

# Об основных направлениях развития экзаменационной модели ЕГЭ 2017 года по химии

**Каверина Аделаида Александровна**

кандидат педагогических наук, ФГБНУ «ФИПИ», руководитель федеральной комиссии по разработке КИМ для ГИА по химии

**Снастина Марина Геннадьевна**

заместитель руководителя федеральной комиссии по разработке КИМ для ГИА по химии, kim@fipi.ru

**Ключевые слова:** КИМ ЕГЭ по химии, направления совершенствования, структура экзаменационной работы, конструирование заданий, инновационные модели заданий.

Последовательное совершенствование системы контрольных измерительных материалов (КИМ) имело место на протяжении всех лет проведения ЕГЭ по химии. При этом первостепенной задачей являлось обеспечение возможно более полного соответствия содержательной основы КИМ требованиям Федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования (ФК ГОС) по химии к уровню общеобразовательной подготовки выпускников школы по данному предмету<sup>1</sup>.

Одновременно в центре внимания постоянно находились вопросы, связанные с обеспечением возможностей для более объективной классификации проверочных заданий по ряду признаков, в частности по таким, как проверяемые элементы содержания ведущих разделов курса химии, уровень сложности (базовый, повышенный, высокий), характер учебных действий, необходимых для выполнения задания. В результате реализации названных направлений совершенствования КИМ накоплен важный с методической точки зрения опыт по определению их структуры и содержательной основы, а также по выявлению подходов к конструированию заданий различных типов. С учётом данного практического опыта осуществлялось формирование экзаменационной модели каждого очередного года<sup>2</sup>.

Экзаменационная модель 2017 г. не является исключением из этого правила. Так, в частности, при её формировании приоритетное значение по-прежнему имеет последовательная ориентация содержания КИМ 2017 года.

<sup>1</sup> Общая методика обучения химии в школе / Р.Г. Иванова, Н.А. Городилова, Д.Ю. Добротин и др.; под ред. Р.Г. Ивановой. — М.: Дрофа, 2008 — 319 с. — (Российская академия образования учителя). А.А. Каверина, Р.Г. Иванова. Гл. Нормативная база химического образования в средней школе. — С. 6–27.

<sup>2</sup> ЕГЭ–2011: Документы, регламентирующие структуру и содержание контрольных измерительных материалов // Химия в школе. — 2011. — № 1. — С. 6–18; 2. Учителю и учащимся о ЕГЭ 2016 по химии // Химия в школе. — 2016. — № 2. — С. 14–21.

на проверку усвоения целостной системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания учебного предмета «Химия». Данная система знаний складывается из системы ведущих понятий химии, главным образом из системы понятий о химическом элементе и веществе, и системы понятий о химической реакции. Именно эти предметные знания в ФК ГОС представлены в деятельностной форме в рубриках «знать», «уметь», «понимать» в виде требований к подготовке выпускников. С данными требованиями будет соотноситься и уровень предъявления проверяемых умений в КИМ 2017 г.

Между тем сама практика проведения экзамена, а также практика преподавания химии в условиях постепенного перехода школы к работе по новым стандартам выдвигают новые основания для совершенствования КИМ. С одной стороны, это продиктованная самим экзаменом необходимость повышения дифференцирующей способности заданий с целью повышения объективности оценки учебных достижений экзаменуемых, с другой стороны — назревшая необходимость в проведении последовательного диагностирования возможностей использования экзаменационной модели для объективной оценки результатов освоения основной общеобразовательной программы по химии, которые предусмотрены требованиями ФГОС общего среднего образования. Данными основаниями обусловлены определённые структурные и содержательные изменения, которые реализуются в экзаменационной модели 2017 г.

