

Методические рекомендации по подготовке учащихся к Основному государственному экзамену 2016 года (химия)

*Никитина И.М., преподаватель кафедры
естественнонаучного образования СПб АППО*

С

введением нового закона «Об образовании», который вступил в силу 1 сентября 2013 года, для всех 9-классников проведение ГИА (государственной итоговой аттестации) становится обязательным в форме обязательного государственного экзамена (ОГЭ). Обязательными предметами для сдачи на сегодняшний день остаются математика и русский. Два других предмета учащийся выбирает по желанию из общего списка. Общее число сдаваемых предметов не должно превышать пяти. В 2015 году на выбор органов управления образованием субъектов РФ предложены две модели экзаменационной работы по химии, принципиальное различие которых заключается только в способах предъявления практико-ориентированных заданий части 2:

модель 1 без изменений повторяет экзаменационные модели предыдущих лет;

модель 2 предусматривает выполнение реального химического эксперимента (задания 22 и 23).

Введение в практику новой модели экзамена для выпускников основной школы продиктовано необходимостью внедрения в практику открытой и объективной процедуры оценивания учебных достижений обучающихся. Результаты ГИА в новой форме могут быть использованы как для аттестации выпускников за курс основной школы, так и для выявления учащихся, наиболее подготовленных к обучению в профильных классах старшей школы.

Подведём некоторые итоги основного государственного экзамена по химии 2016-го года.

Результаты выполнения учащимися заданий части 1 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты выполнения заданий базового и повышенного уровня

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Доля правильных ответов, %	
			2014 г.	2015 г.

1	1 (A1)	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И.Менделеева	94.2%	92.3%
2	2 (A2)	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	92.1%	86.6%
3	3 (A3)	Строение молекул. Химическая ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая связь	87.9%	86.3%
4	4 (A4)	Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов	77.8%	98.4%
5	5 (A5)	Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений	91.0%	98.4%
6	6 (A6)	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии	92.5%	93.5%
7	7 (A7)	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних)	88.6%	86.3%
8	8 (A8)	Реакции ионного обмена и условия их осуществления	86.1%	88.7%
9	9 (A9)	Химические свойства простых веществ: металлов, неметаллов	62%	66.9%
10	10 (A10)	Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	76,7%	81.5%
11	11 (A11)	Химические свойства оснований. Химические свойства кислот	63.6%	63.7%
12	12 (A12)	Химические свойства солей (средних)	84.3	81.1%

13	13 (A13)	Чистые вещества и смеси. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия	75.3	74.7%
14	14 (A14)	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)	73.6%	87.9%
15	15 (A15)	Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	90.2%	94.4%
16	16 (B1)	Периодический закон Д.И.Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в периодической системе химических элементов	85.2%	99.2%
17	17 (B2)	Первоначальные сведения об органических веществах: предельных и непредельных углеводородах (метане, этане, этилене, ацетилене); кислородсодержащих веществах: спиртах (метаноле, этаноле, глицерине); карбоновых кислотах (уксусной и стеариновой). Биологически важные вещества: белки, жиры, углеводы	48.7%	96,0%
18	18 (B3)	Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции	73.9%	83.9%

19	19 (B4)	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	49,4%	87.9%
----	------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------	-------

Представленные данные показывают, что существенных изменений в результативности ОГЭ 2014 г и 2015 г. не наблюдается.

Сравнительно низкая результативность наблюдается при ответах на вопросы по следующим темам:

Химические свойства простых веществ: металлов, неметаллов

Химические свойства оснований. Химические свойства кислот

Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ

Биологически важные вещества: белки, жиры, углеводы.

В то же время наблюдается существенное повышение результативности при ответах на вопросы, связанные с первоначальными представлениями об органических веществах (предельных и непредельных углеводородах; кислородсодержащих веществах). Это может быть связано с тем, что были сделаны правильные выводы из анализа результатов 2014 г., и учителя и методисты уделили большее внимание знакомству с органической химией в 9 классе.

Хотелось бы ещё обратить внимание учителей на затруднения у экзаменуемых при выполнении задания 15 КИМ ОГЭ. Несмотря на высокую результативность при выполнении этого задания (более 90%), экзаменуемые отмечают трудность восприятия задания, выполненного в графической форме. Тем не менее подготовка такого задания особенно актуальна в свете введения новых ФГОС, так как при его выполнении учащиеся показывают сформированность одного из метапредметных умений.

