



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических
измерений»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
обучающимся
по организации индивидуальной
подготовки к ОГЭ**

ХИМИЯ

Москва, 2020

Автор-составитель: Д.Ю. Добротин

Методические рекомендации предназначены для обучающихся 9 классов, планирующих сдавать ОГЭ по химии. Методические рекомендации содержат советы разработчиков контрольных измерительных материалов ОГЭ и полезную информацию для организации индивидуальной подготовки к ОГЭ. В рекомендациях описана структура и содержание контрольных измерительных материалов ОГЭ, приведён индивидуальный план подготовки к экзамену, указаны темы, на освоение / повторение которых целесообразно обратить особое внимание. Даны рекомендации по выполнению разных типов заданий, работе с открытым банком заданий ОГЭ и другими дополнительными материалами, полезные ссылки на информационные материалы ФИПИ и Рособрнадзора.

Дорогие друзья!

Скоро Вам предстоит сдать основной государственный экзамен (ОГЭ) по химии. Ваша основная задача – показать хорошую химическую подготовку и получить высокий балл. Подготовка будет эффективной, если Вы будете систематически заниматься. Данные рекомендации помогут Вам в подготовке к экзамену.

Вариант экзаменационной работы состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом. Ответы на них записываются в виде одной цифры или последовательности цифр.

Часть 2 содержит 5 заданий: три задания этой части подразумевают запись полного развёрнутого ответа, два задания этой части предполагают проведение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Задания первой части охватывают практически все изученные разделы и темы курса химии 8–9 классов: «Первоначальные химические понятия», «Многообразие и свойства неорганических веществ», «Многообразие химических реакций», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Строение атома. Строение вещества», «Методы познания веществ и химических явлений», «Химия и жизнь».

Количество вопросов по тому или иному разделу связано с тем, сколько времени на их изучение отведено в школьной программе. По этой причине наибольшее число заданий (по 7 заданий) взято из разделов «Многообразие неорганических веществ» и «Многообразие химических реакций».

В раздел «Многообразие неорганических веществ» включены задания, проверяющие уровень владения знаниями о классификации и названиях (номенклатуре) неорганических веществ, их физических и химических свойствах. Следовательно, для выполнения этих заданий Вам необходимо уметь определять класс вещества как по формуле, так и по названию, составлять формулы веществ, определять (прогнозировать) возможность протекания химических реакций между веществами, относящимися к различным классам/группам, исходя из характерных для них общих свойств.

Второй из указанных разделов – «Многообразие химических реакций» – проверяет Ваше умение применять знания о подходах к классификациям химических реакций, а также умение составлять уравнения реакций различного типа: соединения, разложения и замещения, электролитической диссоциации, реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций.

Изучение практически всех вышеназванных разделов предполагает проведение химических опытов, которые помогают лучше понять теоретический материал о свойствах и применении веществ, создавать образы изученных веществ и химических явлений. По этой причине в экзаменационный вариант включены задания, успешность выполнения которых непосредственно связана со знаниями и умениями, приобретёнными в процессе выполнения химического эксперимента. Их можно отнести к разделу «Экспериментальная химия». В первую очередь эти знания и умения влияют на успешность выполнения самых многочисленных по числу заданий разделов, о которых уже шла речь выше. Следует подчеркнуть, что именно в этом году значение знаний и умений, относящихся к данному блоку, существенно выросло: в экзаменационный вариант включены два задания (23 и 24), предусматривающие проведение реального химического эксперимента. В задании 23 из предложенного перечня необходимо выбрать два вещества, взаимодействие с которыми отражает химические свойства указанного в условии задания вещества, составить с ними два уравнения реакций и спрогнозировать признаки их протекания. Задание 24 предполагает проведение двух реакций, соответствующих составленным уравнениям реакций. При выполнении этого задания прежде всего оцениваются умения обращаться с лабораторным оборудованием,

анализировать свойства веществ, используя для этого разнообразные методы познания. Одним из таких методов является измерение, применение которого в школьном курсе химии реализуется главным образом с помощью расчётных задач, так как работа с количественными значениями предусматривает использование определённых единиц измерения. В экзаменационный вариант включены два вида расчётов: по формуле вещества и по уравнению химической реакции.

При подготовке к экзамену следует учитывать и систему оценивания выполнения заданий экзаменационного варианта. С учётом различного уровня их сложности число баллов, которые можно получить за их выполнение, также отличается. Так, например, за выполнение каждого из заданий первой части можно получить от 1 до 2 первичных баллов. За верное выполнение каждого из заданий 1–5, 7–9, 12, 14–17, 19 можно получить 1 первичный балл; за полный правильный ответ на каждое из заданий 6, 10, 11, 13 и 18 ставится 2 первичных балла. При этом если в ответе допущена одна ошибка, то он оценивается в 1 балл. Если допущено две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 первичных баллов за выполнение этого задания. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, равно 24.

