

## 2.4. ХИМИЯ

### 2.4.1. Характеристика целей и объектов контроля ГИА-9

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является объективная оценка уровня достижений выпускников 9 классов общеобразовательных программ, установленного Федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования по химии (2004 г.), а также дифференциация учащихся по их готовности к обучению в профильных классах или в учреждениях начального и среднего профессионального образования. В соответствии с данными целями результаты экзамена, проводимого в новой форме, должны содействовать осознанности выбора выпускником профиля для дальнейшего обучения.

ГИА выпускников 9 классов по химии проводится с использованием контрольных измерительных материалов (КИМ) – вариантов экзаменационных работ, стандартизированных по форме включенных в них заданий, уровню сложности и параметрам оценки их выполнения.

КИМ предназначены для проверки усвоения каждым обучающимся *совокупности элементов знаний* о веществе, химической реакции, методах познания веществ и химических превращений, а также для определения уровня сформированности *комплекса умений*, которыми должны овладеть выпускники основной школы к моменту ее окончания.

На основе указанного выше образовательного стандарта составлен кодификатор – унифицированный перечень элементов содержания (раздел 1) и умений (раздел 2), проверяемых заданиями экзаменационной работы.

### 2.4.2. Краткая характеристика КИМ ГИА-9 2012 года

Основным принципом определения объема содержания, на проверку усвоения которого должны быть ориентированы КИМ, являлось соответствие их содержания объему учебного времени, отводимого на изучение химии в основной школе (по базисному учебному плану – 2 часа в неделю в 8 и 9 классах).

При определении принципов отбора содержания учебного материала для экзаменационной работы и уровня его предъявления были учтены значимость материала для общеобразовательной подготовки выпускников основной школы по химии, а также его востребованность при изучении систематического курса химии 10–11 классов, а следовательно, и для успешной сдачи ЕГЭ.

Важнейшим требованием при построении экзаменационной работы являлось также соблюдение такого условия, как полнота охвата заданиями того минимума знаний и умений, который соответствует общеобразовательной подготовке выпускников. Соответственно, в каждый вариант экзаменационной работы включено определенное число заданий, ориентированных (в своей совокупности) на проверку усвоения элементов содержания четырех содержательных блоков: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии. Первоначальные представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии. Химия и жизнь».

Экзаменационная работа 2012 г. по своей структуре и содержанию была аналогична работе 2011 г.

Работа состоит из 3 частей, различающихся по назначению, содержанию, уровню сложности и форме включаемых в них заданий.

*Часть 1* содержит 15 заданий базового уровня сложности с выбором ответа. Их обозначение в работе: А1–А15.

*Часть 2* содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом. Их обозначение в работе: В1–В4.

*Часть 3* содержит 3 задания высокого уровня сложности с развернутым ответом. Их обозначения в работе: С1, С2 и С3.

В части 1 экзаменационной работы были использованы задания с выбором ответа, которые на базовом уровне проверяют усвоение значительного количества элементов содержания, предусмотренных стандартом образования из всех четырех содержательных блоков курса.

Для выполнения задания учащимся необходимо выбрать один из четырех вариантов ответа, удовлетворяющий условию задания.

Часть 2 содержит задания с кратким ответом. Эти задания проверяют усвоение следующих элементов содержания: закономерности изменения свойств химических элементов по группам и периодам Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева, химические свойства простых веществ и основных классов неорганических соединений, окислительно-восстановительные реакции.

В экзаменационной работе 2012 г. были предложены две формы заданий этого типа: задания на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня (множественный выбор) и задание на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. И в том, и в другом случае правильный ответ записывается в виде последовательности цифр. Но в случае с заданиями на установление соответствия их порядок имеет определяющее значение.

Часть 3 включает в себя задания с развернутым ответом, наиболее сложные в экзаменационной работе. При их выполнении выпускникам необходимо не только сформулировать ответ, но и самостоятельно записать решение задания.

Баллы, набранные за выполнение заданий, суммируются и переводятся в пятибалльную шкалу школьных отметок. Шкала перевода первичных баллов в отметку по пятибалльной шкале, использовавшаяся в 2012 г., приведена в таблице 4.1.

*Таблица 4.1. Шкала перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале<sup>1</sup>*

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
<b>Общий балл</b>	0–8	9–17	18–26	27–33
<i>процент от максимальной суммы баллов</i>	<i>0–24</i>	<i>27–52</i>	<i>55–79</i>	<i>82–100</i>

Минимальная граница для получения отметки «3» (9 баллов) соответствует 60% от количества баллов за задания базового уровня. Как и в 2012 г., территориальным предметным комиссиям разрешалось снижение нижней границы баллов, но не более чем на 2, т.е. до 7 баллов.

