

Перспективная модель КИМ ОГЭ по химии

Добротин Дмитрий Юрьевич

кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по химии, dobrotin@fipi.ru

Молчанова Галина Николаевна

кандидат химических наук, учитель химии «Котеревская СОШ» Истринского муниципального района Московской области», член комиссии по разработке КИМ для ГИА по химии, gmol@mail.ru

Ключевые слова: КИМ ОГЭ по химии, химическое образование, задания по химии, преемственность моделей.

В настоящее время разработан проект контрольных измерительных материалов (КИМ) по химии для государственной итоговой аттестации (ГИА) за курс основной школы, который отвечает требованиям Федерального государственного образовательного стандарта. В 2020 году планируется переход на новую экзаменационную модель.

При определении походов к разработке перспективной модели КИМ ОГЭ важно было учесть факторы, оказывающие влияние на развитие контрольно-оценочной деятельности по химии в целом и на государственную итоговую аттестацию по предмету в частности.

Важнейшей особенностью ФГОС является названный в качестве основного *системно-деятельностный подход* в обучении, который предусматривает активное включение учащихся в деятельность, направленную на освоение новых и развитие имеющихся знаний и умений. Необходимым условием для реализации такого подхода является формирование у учащихся общеучебных умений, которые нередко обозначают словосочетанием «умение учиться». В новом ФГОС такие обобщённые способы учебной деятельности получили название «универсальных учебных действий» (УУД). Именно УУД (регулятивные, познавательные, коммуникативные) составили основу метапредметных результатов, которые включают также освоенные обучающимися меж- и метапредметные понятия, а также способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, организовывать учебное сотрудничество с педагогами и сверстниками.

Актуальность контроля сформированности УУД обусловлена ещё и тем, что они являются одним из объектов оценивания в рамках международных мониторинговых исследований качества образования, таких как TIMSS (исследуется естественнонаучная подготовка) и PISA (исследуется естественнонаучная грамотность).¹ Следует заметить, что знаниевый компонент данных

¹ Каверина А.А., Молчанова Г.Н., Свириденкова Н.В., Снастина М.Г. Из опыта разработки заданий по естественнонаучной грамотности школьников при обучении химии // Педагогические измерения. — 2017. — № 2. — С. 91–96.

исследований для российского образования менее актуален с точки зрения анализа результатов, т.к. содержание курса химии в российской школе имеет более предметно-ориентированную направленность. Вместе с тем, предлагаемое для изучения в российской школе химическое содержание предоставляет все возможности для формирования разнообразных умений, относящихся к разным группам УУД. Поэтому большой интерес при анализе результатов данных исследований представляет проверяемый ими комплекс умений: давать научные объяснения явлениям окружающего мира, применять методы естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов и др.

Ещё одной важной особенностью данных исследований является наличие заданий, предусматривающих работу с информацией, предложенной в различной форме: текст, изображения, таблицы, графики, схемы и т.д. Причём содержание таких заданий, как правило, имеет практико-ориентированную специфику. Таким образом, можно констатировать, что основным подходом, который реализуется в международных мониторинговых исследованиях оценки качества образования, является «компетентностно-ориентированный подход». Однако при всей важности его учёта при определении перспектив российского школьного химического образования не менее важным является сохранение традиционно сильной стороны нашего образования, предусматривающей формирование у учащихся базовых системно-научных знаний, которые являются составляющей общего культурного уровня человека². Не менее важным в процессе изучения курса химии также является усиление внимания прикладному аспекту химических знаний. Именно непонимание возможности применения школьных химических знаний в повседневной жизни является одной из причин низкой популярности данного предмета у школьников. Вместе с тем при всей значимости и кажущейся доступности для понимания школьников данного материала его включение в процесс

обучения вызывает большие сложности. Это обусловлено рядом причин. Например, тем, что многое из того, что относится к бытовым химическим знаниям относится к разделам химии, изучаемым преимущественно в высшей школе, таким как: биохимия, физхимия, коллоидная химия, химия высокомолекулярных соединений и др., а следовательно, вызовет серьёзные затруднения в понимании школьниками их научной составляющей.

Кроме того, в учебных методических комплексах по химии изучению практико-ориентированного материала уделено различное внимание и рассматриваются его разные аспекты, которые сопровождаются преимущественно красочными иллюстрациями-примерами применения веществ, без разъяснения логической цепочки: состав — строение — свойства — применение.