Задания второй части относятся к высокому уровню сложности, и за их выполнение можно получить от 2 до 4 первичных баллов. Максимальная оценка за выполнение заданий 20 и 22 – по 3 первичных балла; за выполнение заданий 21 и 23 – по 4 первичных балла; за выполнение задания 24 – 2 первичных балла. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, равно 16.

Максимальное количество первичных баллов за выполнение всех заданий экзаменационного варианта составляет 40.

Следует заметить, что проверка выполнения заданий 20–24 части 2 осуществляется экспертами предметной комиссии с использованием критериев оценивания заданий. Эксперты безусловно принимают во внимание, что задания второй части могут быть выполнены разными способами, в том числе отличающимися от тех, которые приведены разработчиками в вариантах ответов к заданиям. Поэтому приведённый в критериях оценивания образец решения каждого задания эксперты рассматривают лишь как один из возможных вариантов ответа. Прежде всего это относится к способам решения расчётных задач. Вместе с тем следует понимать, что ваша запись решения должна достаточно чётко отражать ход ваших рассуждений.

Время, отводимое на решение заданий части 1, не ограничивается. Рекомендуемое время для выполнения заданий части 1 – 60 минут (1 час), а для выполнения заданий части 2 – 120 минут (2 часа), которые включают 60 минут, отводимые на выполнение заданий 23 и 24. Общее время выполнения всей работы составляет 180 минут.

При подготовке к экзамену важную роль играет продумывание и контроль порядка изучения элементов содержания курса химии. В этом отношении большую помощь может оказать план подготовки, который предполагает фиксацию изученных и неизученных тем (таблица 1). Отметьте, какие темы Вы уже изучили / повторили, а какие ещё предстоит изучить / повторить. Так Вы сможете спланировать свою подготовку к экзамену.

Таблица 1

	Элементы содержания	Пройдено	Необходимо изучить / повторить
ТЕМА 1. Общая химия			
1	Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества		

2	Состав и строение атома. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых двадцати химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева		
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам		
4	Химическая связь. Виды химической связи Валентность. Степень окисления		
5	Физические и химические явления. Условия и признаки протекания химических реакций		
6	Классификации химических реакций		
7	Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация		
8	Реакции ионного обмена и условия их осуществления		
9	Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции		
ТЕМА 2. Элементарные основы неорганической химии			
1	Классификация и номенклатура неорганических веществ		
2	Химические свойства простых веществ: металлов и неметаллов		
3	Химические свойства оксидов (основных, кислотных, амфотерных)		
4	Химические свойства оснований, амфотерных гидроксидов и кислот		
5	Химические свойства солей		
6	Общая характеристика физических и химических свойств металлов. Способы получения металлов		
7	Химические свойства металлов IA и IIA групп		
8	Химические свойства алюминия, железа и образуемых ими соединений		
9	Химические свойства веществ, образованных элементами IVA группы: углерод и кремний		
10	Химические свойства веществ, образованных элементами VA группы: азот и фосфор		
11	Химические свойства веществ, образованных элементами VIA группы: кислород и сера		
12	Химические свойства веществ, образованных элементами VIIA группы: фтор и хлор		
13	Получение неорганических веществ		
14	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ		
ТЕМА 3. Методы познания веществ и химических явлений. Химия и жизнь			
1	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов		

2	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)		
3	Решение задач: массовая доля химического элемента в веществе; вычисление массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе		

С учётом того, что задания экзаменационного варианта охватывают практически весь материал курса химии, очень важно на начальном этапе подготовки определить свой стартовый уровень усвоения материала, особенно по уже пройденным темам. Для этого можно попробовать решить демонстрационный вариант ОГЭ по химии, который размещён на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ». По итогам его выполнения проверьте правильность ответов на задания и выявите те из них, в которых были допущены ошибки. Посмотрите, к каким темам школьного курса относятся элементы содержания, проверяемые этими заданиями. Это можно сделать, заглянув в обобщённый план экзаменационного варианта (Приложение 1 к Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ), в котором для каждой его позиции указан контролируемый элемент содержания.

Как показывают результаты проведения ОГЭ, наиболее сложными темами и разделами являются те, которые не изучаются в определённый временной интервал, а распределены по всему курсу 8–9 классов, например, «Химия и жизнь» и «Экспериментальная химия».

