



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организации  
«Многопрофильная Академия непрерывного образования»  
Факультет дополнительного образования

Утверждено  
Ректор АНПОО «МАНО»



В.И. Гам

**Методические рекомендации**  
Дополнительной образовательной программы  
«Подготовка к ЕГЭ по химии»  
Естественнонаучной направленности  
для обучающихся 16-18 лет  
(продолжительность образовательного процесса 1 год,  
трудоемкость 80 часов)  
Форма реализации: очная

## Методические рекомендации

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования, с использованием заданий стандартизированной формы (контрольных измерительных материалов). ЕГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

ЕГЭ проводится с помощью контрольных измерительных материалов, которые позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни. Результаты единого государственного экзамена по химии признаются образовательными организациями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по химии. Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Содержание и структура контрольных измерительных материалов по химии определяются необходимостью достижения цели единого государственного экзамена: объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего (полного) общего образования, для их дифференциации по уровню подготовки и конкурсного отбора в учреждения среднего и высшего профессионального образования. Содержание КИМ ЕГЭ по химии определяется требованиями к уровню подготовки выпускников, зафиксированными в Федеральном компоненте государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по химии. В экзаменационной работе задания с развернутым ответом самые малочисленные (их только 5 в каждом варианте работы). Наряду с тем, что они комплексно проверяют усвоение наиболее сложных элементов содержания из содержательных блоков: «Химическая реакция», «Познание и применение веществ и химических реакций», эти задания ориентированы на проверку умений, отвечающих требованиям образовательного стандарта профильного уровня:

- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением; характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений; взаимосвязь неорганических и органических веществ; сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

- проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям.

Комбинирование проверяемых элементов содержания в заданиях с развернутым ответом осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость: последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определенной логике и с

аргументацией отдельных положений. Отсюда становится очевидным, что выполнение заданий с развернутым ответом требует от выпускника обдумывания многих вопросов, а также умений применять знания в незнакомой ситуации, последовательно строить ответ, делать выводы и заключения, приводить аргументы в пользу высказанной точки зрения и т.п.

Задания с развернутым ответом, предлагаемые в экзаменационной работе, имеют различную степень сложности и предусматривают проверку от 2 до 5 элементов ответа. Такая проверка может быть осуществлена только путем независимой экспертизы и на основе специально разработанной стандартизированной системы оценивания, позволяющей свести до минимума расхождение во мнениях экспертов.

Каждый отдельный элемент ответа оценивается в 1 балл, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 2 до 5 баллов (в зависимости от степени сложности задания). Проверка заданий осуществляется на основе сравнения ответа выпускника с поэлементным анализом приведенного образца ответа.

Важно принимать во внимание, что содержание заданий с развернутым ответом во многих случаях может ориентировать экзаменуемых на использование различных способов их выполнения. Это относится, прежде всего, к способам решения расчетных задач. Поэтому указания по оцениванию выполнения заданий следует рассматривать применительно к варианту ответа, предложенного экзаменуемым. Все перечисленные выше особенности заданий с развернутым ответом позволяют сделать вывод о том, что они предназначены для проверки владения умениями, которые отвечают наиболее высоким требованиям к уровню подготовки выпускников и могут служить эффективным средством дифференцированного оценивания достижений каждого из них. При отборе содержания для заданий с развернутым ответом учитывалось, в первую очередь, какие понятия и умения являются наиболее важными и отвечающими требованиям образовательного стандарта профильного уровня к подготовке выпускников средней (полной) школы. Такими понятиями, в частности, были генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Последняя тема проверяет понимание сущности единства мира веществ, механизмов протекания реакций, владение умением составлять уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях и строения веществ и др.

Напомним, что основу методики оценивания заданий с развернутым ответом составляли следующие положения:

- Проверка и оценивание заданий с развернутым ответом осуществляется экспертами на основе метода поэлементного анализа ответов экзаменуемых.
- Применение метода поэлементного анализа делает необходимым обеспечение четкого соответствия формулировки условия задания проверяемым элементам содержания. Перечень элементов содержания, проверяемых любым заданием, согласован с требованиями стандарта к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы.