Анализ выполнения экзаменуемыми части 2 КИМ ОГЭ показал, что учащиеся слабо представляют себе конкретные вещества, которые они описывают в ходе выполнения задания 23. Экзаменуемым важно правильно указать цвет и консистенцию осадка, запах того или иного газа, указать признаки химических реакций. Думается, что учителя должны уделить большее внимание реальному химическому эксперименту на уроках в 8-9 классах.

Какие же новые задачи стоят перед учителями и методистами в свете подготовке к ОГЭ-2016?

Как было отмечено выше, в 2016 г. на выбор органов управления образованием субъектов РФ предлагается две модели экзаменационной работы по химии:

- *экзаменационная модель 1* по своей структуре и содержанию включаемых в нее заданий аналогична экзаменационной работе 2014 г.;
- *экзаменационная модель 2* предусматривает выполнение реального химического эксперимента.

Несмотря на указанные различия, структура каждой из этих моделей остается прежней.

Комитет по образованию Санкт-Петербурга принял решение в 2016 г. остановиться на экзаменационной модели №1 (без реального химического эксперимента). В перспективе, с 2017 г. возможен переход на модель, предусматривающую химический эксперимент.

При подготовке учащихся к итоговой аттестации необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- формировать навыки самоконтроля;
- уметь работать с практико-ориентированной составляющей заданий;
- работать с информацией, представленной в различных форматах (определять окислитель и восстановитель в химических реакциях);
- уметь осуществлять простейшие логические операции;
- определять с какими реагентами будет взаимодействовать то или иное вещество.

Развитие у учащихся навыков устной и письменной химической речи, необходимость формирования осознанности знаний учащихся являются одним из важных критериев, который оказывает существенное влияние на итоговую оценку и определяет уровень компетентности учащихся.

Немаловажную роль играет и психологическая подготовка учащихся, их собранность, настрой на успешное выполнение каждого из заданий работы. Не следует стремиться выполнить часть 1 работы за более короткое время. В первую очередь это касается «сильных» учащихся. Каким бы легким ни казалось учащимся то или иное задание, к его выполнению следует относиться предельно серьезно. Именно поспешность наиболее часто приводит к появлению неточностей, опусок и т.п., а значит, и к неверному ответу на вопрос задачи.

Повышение объективности результатов государственной итоговой аттестации выпускников IX классов общеобразовательных организаций во многом определяется качеством экспертной проверки предметными комиссиями выполнения заданий с развернутым ответом.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ №1394 от 25.12.2013) устанавливает обязательность прохождения экспертами, проверяющими экзаменационные работы обучающихся, "дополнительного профессионального образования, включающего в себя практические занятия (не менее 18 часов) по оцениванию образцов экзаменационных работ в соответствии с критериями оценивания экзаменационных работ по соответствующему учебному предмету, определяемыми Рособрнадзором".

При разработке подходов к отбору содержания учебного материала для экзаменационной работы и определению уровня его предъявления в контрольных измерительных материалах учитывались нормативы государственного стандарта основного общего образования по химии и федерального базисного учебного плана, что обеспечивало независимость

экзаменационной работы от вариативных программ и учебников, по которым ведется преподавание химии в общеобразовательных учреждениях.

Важнейшим при построении экзаменационной работы является соблюдение такого условия, как полнота охвата заданиями того объема знаний и умений, который соответствует требованиям к уровню подготовки выпускников основной школы.

Все включенные в работу задания распределены по содержательным блокам: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений», «Химия и жизнь».

При определении содержания проверочных заданий экзаменационной работы по тому или иному блоку учебного материала учитывается, какой объем каждый из них занимает в содержании курса химии. Например, учтено, что в системе знаний, определяющей уровень подготовки выпускников, особенно важными являются элементы содержания блоков «Вещество» и «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах». По этой причине доля заданий по каждому из этих блоков составила соответственно 28% и 36% от общего числа всех заданий.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей, различающихся по назначению, а также по содержанию и сложности включаемых в них заданий.

В Части 1 экзаменационной работы используются **задания с выбором ответа и с кратким ответом**.

Задания с выбором ответа проверяют на базовом уровне усвоение значительного количества элементов содержания: знание языка науки, основных химических понятий, общих свойств классов неорганических соединений, металлов, неметаллов; признаков классификации элементов, неорганических веществ, химических реакций; знания о видах химических связей и др.