Для получения отметки «4» экзаменуемым предстояло набрать более 18 баллов, например, правильно выполнить все задания части 1 (базового уровня) и набрать 3 балла, решив задания из других частей работы. В целом же предполагается, что учащийся с хорошим уровнем подготовки должен набирать большее количество баллов за задания повышенного и высокого уровней сложности.

Отметку «5» в 2012 г., как и в 2011 г., рекомендовалось выставлять в том случае, если из общей суммы баллов, достаточной для получения этой отметки (27 баллов – 82% от максимальной суммы баллов), выпускник набрал 5 и более баллов за выполнение заданий части 3. Ориентиром при отборе в профильные классы был рекомендован показатель, нижняя граница которого соответствует 23 баллам.

<sup>1</sup> На основе данной шкалы выделены группы выпускников с различным уровнем подготовки. В разделе 2.4.5 приведено описание подготовки группы 1 – получившие 2 балла, группы 2 – получившие 3 балла, группы 3 – получившие 4 балла, группы 4 – получившие 5 баллов по пятибалльной шкале за выполнение всей работы.

### 2.4.3. Основные результаты ГИА-9 2012 года

Анализ результатов проводится на основе данных из ряда субъектов РФ. Наибольшее число выпускников 9 классов приняли участие в экзамене по химии в следующих субъектах РФ: Республике Татарстан (1955), Республике Карелия (526), Чувашской Республике (494), Ростовской области (947), Ивановской области (528).

Рисунок 4.1. Распределение результатов выполнения выпускниками экзаменационной работы ГИА по пятибалльной шкале



Из представленной диаграммы видно, что, как и в 2011 г., более 76% выпускников выполнили работу на отметки «4» и «5».

Вместе с тем несколько изменилось соотношение между числом выпускников, выполнивших работу на отметки «4» и «5»: произошло уменьшение числа выпускников, справившихся с работой на отметку «хорошо» (с 46% в 2001 г. до 41% в 2012 г.), и увеличилось число выпускников, выполнивших работу на «отлично» (с 31% в 2011 г. до 35% в 2012 г.).

Несущественно (на 1%) уменьшился процент выпускников, получивших отметку «удовлетворительно»: в 2011 г. – 20,5%; в 2012 г. – 19,6%.

На прежнем уровне (около 3,5%) сохранилось число учащихся, не справившихся с работой.

Приведенные выше результаты 2012 г. свидетельствуют об общем высоком уровне подготовки выпускников, выбравших экзамен по химии в новой форме. Выпускники, выбравшие экзамен по химии, правильно понимают его значение не только как выпускного экзамена за курс основной школы, но и как определенного ориентира для определения готовности к обучению в классах химико-биологического профиля.

### 2.4.4. Анализ выполнения экзаменационной работы по объектам контроля

При анализе выполнения работы по качеству усвоения контролируемых элементов содержания было принято во внимание положение о том, что усвоенными можно считать элементы содержания, проверяемые заданиями базового уровня, процент выполнения которых больше 65, и задания повышенного и высокого уровней сложности, процент выполнения которых превышает 50.

В 2012 г. к заданиям, процент выполнения которых не превысил вышеуказанные уровни, относятся А13, А14 и С3.

В таблице 4.2 приведен перечень элементов содержания, проверяемых этими заданиями, и средний процент их выполнения в 2011 г. и 2012 г.

Таблица 4.2. Элементы содержания, с показателями усвоения ниже установленного уровня (2011 и 2012 гг.)

№	Элемент содержания	процент выполнения	
		2012 г.	2011 г.
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	59	59
A14	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества	54	70
C3	Химические свойства простых веществ Химические свойства сложных веществ. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества	38	38

Из таблицы 4.2 видно, что по двум заданиям сохранились без изменений результаты 2011 г. Снижение результатов выполнения задания A14 связано с низкими показателями выполнением отдельных заданий, расположенных на этой позиции, существенно снизивших средний процент выполнения (см. ниже пример 1). Все они направлены на проверку знаний, формируемых в процессе выполнения химического эксперимента, а также правил хранения и использования веществ в быту, так называемой бытовой химической грамотности: знаний правил техники безопасности в лаборатории и повседневной жизни, о способах получения и собирания газообразных веществ, о качественных реакциях на ионы и др.

