

1. ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) предполагает проверку достижения выпускниками уровня обязательной подготовки по курсу химии основной школы и дифференциацию их по готовности для обучения в профильных классах или в учреждениях начального и среднего профессионального образования. Очень часто эту форму проведения итоговой аттестации называют «малым ЕГЭ». В то же время аттестация для выпускников основной школы имеет ряд особенностей, по сравнению с ЕГЭ. Это определяется, главным образом, различием в перспективах продолжения образования. Выпускник основной школы, как правило, остаётся в своём образовательном учреждении, переходя в 10-й класс выбранного профиля или поступает в образовательные организации среднего профессионального образования (СПО), например, колледжи. Поэтому результаты экзамена, в первую очередь, должны содействовать осознанности выбора выпускником профиля для дальнейшего обучения на старшей ступени школы или в СПО. Образовательное учреждение в таком случае призвано помочь в правильном осуществлении этого выбора.

Важными характеристиками ОГЭ являются:

- соответствие процедуры проведения экзамена возрастным психологическим особенностям выпускников основной школы;
- соответствие содержания экзаменационной работы требованиям федерального компонента государственного стандарта основного общего образования к уровню подготовки выпускников;
- преемственность государственной итоговой аттестации с действующей системой итоговой аттестации выпускников в форме ЕГЭ.

Одним из важнейших требований к обучению химии в основной школе является усвоение каждым обучающимся той совокупности элементов знаний о веществе, химической реакции, методах познания веществ и химических превращений, которая предусмотрена обязательным минимумом содержания основных образовательных программ (далее – обязательный минимум) федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по химии.

Введение в практику школы федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) предполагало использование иных, по сравнению с традиционными, подходов к формированию системы контрольных измерительных материалов, посредством которых будут оцениваться учебные достижения каждого школьника. Основой для их разработки стали планируемые результаты усвоения обязательного минимума содержания основного общего образования, зафиксированные в требованиях стандарта к подготовке выпускников основной школы.

Таким образом, экзаменационная работа строится в соответствии с определёнными принципами:

1. Содержание работы соответствует инвариантной части программ по химии основной школы.

2. Объём содержания, на проверку усвоения которого ориентированы контрольные измерительные материалы – задания работы, соотносится с объёмом учебного времени, отводимого на изучение химии в основной школе. Базисным учебным планом: по 2 часа в неделю в 8 и 9 классах. Это позволяет определить максимально возможное число элементов содержания, проверяемых заданиями работы.

3. Уровень предъявления содержания учебного материала в заданиях соотносится с требованиями государственного стандарта к подготовке выпускников основной школы, благодаря чему обеспечивается независимость экзаменационной работы от преподавания химии в основной школе по вариативным программам и учебникам.

4. При построении работы важнейшим требованием является соблюдение такого условия, как полнота охвата заданиями определённого минимума знаний и умений, который соответствует общеобразовательной подготовке выпускников. При определении объёма ра-

боты также учитываются основное содержание и особенности проверяемого учебного материала, который отбирается по признаку его наибольшей значимости для общеобразовательной подготовки выпускников по химии.

5. Работа строится так, чтобы при её выполнении выпускники могли не только вспомнить известные им факты, понятия и теории, но и осуществить связанные с ними виды деятельности – выявить классификационные признаки веществ и реакций, определить степень окисления химических элементов по формулам их соединений, объяснить сущность того или иного процесса, взаимосвязи состава, строения и свойств веществ и т.п.

Осуществление такой разнообразной деятельности служит показателем уровня усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания. В этом проявляется одно из преимуществ экзаменационной работы по сравнению с традиционными формами итоговой аттестации в основной школе.

6. Все варианты экзаменационной работы равноценны, что обеспечивается строгим соблюдением одинакового соотношения числа заданий, проверяющих усвоение основных элементов содержания различных разделов курса.

Построение вариантов экзаменационной работы на основе рассмотренных выше принципов гарантирует полное соответствие её содержания целям обучения химии в основной школе и требованиям к общеобразовательной подготовке выпускников. Тем самым каждому выпускнику, независимо от того, по какому учебнику он изучал химию, обеспечиваются равные возможности для успешной сдачи экзамена.

Данное пособие содержит как задания по содержательным блокам, так и примерные варианты ОГЭ 2024 года.