· Критерием оценивания выполнения задания методом поэлементного анализа является установление наличия в ответах экзаменуемых элементов ответа, приведенных в образце верного ответа – модели ответа. Однако может быть принята и иная модель ответа, предложенная экзаменуемым, если она не искажает химической сущности задания.

· Шкала оценивания выполнения задания устанавливается в зависимости от числа элементов содержания, включенных в модель ответа, и с учетом таких факторов, как:

- уровень трудности проверяемого содержания;
- определенная последовательность действий, которые следует осуществить при выполнении задания;
- возможная вариативность формулировок ответа;
- соответствие условия задания предлагаемым критериям оценивания отдельных элементов содержания;
- приблизительно одинаковый уровень трудности каждого из элементов содержания, проверяемых заданием.

При разработке критериев оценивания учитываются те особенности проверки усвоения элементов содержания всех пяти заданий с развернутым ответом, включаемых в экзаменационную работу.

Краткая характеристика КИМ по химии в 2023 году составлена на основе Спецификации КИМ ЕГЭ 2023 года.

При проведении ЕГЭ использованы КИМы стандартизированной формы, которые позволяют установить уровень освоения выпускниками ФКГОС среднего (полного) общего образования программы по химии. КИМы ориентированы на проверку усвоения системы знаний по химии, сформированности предметных и метапредметных умений, содержат задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню сложности и способам оценки их выполнения. В 2023 году изменений по сравнению с 2022 г. в структуре и содержании КИМов нет.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 35 заданий, представленных в режиме последовательной нумерации. Задания различаются по форме, видам и способам записи требуемого ответа, уровню сложности. Задания подразделяются на два типа: часть 1 экзаменационной работы содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового и 8 заданий повышенного уровня сложности. Часть 2 работы содержит 6 заданий высокого уровня сложности с развернутым ответом. Это задания №30-35.

Ответом к заданиям части 1 №1-29 является последовательность цифр или число в соответствии с условием задания и инструкцией для его выполнения; ответ записывается в бланк ответов №1.

Ответы к заданиям части 2 №30-35 включают в себя полное решение и подробное описание всего хода выполнения каждого задания. При выполнении части 2 экзаменационной работы заполняется бланк №2: на задания № 30-35 дается письменный развернутый ответ.

Структура КИМ:

- часть 1 включает в себя несколько тематических блоков, в каждом из которых представлены задания как базового (№1-7,10-15,18-21, 26-29), так и повышенного (№8,9,16,17,22-25) уровней сложности, расположенные по нарастанию количества действий, необходимых для их выполнения; задания №1,2,3 представлены в виде контекстной задачи;

- общее количество заданий тестовой части - 29;

- часть 2: общее количество заданий письменной части – 6, все задания высокого уровня сложности, из них задания №30,31 представлены в виде контекстной задачи.

Всего в экзаменационной работе 35 заданий

Шкала оценивания заданий части 1: по 1 баллу – задания №1-6,11-15,19-21,26-29; в 2 балла оценивались задания №7-10, 16-18, 22-25, которые проверяют усвоение знаний о химических свойствах и генетической связи неорганических и органических веществ.

Шкала оценивания заданий части 2: по 2 балла - №30,31; 3 балла - №35; по 4 балла - №32,34; №33 – максимально 5 баллов.

Первичный суммарный балл за выполнение работы в целом составил 60 баллов.

Распределение заданий КИМ по уровню сложности:

- базовый - 21 задание (40% максимального первичного балла)

- повышенный - 8 заданий (26,7% максимального первичного балла);

- высокий - 6 заданий (33,3% максимального первичного балла);

Оценивание заданий.

Часть 1 представлена заданиями базового и повышенного уровней сложности: 18 заданий базового уровня оценивались каждое по 1 баллу, всего 18 баллов; 3 задания базового уровня оценивались каждое по 2 балла, всего 6 баллов; 8 заданий повышенного уровня сложности оценивались по 2 балла, всего 16 баллов. Максимальная сумма баллов за выполнение заданий части 1 составила **40 баллов**. Часть 2 состояла из 6 заданий высокого уровня сложности, которые оценивались от 3 до 5 баллов, всего **20 баллов**.

Максимальный первичный суммарный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы составляет **60 баллов**, что соответствует 100% выполнению работы.