В качестве ещё одной причины трудности включения вышеуказанного материала в учебный процесс является нарушение связей с другими предметами естественнонаучного цикла: программы физики и биологии часто не согласованы с точки зрения порядка изучения содержательных разделов курсов с курсом химии, что, например, затрудняет понимание материала о строении атома, общих свойствах металлов, роли микроэлементов в живых организмах, изменениях, происходящих с веществами в природе и др.

Не является секретом и то, что времени на подробное изучение данного материала на уроках выделяется мало, т.к. предполагается, что он доступен для понимания и при самостоятельном изучении.

Ещё больше затруднений вызывает включение прикладного и/или практико-ориентированного материала курса химии в КИМ ОГЭ, особенно в аспекте вышеназванной специфики его изучения в основной школе. Если в рамках текущего и рубежного (тематического) контроля учитель сам определяет принципы отбора, объём и глубину предъявления материала, решает вопрос о включении заданий межпредметной и метапредметной направленности, различной формы и уровня сложности прикладного материала, а следовательно, и определяет требования к контролю и оцениванию, то его проверка на ОГЭ имеет другие особенности.

² Иванова Р.Г., Каверина А.А., Корощенко А.С. Контроль знаний учащихся по химии. 8-9 классы. Сер. Библиотека учителя. — М.: Дрофа. — 2003. — 192 с.

Основной формой заданий в КИМ ОГЭ являются задания с кратким и развёрнутым ответом, которые должны соответствовать определённым требованиям: во-первых, контролировать достижение предметных результатов, а во-вторых, иметь чёткую систему оценивания, которая в баллах отражает уровень сложности заданий, а также число мыслительных операций (действий), которые необходимо осуществить учащемуся для их выполнения.

С учётом вышеперечисленного комиссия разработчиков КИМ по химии разработана перспективная экзаменационная модель по химии для проведения основного государственного экзамена, которая полностью отвечает требованиям ФГОС ООО. Модель планируется к ведению не ранее 2020 года.

Следует заметить, что в 2019 году у регионов Российской Федерации при проведении ОГЭ по химии будет сохранена возможность выбора одной из двух существующих моделей экзамена — с реальным или мысленным экспериментом. Будет также сохранено задание, проверяющее качество усвоения девятиклассниками темы «Первоначальные сведения об органических веществах».

В настоящее время в КИМ ОГЭ по химии включены задания, предусматривающие работу с моделями строения атомов,

проверяющие сформированность умения сравнивать свойства химических элементов и образуемых ими веществ, задания на анализ круговых диаграмм, отражающих распределение массовых долей химических элементов в веществе, и др. Приведём соответствующие примеры заданий из действующей модели ОГЭ (см. примеры 1-3).

При разработке перспективной модели КИМ ОГЭ с одной стороны сохранён системный подход к проверке химических знаний и умений, а с другой — увеличена доля заданий, которые предполагают работу с информацией, представленной в различной форме. Важным новшеством в экзаменационных вариантах также стало исключение заданий с выбором одного варианта ответа из четырёх возможных. Основными формами становятся задания с кратким ответом и с развёрнутым ответом.

Так, например, первое задание экзаменационного варианта предусматривает анализ утверждений, имеющих практико-ориентированное химическое содержание, в которых в зависимости от контекста нужно будет о каком химическом элементе, или каком (простом или сложном) веществе идёт речь (см. пример 4).

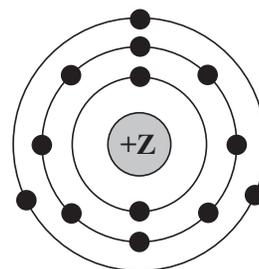
В другом задании на основе анализа данных Периодической системы требуется расположить химические элементы

Пример 1

Химический элемент, модель которого изображена на рисунке

в Периодической системе химических элементов расположен в (во)

- 1) 2 периоде, IIIA группе
- 2) 3 периоде, VA группе
- 3) 2 периоде, VA группе
- 4) 3 периоде, IIIA группе



Пример 2

Верны ли следующие суждения о правилах хранения и использования веществ в быту?

