(OH)_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

$$6H^+ + 3SO_4^{2-} + 2Cr(OH)_3 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 6H_2O$$

$$6H^+ + 2Cr(OH)_3 \rightarrow 2Cr^{3+} + 6H_2O$$

Оценка: 1 балл

В сокращенном ионном уравнении удвоенные коэффициенты не допускаются!

Задание 32
Генетическая взаимосвязь неорганических веществ

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) $FeSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O = Fe(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$ 2) $Fe(OH)_2 + 4HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO_2 + 3H_2O$ 3) $3K_2CO_3 + 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2O = 2Fe(OH)_3\downarrow + 6KNO_3 + 3CO_2\uparrow$ 4) $4NO_2 + 2Ca(OH)_2 = Ca(NO_3)_2 + Ca(NO_2)_2 + 2H_2O$	
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*

	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, соответсвующих 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.

Выдержки из «Памятки для эксперта, проверяющего развёрнутые ответы на задания с порядковыми номерами 30–34 по химии»

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;

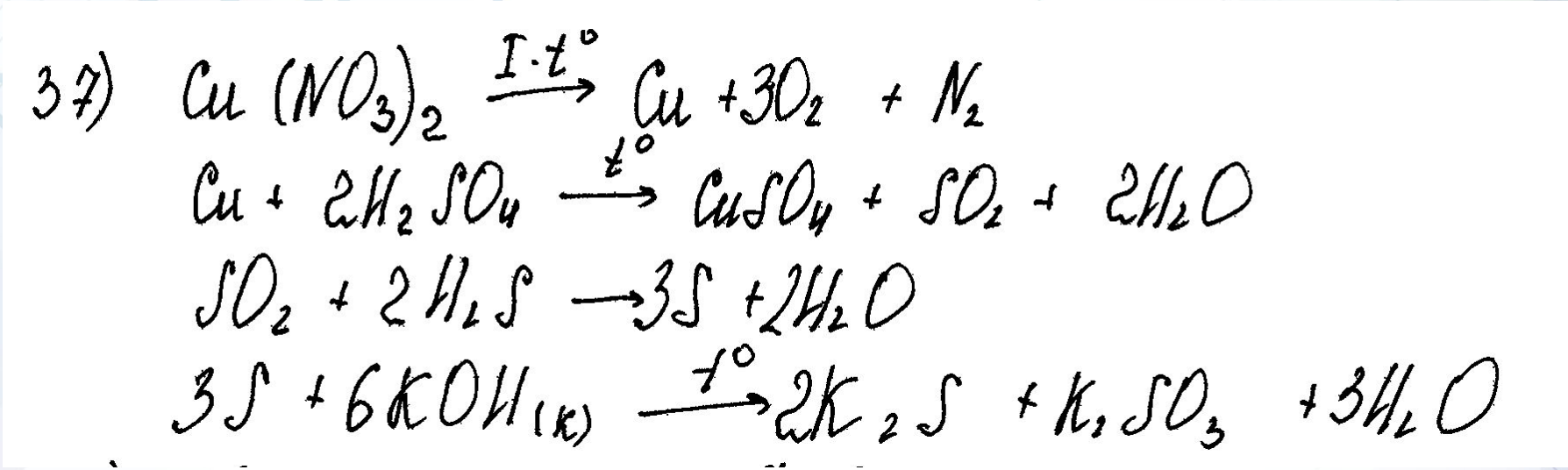
- **не использовать** обозначения осадка «↓» или газа «↑»

Задание 32

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.

1) $2Cu(NO_3)_2 + 2H_2O = 2Cu + 4HNO_3 + O_2$ (электролиз)
2) $Cu + 2H_2SO_4(конц.) = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$
3) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$
4) $3S + 6KOH = 2K_2S + K_2SO_3 + 3H_2O$
(возможно образование $K_2S_2O_3$)

Задание 32



Верно написаны 2, 3 и 4 уравнения реакций.

Оценка: 3 балла

Задание 32

1) $Cu(NO_3)_2 + 2H_2O \rightarrow 2Cu + O_2 + 4HNO_3$

2) $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2SO_2 + 2H_2O$

3) $SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O$

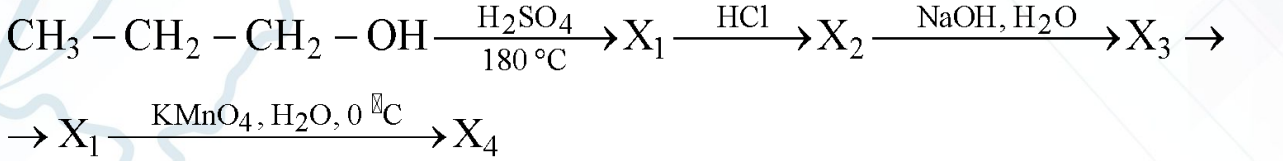
4) $6KOH + 3S \rightarrow 2K_2S + K_2SO_4 + 3H_2O$

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 33

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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

Критерии оценивания выполнения задания 33

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 элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

При оценивании задания 33 эксперт должен

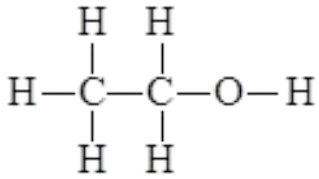
Выявить наличие в ответе экзаменуемого записи каждого из пяти уравнений реакций, соответствующих заданной схеме превращений

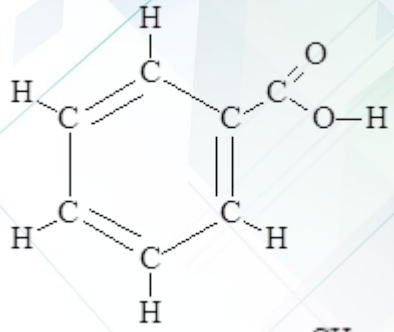
Каждый из пяти элементов ответа считать верным если:

- 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.

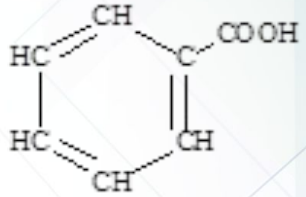
Развёрнутая структурная





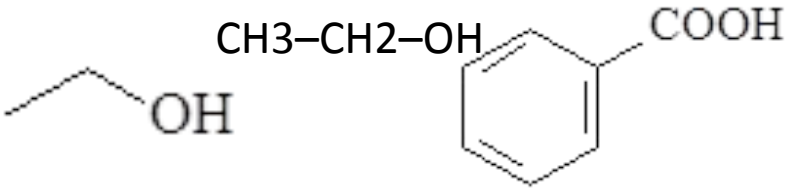
Сокращённая структурная

$CH_3–CH_2–OH$

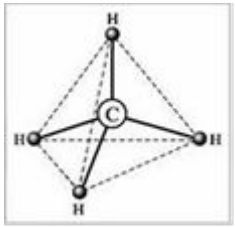


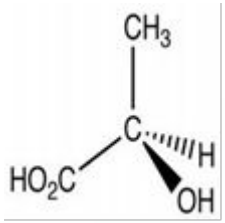
Скелетная

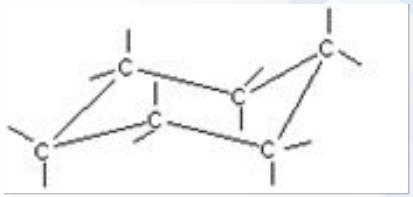
CH3–CH2–OH



Стереохимические







Допустимо использование молекулярных формул для простейших представителей гомологических рядов:

CH_4, C_2H_2, C_6H_6, C_2H_5OH, CH_2O и др.