К первому из названных разделов относится материал о применении веществ в промышленности, сельском хозяйстве, быту, влиянии веществ на состояние окружающей среды и здоровье человека, о правилах техники безопасности и правилах обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

Рассмотрим пример задания.

Пример 1. (Задание 17¹)

Верны ли суждения о химическом загрязнении окружающей среды и его последствиях?

А. Повышенное содержание в атмосфере оксида углерода(II) не является угрожающим фактором для здоровья человека.

Б. Производство цемента и других строительных материалов не относят к источникам загрязнения атмосферы.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

В данном случае, оценивая правильность первого суждения, необходимо вспомнить, что угарный газ (оксид углерода(II) – CO), является ядом, так как препятствует транспортировке кислорода гемоглобином крови. Этот материал изучается в теме

¹ Здесь и далее номер в скобках отражает позицию аналогичных заданий в экзаменационном варианте ОГЭ.

«Неметаллы IVA группы: углерод и кремний», когда речь идёт о свойствах оксидов углерода. Во втором суждении говорится о строительных материалах, например, цементе, который является продуктом силикатной промышленности – одного из основных поставщиков загрязнений в окружающую среду. Сведения об этом также относятся к этой теме, но рассматривают их на уроках по теме «Кремний и его соединения».

Основная причина затруднений обучающихся при выполнении таких заданий состоит в некоторой недооценке значимости информации о правилах обращения с веществами, входящими в состав препаратов бытовой химии, хранении и потреблении лекарственных средств и продуктов питания. Как видно из приведённого примера и комментариев к нему, данный материал является составной частью практически всех тем школьного курса химии, в которых рассматриваются сведения о веществах. При его изучении очень важно вести регулярные записи, например, в форме таблицы, включающей сведения о формуле и названии вещества, областях его применения и значении для человека.

Раздел «Экспериментальная химия» также сложен для отработки и подготовки к экзамену. При изучении сведений о способах получения веществ в лаборатории, признаках, которые сопровождают протекание химических реакций, способах очистки веществ и методах разделения смесей очень важно вести записи регулярно, фиксируя результаты проведения опытов. В этом случае также возможно использование таблицы со следующими колонками: вещество/частица – реагент/реактив – признак протекания реакции. Такой подход к систематизации материала позволяет более успешно справиться с заданиями, в которых проверяются знания о признаках протекания реакций, в том числе реакций ионного обмена, а также заданий, в которых нужно выбрать реактив, позволяющий распознать пару веществ. Приведём соответствующие примеры.

Пример 2. (Задание 13)

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) CuCl_2 и NaOH	1) выпадение белого осадка
Б) BaCl_2 и AgNO_3	2) выпадение бурого осадка
В) FeCl_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$	3) выпадение голубого осадка
	4) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания требуется уметь использовать таблицу растворимости кислот, оснований и солей, а также продемонстрировать знания о качественных реакциях на ионы. Большую роль играет и опыт, приобретённый при проведении химических реакций в рамках лабораторных и практических занятий.

Аналогичные умения требуются и для выполнения ещё одного задания, относящегося к разделу «Экспериментальная химия». Следует, однако, заметить, что в этом задании также требуется продемонстрировать аналитические умения, так как для определения особенностей (возможности/невозможности) протекания реакции с предложенными веществами необходимо сравнить признаки, которыми сопровождаются практически осуществимые реакции. Основанием для этого является сравнение качественного состава веществ, расположенных в левом столбце, и продуктов реакций.

Пример 3. (Задание 18)

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) K_2CO_3 и K_2SiO_3
- Б) K_2CO_3 и Li_2CO_3
- В) Na_2SO_4 и $NaOH$

РЕАКТИВ

- 1) $CuCl_2$
- 2) HCl
- 3) MgO
- 4) K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

При самостоятельном выполнении опытов на уроках очень важно фиксировать все этапы их проведения: какие вещества Вы взяли и какие добавили (формула, название, физические свойства); какие вещества образовались в результате реакции и какими признаками сопровождалась реакция. Без такого пристального внимания к проведению опытов успешно справиться с заданиями очень сложно, так как в памяти практически не останется образов использовавшихся веществ и проведённых реакций. Это особенно важно для выполнения заданий 23 и 24, о которых речь пойдёт в дальнейшем.

Повторения требуют также разделы «Многообразие неорганических веществ» и «Многообразие химических реакций», которые в экзаменационном варианте представлены наибольшим числом вопросов.

Рекомендуем использовать разнообразные задания, в том числе и в формате ОГЭ. На начальном этапе отработки решения заданий по разделу «Многообразие неорганических веществ» очень важно уметь определять класс/группу, к которой принадлежит вещество. Именно данное умение во многом определяет понимание химических свойств, которые оно может проявлять, а следовательно, и выбор веществ, с которыми вещество, указанное в задании, может вступать в химические реакции.