Время выполнения всей экзаменационной работы - 210 минут.

Задания **части 1 базового уровня сложности** с кратким ответом содержат проверяемые элементы содержания школьного курса химии:

«Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь».

Задания **части 1 повышенного уровня сложности** с кратким ответом на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Проверяемые элементы: классификация и номенклатура веществ, электролиз водного раствора вещества, гидролиз соли в водном растворе и определение среды раствора, смещение химического равновесия, качественные реакции, химические свойства неорганических и органических веществ.

**Часть вторая высокого уровня сложности** содержала задания с развернутым ответом, предусматривающие комплексную проверку усвоения на углублённом уровне 2-х и более элементов содержания из различных содержательных блоков, ответы на которые надо было представить с подробным решением в письменном виде. Спецификация части второй:

- №30 – окислительно-восстановительная реакция (максимально 2 балла);
- №31 – ионно-молекулярные уравнения реакций (максимально 2 балла);
- №32 – составление химических уравнений четырех реакций в соответствии с текстом задания по неорганической химии (максимально 4 балла);
- №33 – написание уравнений пяти химических реакций по органической химии на основании заданной схемы превращений с использованием структурных формул органических веществ (максимально 5 баллов);
- №34 – решение расчетной задачи на вывод формулы органического вещества, составление структурной формулы этого вещества и написание химического уравнения в соответствии с условием задания (максимально 3 балла).
- №35 – решение комбинированной расчетной задачи по неорганической химии на электролиз растворов (максимально 4 балла);
- Выполнение этих заданий позволяет оценить сформированность интеллектуальных умений высокого уровня: установление причинно-следственных связей, взаимосвязь неорганических и органических веществ, решение комбинированных расчетных задач, логику с аргументацией при формулировке ответа.

В целом структура экзаменационной работы 2023 года ориентирована на повышение объективности проверки сформированности важных общеучебных умений: применение знаний в системе, внимательное чтение текста, правильное выполнение задания в соответствии с условием, понимание математической зависимости между различными физическими величинами.

Открытый вариант №328 экзаменационной работы соответствует демонстрационному варианту КИМ ЕГЭ на 2023 год, задания равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по содержанию; под одним и тем же порядковым номером расположены задания, проверяющие одни и те же элементы содержания.

Характеристики выявленных сложных для участников ЕГЭ заданий с указанием типичных ошибок и выводов о вероятных причинах затруднений при выполнении указанных заданий.

Результаты групп, набравших менее 60 баллов, выявили недостаточно усвоенные элементы содержания по периодической системе химических элементов, строению вещества, классификации и химическим свойствам веществ, заданиям по органической химии, качественному определению веществ, превращениям органических веществ, решению задач.

Анализ ответов экзаменуемых на задания с развёрнутым ответом показал качественную подготовку большинства экзаменуемых. Наиболее успешно выполнены задания №31 на составление уравнений ионно-молекулярных реакций (процент выполнения 66,92%). Хороший результат получен при выполнении заданий №30, 32, 33 (составление уравнений окислительно-

восстановительных реакций, химические свойства и генетическая взаимосвязь неорганических и органических веществ), средний процент выполнения которых по региону соответственно составил 37,31%, 30,29% и 33,72%.

Наибольшие затруднения вызвало выполнение задания № 34 (расчетная задача с использованием понятия «массовая доля»), где в среднем 22,13% выпускников решили это задание, и №35 (задача на вывод формулы органического вещества), составившее в среднем 24,67% выполнения. При этом в высокобалльных работах эти задания выполнили соответственно 81,9% и 90,8% участников экзамена по химии.

Задания №34 и 35 требуют от участников не только знания предмета, но и хорошо развитых навыков смыслового чтения и логических компетенций. Зачастую выпускники ориентируются только на шаблонное решение заданий 34 и 35, отработанное на выполнении большого количества однотипных задач, а не развивают общеучебные умения. Овладение общеучебными умениями в полной мере позволяет успешно справиться с этим заданием, что доказывает высокий процент выполнения заданий №34 и 35 в группе высокобалльных работ.