Допустимо использование формул, однозначно отражающих строение вещества:

CH_3CHO, CH_3CO_2H, $CH_3CH(OH)CH_3$, C_6H_5–COOH

CH_3–C_6H_4–COOH или $C_6H_4(NO_2)OH$, $C_6H_5C_2H_4Cl$ - **использование таких формул недопустимо**

Допустимо

задания 33

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

- **не использовать** обозначения осадка «↓» или газа «↑»;

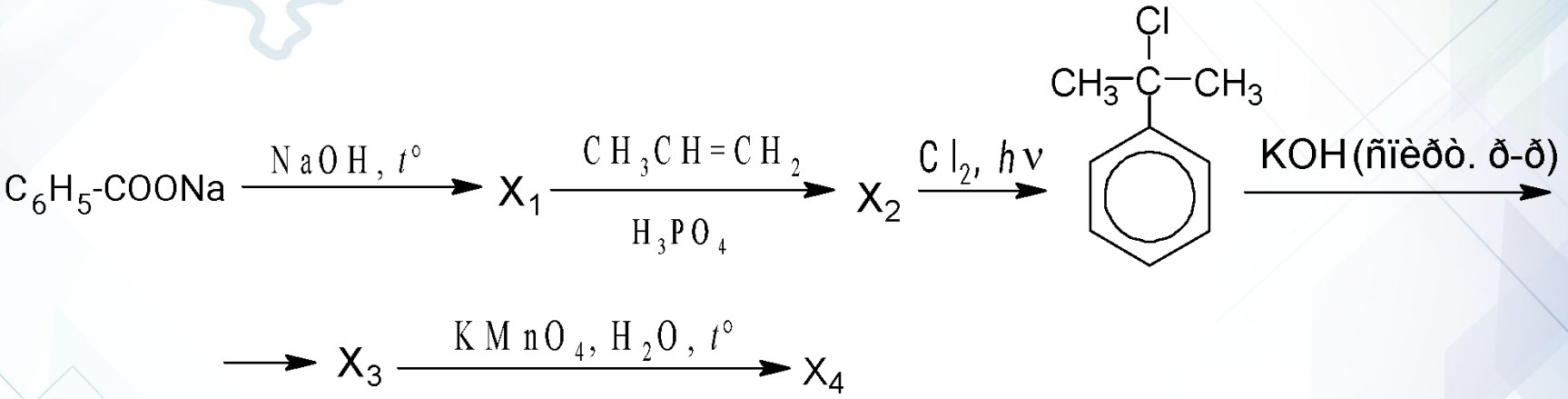
- **не указывать** условие её проведения (прокаливание, катализатор), так как условием задания это не предусмотрено.

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

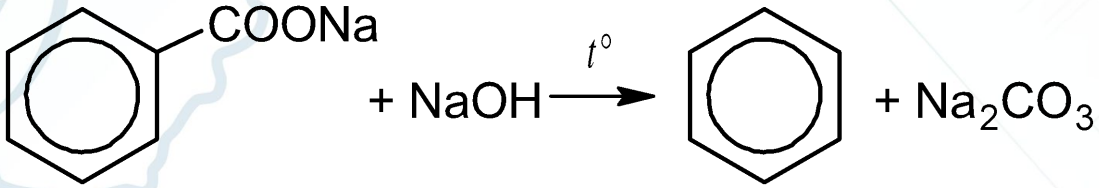
Задание 33

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



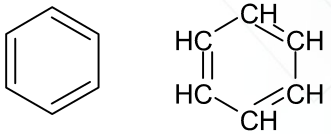
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

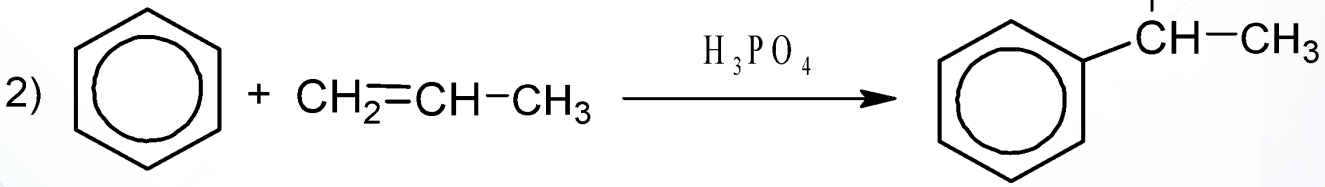
Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1) 

Допускается запись уравнения

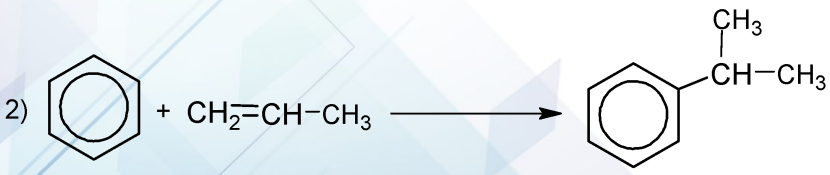
$C_6H_5COONa + NaOH \rightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$



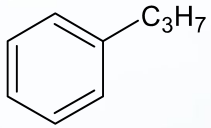
2) 

Допускается запись

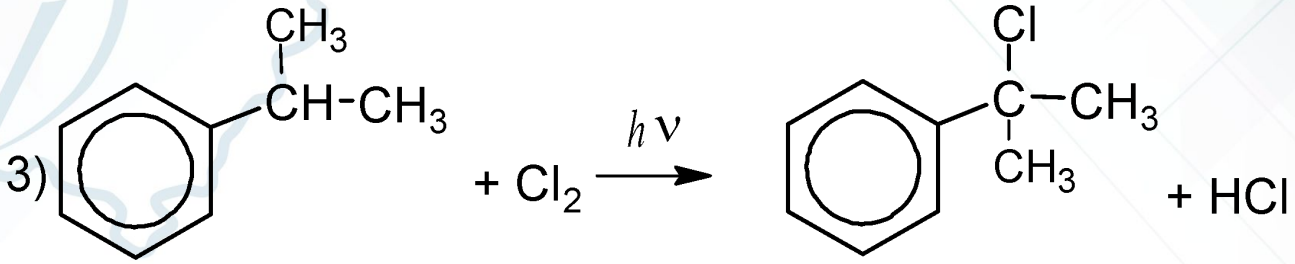
(без указания условий реакции)



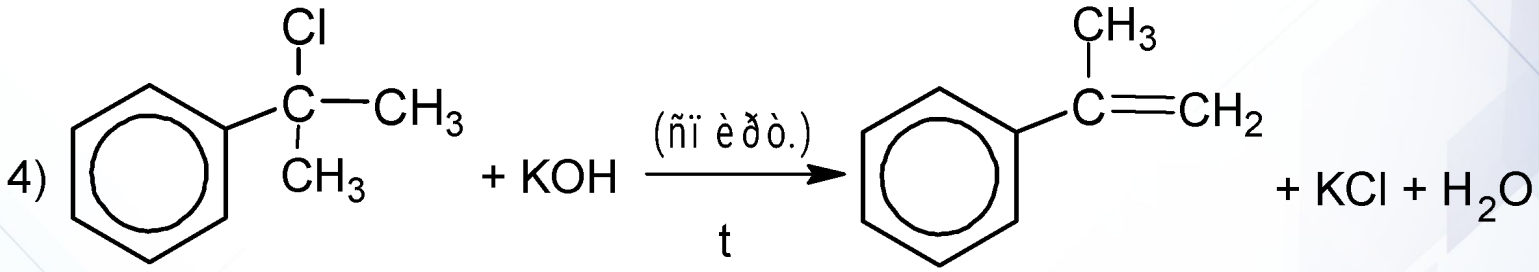
Не допускается запись:



Задание 33

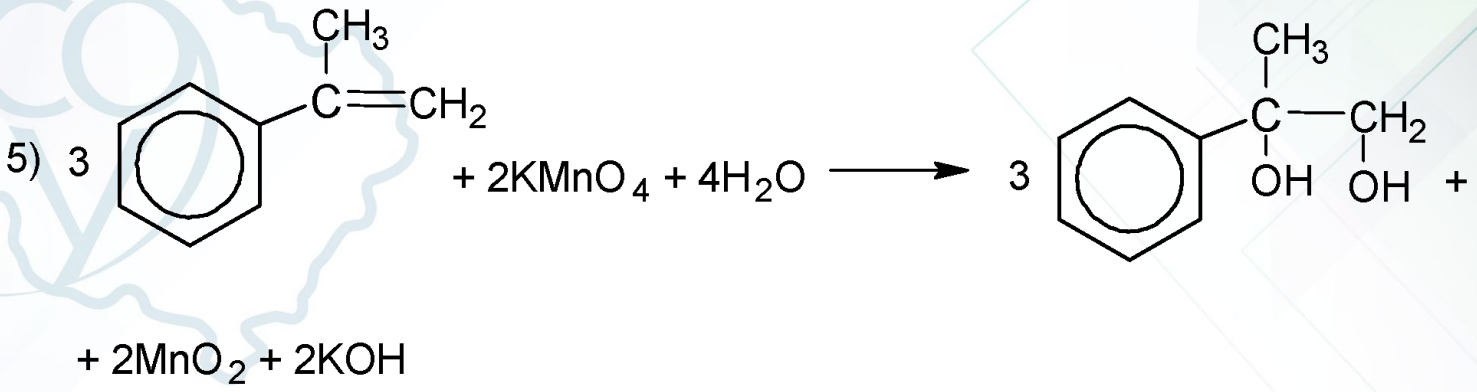


Не допускается отсутствие одного из продуктов (HCl)



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

Не допускается - отсутствие продуктов (KCl, H_2O)
указание KOH как катализатора

5) 

+ $2MnO_2$ + 2KOH

<u>Не допускается</u> - отсутствие продуктов (MnO_2, KOH)
отсутствие коэффициентов в уравнении реакции