Не менее важным является умение составлять формулы веществ по их названиям и давать название по формуле. Это обусловлено тем, что в ряде заданий используются различные способы обозначения веществ, с которыми нужно составить уравнение реакции.

Для заданий, относящихся к блоку «Многообразие химических реакций», кроме умения определять принадлежность реакции к тому или иному типу, большое значение имеет умение определять степени окисления химических элементов в веществе и/или заряды ионов. Данное умение является определяющим при составлении окислительно-восстановительных реакций (в том числе электронного баланса), уравнений электролитической диссоциации и реакций ионного обмена. Рассмотрим пример.

Пример 4. (Задание 14)

При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль анионов?

- 1) нитрат магния
- 2) гидроксид бария
- 3) хлорид натрия
- 4) фосфат калия
- 5) сульфат натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

Для выполнения данного задания необходимо составить формулы веществ, приведённых в перечне, что позволит в дальнейшем грамотно составить уравнение диссоциации. Для этого нужно либо знать заряды ионов, из которых образованы вещества, либо воспользоваться таблицей растворимости. На следующем этапе решения необходимо составить уравнение диссоциации и проанализировать расставленные коэффициенты, после чего выбрать такие две записи, в которых перед отрицательно заряженным ионом (анионом) стоит коэффициент 2.

Как видно из приведённых примеров, практически в каждом задании требуется применение знаний и умений, формируемых при изучении разных тем школьного курса химии. Это свидетельствует о необходимости системного изучения материала, или как минимум повторения изученного материала разных разделов.

В экзаменационном варианте ОГЭ по химии встречаются задания двух основных типов – с кратким ответом и с развёрнутым ответом. Первый тип заданий предусматривает запись правильных ответов в специально отведённое поле после задания. Существует несколько разновидностей таких заданий. Они отличаются по подходу к формулированию условия задания, алгоритму решения и записи ответа.

Одна из наиболее известных разновидностей таких заданий предусматривает выбор одного или двух вариантов ответа из предложенного перечня. Однако заметим, что наличие вариантов ответа не должно создавать иллюзию простоты решения задания или большой вероятности «угадывания» правильного ответа. В каждом из предлагаемых заданий требуется осуществить две-три мыслительные операции с каждой из пар веществ, которые желательно подкреплять вспомогательными записями. Рассмотрим пример 5.

Пример 5. (Задание 12)

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

- 1) железо и нитрат серебра
- 2) оксид серы(VI) и оксид железа(III)
- 3) оксид меди(II) и соляная кислота
- 4) алюминий и хлор
- 5) натрий и вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

На первом этапе решения задания необходимо вспомнить определение понятия «реакция замещения», из которого следует, что в реакцию замещения вступают простое и сложное вещество. На втором этапе целесообразно подписать над/под предложенными веществами указания на то, к какой группе принадлежит каждое из них. После этого останется выбрать те пары веществ, в которых фигурируют простое и сложное вещества. Большой помощью в решении таких заданий станет запись формул веществ, из которых можно легко составить и схемы реакций (коэффициенты в данном случае не нужны). В этом случае вероятность ошибки сводится к нулю. Попытка решить подобные задания «в уме», как правило, приводит к появлению случайных ошибок, которые сложно выявляются при подготовке к экзамену и на этапе проверки ответов, так как посмотреть на ход своих рассуждений уже не удаётся.

Более традиционным подходом к представлению условия заданий с кратким ответом является формулировка, в которой для анализа предлагается четыре варианта

ответа. В примере 6 необходимо определить, с каким из предложенных веществ вступает в реакцию кислота.

Пример 6. (Аналогично модели задания 8)

В реакцию с соляной кислотой вступает

- 1) нитрат серебра
- 2) серебро
- 3) нитрат бария
- 4) оксид кремния

При решении заданий, представленных в такой форме, важно не пытаться сразу анализировать варианты ответа, а для начала определить принадлежность указанных веществ к классам/группам неорганических веществ. При этом, как и в приведённом ранее примере 5, лучше подписывать эти сведения рядом с названиями веществ. Далее необходимо вспомнить, с какими классами/группами веществ реагирует большинство кислот. После этого становится понятно, что серебро, являющееся малоактивным металлом (в ряду активности металлов стоит правее водорода), и оксид кремния (кислотный оксид) из выбора можно исключить. А вот для определения возможности протекания реакции с одной из двух названных солей целесообразно составить уравнения реакций, так как именно анализ состава продуктов реакции позволит Вам определить, в какой из них образуется малодиссоциирующее вещество (в данном случае – осадок).