Подобная форма заданий нашла широкое распространение в практике основной школы в рамках различного рода тестирования учащихся.

Отметим разновидность заданий, которые предполагают наличие двух суждений, верность которых вначале следует оценить, а затем выбрать соответствующий вариант ответа.

Приведём примеры некоторых интересных заданий, которые могли бы вызвать затруднения у учащихся, и с которыми не сталкивались учителя в предыдущие годы.

Задание 1.

Атом какого элемента содержит столько же электронов, сколько и молекула воды?

- 1) азот
- 2) фтор
- 3) неон
- 4) натрий

Задание 6

Правильной характеристикой реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием, протекающей в водном растворе является

- 1) практически необратимая, гомогенная, экзотермическая реакция обмена
- 2) обратимая, гомогенная, экзотермическая реакция обмена
- 3) практически необратимая, гомогенная, эндотермическая реакция
- 4) практически необратимая экзотермическая реакция замещения.

Задание 10

Дихромовая (двухромовая) кислота, гидроксид свинца(II) и азотистая кислота являются гидратами следующих оксидов соответственно:

- 1) Cr_2O_3 , PbO , NO_2
- 2) CrO_3 , PbO_2 , N_2O_5
- 3) CrO_3 , PbO , N_2O_5
- 4) CrO_3 , PbO , N_2O_3

Задание 12

Какое вещество переведёт $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ в среднюю соль?

- 1) NaOH
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) HNO_3
- 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Задание 13 (1)

Верно ли суждение о видах смесей и способности веществ растворяться в воде?

- А) При растворении мела в воде образуется однородная смесь.
Б) Жирное пятно на одежде можно удалить с помощью водопроводной воды.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) оба суждения верны
 - 4) неверны оба суждения.

Задание 13 (2)

Верно ли суждения о химическом загрязнении окружающей среды?

- А) Отработанные растворы кислот собирают в отдельные сосуды и сливают в канализацию только после их нейтрализации.
Б) Отработанные растворы щелочей собирают в отдельные сосуды и сливают в канализацию только после их нейтрализации.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) оба суждения верны
 - 4) неверны оба суждения.

Задания с **кратким ответом** проверяют (в дополнение к названным выше) усвоение таких, например, элементов содержания, как закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по группам и периодам Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; химические свойства основных классов неорганических соединений; качественные реакции на ионы; первоначальные сведения об органических веществах.

При выполнении заданий данного вида для поиска правильного ответа требуется осуществить большее число учебных действий. Например, необходимо определить, с какими из указанных в условии реагентами будет взаимодействовать то или иное вещество; определить окислитель и восстановитель в химических реакциях, выбрать верные утверждения о составе, строении и свойствах органического вещества и др.

В экзаменационной работе 2015 г. предложены два задания на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня (*множественный выбор*) и два задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Правильный ответ записывается в виде набора цифр.

Часть 2 включает задания высокого уровня сложности с **развернутым ответом**. При их выполнении выпускникам необходимо не только сформулировать ответ, но и самостоятельно записать весь ход решения.

Задания этой части проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания: окислительно-восстановительные реакции, способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений, взаимосвязь веществ различных классов, количество вещества, молярный объем и молярная масса вещества, массовая доля растворенного вещества.

Посредством заданий повышенного и высокого уровней сложности возможно осуществить более точную дифференциацию учащихся по уровню их подготовки и на этой основе выставить им более высокие отметки («4» и «5»).

При разработке системы оценивания отдельных заданий и работы в целом был использован опыт, накопленный в ходе эксперимента по введению единого государственного экзамена.

Верное выполнение каждого задания Части 1 (1-15) оценивается 1 баллом.

Верное выполнение заданий 16 – 19 оценивается максимально 2 баллами.

Правильное выполнение заданий Части 2 оценивается соответственно от 3 до 5 баллов в зависимости от числа элементов, на проверку усвоения которых направлено данное задание. С целью объективности оценки выполнения этих заданий проверка осуществлялась на основе сравнения ответа выпускника с приведенным в критериях оценивания образцом ответа.

Известно, что задания с развернутым ответом могут быть выполнены учащимися разными способами. В связи с этим образец ответа, приведенный

в критериях оценивания, рассматривался лишь как один из возможных вариантов решения. Прежде всего, это относилось к способам решения расчетных задач.