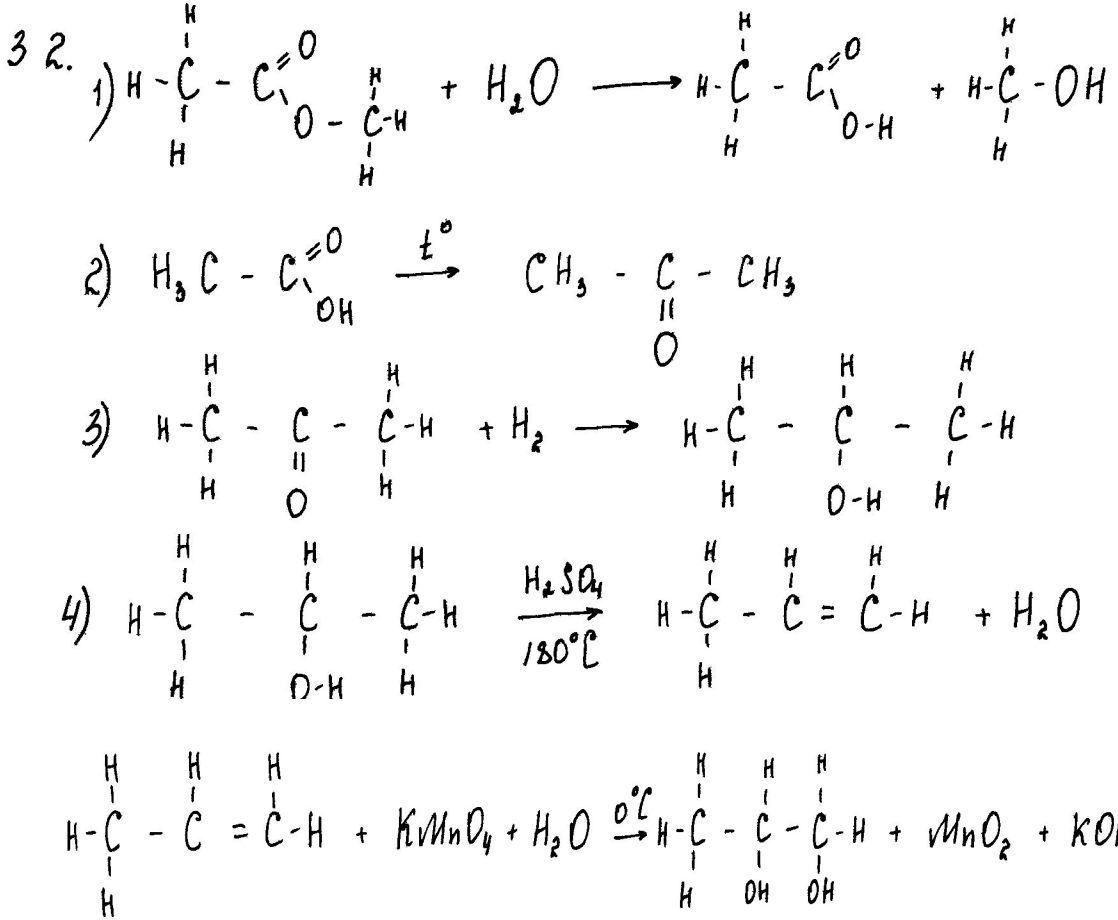
Задание 33

Пример 3

$$\text{метилацетат} \xrightarrow{Ca(OH)_2,\ H_2O,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{t^\circ} X_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{пропанол-2} \xrightarrow[180\ ^\circ C]{H_2SO_4\ (\text{конц.}),} X_3 \rightarrow \text{пропандиол-1,2}$$

32.

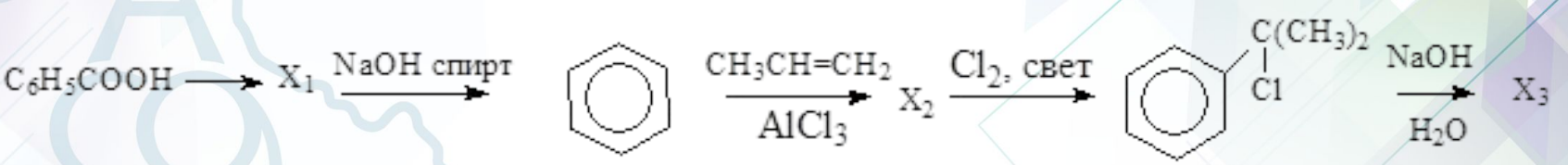


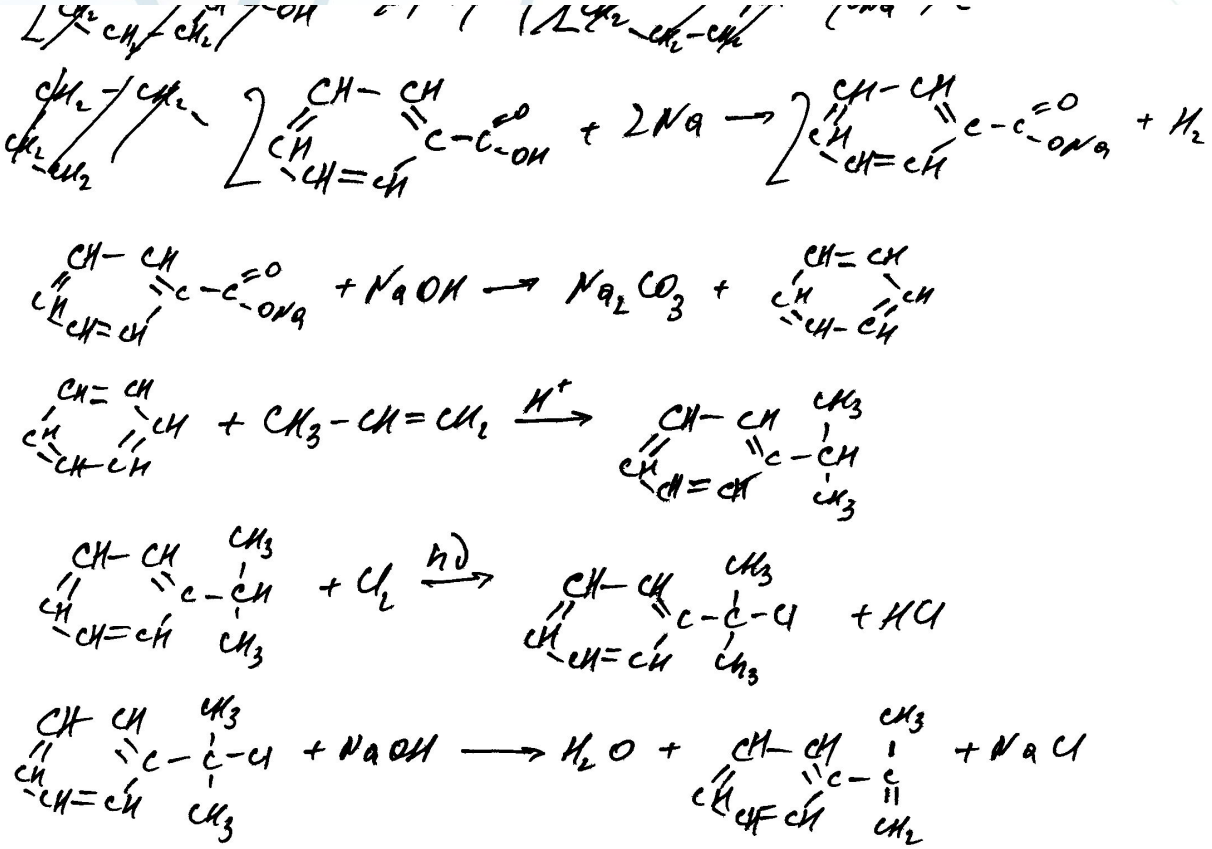
Уравнение (1) не соответствует условию задания
Уравнение (2) записано неверно
В уравнении (5) отсутствуют коэффициенты