Можно назвать несколько причин сохранения данной тенденции на протяжении всех лет проведения эксперимента по апробации новой формы итоговой аттестации выпускников 9 кл. Главной из них является уменьшение времени, отводимого преподавателями на самостоятельное выполнение учениками реальных химических экспериментов. Большую роль в этом отношении играет и недостаточное внимание к обсуждению их результатов и обучению правилам их фиксации. Существенное значение в этом отношении должны иметь четкая постановка целей и задач планируемого эксперимента, определение порядка его выполнения, а также формы предъявления результатов. Не менее важной является демонстрация возможностей применения учащимися знаний о физических и химических свойствах веществ при определении подходов к выполнению эксперимента. Именно такой подход к обучению выполнению практических и лабораторных работ позволит учащимся извлечь максимальную информацию из проделанных химических опытов и более успешно справиться с заданиями A13 и A14.

Кроме указанных причин, существенное влияние на результаты выполнения заданий практико-ориентированного характера оказывают и другие факторы. Так, например, нередко вместо демонстрационного опыта или ученического эксперимента с реальными веществами учащимся демонстрируется виртуальный эксперимент с использованием видеоматериалов и компьютерных технологий. Сохраняется тенденция к сокращению числа практических и лабораторных работ. А сведения о правилах обращения с препаратами бытовой химии, правилах хранения и использования лекарственных средств, сведений об экологически грамотном поведении в окружающей среде и влиянии человека на природу, как правило, на уроках не рассматриваются и предлагаются учащимся для самостоятель-

ного изучения. В результате именно при выполнении этих заданий выпускники продемонстрировали наиболее низкие результаты.

Рассмотрим пример такого задания.

Пример 1 (задание А13)

*Верны ли суждения о безопасном обращении с химическими веществами?*

*А. Разбитый ртутный термометр и вытекающую из него ртуть следует выбросить в мусорное ведро.*

*Б. Красками, содержащими соединения свинца, не рекомендуется покрывать детские игрушки и посуду.*

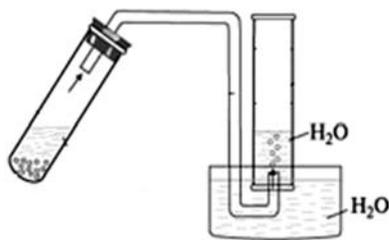
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Это задание направлено на проверку знания правил обращения с веществами в быту и их влиянии на организм человека. Определенную сложность этому заданию придает то, что отдельных тем, знакомящих учащихся со свойствами ртути и свинца, в основной школе нет. Однако не вызывает сомнений и тот факт, что к концу изучения курса химии основной школы учащиеся должны знать о токсичных свойствах соединений этих и других металлов. Например, это возможно в рамках изучения темы «Общие физические и химические свойства металлов».

Приведем пример задания, которое было выполнено на 30%.

Пример 2 (задание А14)

*Собирать методом вытеснения воды, как это показано на рисунке, можно*



- 1) хлороводород
- 2) метан
- 3) оксид серы(IV)
- 4) аммиак

Для выполнения данного задания учащиеся должны знать физические и химические свойства газов, приведенных в вариантах ответа, а также понимать принципы, на основании которых определяется способ получения и собирания газов.

Большое значение для выполнения данного задания имеет и умение извлекать нужную информацию из различных источников. Так, например, на рисунке видно, что получаемый и собираемый газ должен быть легче воздуха и нерастворимым в воде. Существенным является тот факт, что о существовании растворов хлороводорода – соляной кислоты, оксида серы(IV) – сернистой кислоты, а также нашатырного спирта – водного раствора аммиака, учащиеся могли узнать, прежде всего, в процессе выполнения химического эксперимента или повседневной жизни.

Подтверждением существования у выпускников пробелов в практико-ориентированных знаниях являются низкие результаты выполнения задания С3, которое впервые было введено в экзаменационную работу в 2011 г. В нем на основе описания физических свойств веществ, областей их применения и проведенных опытов учащимся необходимо определить химическую формулу вещества, записать его название и составить уравнения двух химических реакций, соответствующих описанным процессам. Таким образом, от учащихся требовалось продемонстрировать владение теми элементами знаний и умениями, которые формируются во многом именно при выполнении химического экспе-

римента. Дополнительные затруднения при выполнении этих заданий могут быть вызваны необходимостью максимально полно извлекать информацию, необходимую для их решения, из условия задания. Определенные затруднения могут быть также связаны с комплексным характером применения знаний и умений, т.е. применением знаний, полученных при изучении нескольких тем курса химии основной школы.

Рассмотрим следующий пример.