Тем не менее, проведенный анализ показывает, что большинством участников ЕГЭ успешно усвоены все элементы содержания химии базового уровня, классификация и химические свойства веществ, окислительно-восстановительные реакции. Недостаточно усвоены темы: «Типы химической связи», «Качественные реакции», «Характерные химические свойства органических и неорганических веществ», «Комбинированные расчётные задачи, задачи по химическому уравнению, задачи на вывод формулы вещества».

#### **Освоенные умения, навыки, виды деятельности:**

- внимательное чтение условия задания, выполнение тестовых заданий с выбором ответа и на соответствие; составление химических формул и уравнений; умение классифицировать вещества и химические реакции; количественные расчеты в химии; математические расчеты; использование физических величин.

Например:

Установите соответствие между названием вещества и функциональной группой, входящей в состав его молекулы

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА
А) анилин	1) карбоксильная группа
Б) пропионовая кислота	2) нитрогруппа
В) этаналь	3) аминогруппа
Г) этиленгликоль	4) альдегидная группа
	5) гидроксильная группа

Ответ А Б В Г

????

28. Установите соответствие между формулой соединения и степенью окисления азота в этом соединении.

Формула соединения	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) $N(C_2H_5)(CH_3)_2$	1) -4
Б) $C_6H_5-NH_2$	2) -3

- В KNO<sub>3</sub> 3) +2  
 Г) NO 4) +3  
 5) +5

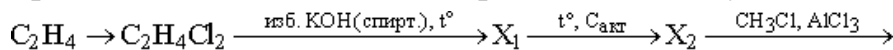
Ответ: А Б В Г  
 ? ? ? ?

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах

- | ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                     | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА           |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| А) Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 1) Mg NO <sub>2</sub>             |
| Б) AgNO <sub>3</sub>                 | 2) Ag O <sub>2</sub>              |
| В) MgI <sub>2</sub>                  | 3) H <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> |
| У) CaBr <sub>3</sub>                 | 4) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  |
|                                      | 5)                                |

Напоминаем, что уравнения реакций в заданиях С3 пишутся с использованием **структурных формул веществ**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить



следующие превращения  $\rightarrow X_3 \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^\circ} C_6H_5COOH$ .

Ответ:

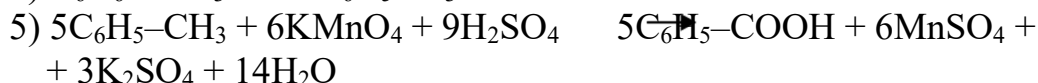
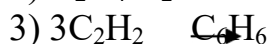
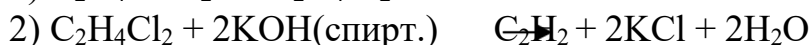
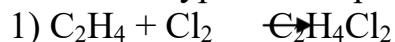
Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

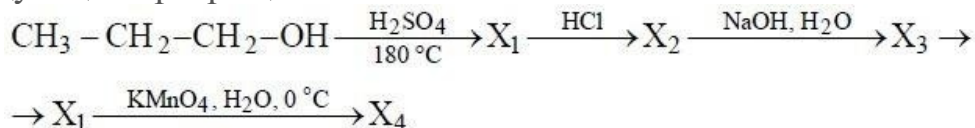
Баллы

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



	Ба ллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4

Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакций	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	

**С4** К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40%-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) составлены уравнения реакций:  <math>2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math>  <math>\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Возможен также расчёт на основании уравнений реакций образования <math>\text{NaHSO}_4</math> и последующего его взаимодействия с <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>. Конечный ответ не изменится;</p> <p>2) рассчитано общее количество серной кислоты, а также количество серной кислоты, прореагировавшей с содой:  <math>n_{\text{(общ)}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 490 \cdot 0,4/98 = 2</math> моль  <math>n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 143/286 = 0,5</math> моль</p> <p>3) рассчитано количество серной кислоты, вступившей в реакцию с гидроксидом натрия и масса гидроксида натрия в исходном растворе:  <math>n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 - 0,5 = 1,5</math> моль  <math>n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3</math> моль  <math>m(\text{NaOH}) = 3 \cdot 40 = 120</math> г</p> <p>4) рассчитана массовая доля гидроксида натрия в исходном растворе:  <math>\omega(\text{NaOH}) = 120 / 1200 = 0,1(10\%)</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных	1