Именно предложенный ход рассуждений является оптимальным и универсальным, так как позволяет применять знания и умения независимо от варианта формулировки задания. Подтверждением этих слов является сравнение результатов выполнения примера 6 и примера 7 выпускниками прошлых лет: разница в проценте выполнения составила более 20% (72% и 48% соответственно).

Пример 7. (Аналогично модели задания 8)

Среди веществ: Zn, Al₂O₃, Cu(OH)₂, BaCl₂ – в реакцию с раствором серной кислоты вступает(-ют)

- 1) только Zn и Al₂O₃
- 2) только Al₂O₃ и BaCl₂
- 3) Zn, Cu(OH)₂ и BaCl₂
- 4) Zn, Al₂O₃, Cu(OH)₂, BaCl₂

Как видно из условия, форма заданий в примерах 6 и 7 аналогичная: требуется определить, с каким(и) из веществ реагирует кислота. Однако при решении задания в примере 7 возникло существенно больше затруднений: если в примере 6 обучающимся известно, что необходимо указать только одно вещество, вступающее в реакцию, то в примере 7 может реагировать уже не одно, а несколько веществ, что предполагает более тщательный анализ свойств всех перечисленных веществ. И если задание в примере 6 можно легко выполнить с помощью выбора одного из четырёх вариантов ответа, то для примера 7 такой путь будет сильно затруднён. Выходом из данной ситуации является применение метода, который был описан ранее для примера 6: сначала вспоминаем, с веществами каких классов/групп могут реагировать кислоты, и уже с этих позиций анализируем состав и свойства предложенных в перечне четырёх веществ. И так как с металлами средней активности, амфотерными оксидами, основаниями и солями кислоты реагировать могут, то останется только уточнить возможность протекания реакции серной кислоты с хлоридом бария. С учётом того, что при их взаимодействии образуется нерастворимый осадок сульфата бария, можно сделать вывод о возможности протекания реакций серной кислоты со всеми предложенными в перечне веществами. Подобный

подход к решению заданий, проверяющих знание химических свойств неорганических веществ, который предполагает построение рассуждений от общих свойств классов/групп веществ к конкретным примерам, применим и для заданий другой формы.

Так, например, на позиции 11 экзаменационного варианта предлагается задание на установление соответствия между позициями двух множеств. В нём требуется определить возможность протекания реакций для каждого из трёх веществ, приведённых в левом столбце, с каждой из четырёх пар веществ, которые приведены в правом столбце.

Пример 8. (Задание 11)

Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) ZnO	1) K ₂ O, Fe
Б) CO ₂	2) SO ₂ , H ₂ O
В) H ₃ PO ₄	3) HCl, Ca(OH) ₂
	4) H ₂ O, C

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

От обучающегося требуется проанализировать возможность протекания 24 реакций. Вместе с тем, при применении описанного выше подхода к решению заданий (предусматривающем сначала определение классов/групп предложенных в задании веществ и общий анализ их свойств) число анализируемых вариантов существенно уменьшается, так как во-первых, вещества со сходными химическими свойствами, как правило, между собой не реагируют, а во-вторых, анализировать свойства веществ, приведённых в правом столбце, можно не по парам (по горизонтали), а по вертикали, т.е. сначала определять возможность протекания реакции с веществами, расположенными в парах первыми, а ко вторым веществам переходить только в тех случаях, когда первое вещество точно реагирует.

Другое задание данной модели (пример 9) предусматривает установление соответствия между исходными веществами и продуктами реакций, приведёнными в левом и правом столбцах соответственно.

Пример 9. (Задание 10)

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами(-ом) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) MgO + SO ₃ →	1) → MgSO ₃ + H ₂
Б) Mg(OH) ₂ + H ₂ SO ₄ →	2) → MgSO ₄ + H ₂ O
В) Mg + H ₂ SO _{4(разб.)} →	3) → MgSO ₃ + H ₂ O
	4) → MgSO ₄ + H ₂
	5) → MgSO ₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Особого внимания заслуживает подготовка к выполнению заданий части 2 (с развёрнутым ответом).

Главное, что необходимо учесть при выполнении таких заданий, – это чёткие, правильные записи решений, которые должны соответствовать условиям заданий. При этом не является принципиальным, какой вариант оформления вами использован.

Так, например, решение задания 20 может быть записано в трёх строчках, а может быть и более подробным. Приведём пример рассуждений, которые можно реализовать при решении таких заданий.

Пример 10. (Задание 20)

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



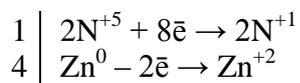
Определите окислитель и восстановитель.