1.1. Содержание и структура экзаменационной работы 2024 года

Содержание проверочных заданий экзаменационной работы ОГЭ определяется специальным документом – кодификатором*, который разработан в строгом соответствии со следующими нормативными документами:

- 1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- 2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.).

Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые на основе ФГОС 2021 г., являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2010 г.

При разработке КИМ ОГЭ учитывается содержание Федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

Содержание заданий разработано по основным темам курса химии, объединённым в семь содержательных блоков: «Первоначальные химические понятия», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома», «Строение вещества», «Химические реакции», «Важнейшие представители неорганических веществ. Неметаллы и их соединения. Металлы и их соединения», «Химия и окружающая среда», «Расчёты».

Предлагаемая в 2024 году модель КИМ является преемственной к модели 2023 года, т.е. она включает задания, применение которых было начато в 2019 году, и новые задания, которые были включены в экзаменационные варианты 2020 года.

Особенностью КИМ ОГЭ 2024 года является использование только одной экзаменационной модели, в которую входят задания, предусматривающие составление уравнений двух реакций и проведение в соответствии с ними реального химического эксперимента.

* См. сайт www.fipi.ru

Как и в 2023 году, каждый вариант экзаменационной работы 2024 года состоит из двух частей, различающихся по назначению, а также по содержанию и сложности включаемых в них заданий.

Назначение заданий *Части 1* – проверить достижение выпускниками базового и повышенного уровня подготовки по химии. Основная форма задания в первой части работы – *задания с кратким ответом*. Эта форма заданий позволяет проверить усвоение значительного числа элементов содержания, предусмотренных стандартом образования: знания языка науки и основ химической номенклатуры, химических законов и понятий, закономерностей изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, общих свойств металлов, неметаллов, основных классов неорганических веществ, признаков и условий протекания химических реакций, особенностей протекания реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций, правил обращения с веществами и техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и др.

Ответом на задания *с кратким ответом* может быть одно число или ряд чисел, записанных в определенном порядке.

В работе представлены несколько разновидностей заданий с кратким ответом.

Ряд заданий с кратким ответом предполагают самостоятельную компоновку верного ответа, представляющего собой две-три цифры, записанные в виде определённой последовательности, или числа, полученного в результате расчетов.

К таковым можно отнести как задания с «множественным выбором ответа», для выполнения которых необходимо выбрать правильные ответы из предложенного перечня вариантов, так и задания «на установление соответствия» позиций, представленных в двух множествах.

При выполнении заданий данного вида для поиска правильного ответа требуется осуществить большее число учебных действий (операций). Например, необходимо определить, с какими реагентами из указанных в условии будет взаимодействовать то или иное вещество; определить реактив, который можно использовать для распознавания веществ и др.

В каждый вариант включено 19 заданий с кратким ответом.

На выполнение каждого из заданий части 1 в среднем отводится 3–7 минут.

В *Часть 2* включены *задания высокого уровня сложности*. Эти задания проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания: способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений, взаимосвязь веществ различных классов, реакции ионного обмена, количество вещества, молярный объём и молярная масса вещества, массовая доля растворённого вещества.

Главной особенностью заданий этой части является то, что необходимо подробно записать ход их решения, поэтому они получили название – *задания с развёрнутым ответом*.

Задания с развёрнутым ответом наиболее сложные в экзаменационной работе. Выполнение заданий этого вида предполагает комплексное применение умений:

- *объяснять обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением; взаимосвязь неорганических веществ;*
- *составлять уравнения реакций;*
- *проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям.*

При выполнении первого задания (20) части 2 необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.

Во втором задании (21) этой части от экзаменуемых требуется составить уравнения трёх химических реакций, которые соответствуют предложенной в условии схеме превращений, отражающей взаимосвязь основных классов неорганических веществ. Для одного из уравнений реакций необходимо также составить сокращённое ионное уравнение.

Третье задание (22) предполагает выполнение двух видов расчётов: вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.

В часть 2 включены еще два задания с развернутым ответом (23 и 24), объединенных единым контекстом, представляющим собой перечень веществ. Они ориентированы на проверку следующих умений: характеризовать химические свойства неорганических веществ, планировать проведение эксперимента на основе предложенного перечня веществ; описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить; составлять молекулярные уравнения реакций.

На выполнение каждого из заданий части 2 в среднем отводится 15–18 минут.

С учетом включения в вариант экспериментальной части время на выполнение работы было увеличено: в 2024 году на ее выполнение отводится 180 минут.