выше элементов	
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

\* *Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвертом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

**С5** При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа.</p> <p>1) Составлено уравнение реакции в общем виде, и вычислено количество вещества газа:  <math display="block">C_nH_{2n+1}COOH + NaHCO_3 = C_nH_{2n+1}COONa + H_2O + CO_2</math> <math display="block">n(CO_2) = 5,6 : 22,4 = 0,25 \text{ моль}</math></p> <p>2) Рассчитана молярная масса кислоты:  <math display="block">n(CO_2) = n(C_nH_{2n+1}COOH) = 0,25 \text{ моль}</math> <math display="block">M(C_nH_{2n+1}COOH) = 25,5/0,25 = 102 \text{ г/моль}</math></p> <p>3) Установлена молекулярная формула кислоты:  <math display="block">M(C_nH_{2n+1}COOH) = 12n + 2n + 1 + 45 = 102</math> <math display="block">14n + 46 = 102</math> <math display="block">14n = 56</math> <math display="block">n = 4</math> Молекулярная формула – C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>COOH</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

\* *Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвертом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

**Д** В задании С1 необходимо не просто расставить коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции, но и завершить его, т.е. вставить пропущенные формулы.

Например:

1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

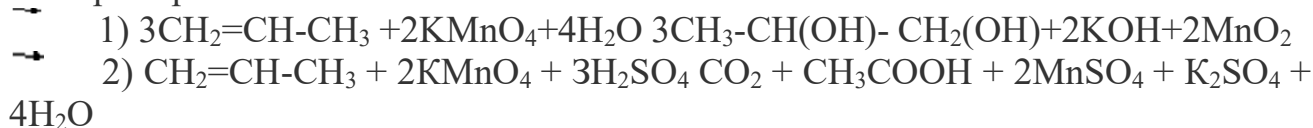
2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Особое внимание учащихся следует обратить на поведение окислителя - перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  в различных средах. Это связано с тем, что окислительно-восстановительные реакции в КИМах встречаются не только в заданиях С1 и С2. В заданиях С3, представляющих цепочку превращений органических веществ, нередко уравнения окисления-восстановления. В школе часто окислитель записывают над стрелкой как  $[\text{O}]$ . Требованием к выполнению таких заданий на ЕГЭ является обязательное обозначение всех исходных веществ и продуктов реакции с расстановкой необходимых коэффициентов.

Пример:



Следует обратить внимание на то, что в первом случае реакция окисления пропилена перманганатом калия протекает в нейтральной среде, что не приводит к разрыву двойной связи, образуется гликоль (двухатомный спирт). Окисление же пропена сильным окислителем - перманганатом калия в кислой среде - приводит к разрыву двойной связи и образованию  $\text{CO}_2$  и уксусной кислоты.

Пример:

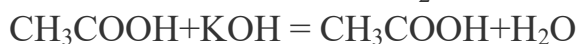
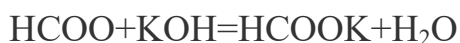


Если в молекуле алкена атом углерода при двойной связи содержит углеводородный заместитель (например, 2-метилбутен-2), то при его окислении происходит образование кетона.

**Расчетные задачи С4** предполагают проверку умения выпускников решать задачи, в которых одно из исходных веществ дано в избытке. При определении избытка исходного вещества необходимо обратить внимание на стехиометрические коэффициенты и учесть их при определении того вещества, которое находится в избытке. Расчет массовой доли вещества в растворе после реакции рационально проводить с использованием закона сохранения массы: масса веществ, вступивших в реакцию равна массе веществ после реакции. При этом следует учитывать, что продукты реакции могут покидать сферу реакции в виде осадка или газа.