Пример 3 (задание С3)

*При определении качественного состава неизвестного кристаллического вещества белого цвета было установлено, что его раствор взаимодействует с раствором гидроксида калия с образованием осадка. А при добавлении к раствору исследуемого вещества раствора нитрата бария выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах.*

*Известно, что катион металла, входящий в состав данного соединения, входит в состав хлорофилла. Этот металл ранее применялся также в фотографии для получения вспышки.*

*Определите состав и запишите название исходного вещества. Запишите два уравнения реакций, которые были проведены в процессе определения качественного состава неизвестного вещества.*

Как видно из условия задания, в нем приводится описание физических свойств веществ, их значения для человека и природы, признаков протекания реакций. Успешно выполнить задание С3, не имея достаточного опыта анализа информации, полученной в процессе выполнения химического эксперимента, практически невозможно. Именно этот фактор и обуславливает низкий уровень выполнения таких заданий – 38%.

В показателях усвоения других элементов содержания существенных изменений не произошло. По большинству из них средний уровень выполнения проверяющих их усвоение заданий совпадает с точностью до 1%.

По ряду заданий было отмечено улучшение результатов выполнения.

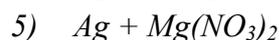
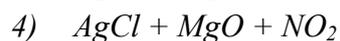
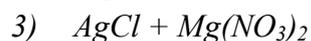
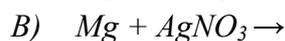
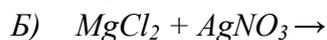
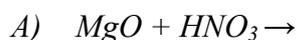
В 2012 г., по сравнению с 2011 г., на 14% увеличился средний показатель выполнения заданий В4 (в 2012 г. – 64%; 2011 г. – 50%), проверяющих знание химических свойств простых и сложных неорганических веществ. Отмеченное в отчете 2011 г. существенное снижение показателей выполнения данной линии заданий по сравнению с 2010 г. (60%), было связано, прежде всего, с изменением формулировки вопроса: в 2010 г. от учащихся требовалось установить соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

Пример 4

*Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.*

*ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА*

*ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ*



Большую легкость таких заданий можно объяснить тем, что при внимательном изучении состава продуктов реакции выбор правильного варианта ответа существенно ограничивался, так как соответствие качественного состава исходных веществ и продуктов реакций отмечалось лишь для двух-трех реакций.

В 2011 г. была предложена новая формулировка, которая предполагает выполнение задания на основе знания химических свойств всех групп/классов неорганических веществ.

### Пример 5

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $N_2$	1) $H_2O, NaOH$
Б) $CO_2$	2) $Cu, AlBr_3$
В) $AgNO_3$	3) $H_2O, SiO_2$
	4) $Li, O_2$

При такой формулировке от учащегося требуется проанализировать возможность протекания 24 реакций. Вместе с тем, высокий уровень владения знаниями о химических свойствах веществ позволяет учащимся понять, что число вариантов существенно уменьшается, так как представители определенных классов/групп веществ между собой не реагируют. Определенную роль в улучшении показателей этого года могла сыграть и более тщательная отработка алгоритма решения подобных заданий.

Существенное улучшение показателей произошло и в результатах выполнения задания А11 (на знание химических свойств оснований и кислот). В 2011 г. средний показатель выполнения этого задания составил 64%, в 2012 г. – 82,5%. Одной из причин улучшения результатов стало некоторое упрощение формулировки задания, которое заключалось в прогнозировании продуктов реакции по известным исходным веществам, в отличие от 2011 г., когда от учащихся требовалось определить, с каким(и) из приведенных веществ будут реагировать названные в условии основание и кислота.

### Пример 6

Какие вещества из приведённых ниже образуются при взаимодействии гидроксида меди(II) с соляной кислотой?

- А)  $Cl_2$
- Б)  $H_2O$
- В)  $CuCl_2$
- Г)  $Cu$
- Д)  $Cu(OH)_2$

Выберите ответ с набором букв, которые соответствуют образующимся веществам.

- 1) БГ
- 2) БВ
- 3) АД
- 4) АГ

Наиболее существенные расхождения с показателями 2011 г. отмечены по результатам выполнения задания А6, проверяющего сформированность знаний о химической реакции: *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.*

В заданиях А6 2012 г. больший акцент был сделан на проверку знания признаков протекания химической реакции, а не на проверку сформированности умения определять принадлежность реакции к одному из типов и расставлять коэффициенты в уравнениях реакций.

### Пример 7

Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата железа(III) и гидроксида бария является

- 1) образование осадка
- 2) выделение газа

3) *растворение осадка*

4) *появление запаха*

Учитывая то, что проверяемые этими заданиями знания и умения формируются практически на каждом уроке химии, вызывает настороженность тот факт, что результаты их выполнения столь существенно зависят от формулировки. Данная тенденция еще раз подтверждает мысль о том, что подготовка к экзамену должна предусматривать выполнение различных форм тренировочных заданий, а не только тех, которые аналогичны формам, представленным в демонстрационном варианте текущего года.