Изменения в КИМ ЕГЭ 2017 г. имеют различный характер. Так, в одном случае они связаны с корректировкой подходов к построению заданий, которые по результатам экзамена последних лет имели относительно невысокую дифференцирующую способность. Целью корректировки таких заданий является усиление деятельностной основы и практико-ориентированной направленности их содержания. В другом случае изменения в КИМ 2017 года связаны с корректировкой порядка распределения заданий по уровням сложности и видам проверяемых умений и способов действий, которая по своей сути призвана обеспечить повышение объективности оценивания результатов

выполнения заданий экзаменуемыми. Прокомментируем изменения в экзаменационной модели 2017 года более подробно.

Развитие экзаменационной модели КИМ ЕГЭ 2017 г. осуществляется в рамках тех ведущих направлений, начало которым было положено в 2016 г.:

- усиление деятельностной основы и практико-ориентированной направленности содержания КИМ с учётом характера требований стандарта к результатам освоения ООП по химии для средней школы;
- последующее повышение дифференцирующей способности заданий экзаменационной модели.

Реализация этих направлений приводит к ряду изменений в экзаменационной модели ЕГЭ 2017 г.. Принципиально меняются подходы к структурированию части 1 экзаменационной работы. В отличие от экзаменационной модели прошлых лет структура части 1 работы 2107 г. будет включать в себя несколько тематических блоков:

- «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам». «Строение вещества. Химическая связь»;
- «Неорганические вещества: классификация и номенклатура; химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»;
- «Органические вещества: классификация и номенклатура; химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»;
- «Химическая реакция». «Методы познания в химии». «Химия и жизнь». «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».

В каждом из указанных тематических блоков будут представлены задания как базового, так и повышенного уровней сложности, расположенные по нарастанию того количества действий, которые необходимы для их выполнения. Такая структура части 1 экзаменационной работы в большей мере соответствует структуре самого курса химии. Благодаря этому для экзаменуемых обеспечивается возможность более эффективной концентрации внимания на том, какие знания, понятия и закономерности хи-

мии и в какой взаимосвязи требует выполнение заданий.

Произойдут заметные изменения в подходах к конструированию всех заданий базового уровня сложности. Это могут быть задания с единым контекстом, с выбором

двух верных ответов из пяти, а также задания на установление соответствия между позициями двух множеств и расчётные задачи. Приведём примеры заданий, которые в экзаменационной модели 2017 г. представлены в новом формате.

### Пример 1. Задания с единым контекстом

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Na 2) K 3) Si 4) Mg 5) C

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне только по четыре электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в таблицу номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

### Пример 2. Задание на выбор двух верных ответов из пяти предложенных вариантов ответа

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых железо реагирует без нагревания:

- 1) хлорид цинка
- 2) сульфат меди
- 3) концентрированная азотная кислота
- 4) разбавленная соляная кислота
- 5) оксид алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

**Пример 3. Задание базового уровня сложности на установление соответствия между позициями двух множеств, выполнение которого оценивается в 1 балл**

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которой(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $\text{NH}_4\text{HCO}_3$	1) соль средняя
Б) $\text{KF}$	2) оксид кислотный
В) $\text{NO}$	3) оксид несолеобразующий
	4) соль кислая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

**Пример 4. Расчётная задача**

Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%.

Ответ: \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Планируемые изменения системы заданий базового уровня сложности направлены на повышение их дифференцирующей способности, поскольку выполнение каждого из них потребует использования во взаимосвязи обобщённых знаний, ключевых понятий и закономерностей курса химии.

Повышение дифференцирующей способности заданий даёт возможность уменьшить общее число заданий в экзаменационной работе. Предполагается уменьшение общего числа заданий экзаменационной работы с 40 до 34. Это осуществляется, преимущественно, за счёт упорядочивания оптимального количества тех заданий, выполнение которых предусматривало использование аналогичных видов деятельности. Примером таких заданий, в частности, являются задания, ориентированные на проверку химических свойств солей, кислот, оснований, условий протекания реакций ионного обмена (пример 5).

**Пример 5**

В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель вещества Y.

В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1)  $\text{KOH}$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 5)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

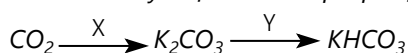
X	Y

Ответ:

Изменение как формата заданий, так и их числа неизбежно связано с корректировкой шкалы оценивания некоторых заданий (пример 6), что, в свою очередь, вызывает и изменение первичного суммарного балла за выполнение работы в целом.