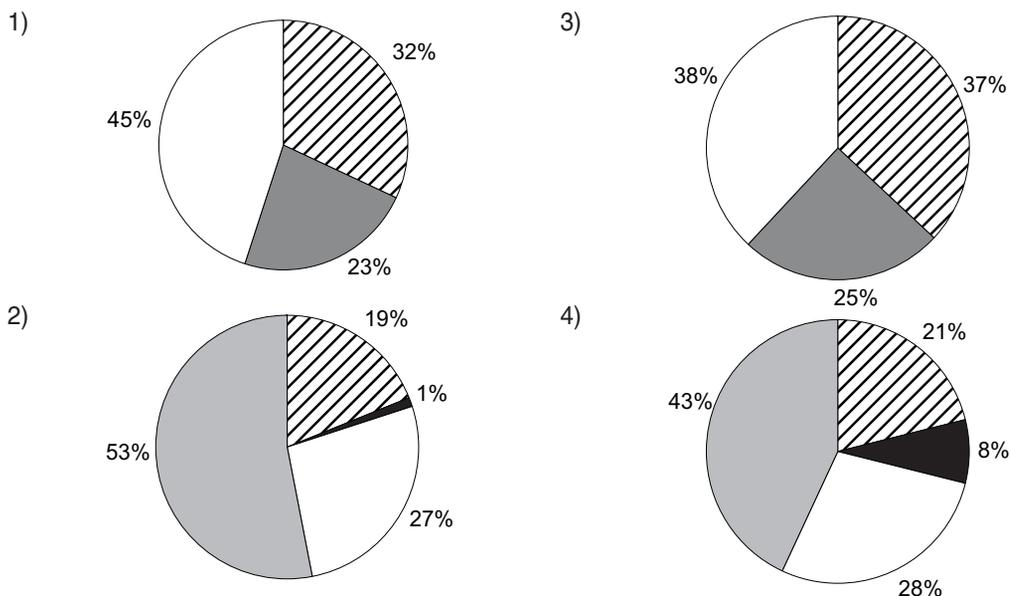
А. Все едкие моющие жидкости рекомендуется хранить вдали от продуктов питания.

Б. При работе с едкими моющими жидкостями рекомендуется использовать резиновые перчатки.

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

Пример 3

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу фосфата аммония?



в определённой последовательности: в порядке изменения их свойств или образуемых ими соединений (см. пример 5).

Для выполнения этого задания требуется владение умениями сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать логические цепочки рассуждений.

Другие задания направлены на проверку сформированности знания класси-

фикации веществ и химических реакций, особенностей их протекания, химических свойств веществ и др. Задания 18 и 19 предусматривают анализ сведений о веществах, входящих в состав минеральных удобрений, витаминов или лекарств. На основе этих сведений предлагается провести расчёты, значимые для понимания дозировки или концентрации вещества при его применении человеком (см. пример 6).

Пример 4

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

- 1) Железная окалина состоит из железа и кислорода.
- 2) Оцинкованное железо устойчиво к атмосферным осадкам.
- 3) Железо выплавляют из природных руд.
- 4) Железо реагирует с кислородом.
- 5) В состав крови входит железо.

Ответ:

Пример 5.

Расположите химические элементы —

1) сера 2) хлор 3) фосфор

в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера выбранных элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

Пример 6



Кальциевая селитра (нитрат кальция, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) — соль азотной кислоты, которая широко используется в качестве азотного и кальциевого удобрения.

Вычислите в процентах массовую долю азота в нитрате кальция.

Ответ: _____%. (Запишите число с точностью до десятых).

При подкормках бахчевых культур в почву вносится 4 г азота на 1 м². Вычислите, какую массу кальциевой селитры надо внести на участок земли, площадь которого 100 м².

Ответ: _____ кг. (Запишите число с точностью до десятых).

Нельзя не сказать и о преемственности существующей и перспективной экзаменационных моделей ОГЭ по химии. Так, например, некоторые задания, которые включены в экзаменационные варианты в настоящее время, сохранятся и в рамках обновлённой модели. Среди них есть задания первой и второй части.

Приведённые ниже задания (см. примеры 7–10), аналогичны заданиям, используемым в экзаменационных вариантах и в настоящее время.