Таким образом, в 2012 г. кроме названных заданий – А6 и А11 высокие результаты были показаны при выполнении заданий, проверяющих сформированность базовой системы знаний и умений: А1–А5. Перечень элементов содержания, проверяемых данными заданиями, приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Перечень элементов содержания, проверяемых заданиями с наиболее высокими результатами выполнения

№	Проверяемый элемент содержания	процент выполнения	
		2012 г.	2011 г.
А1	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева	88	91
А2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	86	84
А3	Строение молекул. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая	81	89
А4	Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов	82	89
А5	Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений	90	84
А6	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	89	68
А11	Химические свойства оснований. Химические свойства кислот	82	64

Высокие показатели выполнения заданий А1–А6, А11 могут быть обусловлены тем, что все они непосредственно направлены на проверку усвоения основных химических понятий и законов, а следовательно, предполагают их многократную отработку на уроках химии. Другая причина повышения результатов выполнения заданий может быть связана с более тщательной отработкой в процессе подготовки к экзамену определенных форм заданий и анализом или выстраиванием алгоритмов их решения.

При анализе умений, сформированность которых проверяется заданиями экзаменационной работы, можно отметить сохранение тенденции, проявляющейся в течение всего времени проведения эксперимента по введению ГИА. Как и ранее, наиболее сформированными можно признать умения: *составлять* формулы важнейших неорганических соединений изученных классов; *схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева*; *называть* вещества по их химическим формулам, типы химических реакций; *определять* вид химической связи и степень окисления элементов;

*объяснять* закономерности в изменении свойств химических элементов; *вычислять* массовую долю химического элемента в веществе.

К наименее сформированным, как и в предыдущие годы, можно отнести умения: *характеризовать* особенности строения и свойств отдельных представителей органических соединений; взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ; *объяснять* закономерности в изменении свойств неорганических соединений; *вычислять* количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.

Результаты выполнения задания С3, впервые включенного в варианты КИМ в 2011 г., подтвердили наличие существенных недостатков в сформированности у учащихся умения *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни*.

Особое внимание хотелось бы обратить на необходимость формирования метапредметных умений (универсальных приемов учебной деятельности), таких как: *поиск и переработка информации, представленной в различной форме; установление причинно-следственных связей; наблюдение и фиксация их результатов и др.*

Вышеназванные умения в явном виде не представлены в кодификаторе по химии, так как они являются общеучебными, но недочеты в их формировании имеют определяющее значение при выполнении большинства заданий.

#### **2.4.5. Анализ выполнения экзаменационной работы выпускниками с различным уровнем подготовки**

Анализ средних показателей выполнения заданий выпускниками 2012 г. позволяет говорить о сохранении общего высокого уровня их подготовки.

Для анализа результатов выполнения экзаменационной работы в зависимости от количества набранных баллов (в соответствии со шкалой перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале) выпускники были условно распределены на четыре группы: с «неудовлетворительным», «удовлетворительным», «хорошим» и «отличным» уровнями подготовки.

##### Характеристика выпускников с неудовлетворительной подготовкой

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что в 2012 г. выпускниками с **неудовлетворительной** подготовкой на необходимом уровне (более 65% выполнения) не усвоен ни один элемент содержания. Более того, 9 из 15 заданий базового уровня выполнены выпускниками этой группы менее чем на 30%.

Низкие результаты (менее 25%) ими продемонстрированы при выполнении 4 заданий части 1:

- А3 – строение молекул. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая (24%);
- А7 – электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних) (25%);
- А14 – определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (20%);
- А15 – вычисление массовой доли химического элемента в веществе (23%).

Подобные результаты свидетельствуют о том, что задания, в которых требуется не просто воспроизвести, а осмысленно применить знания, для этой группы учащихся практически невыполнимы.

Наиболее успешно этой группой выпускников выполнены задания А1 и А5: А1 – 47%, А5 – 48%, что не позволяет говорить об успешном усвоении группой даже проверяемых этими заданиями элементов содержания.

Практически все задания частей 2 и 3 выполнены менее чем на 15%.

Таким образом, на основании приведенных данных можно говорить о несформированности у данной группы выпускников даже базовых химических знаний, а следовательно, и о необоснованности выбора ими экзамена по химии в качестве экзамена по выбору. Более того, затруднительным представляется и их дальнейшее обучение на старшей ступени школы из-за низкого общего уровня логического мышления и сформированности общеучебных и предметных умений.

Характеристика выпускников с удовлетворительной подготовкой

Выпускниками с **удовлетворительной** подготовкой на соответствующем уровне (от 65% и более для заданий базового уровня и 50% для заданий повышенного уровня) выполнены 5 заданий: А1, А2, А5, А6 и А11.