Выполнение данного задания следует начать с расстановки степеней окисления в схеме реакции:



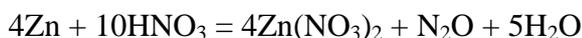
Затем необходимо выписать частицы, изменившие степень окисления: это цинк (Zn^0) и азот (N^{+5}). На некотором расстоянии от записи формул частиц в исходной степени окисления записываем их формулы в итоговом состоянии (степени окисления): Zn^{+2} и N^{+1} .

Далее показываем, что цинк «отдаёт» 2 электрона и поэтому приобретает степень окисления +2, а два атома азота принимают 8 электронов, в результате чего степень окисления получается +1. Удвоение числа атомов азота при составлении электронного баланса связано с наличием индекса 2 в формуле оксида азота(I), но этот шаг не является обязательным. Составляем электронный баланс:



Частица, принимающая электроны – азот в степени окисления +5 (или HNO_3) – является окислителем; цинк, отдающий электроны, является восстановителем.

С помощью наименьшего общего кратного (равного 8) определяем числа, уравнивающие количество отданных и принятых электронов. Полученные при этом множители 1 и 4 и будут служить коэффициентами в уравнении данной реакции. Переставляем их перед нитратом цинка и оксидом азота(I) соответственно и расставляем оставшиеся коэффициенты. Составляем уравнение реакции:



Проверяем равенство числа атомов в левой и правой части, проверяя правильность расстановки коэффициентов «по кислороду» (считают последним).

Задание 21, которое в химии называют «цепочка превращений», предусматривает запись трёх уравнений реакций, соответствующих схеме превращений, а также составление для одной реакции стадий сокращённого ионного уравнения.

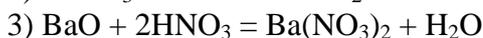
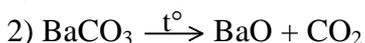
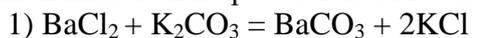
Пример 11. (Задание 21)

Дана схема превращений:

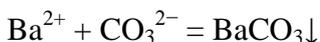


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

Решение может быть оформлено следующим образом. Составляем уравнения трёх реакций. Внимательно расставляем все коэффициенты.



Записываем сокращённое ионное уравнение для первого превращения.



Следует заметить, что наличие зарядов ионов и их правильная запись обязательны, а вот обозначение стрелками (вверх и вниз) выделения газа и выпадения осадка не обязательно.

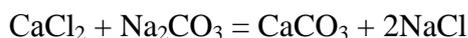
Расчётная задача 22 может быть выполнена любым способом, включая пропорцию. Однако более оптимальным способом решения задач является её решение в виде отдельных действий. Такой подход будет тем более эффективным, если условием задания предусмотрено большое число сложных логических и вычислительных операций.

Пример 12. (Задание 22)

В результате взаимодействия раствора хлорида кальция с массовой долей растворённого вещества 12% и раствора карбоната натрия выпал осадок массой 8 г. Вычислите массу исходного раствора хлорида кальция, взятого для реакции.

Приведём пример поэтапного решения этой задачи.

Начинают решение с составления молекулярного уравнения реакции.



На следующем этапе рассчитываем количество вещества карбоната кальция:

$$n(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaCO}_3) / M(\text{CaCO}_3) = 8 / 100 = 0,08 \text{ моль}$$

Не забудем указать единицы измерения для искомых величин. В ряде случаев это позволяет проконтролировать правильность решения.

На основании уравнения реакции определяем равенство количества вещества карбоната кальция и хлорида кальция:

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCl}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

Находим массу соли:

$$m(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCl}_2) \cdot M(\text{CaCl}_2)$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 111 \cdot 0,08 = 8,88 \text{ г}$$

На завершающем этапе находим искомую величину – массу раствора хлорида кальция:

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} / w = 8,88 / 0,12 = 74 \text{ г}$$

Следует заметить, что точность, с которой проводят расчёты, традиционно определяется точностью данных в условии задания. Однако проводить расчёты точнее, чем до тысячных долей числа, нецелесообразно.

В части 2 особого внимания заслуживают задания 23 и 24, объединённые единым контекстом – перечнем веществ, откуда необходимо будет выбрать три, которые Вы будете использовать для проведения реального химического эксперимента.

Суть задания сводится к проведению двух реакций, которые должны подтвердить химические свойства указанного в условии задания вещества.

Пример 13. (Задания 23–24)

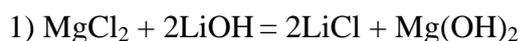
Дан раствор хлорида магния, а также набор следующих реактивов: цинк; растворы сульфата натрия, гидроксида лития, фторида калия и хлорида цинка.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида магния, и укажите признаки их протекания.