Оценка: 2 балла

Задание 33

Пример 10

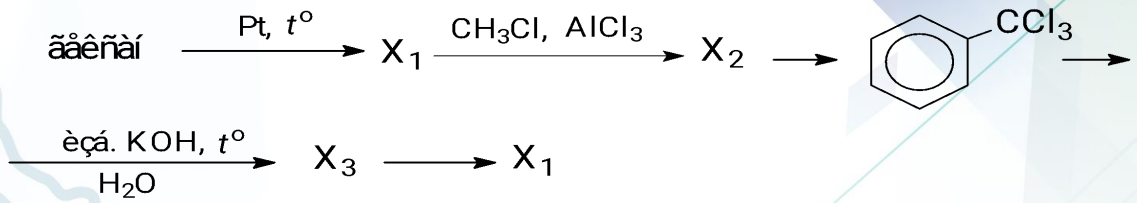


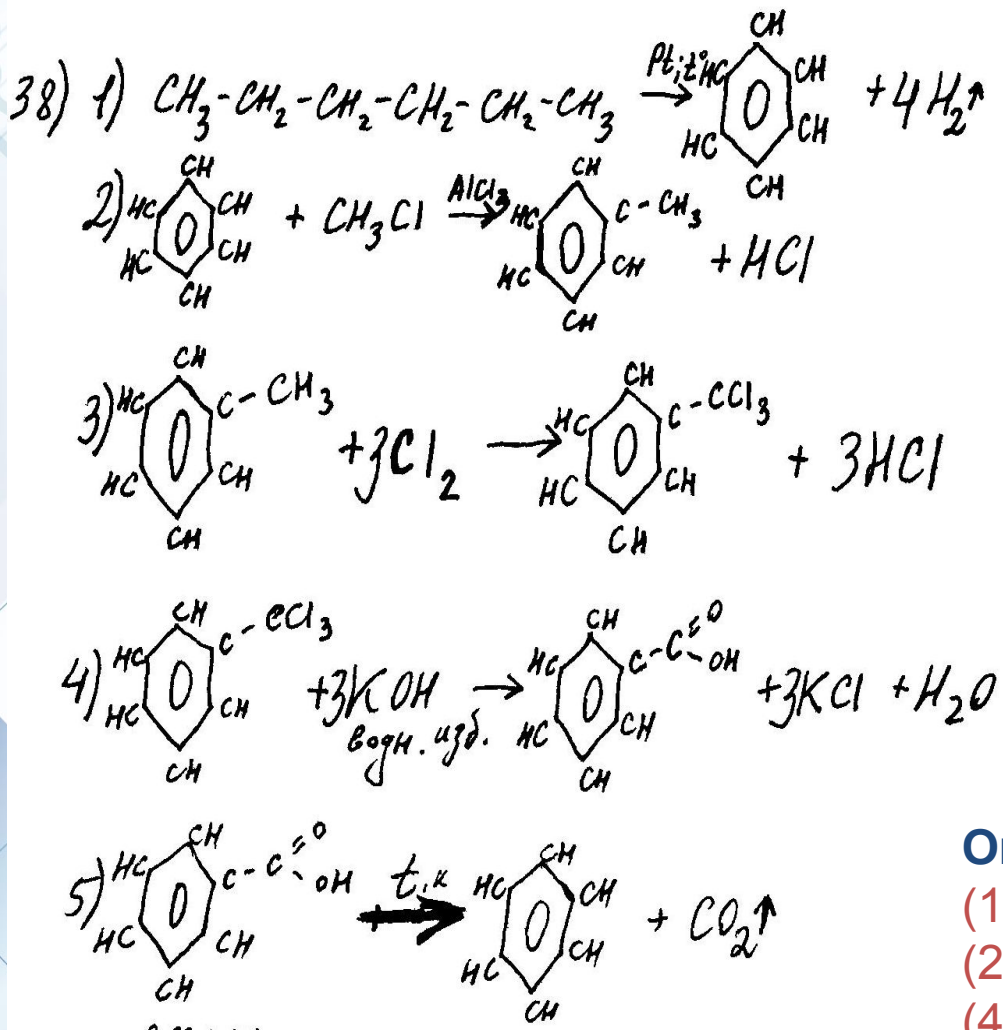


Оценка: 4 балла

Уравнение (5) записано неверно, неверно указаны продукты реакции

Задание 33



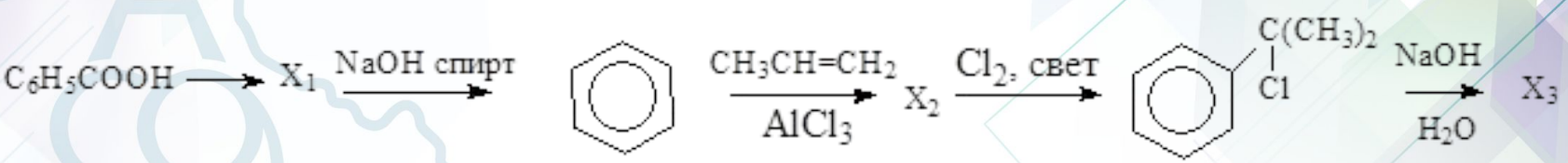


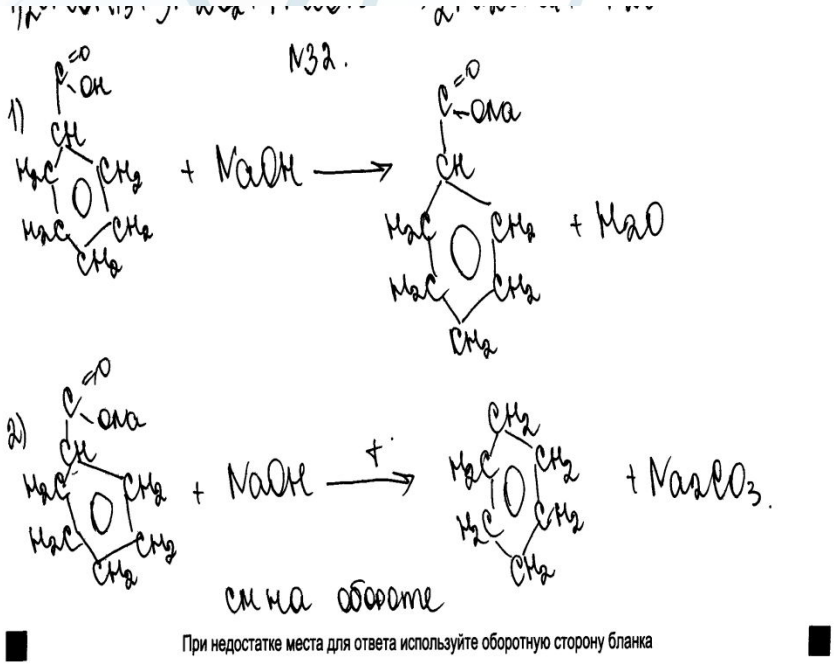
Запись структурной формулы, в которой атомы углерода (входящие в состав карбоцикла) записаны около вершин карбоцикла **считать ошибочной** (**несформированность** умения использовать скелетные структурные формулы).
Но за эту ошибку снижать только 1 балл (за первое уравнение, где использована такая запись). .

Оценка: 2 балла:
(1) уравнение – 0 баллов,
(2) и (3) уравнения– по 1баллу
(4) и (5) уравнения по 0 баллов.