Рекомендуемое время на выполнение части 1 – 90 минут, а на выполнение части 2 – 90 минут (1 час 30 минут), которые включают 30 минут, отводимые на выполнение заданий 23 и 24.

Задания повышенного и высокого уровня сложности в большей степени предназначены для дифференциации учащихся по уровню знаний и умений и оценки их готовности к обучению в классах химического профиля. Учащиеся, выполнившие значительное число заданий второй и третьей части, имеют возможность получить отметку «5».

При выполнении каждого задания учащимся необходимо продемонстрировать владение совокупностью знаний и умений. Однако уровень подготовки выпускника будет определяться не фактом овладения отдельным умением, а степенью овладения совокупностью умений, что и подтвердится правильным выполнением определённого количества заданий.

1.2. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Проверка ответов учащихся на задания части 1 выполняется экспертами или с помощью компьютера.

Верное выполнение каждого из заданий базового уровня 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий повышенного уровня 4, 9, 10, 12 и 17 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, равно 24.

Проверка заданий *части 2* (20–23) осуществляется экспертной комиссией, а задания 24 – экспертами-экзаменаторами в аудитории. При оценивании каждого из заданий эксперт на основе сравнения ответа выпускника с образцом ответа, приведённым в критериях оценивания, выявляет в ответе учащегося элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом.

Максимальная оценка за верно выполненные задания 20 и 22 – по 3 балла, за задание 21 – 4 балла. За задание 23 можно получить максимально 4 балла, а за задание 24 – 2 балла.

Задания с развернутым ответом могут быть выполнены учащимися разными способами. Поэтому приведённые в критериях оценивания образцы решений следует рассматривать лишь как один из возможных вариантов ответа. Это относится, прежде всего, к способам решения расчётных задач.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, равно 16.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий КИМ работы, равно 40.

Полученные учащимися баллы за выполнение всех заданий суммируются. Итоговая оценка выпускника основной школы определяется по 5-балльной шкале.

Шкала пересчёта первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале

Общий балл	0–9	10–19	20–29	30–40
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Минимальная граница (10 баллов) для получения отметки «3» соответствует 71% от максимального числа баллов за задания базового уровня.

Для получения отметки «4» учащимся предстоит набрать не менее 20 баллов: например, правильно выполнить все задания базового уровня и набрать 6 баллов в оставшихся заданиях. В целом же предполагается, что учащийся с хорошим уровнем подготовки должен набирать большее число баллов за задания повышенного и высокого уровня сложности.

Для получения отметки «отлично» требуется набрать 30 баллов и более, что составляет 75% от максимального числа баллов.

1.3. Общие итоги ОГЭ

С каждым годом в ОГЭ по химии принимает участие все большее число школьников, заканчивающих 9 класс. Данные, полученные в результате обработки материалов из регионов, вовлеченных в эксперимент по апробации ОГЭ, свидетельствуют о все более осознанном выборе девятиклассниками этой формы экзамена по химии и об общем высоком уровне подготовке выпускников, принявших в нем участие.

Подтверждением вышесказанному служит тот факт, что 70–75% экзаменуемых выполняют работу на «хорошо» и «отлично». Кроме того, отмечается тенденция к сокращению количества учащихся, получивших неудовлетворительную оценку. Показательно, что, как правило, учащиеся, не справившиеся с работой, несмотря на добровольный выбор данного экзамена, имеют ограниченное представление о том какое содержание проверяется заданиями экзаменационных вариантов, а также об умениях, которыми необходимо овладеть для его успешной сдачи.

Результаты выполнения отдельных заданий экзаменационной работы также позволяют сформулировать некоторые выводы.

Наибольшие затруднения практически у всех групп экзаменуемых вызвали задания, направленные на проверку знаний и умений, формируемых при выполнении реального химического эксперимента, а также при рассмотрении вопросов о правилах обращения и применении веществ в повседневной жизни (№ 12, 16, 17). Эти трудности обусловлены тем, что для выполнения этих заданий требуется умение соединять теоретические знания и модельные представления с реальными объектами, с которыми сталкивается человек в повседневной жизни. Кроме того, для их выполнения необходимо уметь соотносить полученные результаты с представленными в вариантах ответа химическими формулами и уравнениями реакций. Вышеназванные причины затруднений не позволяют многим учащимся успешно справляться и с заданиями 23–24. Результаты его выполнения свидетельствуют, что кроме уже названных причин, дополнительные трудности обусловлены необходимостью тщательно анализировать информацию, содержащуюся в условии задания, а также записывать свой ответ в соответствии с поставленными в задании вопросами.