Как видно из их нумерации, все они относятся к заданиям базового уровня сложности и проверяют усвоение некоторой совокупности базовых химических понятий.

*Таблица 4.4. Перечень элементов содержания, успешно усвоенными выпускниками с удовлетворительным уровнем подготовки*

№	Элемент содержания	процент выполнения
A1	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева	77
A2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	69
A5	Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений	78
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	74
A11	Химические свойства оснований и кислот	65

Для учащихся с удовлетворительным уровнем подготовки именно в результатах выполнения заданий А11 отмечен наибольший рост, он составил 26% (в 2011 г. линия этих заданий была выполнена на 39%). Можно предположить, что некоторое упрощение формулировки задания, о котором шла речь в разделе 2.4.4, оказало существенно влияние на успешность его выполнения этой группой учащихся.

Вместе с тем следует заметить, что в целом данная группа выпускников в 2012 г., справилась с заданиями менее успешно, чем в 2011 г., когда были признаны выполненными лучшим результатом (процент выполнения – больше 65) 5 заданий части 1 и 1 задание части 2, и еще 2 задания, А2 и А7 (*Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы*), были выполнены на 63 и 64% соответственно.

Результаты выполнения других заданий, не указанных в таблице 4.4, отличаются от результатов 2011 г. на 5–7% как в сторону улучшения, так и в сторону ухудшения.

Как и в 2011 г., учащимися с удовлетворительной подготовкой достаточно успешно было выполнено задание высокого уровня сложности – С1 (38%), направленное на проверку таких элементов содержания, как: «*Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления*». Приведем пример задания С1.

Пример 8.

Дана схема превращений:



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

Задания на установление взаимосвязи веществ, так называемые цепочки превращений, и составление ионных уравнений реакций являются традиционными в школьном курсе химии, и поэтому учащиеся с удовлетворительным уровнем подготовки успешно справляются с отдельными этапами решения.

На наш взгляд, именно это обстоятельство и является причиной более высокого результата выполнения заданий С1 по сравнению со всеми заданиями повышенного и высокого уровней сложности. Однако из-за отсутствия полноценной системы химических знаний выполнить его полностью они не могут и набирают за выполнение 1–2 балла.

Результаты выполнения 3 заданий (А10, А13 и А14) базового уровня не превысили даже показателя 50%.

Таблица 4.5. Перечень элементов содержания, с наиболее низким результатом выполнения выпускниками с удовлетворительным уровнем подготовки

№	Элемент содержания	процент выполнения
А10	Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	42
А13	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	34
А14	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества	35

На низком уровне остается выполнение и других заданий, например А9 (52%) и А12 (57%), что позволяет говорить о существовании серьезных пробелов в системе химических знаний, в первую очередь знаний химических свойств неорганических веществ. На наш взгляд, именно это и является одной из наиболее существенных причин, из-за которой данная группа выпускников плохо выполняет задания А13 и А14.

Приведем еще один пример задания А13.

Пример 9

Верны ли суждения об использовании лабораторного оборудования?

А. При растворении твердой щёлочи в воде для перемешивания раствора можно использовать алюминиевую ложечку.

Б. Для нагревания растворов можно использовать тонкостенный химический стакан.

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

Для определения верности суждения А учащиеся должны опираться на знание химических свойств алюминия и его соединений. Так, например, они должны вспомнить, что алюминий и его соединения проявляют амфотерные свойства, а следовательно, могут реагировать не только с кислотами, но и со щелочами. Поэтому использование алюми-

ниевой ложки для растворения щелочи недопустимо. Определение верности/неверности второго суждения полностью зависит от сформированности у учащихся знаний о правилах использования и предназначении лабораторного оборудования, а также умении использовать эти знания. В частности, одно из правил техники безопасности гласит, что для нагревания веществ применяется только тонкостенная посуда из химического стекла. Результаты выполнения данного задания (14%) свидетельствуют, что оно вызвало затруднения у учащихся и с высоким, и с низким уровнями подготовки.

О других причинах низких результатов выполнения заданий A13 и A14 речь шла в разделе 2.4.4.

Успешное выполнение отдельных заданий экзаменационного варианта КИМ ГИА свидетельствует о сформированности у указанной группы выпускников лишь фрагментарных химических знаний и отдельных базовых умений. Следует подчеркнуть, что такой уровень знаний не позволит этим выпускникам успешно продолжить обучение в классах биолого-химического профиля. На низком уровне остается сформированность общеучебных умений, а также уровень бытовых химических знаний, о чем свидетельствует чрезвычайно низкий уровень выполнения заданий (С3 – 4%).