**Пример 6. Задания базового уровня сложности, выполнение которых оценивается максимально в 2 балла**

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) KCl (р-р)
- 2) K<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) HCl (избыток)
- 5) CO<sub>2</sub> (р-р)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

Важно подчеркнуть, что усиление дифференцирующей способности экзаменационной работы в целом обеспечивается структурированием КИМ по тематическим блокам, так как в каждом из блоков проверка усвоения проверяемых элементов содержания различных разделов курса осуществляется последовательно в соответствии с требованиями стандарта как на базовом, так и на повышенном уровнях сложности. Подтвердим это на примере структурирования тематического блока «Органические вещества: классификация и номенклатура; химические свойства и генетическая связь веществ различных классов».

Этот блок начинается с заданий *базового уровня* сложности на установление соответствия между позициями двух множеств, которые ориентированы на проверку сформированности умения классифицировать органические вещества.

**Пример 7**

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) метилбензол	1) альдегиды
Б) анилин	2) амины
В) 3-метилбутаналь	3) аминокислоты
	4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

Далее идут типовые задания *базового уровня* сложности на выбор двух верных ответов из пяти предложенных вариантов, которые ориентированы на проверку основных положений теории химического строения органических соединений, химических свойств представителей важнейших классов органических веществ и генетической связи между органическими веществами, принадлежащими к различным классам.

## Инструментарий

### Пример 8

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-1.

- 1) бутан
- 2) циклобутан
- 3) бутин-2
- 4) бутадиен-1,3
- 5) метилпропен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

### Пример 9

Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) толуол
- 4) пропан
- 5) пропилен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

### Пример 10

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует формальдегид.

- 1)  $\text{Cu}$
- 2)  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{H}_2$
- 4)  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$  р-р)
- 5)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: 

--	--

### Пример 11

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

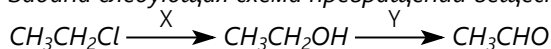
- 1) пропан
- 2) хлорметан
- 3) водород
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

### Пример 12

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H<sub>2</sub>
- 2) CuO
- 3) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 4) NaOH (H<sub>2</sub>O)
- 5) NaOH (спирт)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

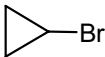
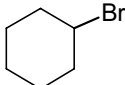
Ответ: 

X	Y

Тематический блок заканчивается заданиями *повышенного уровня* сложности на установление соответствия между элементами двух множеств, выполнение которых требует системного применения знаний о химических свойствах органических веществ во взаимосвязи с представлениями об их строении, а также знаниями о механизмах протекания соответствующих реакций.

### Пример 13

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ
А) этан	1) 
Б) изобутан	2) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Br} \end{array}$
В) циклопропан	3) Br-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -Br
Г) циклогексан	4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Br} \end{array}$
	5) CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -Br
	6) 

## Инструментарий

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

### Пример 14

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) уксусная кислота и карбонат натрия	1) пропионат натрия
Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия	2) этилат натрия
В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II) (при нагревании)	3) формиат меди(II)
Г) этанол и натрий	4) формиат натрия
	5) ацетат натрия
	6) углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

Следствием планируемых изменений в экзаменационной модели в целом должно стать повышение объективности проверки сформированности ряда предметных и метапредметных умений, которые являются важным показателем успешности усвоения предмета. В частности таких умений, как: *применять* знания в системе, *сочетать* знания о химических процессах с пониманием математической зависимости между различными физическими величинами, *самостоятельно оценивать* правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи и др.

Часть 2 экзаменационной модели 2017 года по своей структуре и содержательной основе будет аналогична части 2 экзаменационной модели 2016 г. Она будет включать задания *с развёрнутым ответом высокого уровня сложности*, которые предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Выполнение этих заданий предусматривает сформированность следующих умений:

- *объяснять* обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;
- *проводить* комбинированные расчёты по химическим уравнениям.