В целом можно отметить, что качество подготовки выпускников к ОГЭ по химии улучшается. В некоторых случаях это достигается многократной отработкой известных алгоритмов решения заданий, что может являться лишь одним из путей подготовки к экзамену. Вместе с тем, *результаты выполнения заданий экзаменационной работы показывают, что столкнувшись с незначительно изменённой формулировкой условия задания, экзаменуемые оказываются не всегда готовыми к применению знаний в незнакомой ситуации.* Данные результаты еще раз подтверждают мысль о том, что отработка изученного материала и его промежуточный контроль должны осуществляться с использованием задний различного типа и с разными формулировками.

Все более значительную роль в подготовке учащихся приобретают знания и умения, формируемые при выполнении реального химического эксперимента.

С целью безопасного выполнения экспериментального задания, а также для более четкого понимания требований, предъявляемых к выполнению задания 24, в каждый вариант включена инструкция по выполнению указанного задания.

Приводим полный текст инструкции.

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 задания 24.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по 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. При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте 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 закрывают** 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 **Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по 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 или обоих опытов записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами.

Вы завершили эксперимент. Проверьте, соответствуют ли результаты опытов записям решения задания 23. При необходимости скорректируйте ответ на задание 23, используя записи в черновике, которые сделаны при выполнении задания 24.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ХИМИИ

В этом разделе предлагаются общие рекомендации для подготовки к экзамену по химии. То, что вы выбрали химию в качестве экзамена по выбору, говорит об определённом интересе к этому предмету. Это может быть вызвано разными причинами: вам интересен мир веществ и их превращений, или после 11 класса вы планируете поступать в вузы биохимического профиля, а может, вам нравится, как учитель проводит уроки или что-то другое. В любом случае, подготовка к экзамену всегда предполагает занятия, направленные на повторение и систематизацию изученного материала. А для этого очень важно знать, какие темы, элементы знаний и умения будут проверяться экзаменационными заданиями.

Но говоря о важности этапа целенаправленной подготовки к экзамену, нельзя не отметить, что высокие результаты, как правило, получают те учащиеся, которые с самого начала изучения курса химии стремились к *пониманию* предмета, ведь понимание повлечёт за собой внимание, внимание → интерес, интерес → увлечение, а увлечение → высокие результаты.

Важным условием получения прочных знаний является и регулярность в занятиях по предмету. Именно систематическое изучение курса химии является залогом вашего успеха на ОГЭ.

О результативность ваших занятий могут свидетельствовать высокие отметки по тематическим и рубежным проверочным работам. Но не переоцените свои возможности. Государственная итоговая аттестация по химии – это особый вид проверки знаний, предполагающий проверку знаний и умений по всему курсу химии основной школы. Существенную помощь в процессе подготовки к экзамену вам смогут оказать тренировочные задания и комментарии к решениям, приведённые в этом сборнике.

Любой экзамен – это всегда волнение. Экзамен по химии за курс основной школы не является исключением. Однако если вы регулярно посещали уроки химии, готовили домашние задания, выполняли самостоятельные и контрольные работы и готовились к экзамену, то можете быть уверены, что ваш результат не может быть плохим. Поэтому главный совет – не волнуйтесь. Это поможет вам сосредоточиться на главном – выполнении заданий экзаменационной работы ОГЭ.

Прежде чем вы начнёте выполнять работу, внимательно прочтите инструкцию, которая есть перед каждым вариантом и содержит полезную для вас информацию.

При выполнении заданий вам следует опираться на приобретённые знания по химии, активно использовать память, а также умение извлекать информацию из справочных материалов, таких как Периодическая система химических элементов, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

Приступая к выполнению заданий части 1, попробуйте решать их по порядку. При этом обратите внимание на то, что задания надо именно решать, а не подбирать (или угадывать) правильный ответ к условию.

На первом этапе работы целесообразно сосредоточиться на выполнении заданий, ход решения которых вам известен. Если вы понимаете, что задание вызывает существенное затруднение и для его решения вам потребуется много времени, переходите к следующему.