#### Характеристика выпускников с хорошей подготовкой

Результаты выполнения заданий выпускниками с *хорошей* подготовкой свидетельствует об успешном выполнении ими подавляющего числа заданий экзаменационного варианта, а, следовательно, о сформированности у них системы химических знаний и умений, позволяющих успешно справляться с заданиями различного уровня сложности и применять знания в новой ситуации.

Ниже установленных требований данной группой экзаменуемых выполнены лишь четыре задания: A13, A14, B2 и C3. Приведем перечень элементов содержания, проверяемых указанными заданиями.

*Таблица 4.6. Перечень элементов содержания, не усвоенных выпускниками с хорошим уровнем подготовки*

№	Элемент содержания	процент выполнения
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	59
A14	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества	52
B2	Первоначальные сведения об органических веществах	47
C3	Химические свойства простых и сложных веществ. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества	26

Как видно из перечня элементов содержания, именно эти задания предполагают умение применять теоретические знания и умения для объяснения изменений, происходящих с веществами в ходе химического эксперимента (практических работ и лабораторных опытов), а также в повседневной жизни.

Процесс правильного восприятия химического эксперимента и его результатов учащимся предполагает несколько этапов: перенести зрительный ряд (наблюдение) в ряд

образов, затем перейти на уровень осмысления увиденного, после чего преобразовать полученную информацию в систему химических символов («перевод» на химический язык), а в дальнейшем зафиксировать информацию в виде знаковой системы на бумаге. Предложенное описание является иллюстрацией того, что процесс обучения правильной работе учащихся при выполнении химического эксперимента требует четкой продуманности методики его организации и проведения. Очевидно и то, что этот процесс не должен быть самопроизвольным. Необходимо поэтапное обучение учащихся выполнению химических опытов: от наблюдений к их описанию, от описаний к выводам, от простых опытов к сложным и т.д.

Именно отсутствие у учащихся четко отработанной системы работы при выполнении эксперимента; недостаточная сформированность умений работать с информацией и преобразовывать ее в новую форму; недостаточный уровень знаний об областях применения, о правилах хранения и использования веществ не позволили выпускникам даже с высоким уровнем подготовки успешно справиться с заданиями практико-ориентированного направления.

Подтверждением справедливости сделанных выводов являются и достаточно низкие результаты выполнения задания С3. Так, около 65% выпускников с хорошей подготовкой не набрали ни одного балла за выполнение этого задания; 10 и 8% этой группы выпускников получили 1 и 2 балла соответственно и лишь 16% получили за выполнение максимальную оценку (3 балла).

Обратившись к примеру 3 (раздел 2.4.4.), можно увидеть, что для выполнения этого задания выпускникам необходимо было использовать знания из различных разделов курса химии. По-видимому, такой уровень владения материалом, который предусматривает комплексное применение знаний с опорой на метапредметные умения, для данной группы учащихся недоступен.

Особого внимания заслуживает анализ выполнения задания В2, проверяющего усвоение первоначальных сведений об органических веществах. Проблемы в усвоении этого материала в первую очередь связаны с недостаточным временем, отводимым учителями на изучение этого материала. Вместе с тем продуманная методика изучения данного материала может стать одним из вариантов обобщения и повторения изученного. Причем сформированные знания о строении и свойствах неорганических веществ учащиеся будут применять в новой ситуации, т.е. в отношении органических веществ. Именно такой подход позволяет развивать гибкость химического мышления, которой недостает данной группе выпускников.

Значительные улучшения произошли в результатах выполнения задания В4, что можно объяснить более тщательной отработкой алгоритма его выполнения: в 2011 г. - 47%; 2012 г. – 85%.

Наибольшие различия в уровне подготовки данной группы выпускников и выпускников с удовлетворительным уровнем подготовки проявились при выполнении заданий А15, В1, В3, В4 и С2: разница в процентах выполнения составляет 30–35.

Это обусловлено тем, что для их выполнения необходимо наличие системы химических знаний, которая не сформирована у экзаменуемых с удовлетворительным уровнем подготовки.

Эти задания проверяют умения: *осуществлять расчеты* по химическим формулам и уравнениями реакций; *характеризовать* химические свойства основных классов неорганических веществ; *объяснять* закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; *определять* степени окисления атомов веществах, окислитель и восстановитель в реакциях.

Таким образом, можно констатировать, что при обучении на старшей ступени школы у данной группы выпускников не должно возникнуть серьезных затруднений при изучении материала базового уровня сложности. Однако в случае выбора ими биолого-

химического профиля некоторые затруднения могут возникнуть при выполнении заданий, предусматривающих незнакомый алгоритм решения, или заданий, направленных на проверку сформированности некоторых общеучебных умений, таких, например, как работа с информацией, представленной в различной форме. Одним из вариантов преодоления указанной проблемы является расширение многообразия форм заданий, используемых на уроках для отработки материала, в том числе отличных от используемых в рамках ГИА-9 по химии. Другим вариантом может стать подход, предусматривающий более активное включение учащихся в подготовку исследовательских и проектных работ.