Как видно из приведённых примеров, задания части 2 оставлены без изменений, т.к. они достаточно полно охватывают наиболее сложные виды деятельности, подтверждающие понимание школьниками сути химических процессов: составление молекулярных уравнений реакций, отражающих взаимосвязь между основными классами неорганических веществ, в том числе, реакций ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций.

Пример 7

Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и кремния?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фосфора.
- 5) Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

Пример 8

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

Пример 9

Дана схема превращений:



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

Пример 10

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н.у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

В новой экзаменационной модели экспериментальная часть экзаменационного варианта ОГЭ предусматривает обязательное проведение реального химического эксперимента. Так, по условию заданий 23 и 24 учащимся необходимо из перечня веществ отобрать два, которые будут вступать в реакцию с определённым веществом. Именно эти две химические реакции учащиеся и должны будут провести. Приведём пример заданий практической части.

Пример 11

Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.

№ 23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания.

№ 24. Проведите химические реакции между сульфатом магния и wybranными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

При разработке перспективной модели ОГЭ важно было также учесть преимущен-

ность с формами заданий ЕГЭ³. Даже в методической литературе ОГЭ нередко называют «малым ЕГЭ». И это в значительной степени оправдано, т.к. многое из того, что выпускники 9-го класса изучают в основной школе на этапе подготовки к ОГЭ, становится базой для последующей подготовки к ЕГЭ по химии⁴.

В связи с этим в экзаменационном варианте ОГЭ были сохранены некоторые задания, формулировки которых аналогичны заданиям экзаменационного варианта ЕГЭ. Приведём примеры двух таких заданий (см. примеры 12 и 13)⁵.

Проведённый анализ подходов к разработке КИМ по химии и представленные примеры заданий отражают планируемые изменения в новой экзаменационной модели ОГЭ. Как было замечено ранее, при обновлении моделей заданий были учтены тенденции, происходящие в школьном образовании в последние 10–15 лет. Так, например, было усилено внимание к проверке сформированности УУД, которые во ФГОС представлены в формате метапредметных планируемых результатов⁶. На значимость данного направления совершенствования КИМ по химии указывают и результаты международных мониторинговых исследований качества

Пример 12 (аналог задания 8 КИМ ЕГЭ).

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) С	1) Cl_2 , H_2SO_4 (конц.)
Б) Al_2O_3	2) Mg , AgNO_3 (р-р)
В) CuCl_2	3) KOH , HCl (р-р)
	4) N_2 , K_2SO_4 (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

³ Медведев Ю.Н., Стаханова С.В. Контрольные измерительные материалы: реальность и перспективы // Химия в школе. — 2018. — №1. — С. 23–29.

⁴ Каверина А.А., Добротин Д.Ю. и др. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. Единый государственный экзамен 2014. Химия. Учебное пособие. — М.: Интеллект-Центр, 2014. — 176 с.

⁵ Каверина А.А. Моделирование учебно-познавательных и учебно-практических задач по химии для оценки учебных достижений выпускников основной школы // Педагогические измерения. — 2016. — № 1. — С. 59–65.

⁶ Решетникова О.А., Демидова М.Ю. Новые подходы к разработке контрольных измерительных материалов // Народное образование. — 2015. — № 9. — С. 82–87.

Пример 13 (аналог задания 9 КИМ ЕГЭ)

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$	1) $\rightarrow \text{MgSO}_3 + \text{H}_2$
Б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2) $\rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow$	3) $\rightarrow \text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
	5) $\rightarrow \text{MgSO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

образования, которые также продемонстрировали важность усиления внимания к прикладному аспекту химических знаний, а также умению интерпретировать данные, получаемые из различных источников информации — текстов, изображений, схем и т.п.

Не менее значимым стало сохранение направленности КИМ на проверку усвоения системы химических знаний, которые с одной стороны служат основой формирования общего культурного уровня человека, а с другой — обеспечивают воз-

можность получения профильного химического образования. В этой связи КИМ были составлены с учётом преемственности с действующими моделями заданий ОГЭ и ЕГЭ, в которых данный подход был заложен изначально. Работа по обновлению экзаменационной модели ОГЭ по химии является многоэтапной. В настоящее время завершён этап общественно-профессионального обсуждения и планируется проведение широкомасштабной апробации, которая позволит внести усовершенствования в новые модели заданий.