Объективность оценивания уровня подготовки выпускников основной школы по химии, в рамках использования новой формы итоговой аттестации учащихся 9 классов, обеспечивается в значительной мере включением в вариант заданий с развернутым ответом. Эти задания, прежде всего, ориентированы на выявление выпускников основной школы, имеющих прочные знания по химии и умеющих применить их в новой ситуации. Данным обстоятельством обусловлены определенная особенность содержания этих заданий и высокий уровень их сложности.

Проверка выполнения таких заданий может быть осуществлена путем независимой экспертизы и на основе системы оценивания, позволяющей свести до минимума расхождение во мнениях экспертов при оценке выполнения одной и той же работы.

Создание такой системы оценивания заданий с развернутым ответом в рамках новой формы аттестации учащихся предполагало:

- *определение основных требований к заданиям данного типа;*
- *выявление типологии основных элементов содержания и учебной деятельности, проверяемых этими заданиями;*
- *определение критериев и шкал для оценки выполнения заданий данного типа;*
- *разработку методики подготовки экспертов для проверки выполнения заданий открытого типа.*

В качестве основы при разработке предлагаемых методических рекомендаций был использован опыт, накопленный в ходе эксперимента по введению ЕГЭ по химии.

Задания с развернутым ответом соответствуют высокому уровню сложности и ориентированы на проверку достаточно сложных элементов содержания, относящихся к общей и неорганической химии.

Задания с развернутым ответом проверяют усвоение следующих элементов содержания: окислительно-восстановительные реакции, способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений, реакции ионного обмена, взаимосвязь веществ различных классов, количество вещества, молярный объем и молярная масса вещества, массовая доля растворенного вещества.

Выполнение заданий этого вида предполагает сформированность комплексных умений:

- *составлять* электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции;
- *составлять* уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде;
- *объяснять* обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением; взаимосвязь неорганических веществ;
- *проводить* комбинированные расчеты по химическим уравнениям.

При выполнении первого задания (20(в предыдущие годы - С1)) необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.

Второе задание (21(С2)) предполагает выполнение двух видов расчетов: вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

Третье задание (22(С3)) является практико-ориентированным и имеет характер *«мысленного эксперимента»*. Оно ориентировано на проверку следующих умений: планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ; описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить; составлять молекулярное и сокращенное ионное уравнение этих реакций.

Содержание этих заданий во многих случаях ориентирует учащихся на использование различных способов их выполнения. Тем самым выбранный способ выполнения задания может выступать в качестве показателя способности выпускника к осуществлению творческой учебной деятельности.

Не выходя за пределы *«Обязательного минимума содержания основного общего образования по химии»*, задания с развернутым ответом предусматривают одновременную проверку усвоения элементов содержания из содержательных блоков: *«Химическая реакция»* и *«Методы познания веществ и химических явлений»*.

Комбинирование проверяемых элементов содержания в этих заданиях осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость *последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определенной логике и с аргументацией отдельных положений*. Отсюда становится очевидным, что выполнение заданий с развернутым ответом требует особого внимания к оформлению самого ответа на вопросы, сформулированные в условии.

И, наконец, важно отметить, что выполнение заданий с развернутым ответом требует от выпускника основной школы обдумывания многих вопросов, умения применять знания в незнакомой ситуации, анализировать условия проведения реакций и прогнозировать вероятность образования того или иного продукта реакции, самостоятельно выстраивать ход решения задачи и т.п.

Все перечисленные выше особенности заданий с развернутым ответом позволяют сделать вывод о том, что они предназначены для проверки владения умениями, которые отвечают наиболее высоким требованиям к уровню подготовки выпускников основной школы и могут служить эффективным средством дифференцированного оценивания достижений каждого из них.

Рассмотрим примеры заданий с развернутым ответом и критерии их оценивания.

В первом задании (20(C1)) учащимся необходимо на основании предложенной схемы окислительно-восстановительной реакции составить электронный баланс, расставить коэффициенты, т.е. составить уравнение реакции и определить окислитель и восстановитель.

Так как заданием предусмотрено запись трех элементов ответа, то и шкала оценивания предполагает получение одного балла за каждую верно выполненную запись уравнения реакции. Таким образом, максимальная оценка за задние 20(C1) - 3 балла.