#### Характеристика выпускников с отличной подготовкой

Выпускниками с **отличной** подготовкой все задания экзаменационной работы выполнены с результатом от 85 до 98%, что свидетельствует о сформированности практически всех умений, предусмотренных требованиями к уровню подготовки выпускников основной школы по химии.

Менее успешно этой группой экзаменуемых, как и других групп, были выполнены задания А1, А14 и С3 – 72,5, 71,5 и 75% соответственно. Однако это может свидетельствовать лишь о существовании незначительных затруднений при выполнении заданий, проверяющих практико-ориентированные знания или предполагающих комплексное применение знаний в незнакомой ситуации или с нестандартной схемой решения.

Как и в 2011 г., наиболее существенные расхождения в результатах выполнения заданий данной группой выпускников и выпускников с хорошим уровнем подготовки наблюдаются при выполнении заданий В2, В4, С2 и С3: разница составляет 27–48%. Такой результат свидетельствует о более высоком уровне сформированности у выпускников с отличной подготовкой таких умений, как:

*характеризовать*: химические свойства веществ – представителей различных классов неорганических и органических соединений;

*объяснять*: закономерности в изменении свойств неорганических и органических соединений; сущность химических реакций (окислительно-восстановительных и ионного обмена); взаимосвязь веществ;

*вычислять*: массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.

*использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для*: безопасного обращения с веществами и материалами в повседневной жизни и грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами; объяснения отдельных фактов и природных явлений; критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

Таким образом, учащиеся с отличной подготовкой характеризуются высоким уровнем владения всеми знаниями и умениями, предусмотренными нормативной базой школьного химического образования. Более того, у данной группы выпускников хорошо сформированы общеучебные умения, а также способность комбинировать их и применять в зависимости от ситуации. Возможным направлением совершенствования знаний учащихся с отличной подготовкой является работа по повышению эффективности использования знаний, полученных в ходе химического эксперимента.

#### **2.4.6. Выводы и рекомендации**

Проведенный анализ результатов выполнения выпускниками основной школы заданий экзаменационной работы ГИА 2012 года позволяет сформулировать следующие выводы.

Контрольные измерительные материалы государственной итоговой аттестации по химии позволяют объективно оценить знания и умения выпускников основной школы,

выбравших экзамен по химии, и определить степень их готовности к обучению в профильных классах старшей школы.

Наибольшие затруднения практически у всех групп экзаменуемых вызвали задания, направленные на проверку знаний и умений, формируемых при выполнении реального химического эксперимента, а также в процессе жизнедеятельности учащегося.

ГИА-9 по химии может рассматриваться не только как форма государственной итоговой аттестации выпускников основной школы, но и как первоначальная независимая проверка уровня знаний учащихся по химии. А учитывая преемственность моделей и структуры ГИА-9 и ЕГЭ, можно утверждать, что результаты ГИА-9 могут служить учащимся ориентиром для определения уровня собственной подготовки на данной ступени обучения, а для учителей – возможностью определения направлений коррекции в подходах к преподаванию отдельных разделов курса на старшей ступени школы.

Сохраняющаяся тенденция повышения процента выпускников, выполняющих работу на отметки «хорошо» и «отлично», может служить показателем, свидетельствующим о целесообразности внесения изменений в КИМ по химии, повышающих уровень сложности заданий или расширения многообразия форм заданий, ориентированных на выпускников с высоким уровнем подготовки.

Анализ результатов экзамена позволяет сформулировать некоторые рекомендации.

Учитывая низкие результаты выполнения заданий, проверяющих сформированность практико-ориентированных знаний и экспериментальных умений, необходимо уделять большее внимание обсуждению основных этапов выполнения химического эксперимента, а также отработке умений фиксировать его результаты.

Целесообразно продолжить отработку у учащихся таких общеучебных умений, как извлечение и переработка информации, представленной в различном виде (текст, таблица, схема, диаграмма), а также умения представлять переработанные данные в различной форме.

Следует уделить большее внимание вопросам применения веществ в промышленности, сельском хозяйстве, в быту, а также изучению правил их безопасного хранения и использования в повседневной жизни.

При изучении материала важно выполнять различные формы заданий, в том числе не используемые в рамках ГИА по химии, предусматривающие различные алгоритмы решения.

Рекомендуется более активно привлекать учащихся с хорошей и отличной подготовкой к написанию исследовательских и проектных работ.