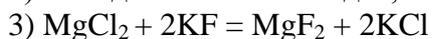
24. Проведите химические реакции между хлоридом магния и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

На бланке № 2 необходимо записать только уравнения двух реакций, которые Вы планируете провести, а также предполагаемые признаки их протекания.

Приведём уравнения реакций для примера 13.



2) выпадение белого осадка;



4) выпадение белого осадка.

После письменной части задания 23 и продумывания порядка выполнения опытов следует сообщить организатору в аудитории о своей готовности к выполнению практической части задания.

Приступая к выполнению опытов, следует помнить, что в рамках задания 24 оценивается только соблюдение правил техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием. Основные моменты, на которые следует обратить внимание при проведении опыта, зафиксированы в инструкции к заданию 24 в каждом экзаменационном варианте.

Инструкция по выполнению задания 24

Внимание! В случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

- 1. Вы приступаете к выполнению эксперимента.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ в аудитории.
- 2. Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданиям 23 и 24, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находятся пять указанных в перечне реактивов.
- 3. Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и определите способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
 - 3.1 В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
 - 3.2 Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку — в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см).

- 3.3 **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
- 3.4 **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
- 3.5 Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается крышкой** (пробкой) от этой же ёмкости.
- 3.6 При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
- 3.7 Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.
- 3.8 **Для проведения нагревания пробирки с реактивами на пламени спиртовки необходимо:**
- снять колпачок спиртовки и поднести зажжённую спичку к её фитилю;
 - закрепить пробирку в пробиркодержателе на расстоянии 1–2 см от горлышка пробирки;
 - внести пробирку в пламя спиртовки и некоторое время передвигать её в пламени вверх и вниз так, чтобы содержимое пробирки прогрелось равномерно;
 - далее следует нагревать только ту часть пробирки, где находятся вещества, при этом пробирку удерживать в слегка наклонном положении;
 - открытый конец пробирки следует отводить от себя и других людей;
 - после нагревания пробирку с помощью пробиркодержателя поместить в штатив для пробирок;
 - фитиль спиртовки закрыть колпачком.
- 3.9 **Если реактивы попали на рабочий стол,** их удаляют с поверхности стола с помощью салфетки.
- 3.10 **Если реактив попал на кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ в аудитории.
4. **Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и попросите организатора в аудитории пригласить экспертов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
5. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.
6. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте соответствие зафиксированных на черновике признаков протекания реакций признакам, указанным в Вашем ответе на задание 23. При необходимости дополните ответ или скорректируйте его.

Помните, что если после выполнения опытов у Вас ещё останется время до конца экзамена, то Вы можете продолжить решение заданий, осуществить проверку ответов, а также внести коррективы в свои записи.

В качестве других рекомендаций, которые играют важную роль для успешного решения заданий экзаменационного варианта, следует сказать об умении внимательно читать и извлекать информацию, представленную в условиях заданий в различном виде (текст, таблица, график, схема), а также умении представлять (оформлять) полученные данные в различной форме. Для отработки этих умений и систематизации химических знаний важно использовать всё многообразие существующих форм заданий, с различными алгоритмами решения, в том числе в нетестовой форме.

Открытый банк заданий ОГЭ, размещённый на сайте ФИПИ, даёт возможность потренироваться в выполнении экзаменационных заданий. Работа с открытым банком и пособиями, предназначенными непосредственно для подготовки к ОГЭ, может быть построена различными способами:

- по отдельным заданиям;
- по линиям заданий (позициям экзаменационного варианта);
- по темам, разделам (блокам);
- по частям (1 и 2) варианта;
- по вариантам.

Предложенная последовательность не предполагает обязательное следование ей. Более того, нужно применять именно разные подходы, в зависимости от времени, которое осталось до экзамена, от уровня владения материалом по той или иной теме, от сложившейся у Вас практики выполнения тренировочных заданий и др.

Так, например, сразу после изучения на уроке новой темы целесообразно ознакомиться с **отдельными примерами заданий**, которые нередко приводятся после параграфов учебника и помогают проверить свои текущие знания. После изучения определённой темы можно познакомиться с заданиями, которые могут встретиться **на одной позиции** (линии) экзаменационного варианта. Для этого можно использовать как открытый банк заданий ОГЭ, так и пособия, которые включают некоторое количество вариантов, аналогичных экзаменационным, или варианты, составленные **по изученным темам курса**.