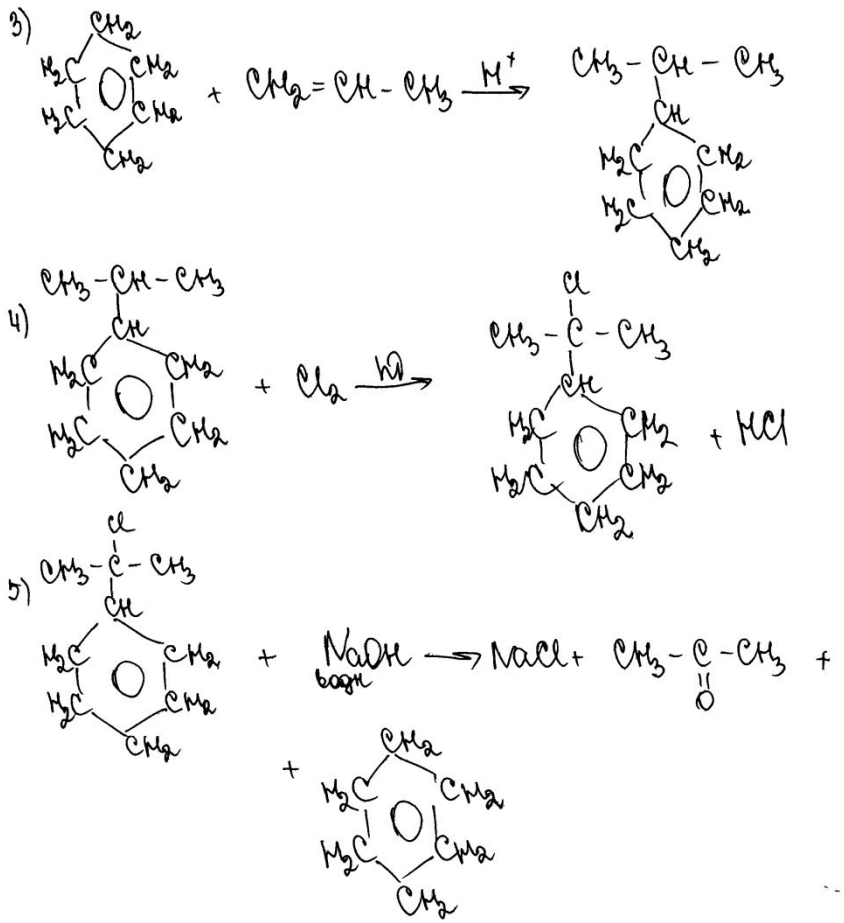
Задание 33

Пример 12





При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

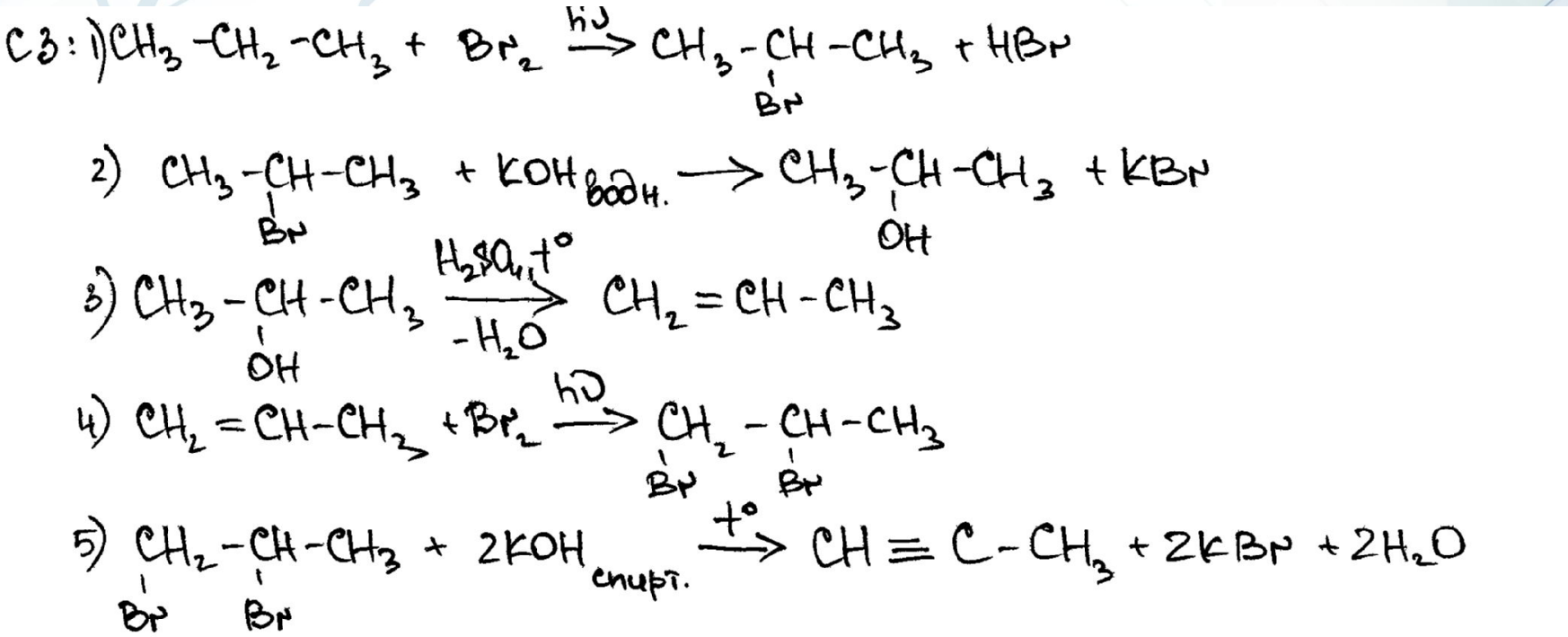


Во всех уравнениях есть ошибка при записи структурных формул веществ участников реакций.

Оценка: 0 баллов

Задание 33

$$C_3H_8 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_1 \xrightarrow{KOH,\ H_2O} X_2 \rightarrow C_3H_6 \xrightarrow{Br_2} X_3 \xrightarrow{\text{изб. KOH спиртов., t}\ ^\circ} X_4.$$



Уравнение (3) записано неверно (схема вместо уравнения)

Оценка 4 балла

Задание 34

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси

Задание 34

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	4

Для проведения электролиза взяли 390 г 15%-ного раствора хлорида натрия. После того как масса раствора уменьшилась на 21,9 г, процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 160 г 20%-ного раствора сульфата меди (II). Определите массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.

$2NaCl + 2H_2O = 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$

$2NaOH + CuSO_4 = Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$

$m(NaCl) = 390 \cdot 0,15 = 58,5$ г

$n(NaCl) = 58,5 / 58,5 = 1$ моль

$n(H_2) = n(Cl_2) = 21,9 / (2 + 71) = 0,3$ моль

$n(NaOH$ обр.$) = 2n(H_2) = 0,6$ моль

$m(CuSO_4) = 160 \cdot 0,2 = 32$ г

$n(CuSO_4) = 32 / 160 = 0,2$ моль

$n(NaCl$ прореаг.$) = n(NaOH$ обр.$) = 0,6$ моль

$n(NaCl$ осталось$) = 1,0 – 0,6 = 0,4$ моль

$m(NaCl$ осталось$) = 0,4 \cdot 58,5 = 23,4$ г

$n(Cu(OH)_2) = n(CuSO_4) = 0,2$ моль

$m(Cu(OH)_2) = 0,2 \cdot 98 = 19,6$ г

$m(р\text{-}ра) = 390 + 160 – 21,9 – 19,6 = 508,5$ г

$\omega(NaCl) = 23,4 / 508,5 = 0,046$, или 4,6%

Пример 1

34.

① $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$

② $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$

$m_{в\text{-}ва} = m_{р\text{-}ра} \cdot \frac{\omega}{100}$

$n = \frac{m}{M}$

$m_{в\text{-}ва}(NaCl) = 390\,г \cdot 0{,}15 = 58{,}5\,г$

$m(H_2 + Cl_2) = 21{,}9\,г$

$n(H_2 + Cl_2) = \frac{21{,}9\,г}{73\,г/моль} = 0{,}3\,моль$

$n_1(NaCl) = 2 \cdot n(H_2 + Cl_2) = 0{,}6\,моль$

m_1 прореаг. $(NaCl) = 58{,}5\,г/моль \cdot 0{,}6\,моль = 35{,}1\,г$

$m_{ост.}(NaCl) = 58{,}5\,г - 35{,}1\,г = 23{,}4\,г$

$n_1(NaOH) = n(NaCl) = 0{,}6\,моль$

$m_1(NaOH) = 0{,}6\,моль \cdot 40\,г/моль = 24\,г$

$m_{в\text{-}ва}(CuSO_4) = 160\,г \cdot 0{,}2 = 32\,г$

$n(CuSO_4) = \frac{32\,г}{160\,г/моль} = 0{,}2\,моль \Rightarrow NaOH$ – избыток

В ур-нии № 2.

$n_2(NaOH) = 2\,n(CuSO_4) = 0{,}4\,моль$

m_2 прореаг. $(NaOH) = 0{,}4 \cdot 40\,г/моль = 16\,г$

m_2 ост. $(NaOH) = 24\,г - 16\,г = 8\,г$

~~$n_2(Cu(OH)_2) =$~~ $n_2(NaOH) = n(Cu(OH)_2) = 0{,}2\,моль \cdot 98\,г/моль = 19{,}6\,г$

$\omega(NaCl) = \frac{m_{ост}(NaCl)}{m_{р\text{-}ра}(NaCl) + m_{р\text{-}ра}(CuSO_4) - m(H_2 + Cl_2) - m(Cu(OH)_2)} =$

$= \frac{23{,}4\,г}{390\,г + 160\,г - 21{,}9\,г - 19{,}6\,г} = \frac{23{,}4\,г}{508{,}5\,г} \approx 0{,}05$ или 5%

сел. лист

- правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; **1 балл**
- правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; **1 балл**
- продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; **1 балл**
- в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина **1 балл**

4 балла

Пример 2

1) $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{t} H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2NaOH$

2) $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

3) $NaCl + CuSO_4 \not\rightarrow$

$m_{р.в_1}(NaCl) = m_{р\text{-}ра}(NaCl) \cdot \omega_{р.в}(NaCl) =$

$= 390 \cdot 0{,}15 = 58{,}5$ г

$n_{1\,р.в}(NaCl) = \frac{m_{р.в}(NaCl)}{M(NaCl)} = \frac{58{,}5}{58{,}5} = 1$ моль

$n_1(H_2O) = n_1(NaOH) = 1$ моль

$m_1(H_2O) = n \cdot M = 1 \cdot 18 = 18$ г

$m_1(NaOH) = n \cdot M = 1 \cdot 40 = 40$ г

$n(H_2) = \frac{1}{2} n(NaCl) = 0{,}5$ моль

$n(Cl_2) = n(H_2) = 0{,}5$ моль

$m(H_2) = n \cdot M = 0{,}5 \cdot 2 = 1$ г.