Далее вернитесь к вопросам, ответы на которые сразу найти не удалось. Ещё раз внимательно проанализируйте предложенные варианты ответов. Например, если речь идёт о химических свойствах, вспомните, к каким классам/группам относятся предложенные вещества и какими общими свойствами они обладают. При необходимости составляйте формулы и записывайте уравнения реакций. Для этого обязательно используйте разрешённые источники информации: Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей, электрохимический ряд напряжений металлов. Так, рассуждая логически, вы наверняка обнаружите вариант(ы) ответа, явно не удовлетворяющие условию задания, которые следует исключить. В процессе дальнейших рассуждений вы увидите, что из оставшихся вариантов ответов один удовлетворяет условию, т.е. является верным.

Есть мнение, что путём простого угадывания можно найти правильный ответ. Хотелось бы изначально предостеречь вас от использования этого метода. Поверьте, гораздо эффективнее и результативнее не гадать, а рассуждать.

В части 1 есть задания и повышенного уровня сложности. Для определения правильного ответа от учащихся требуется осуществить большее число мыслительных операций. Это говорит о том, что необходимо ещё внимательнее анализировать их условие и предложенные варианты ответов. Например, в этих заданиях предлагается 5 (а не 4 вариантов ответа), или требуется установить три соответствия между элементами двух множеств. После выполнения указанных действий, необходимо выписать в определённой последовательности соответствующие цифры в ячейки для записи ответа.

При выполнении заданий второй части необходимо помнить, что баллы можно получить даже за неполный ответ. Поэтому, не следует оставлять такие задания совсем без ответа, ведь они оцениваются несколькими баллами. Если вы не можете сразу дать полный, развёрнутый ответ на задания части 2, не волнуйтесь. Попробуйте выделить в условии задания отдельные части и последовательно решить каждую из них: напишите уравнения реакций, выполните расчёты и др.

Обязательно проверьте все ответы. Помните, что проверка не предполагает только фиксацию наличия самого ответа – цифры или набора цифр. Целесообразно ещё раз решить задание и удостовериться, что полученный ответ удовлетворяет условию.

Для проверки заданий с развёрнутым ответом необходимо ещё раз самостоятельно записать все этапы решения и сравнить их с исходным вариантом. Завершив проверку, приступайте к заполнению специального бланка-чистовика.

Работа с вариантами может быть организована различными способами. Первый способ, заключается в решении вариантов «по линиям», т.е. по позициям заданий в экзаменационном варианте. Например, отрабатывается сначала решение нескольких заданий 1, затем заданий 2 и т.д. Организуя работу таким образом, учителя и учащиеся получают возможность проверить свои умения применять знания в зависимости от условия задания, проконтролировать усвоение определенного элемента содержания.

Второй способ предполагает работу с заданиями по содержательным блокам курса химии 8–9 классов: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений». Именно по вышеназванным блокам преимущественно распределены задания внутри экзаменационного варианта. В значительной степени такой способ организации занятий может быть оптимальным при подготовке к рубежному контролю знаний или организации тематического контроля.

При третьем способе задания решают в соответствии с планом экзаменационного варианта. В этом случае учитель и ученик могут проверить уровень усвоения материала по всем темам курса, а в случае выявления в имеющихся знаниях пробелов – своевременно повторить плохо усвоенные элементы содержания или отдельные химические понятия.

При работе непосредственно по вариантам появляется также возможность понять структуру варианта экзаменационной работы, оценить общий уровень подготовки к экзамену, правильность распределения времени, отведенного на выполнение отдельных заданий и всей работы. Предложенный способ работы с материалами пособия может быть использован преимущественно при систематизации или обобщении материала на завершающем этапе обучения девятиклассников.

Важную роль при работе с данным пособием могут сыграть ответы и критерии оценивания заданий с развернутым ответом. Так, например, они могут служить ориентиром при определении требований, предъявляемых к ответам учащихся на задания, в которых необходимо представить ход решения.

Таким образом, предлагаемое пособие может быть использовано для организации разнообразных форм контроля образовательных достижений учащихся по химии.

3. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО СОДЕРЖАТЕЛЬНЫМ БЛОКАМ

В данном разделе пособия приведены примеры решения заданий, а также задания для самостоятельной работы, распределённые по содержательным блокам:

1. «Вещество»
2. «Химическая реакция»
3. «Элементарные основы неорганической химии»
4. «Методы познания веществ и химических явлений».

Внутри каждого блока задания распределены по позициям экзаменационного варианта (линия заданий). Рядом с каждой позицией в варианте указаны элементы содержания, на проверку усвоения которых направлена данная группа заданий.