После изучения большой темы или раздела необходимо проверять их усвоение, включая подборку из нескольких (7–10) заданий. Для этого также может быть использован открытый банк заданий, в котором они сгруппированы **по следующему содержательному блоку**:

- «Вещество»;
- «Химическая реакция»;
- «Элементарные основы неорганической химии»;
- «Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии»;
- «Химия и жизнь».

Внутри каждого блока задания расположены в соответствии с планом экзаменационного варианта. Следует заметить, что в банке предложены разные формы заданий: как те, что в текущем году использоваться не будут, так и те, которые планируется включить в варианты 2020 года (у них есть специальная отметка «2020»). Однако из этого не следует, что от других заданий следует отказаться, так как с их помощью также можно самостоятельно проконтролировать свои знания.

Ближе к концу года и к экзамену можно приступать к решению **отдельных частей работы** и целого **экзаменационного варианта**, аналогичного реальному.

Такой подход позволяет определить сильные и слабые стороны своей подготовки, так как в случае невыполнения того или иного задания можно определить, на проверку какого из элементов содержания оно направлено. При решении работы по частям можно определить время, которое затрачивается на выполнение каждой из них. А по результатам решения всего варианта можно оптимизировать работу над ним, продумав порядок выполнения частей работы, необходимость резервов времени для более тщательного обдумывания наиболее сложных заданий, определение времени, которое остаётся на непосредственное выполнение задания 24 (проведение опытов) и проверку правильности выполнения всех заданий.

Для отработки решения заданий части 2 считаем целесообразным ознакомиться с критериями оценивания и примерным содержанием верных ответов. Это помогает понять, какие требования предъявляются к оформлению записи решения. При этом нужно

понимать, что самое главное – решить задание верно, а подходы к оформлению могут отличаться. Менять наработанные подходы к решению и оформлению ответов на завершающем этапе не имеет смысла, так как любой новый навык требует времени для отработки.

В процессе выполнения заданий следует быть внимательными и не торопиться: как показывает практика, времени на выполнение заданий обычно хватает. При этом, даже если сразу решение не приходит, необходимо рассуждать и задавать себе вопросы, последовательный ответ на которые позволит прийти к правильному ответу. Не следует считать, что в варианте есть невыполнимые задания, а следовательно, за них можно не браться: за каждый балл следует бороться, так как все они идут в общую «копилку» баллов! Большую помощь в решении заданий оказывают пометки, которые Вы можете сделать в процессе их выполнения. Они Вам окажут помощь и на этапе проверки полученных ответов.

Приведём перечень типичных ошибок, которые, как правило, и становятся основными причинами потери баллов:

- невнимательное прочтение условий заданий и инструкций по выполнению заданий и записи ответов на бланках № 1 и № 2;
 - чтение условия задания «по диагонали» или «недочитывание» вариантов ответа (дистракторов) до конца;
 - вольная трактовка условия задания: условие задания выпускник трактует, опираясь на личные ассоциации или на прежний опыт;
- ошибки в знании химического содержания: языка науки (номенклатура, понятия, валентность), свойств веществ и способов получения;
- даётся ответ не на поставленный вопрос, а на тот, который выпускник сам себе сформулировал (доформулировал);
- ошибки в арифметических расчётах, например, из-за невнимания к единицам измерения, запятым в дробях;
- ошибки в оформлении решений и ответов (порядок цифр, возможность их повторения, искомая величина);
- недооценка степени сложности заданий базового уровня сложности и переоценка сложности заданий высокого уровня сложности.

Как можно заметить, всё большее значение для Вас приобретают умения, связанные с пониманием условий заданий: находить наиболее важные (ключевые) слова, выбирать из условия важные данные, понимать различия в формулировках утверждений и др. И всё же в основе Вашей подготовки к экзамену лежит последовательное изучение основных разделов курса химии на уроках. Именно при регулярных занятиях Вам будет легче отработать ранее перечисленные умения. Для этого очень важно осмысленно читать учебник, выполнять приведённые в нём задания, а в случае необходимости задавать учителю вопросы по плохо понятым темам.

При подготовке к экзамену по химии Вам могут быть полезны следующие ресурсы, ссылки на которые Вы можете найти в специализированном разделе сайта ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>

- 1) Официальный информационный портал государственной итоговой аттестации (<http://www.gia.edu.ru/ru/>);
- 2) Открытый банк заданий ОГЭ;
- 3) Кодификаторы проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения ОГЭ по химии; демонстрационный вариант КИМ ОГЭ 2020 г. по химии; спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 г. ОГЭ по химии.
- 4) Пособия для подготовки к ОГЭ, прошедшие экспертизу в ФГБНУ «ФИПИ»

Желаем успеха на экзамене!