$m_{р.в}(CuSO_4) = 160 \cdot 0{,}2 = 32$ г

$n_{р.в}(CuSO_4) = \frac{m_{р.в}(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{32}{159{,}5} = 0{,}2$ моль

$n_2(NaOH) = 2n(CuSO_4) = 0{,}4$ моль.

$n(Cu(OH)_2) = n(CuSO_4) = 0{,}2$ моль

$m(Cu(OH)_2) = n \cdot M = 0{,}2 \cdot 97{,}5 = 19{,}5$ г.

$m_{3\,р\text{-}ра}(NaCl) = 390 - 21{,}9 = 368{,}1$

$m_{3\,р.в}(NaCl) =$

1 балл

№34

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{эл.ток}} H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2NaOH$$

$m_{в\text{-}ва}(NaCl)_1 = \omega_{тай} \cdot m_{р\text{-}ра}(NaCl) = 0{,}15 \cdot 390 = 58{,}5\,(г)$

$n(NaCl) = \frac{m(NaCl)}{M(NaCl)} = \frac{58{,}5}{58{,}5} = 1\,(моль)$

$n(H_2) = n(Cl_2) = \frac{1}{2} n(NaCl) = 0{,}5\,(моль)$

$m(H_2) = n(H_2) \cdot M(H_2) = 0{,}5 \cdot 2 = 1\,(г)$

$m(Cl_2) = n(Cl_2) \cdot M(Cl_2) = 0{,}5 \cdot 71 = 35{,}5\,(г)$

$m_{остат.}(NaCl) = m_1(NaCl) - m_{израсх.}(NaCl) = 58{,}5 - 21{,}9 = 36{,}6\,(г)$

$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$$

$m_{в\text{-}ва}(CuSO_4) = \omega_{CuSO_4} \cdot m_{р\text{-}ра}(CuSO_4) = 0{,}2 \cdot 160 = 32\,(г)$

$n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{32}{160} = 0{,}2\,(моль)$

$n(CuSO_4) = n(Cu(OH)_2) = 0{,}2\,(моль)$

$m(Cu(OH)_2) = n(Cu(OH)_2) \cdot M(Cu(OH)_2) = 0{,}2 \cdot 98 = 19{,}6\,(г)$

$m_{получ.\,р\text{-}ра} = m_{исх.\,р\text{-}ра} - m(H_2) - m(Cl_2) - m_{израсх.}(NaCl) +$

$+ m_{р\text{-}ра}(CuSO_4) - m(Cu(OH)_2) = 390 - 1 - 35{,}5 - 21{,}9 + 160 - 19{,}6 =$

$= 472\,(г)$

$\omega(NaCl\ в\ получ.\ р\text{-}ре) = \frac{m_{остат.}(NaCl)}{m_{получ.\,р\text{-}ра}} \cdot 100\% = \frac{36{,}6}{472} \cdot 100\% = 7{,}75\%$

Пример 3

правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; - **0 баллов**

1 балл

Задание 35

Установление молекулярной и структурной формулы вещества

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и 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; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение	3

При сжигании образца органического вещества массой 1,85 г получено 1,68 л (н.у.) углекислого газа и 1,35 г воды.

Данное вещество подвергается гидролизу в присутствии серной кислоты; один из продуктов гидролиза вступает в реакцию «серебряного зеркала».

На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;

2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение гидролиза данного вещества в присутствии серной кислоты (используйте структурную формулу органического вещества).

Вариант ответа:

1) Найдено количество вещества продуктов сгорания:

$n(CO_2) = 1,68 / 22,4 = 0,075$ моль; $n(C) = 0,075$ моль

$n(H_2O) = 1,35 / 18 = 0,075$ моль; $n(H) = 0,075 \cdot 2 = 0,15$ моль

$m(C + H) = 0,075 \cdot 12 + 0,15 \cdot 1 = 1,05$ г

Установлены масса и количество вещества атомов кислорода, и определена молекулярная формула вещества:

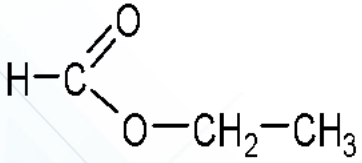
$m(O) = 1,85 - 1,05 = 0,8$ г

$n(O) = 0,8 / 16 = 0,05$ моль

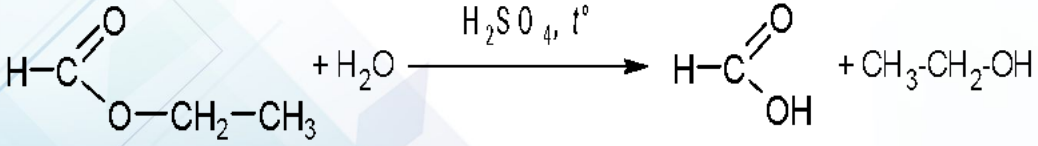
$n(C) : n(H) : n(O) = 0,075 : 0,15 : 0,05 = 3 : 6 : 2$

Молекулярная формула вещества – $C_3H_6O_2$

2) Составлена структурная формула вещества:



3) Составлено уравнение гидролиза:



Пример 1

$\nu(CO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075$ моль

$\nu(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{1,35}{18} = 0,075$ моль

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 0,075$

$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 0,15$

$m(C) = \nu \cdot M = 0,075 \cdot 12 = 0,9$ (г)

$m(H) = \nu \cdot M = 0,15 \cdot 1 = 0,15$ (г)

$m_{об.} = m(C) + m(H) = 1,05$ (г)

$m(O) = 1,85 - 1,05 = 0,8$ (г)

$\nu(O) = \frac{m}{M} = \frac{0,8}{16} = 0,05$ моль

$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = 0,075 : 0,15 : 0,05 = 1,5 : 3 : 1 =$

$= 3 : 6 : 2 \rightarrow C_3H_6O_2$

$CH_3-CH_2-C(=O)OH$ – пропановая к-та

$CH_3-CH_2-C(=O)OH + H_2O \rightarrow CH_3-CH_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

1 балл

Пример 2

Дано:

$m_{б-ба} = 1{,}85$ г

$V(CO_2) = 1{,}68$ л

$m(H_2O) = 1{,}35$ г

$\nu(CO_2) = \frac{1{,}68}{22{,}4} = 0{,}075$ моль

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 0{,}075$ моль

$\nu(H_2O) = \frac{1{,}35}{18} = 0{,}075$ моль

$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 0{,}15$ моль

$m(C) = 0{,}075 \cdot 12 = 0{,}9$ г

$m(H) = 0{,}15 \cdot 1 = 0{,}15$ г.

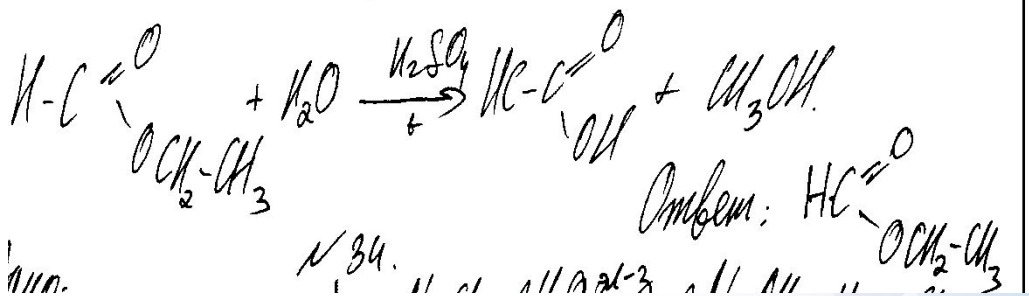
$m(O) = 1{,}85 - 1{,}05 = 0{,}8$ г.

$\nu(O) = \frac{0{,}8}{16} = 0{,}05$ моль

$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = 0{,}075 : 0{,}15 : 0{,}05 \;|:0{,}05$

$1 : 3 : 1 \;|\cdot 2$

$3 : 6 : 2.$ $C_3H_6O_2$



Ответ: $HC(=O)OCH_2-CH_3$

№ 34.

2 балла

Пример 3

Дано:
$m_{в-в} = 1{,}85$ г.
$V(CO_2) = 1{,}68$ л
$m(H_2O) = 1{,}35$ г

Найти $C_xH_yO_z$?

$n(CO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{1{,}68}{22{,}4} = 0{,}075$ моль

$n(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{1{,}35}{18} = 0{,}075$ м

$n(C) = n(CO_2) = 0{,}075$ моль.

$n(H_2O) = 2n(H_2) = 0{,}15$ моль

$m(C) = n \cdot M = 0{,}075 \cdot 12 = 0{,}9$ г.

$m(H_2) = 0{,}15 \cdot 1 = 0{,}15$ г.