Далее следуют комментарии к решению двух-трёх типовых заданий, встречающихся на данной позиции варианта, после чего предлагается ряд тренировочных заданий, решение которых позволит вам понять, насколько хорошо усвоен проверяемый ими элемент содержания.

Проверить правильность решения заданий вы сможете, сравнив свои ответы и решения с ответами, приведёнными в самом конце пособия.

3.1. «Вещество»

Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества (задание 1)*

Примеры решения заданий

Пример 1.

Выберите два высказывания, в которых говорится о цезии как простом веществе.

- 1) Цезий – мягкий щелочной металл серебристо-жёлтого цвета.
- 2) Среднее содержание цезия в земной коре составляет 3,7 г/т.
- 3) Природный цезий состоит из единственного стабильного изотопа ^{133}Cs .
- 4) Биологическая роль цезия в организме растений и животных окончательно не раскрыта.
- 5) Мировой объём производства цезия – около 9 тонн в год.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

Проанализируем предложенные утверждения.

1) Цезий — мягкий щелочной металл серебристо-жёлтого цвета

В данном высказывании перечисляются некоторые физические свойства цезия (мягкий, серебристо-жёлтый), а также характеризуются некоторые химические свойства (щелочной металл). Физические и химические свойства – это свойства, присущие *веществу*. В данном высказывании говорится о цезии как простом веществе.

* В скобках указан номер задания в экзаменационном варианте.

2) Среднее содержание цезия в земной коре составляет 3,7 г/т.

Цезий – очень активный металл. Он не может содержаться в природе в чистом виде. В земной коре содержатся атомы цезия, входящие в состав различных соединений. В данном высказывании речь идет об **атомах химического элемента** цезия.

3) Природный цезий состоит из единственного стабильного изотопа ^{133}Cs .

Об **атомах химического элемента** цезия говорится и в этом высказывании. Ведь изотопы – это атомы одного элемента, имеющие в ядре одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

4) Биологическая роль цезия в организме растений и животных окончательно не раскрыта.

Организмы растений и животных практически не содержат простых веществ. В живых организмах присутствуют **атомы химического элемента** цезия.

5) Мировой объём производства цезия — около 9 тонн в год.

В высказываниях, в которых говорится о химическом производстве, о продуктах реакции, речь идет о веществах, в данном случае о **простом веществе** цезии.

Ответ: 15

Пример 2.

Выберите два высказывания, в которых говорится о кислороде как о химическом элементе.

- 1) Кислород в промышленности получают перегонкой воздуха.
- 2) Кислород плохо растворяется в воде.
- 3) Относительная атомная масса кислорода равна 16.
- 4) Поскольку кислород немного тяжелее воздуха, его собирают, держа пробирку вниз дном.
- 5) Массовая доля кислорода в перексиде водорода составляет 94%.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

В высказываниях 2 и 4 речь идет о физических свойствах простого вещества кислород – его растворимости и плотности. О получении этого простого вещества говорится в высказывании 1. Понятие «относительная атомная масса» является характеристикой химического элемента. В состав сложного вещества – пероксида водорода, входят атомы химического элемента кислород.

Ответ: 35

Задания для самостоятельной работы

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о кислороде как химическом элементе.

- 1) Эритроциты переносят кислород к клеткам.
- 2) Растения в процессе фотосинтеза выделяют кислород.
- 3) Кислород входит в состав многих органических веществ.
- 4) Рыбы дышат растворённым в воде кислородом.
- 5) Кислород имеет три устойчивых изотопа: ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O .

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2. Выберите два высказывания, в которых говорится о цезии как химическом элементе.

- 1) Цезий не способен образовать с азотом соединений даже при сильнейшем нагревании.
- 2) Цезий-137 является одним из виновников радиоактивного загрязнения биосферы.
- 3) Морские водоросли содержат от 0,01–0,1 мкг цезия в 1 г сухого вещества.
- 4) Взаимодействие цезия с водой происходит со взрывом.
- 5) Цезий разрушает обычные марки лабораторного стекла.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

3. Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте как простом веществе.

- 1) Азот входит в состав воздуха.
- 2) Азот входит в состав белков.
- 3) Для обогащения почвы азотом используют мочевины.
- 4) Азот химически весьма инертен.
- 5) Азот входит в состав молекулы «веселящего газа», формула которого N_2O .

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

4. Выберите два высказывания, в которых говорится о кальции как простом веществе.