Пример:

1. На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20 % раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и ее массовую долю в исходной смеси кислот.



$$m_{\text{р-ра}} = 35 \cdot 1,2 = 42 \text{ г}$$

$$m_{\text{кон}} = 42 \cdot 0,2 = 8,4 \text{ г } \nu = 8,4/56 = 0,15 \text{ моль}$$

Пусть масса ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) равна  $m$

$$\nu(\text{HCOOH}) + \nu(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,15 \text{ моль } M(\text{HCOOH}) = 46 \text{ г/моль}$$

$$m/60 + (7,6 - m)/46 = 0,15 \text{ } M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ г/моль}$$

$$m = 3,0 \text{ г } (\text{CH}_3\text{COOH}) \text{ в исходной смеси}$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 3,0 : 7,6 = 0,395 \text{ } 39,5 \%$$

**Задание С5** предполагает проверку знания выпускниками общих формул классов органических соединений, умение записывать уравнения реакций в общем виде и производить расчеты, связанные с определением молекулярной формулы. Большое количество ошибок при выполнении задач С5 связано с неверным определением общей формулы дигалогенопроизводных, галогенопроизводных углеводов. Экзаменуемые путают реакции галогенирования и гидрогалогенирования алкенов.

Пример:

1. При взаимодействии предельного альдегида массой 5,8 г с избытком гидроксида меди (II) при нагревании образовалось 14,4 г осадка оксида меди (I). Установите молекулярную формулу альдегида.



$$\nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = \nu(\text{Cu}_2\text{O}) \quad M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 14n + 16$$

$$5,8 / (14n + 16) \text{ моль} = 0,1 \text{ моль } \nu(\text{Cu}_2\text{O}) = 14,4 / 144 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n = 3 \quad \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 5,8 / (14n + 16) \text{ моль}$$

**Типичные ошибки:** определение типов химической связи, расчёты в задачах на приготовление раствора; осуществление цепочки превращений веществ; затруднения в составлении химических уравнений в соответствии с текстом задания и условиями химической реакции, решение контекстных задач и задания на соответствие.

Хорошие результаты ЕГЭ по химии и средний балл в РА – 53,95% получены на основании качественной работы учителей химии, использующих в работе современные УМК и электронные ресурсы, активной учебной и внеурочной деятельности многих обучающихся ОО (РЕМШ, участие в олимпиадах, интернет – конкурсах и иных состязаниях).

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ:**

Для повышения результатов обучающихся

- на уроках и внеурочных занятиях надо систематически проводить тренинги по выполнению тематических тестов и заданий КИМ ЕГЭ по химии на 2020 год;
- проводить семинары, химические тренинги по выполнению заданий ЕГЭ

по химии;

- эффективно использовать внеурочную деятельность для выполнения тестовых заданий;

- ориентировать учащихся на умение вдумчивого чтения заданий и логического анализа содержания, а не только на количественное решение однотипных заданий;

- усилить роль химического эксперимента, т.к. химический эксперимент помогает наполнить усваиваемые учащимися понятия живым, конкретным содержанием, увидеть в отдельных фактах общие закономерности;

- принимать активное участие в работе МО учителей химии, в том числе по обмену опытом качественной подготовки выпускников ОО к ЕГЭ по химии;

- своевременно выявить контингент обучающихся, которые выберут ЕГЭ по химии, и начать своевременную подготовку по индивидуальным образовательным траекториям;

- при планировании и проведении учебных занятий по химии необходимо уделять особое внимание тематическому изучению и выполнению заданий, решение которых вызвало затруднения у выпускников 2019 года при сдаче ЕГЭ по химии;

- отрабатывать универсальные учебные действия, в том числе умение внимательно читать задание и четко отвечать на поставленные вопросы, проводить мысленный эксперимент;

- учить грамотно оформлять бланки ответов и письменных заданий;

- рекомендовать учащимся при подготовке к ЕГЭ по химии шире использовать материалы сайта ФИПИ (открытый банк заданий);

- осуществлять различные виды внеурочной деятельности с учащимися в системе дополнительного образования;

- шире привлекать обучаемых к участию в конкурсных состязаниях.

Учителям необходимо регулярно повышать свой образовательный уровень:

- проводить работу по самообразованию, по совершенствованию организации и методики преподавания предмета;

- систематически обеспечивать качественную подготовку к занятиям и высокоэффективную совместную деятельность с обучаемыми;

- применять современные технологии обучения, повышающие интерес к предмету и мотивацию качественного обучения;

- на уроках и внеурочных занятиях систематически проводить тренинги по выполнению тематических тестов и заданий КИМ ЕГЭ по химии на 2020 год.

При планировании и организации подготовки к ЕГЭ рекомендуется учитывать разный уровень предметной подготовки обучаемых и возможность дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