$m(O_2) = 1{,}85 - 0{,}9 - 0{,}15 = 0{,}8$ г.

$n(O_2) = \frac{0{,}8}{32} = 0{,}025$

C	H	O
0,075	0,15	0,025 / 0,025
3	6	1

C_3H_6O или $C_2H_5-C^{=O}_{-H}$

0 баллов

Соль органической кислоты содержит 4,35 % водорода, 39,13 % углерода, 34,78 % кислорода и 21,74 % кальция по массе. Известно, что при нагревании этой соли образуется карбонильное соединение.

На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу соли органической кислоты;

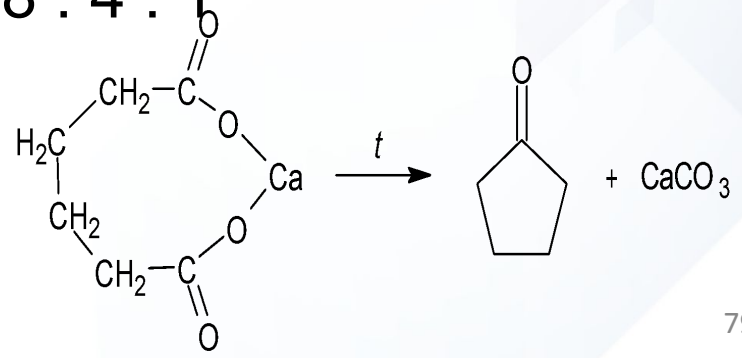
2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании этой соли.