- 1) Витамин D способствует лучшему усвоению кальция организмом.
- 2) Кальций легко окисляется кислородом воздуха.
- 3) Кальций способствует укреплению костей.
- 4) Впервые получен в чистом виде Г. Дэви в 1808 году.
- 5) На долю кальция приходится 3,38 % массы земной коры.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

5. Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как химическом элементе.

- 1) Магнитный железняк является сырьём для получения железа.
- 2) Железо легко подвергается коррозии.
- 3) Железо входит в состав гемоглобина.
- 4) Избыток железа в организме так же опасен, как и его недостаток.
- 5) В современной технике все больше деталей из железа заменяются деталями из полимерных материалов.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

6. Выберите два высказывания, в которых говорится о ртути как простом веществе.

- 1) Для ртути характерны две степени окисления: +1 и +2.
- 2) Массовая доля ртути в киновари составляет 86,2 %.
- 3) Природная ртуть состоит из смеси 7 стабильных изотопов.
- 4) Ртуть при комнатной температуре представляет собой тяжёлую серебристо-белую жидкость.
- 5) Пары ртути чрезвычайно ядовиты.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

7. Выберите два высказывания, в которых говорится об олове как химическом элементе.

- 1) Олово было известно человеку уже в IV тысячелетии до н. э.
- 2) При комнатной температуре олово устойчиво к воздействию воздуха или воды.
- 3) Степень окисления +2 для олова менее устойчива, чем степень окисления +4.
- 4) Природное олово состоит из десяти стабильных изотопов.
- 5) Главное промышленное применение олова – изготовление тары пищевых продуктов.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

8. Выберите два высказывания, в которых говорится о свинце как химическом элементе.

- 1) Выплавка свинца была первым из известных человеку металлургических процессов.
- 2) На внешней электронной оболочке атома свинца находятся 4 электрона.
- 3) Свинец имеет довольно низкую теплопроводность.
- 4) Свинец входит в состав 80 различных минералов.
- 5) Поскольку свинец хорошо поглощает γ -излучение, он используется для радиационной защиты в рентгеновских установках и в ядерных реакторах.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

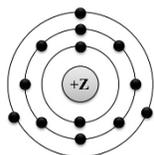
--	--

**Строение атомов первых 20 химических элементов
Периодической системы Д.И. Менделеева (задание 2)**

Примеры решения заданий

Пример 1.

На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер периода (X) и номер группы (Y), в которой расположен химический элемент. Ответ запишите арабскими цифрами без пробелов и запятых.

Ответ:

X	Y

Выполнение данного задания предполагает два пути рассуждения. При этом и тот, и другой путь предусматривают внимательное рассмотрение изображения модели атома.

На рисунке видно, что у данного атома три электронных слоя, при этом на внешнем слое расположено три электрона. Этой информации достаточно для того, чтобы сделать вывод о положении элемента в Периодической системе. Напомним, что число электронных слоёв равно номеру периода, а для элементов главных подгрупп, к которым относятся все элементы первых трех периодов, число электронов во внешнем слое – номеру группы, в которой расположен химический элемент. Следовательно, химический элемент, модель атома которого изображена на рисунке, расположен в третьем периоде ($X = 3$), IIIA группе ($Y = 3$).

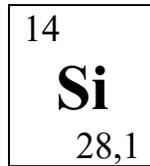
Для решения другим путём необходимо посчитать суммарное число электронов, содержащихся в электронной оболочке атома, т.к. оно равно порядковому номеру химического элемента. Электронов в атоме – 13, следовательно, этот элемент – алюминий. Алюминий расположен в 3-м периоде, IIIA группе. Запишем ответ арабскими цифрами:

Ответ:

X	Y
3	3

Пример 2.

На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.



Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и суммарное число электронов в его атоме (Y). Ответ запишите арабскими цифрами без пробелов и запятых.

Ответ:

X	Y

Кремний является элементом IVA группы Периодической системы Д.И. Менделеева (X = 4). Порядковый номер кремния 14. Физический смысл порядкового номера химического элемента состоит в том, что он численно равен заряду ядра атома, числу протонов в ядре и общему числу электронов (Y = 14).

Ответ:

X	Y
4	14

Пример 3.

Распределения электронов по электронным слоям атома элемента соответствует ряд чисел 2, 8, 7.

Запишите в поле ответа номер периода (X), в котором расположен химический элемент, и величину заряда ядра его атома (Y). Ответ запишите без пробелов и запятых.