Организация работы по подготовке к единому государственному экзамену предполагает серьезное изучение таких документов, как кодификатор и спецификация. Кодификатор – специальный документ, который дает представление о содержательной основе контрольно-измерительных материалов по химии. Он представляет собой перечень основных элементов содержания, выносимых на проверку, а потому является для учителя ориентиром в период подготовки учащихся к единому государственному экзамену.

Особенности экзаменационной работы находят свое отражение в спецификации и демоверсии. В спецификации подробно описана структура работы, а также типы заданий, система оценивания. В состав спецификации включен план экзаменационной работы с указанием соответствия всех заданий элементам содержания, предполагаемое время на выполнение каждого задания той или иной части экзаменационной работы.

Демоверсия – это демонстрационный вариант КИМ, представляющий собой возможный вариант (образец) экзаменационной работы. Он содержит инструкцию по выполнению работы, дает примеры типов заданий, критериев оценивания ответов экзаменуемых.

Руководствоваться следует также инструкциями, предлагаемыми в экзаменационной работе по выполнению работы в целом, ее частей и отдельных заданий. Следует обратить внимание учащихся на необходимость **внимательного ознакомления с инструкциями в экзаменационной работе и строгого следования им**, особенно по выполнению заданий части В.

Ознакомиться с документами, регламентирующими разработку ЕГЭ по химии, можно на портале информационной поддержки проекта «Единый государственный экзамен» <http://ege.edu.ru>, а также на сайте Федерального института педагогических измерений <http://www.fipi.ru>.

При выполнении заданий, требующих развернутого ответа *следует помнить*:

- запись краткого условия задачи не учитывается при оценивании, так как не рассматривается в качестве элемента ответа;
- выполнение заданий этой части экзаменационной работы требует развернутого ответа;
- написание второго возможного решения того или иного задания части С дополнительных баллов не дает, хотя времени потребует.

В методической системе оценивания заданий с развернутым ответом для единого государственного экзамена сохраняется метод поэлементного оценивания. Универсальность этого подхода заключается в возможности выделить в каждом задании элементы содержания, которые являются составными частями ответа на задание с развернутым ответом.

При подготовке к экзамену рекомендуется использовать:

- учебники, имеющие гриф Министерства образования РФ;
- пособия, включенные в перечень учебных изданий, допущенных Министерством образования РФ;
- пособия, рекомендованные ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену.

Для подготовки учащихся к ОГЭ-2016 рекомендуем использовать следующие пособия:

При подготовке к экзамену, помимо учебников, по которым ведется преподавание, рекомендуется использовать следующие издания:

- Боровских Т.А. Тесты по химии. М.: Экзамен, 2013.
- Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Общая и неорганическая химия: вопросы, упражнения, задачи, тесты. СПб.: СМНО ПРЕСС, 2014.
- Государственная итоговая аттестация по химии – Д.Ю.Добротин. - М.: Национальное образование, 2015.
- Кузнецова Н.Е., Лёвкин А.Н. Задачник по химии. 8 класс. М.: Вентана-Граф, 2015.
- Кузнецова Н.Е., Лёвкин А.Н. Задачник по химии. 9 класс. М.: Вентана-Граф, 2015.
- Комплект методических материалов, обеспечивающих проведение государственной (итоговой) аттестации учащихся 9 классов общеобразовательных учреждений в новых формах: Сборник нормативно-правовых и инструктивно-методических материалов / Сост. Л.О.Рослова, Л.М. Рыбченкова. – М.: Просвещение, 2005.
- Никитина И.М., Карпинская С.Б. Пособие для подготовки к ОГЭ: химия. СПб.: РЦОКОиИТ, 2015.
- Лёвкин А.Н., Домбровская С.Е. Повторяем химию: задания в тетрах. СПб.: СМНО ПРЕСС, 2015.

С экзаменационными работами 2016 г., результатами экзамена 2015 г., демоверсией ОГЭ-2016, новыми методическими пособиями можно ознакомиться на сайте ФИПИ: <http://www.fipi.ru/>.

Приведём список интернет-ресурсов, необходимых для полноценной подготовки учащихся к ОГЭ.

Интернет-ресурсы

1. Сайт Федерального института педагогических измерений <http://www.fipi.ru>
2. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Портал информационной поддержки проекта "Единый государственный экзамен" <http://ege.edu.ru/ЕГЭ>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://edu.ru/index.php>
5. Сайт информационной поддержки ЕГЭ <http://ege.spb.ru/>