$x : y : z : m = 39,13 / 12 : 4,35 / 1 : 34,78 / 16 : 21,74 / 40$

$x : y : z : m = 3,26 : 4,35 : 2,17 : 0,54 = 6 : 8 : 4 : 1$

$C_6H_8O_4Ca$



Пример 4

$m(C) = 39,13$ г; $m(H) = 4,35$ г; $m(O) = 34,78$ г; $m(21,74\,Ca) = 21,74$ г

$n(C) = \frac{39,13}{12} = 3,26$ моль

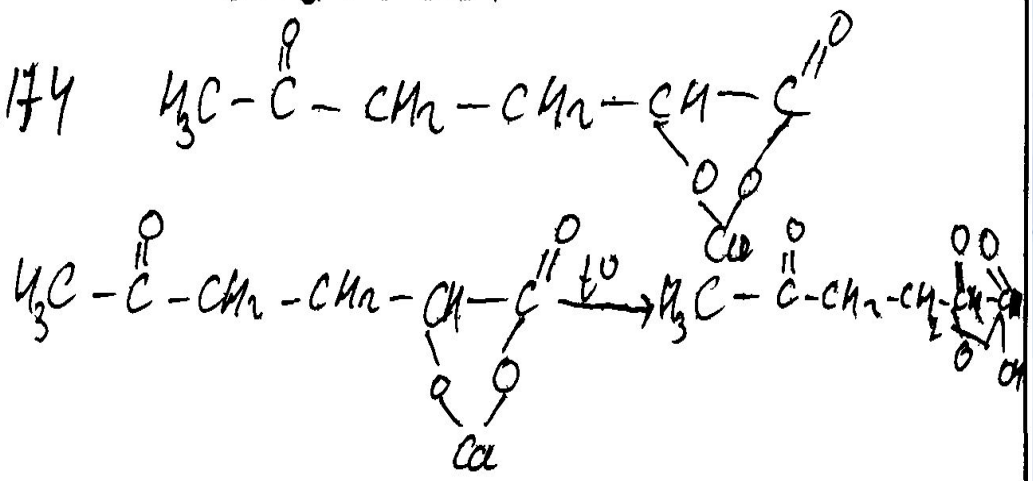
$n(H) = \frac{4,35}{1} = 4,35$ моль

$n(O) = \frac{34,78}{16} = 2,174$

$n(Ca) = \frac{21,74}{40} = 0,543$

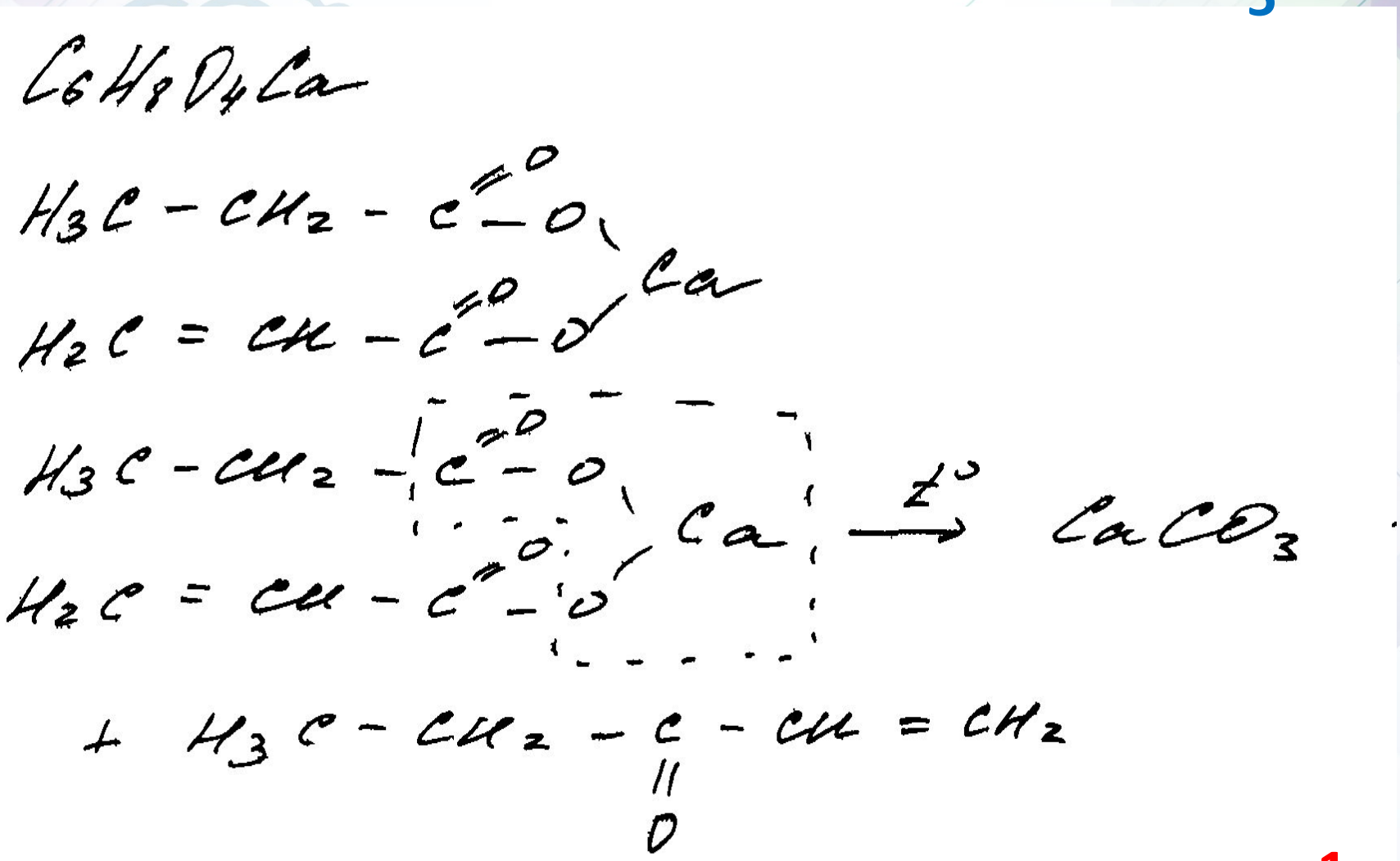
$C : H : O : Ca = 6 : 8 : 4 : 1$

$C_6H_8O_4Ca$



2 балла

Пример 5



1 балл

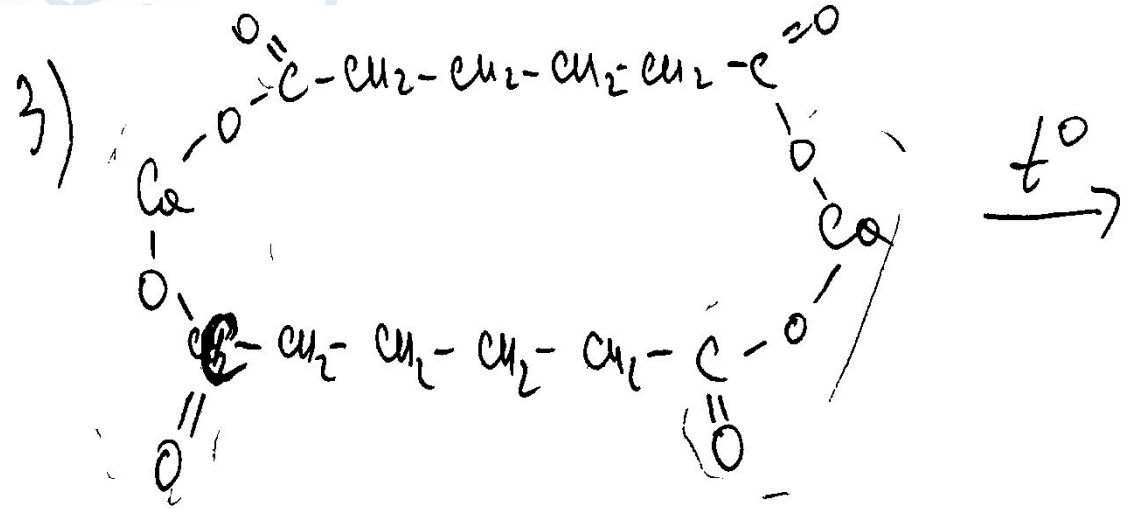
Пример 6

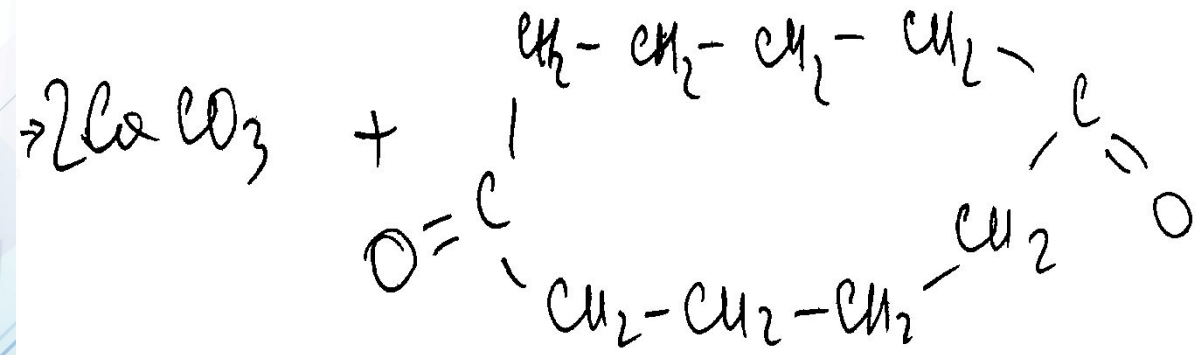
z 6 : 8 : 4 : 1

$C_6H_8O_4Ca$ – прост. формула · (2)

$C_{12}H_{16}O_8Ca_2$ – молекулярная формула

3)





3 балла

ОГЭ
2019
ЗАДАНИЯ 20-23

Особенности заданий для стандартизированной оценки учебных достижений учащихся

- Строгое соответствие содержания заданий нормативной базе (ФК ГОС 2004 г.).
- Наличие четких принципов, определяющих формулирование заданий для каждой из частей работы: стандартизация используемых форм заданий и уровня их сложности.
- Оптимальная краткость формулировки, направляющей мысль учащегося на проверяемый элемент содержания.
- Наличие поэлементной, пошаговой шкалы оценивания заданий
  и унифицированных критериев оценивания для заданий с развернутым ответом.
- Открытость системы оценивания отдельных заданий и всей работы в целом.

- В экзаменационной работе моделей 1 и 2 первые два задания с развернутым ответом (20 и 21) аналогичные.
- При выполнении **задания 20** необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.
- **Задание 21** предполагает выполнение двух видов расчетов: вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

Задание 20

- электронный баланс можно считать составленным верно в случае, если любым способом будет показано, что **число отданных восстановителем электронов, равно числу электронов, принимаемых окислителем:** это могут быть коэффициенты в уравнении реакции; могут быть указаны множители за вертикальной чертой; может присутствовать словесная запись о числе отданных и присоединённых электронов; может быть использован метод полуреакций (электронно-ионный баланс);

- Удвоенные коэффициенты принимаем
- указание на окислитель и восстановитель, записанное в любом месте, принимаем
- Принимаем любое оформление правильного баланса

Задание 21

1.Писать "Дано" не обязательно в задаче.

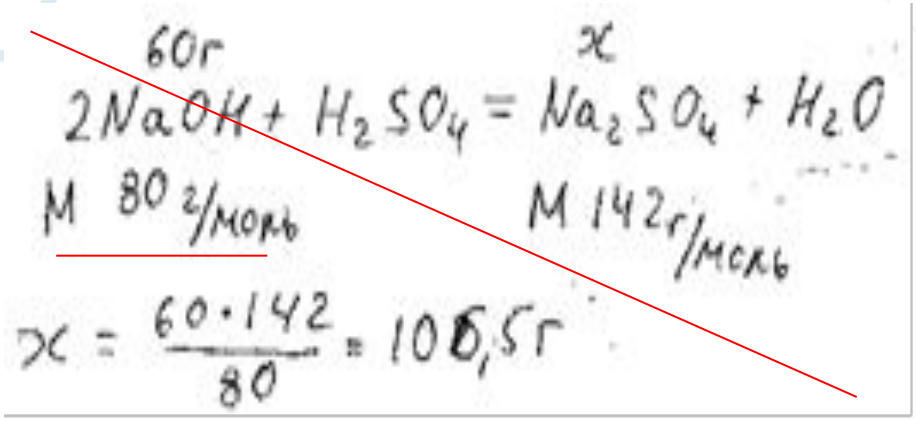
2.Приводить расчёт молярной массы вещества не обязательно.

3.Можно запись решения задачи представить в виде одного выражения, как, например, это принято в физике.

4.Вычисления обычно проводят с точностью до десятых или до сотых. В то же время, проведение расчётов с большей или меньшей точностью **не является ошибкой**.

5.Методом пропорции решать можно, но при этом эксперту должно быть понятно, откуда взялись те или иные числа. Должны быть указаны единицы измерения вычисленных физических величин. Запись пропорции, состоящей только из числовых значений, без каких-либо подписей в уравнении реакции, вспомогательных предварительных вычислений расценивается как неразвёрнутое и необоснованное решение, что может стать основанием для снижения числа баллов.

Наиболее частой ошибкой при решении задачи методом пропорции является неправильная запись молярной массы реагирующих веществ.



Неверно

6.Записывать уравнение протекающей по условию задачи реакции обязательно. Правильно записанное уравнение реакции оценивается одним баллом.

7.Указывать выпадение осадка или выделение газа стрелочками соответственно вниз или вверх не обязательно.

- **Задание 22** является практико-ориентированным и в модели 2 имеет характер *«реального эксперимента»*. Оно ориентировано на проверку следующих умений: планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ; составлять молекулярное и сокращенное ионное уравнение этих реакций.
- **Задание 23** в экзаменационной работе (модель 2) органично связано по своему содержанию с заданием 22 Ориентировано на проверку:

умения описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить; определения типа реакций. Его выполнение требует владения не только названными выше умениями, но и умением безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

Задание 22

- **Если первой записана реакция, проведение которой невозможно, то дальнейшие записи не оцениваются (за задание 22 и 23 ставится 0!!!!)**
- Удвоенные коэффициенты в молекулярном уравнении реакции **принимаются,** в сокращенном ионном уравнении **не засчитываются.**

Задание 23

При указании признака реакции выделения осадка или газа обязательно должно быть указано свойства осадка (цвет) и газа (цвет или запах)

Записи $CO_2\uparrow$ и $AgCl\downarrow$ не могут считаться указанием признака реакции: выделения газа или выпадения осадка.

Задание 22,23

- В задание 22 должна быть схема превращений;
- за ошибки в записях, которые не требуются по условию задания, баллы не снижаются;
- за удвоенные коэффициенты снижают только в сокращенных ионных уравнениях

Когда учащиеся выполняют практическую работу:

- при проведении опытов по получению веществ не требуем (при подготовке к экзамену), не даем выделять осадок ;
- на экзамене эксперты не дожидаются окончания реакции, если время реакции большое, также можно прекратить работу учащегося, если его действия могут нанести вред его здоровью.

Используемые материалы

1.Добротин Дмитрий Юрьевич
Структура и содержание контрольных измерительных материалов по химии в 2019 г.
Роль заданий с развернутым ответом в КИМ ЕГЭ по химии
2.Стаханова Светлана Владленовна
Методика проверки и оценивания заданий с развернутым ответом: окислительно-восстановительные реакции; реакции ионного обмена; генетическая взаимосвязь неорганических веществ
3. Свириденкова Наталья Васильевна
Методика проверки и оценки заданий с развернутым ответом: задание 33
4. Молчанова Галина Николаевна
Методика проверки и оценки заданий с развернутым ответом: Задания 34 и 35.

Спасибо за внимание!