Ответ:

X	Y

Для решения этого задания можно использовать два подхода.

1) По данным задания можно заключить, что в атоме 3 электронных слоя, значит, элемент расположен в третьем периоде (X = 3); на последнем слое – 7 электронов, что соответствует VII группе, главной подгруппе. Используя Периодическую систему Д.И. Менделеева определяем, что в третьем периоде, VIIA группе находится элемент хлор. Его порядковый номер 17 (Y = 17). Порядковый номер химического элемента численно равен заряду ядра атома.

2) Известно, что общее число электронов в атоме (2+8+7=17) численно равно заряду ядра атома.

Ответ:

X	Y
3	17

Задания для самостоятельной работы

9. В атоме аргона число электронов во внешнем электронном слое равно

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 6
- 4) 8

Ответ:

10. Распределению электронов по электронным слоям в атоме кислорода соответствует схема

- 1) 2; 8; 8;
- 2) 2; 8; 6;
- 3) 2; 6;
- 4) 2; 8;

Ответ:

11. Заряд ядра атома кальция равен

- 1) +14
- 2) +20
- 3) +3
- 4) +4

Ответ:

12. Четыре электрона во внешнем электронном слое содержится в атоме

- 1) серы
- 2) хлора
- 3) бериллия
- 4) кремния

Ответ:

13. Распределение электронов по электронным слоям: 2; 8; 8; 3 соответствует атому, расположенному

- 1) в 4 периоде, IIIA группе
- 2) в 4 периоде, IIA группе
- 3) в 3 периоде, IIIA группе
- 4) в 3 периоде, IIA группе

Ответ:

14. Число протонов в атоме равно

- 1) порядковому номеру элемента
- 2) номеру периода
- 3) номеру группы
- 4) относительной атомной массе

Ответ:

15. Число электронов во внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 17 протонов, равно

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 8

Ответ:

16. На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

5
B
10,8

Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и суммарное число электронов в его атоме (Y).
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

17. На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

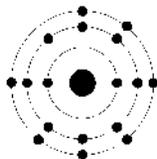
18
Ar
39,9

Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и число электронов во внешнем электронном слое его атома (Y).
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

18. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.

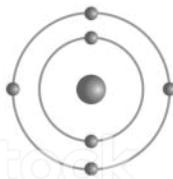


Запишите в поле ответа порядковый номер химического элемента (X) и номер периода (Y), в котором расположен данный химический элемент.
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

19. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа порядковый номер этого химического элемента в Периодической системе (X), и число протонов в ядре его атома (Y).
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

20. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.

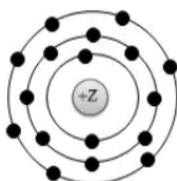


Запишите в поле ответа заряд ядра (X) атома химического элемента и номер группы (Y), в которой расположен химический элемент, модель которого изображена на рисунке.
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

21. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен данный химический элемент, и число протонов (Y) в ядре его атома.
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

22. На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

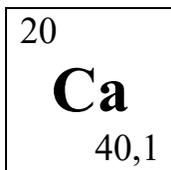
13
Al
27,0

Запишите в поле ответа номер периода (X), в котором расположен химический элемент, и число электронов во внешнем электронном слое его атома (Y).
(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

23. На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.



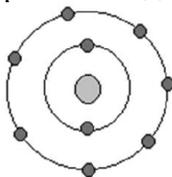
Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и общее число электронов (Y) в его атоме.

(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

24. На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в поле ответа номер группы (X), в которой расположен химический элемент, и величину заряда ядра его атома (Y).

(Для записи ответа используйте арабские цифры).

Ответ:

X	Y

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (задание 3)

Примеры решения заданий

Пример 1.

Расположите химические элементы

1) сера 2) кислород 3) фосфор

в порядке увеличения их радиуса атома.

Запишите номера выбранных элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

□ → □ → □

Для выполнения этого задания необходимо вспомнить, что радиус атома по периоду слева направо уменьшается, что связано с увеличением заряда ядра, с увеличением числа электронов во внешнем слое и возрастанием сил притяжения между ядром и электронами. В подгруппах радиус сверху вниз увеличивается, что связано с увеличением числа электронных слоёв и ослаблением сил притяжения между ядром и внешними электронами. Таким образом, радиус атома серы больше радиуса атома кислорода, а радиус атома фосфора больше радиуса атома серы.

Ответ: 213

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru