

## **Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2017 году рубежного контроля по ХИМИИ (профильный уровень)**

### **1. Назначение КИМ рубежного контроля**

Рубежный контроль представляет собой форму объективной оценки качества подготовки учащихся, освоивших образовательные программы 8-10 (первое полугодие) классов среднего общего образования.

При проведении рубежного контроля используются контрольные измерительные материалы (КИМ) стандартизированной формы, которые позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (профильный уровень).

### **2. Документы, определяющие содержание КИМ рубежного контроля**

Содержание КИМ рубежного контроля определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

### **3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ рубежного контроля.**

Отбор содержания КИМ для проведения рубежного контроля по химии в целом осуществлялся с учётом общих установок, на основе которых формируются экзаменационные задания при преподавании предмета Химия по образовательным программам 8-10 (первое полугодие) классов среднего общего образования.

В числе этих установок наиболее важными с методической точки зрения являются следующие.

- КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии 8-10 классов для общеобразовательных организаций. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к подготовке выпускников. С данными требованиями соотносится уровень предъявления в КИМ проверяемых элементов содержания.

- Стандартизированные варианты КИМ, которые будут использоваться при проведении рубежного контроля, содержат задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Задания построены на материале основных разделов курса химии. Объектом контроля в рамках заданий рубежного контроля является система знаний основ неорганической, общей и органической химии (программа 1-го полугодия 10 класса). К числу главных составляющих этой системы относятся: ведущие понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции, основные законы и теоретические положения химии, знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ.

- В целях обеспечения возможности дифференцированной оценки учебных достижений учащихся КИМ рубежного контроля осуществляют проверку освоения основных образовательных программ по химии на профильном уровне.

- Принципиальное значение при разработке КИМ имела реализация требований к конструированию заданий различного типа. Каждое задание строилось таким образом, чтобы его содержание соответствовало требованиям к уровню усвоения учебного материала и формируемым видам учебной деятельности. Учебный материал, на основе которого строились задания, отбирался по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки учащихся средней школы. Особое внимание при конструировании заданий уделено усилению деятельностной и практико-

ориентированной составляющей их содержания.

Реализация этого направления имела целью повышение дифференцирующей способности экзаменационной модели. Структура работы приведена в большее соответствие со структурой курса химии. Построение заданий осуществлено таким образом, чтобы их выполнение предусматривало использование во взаимосвязи обобщённых знаний, ключевых понятий и закономерностей химии.

#### 4. Структура КИМ контрольной работы рубежного контроля

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану, работа включает в себя 24 задания:

- содержит 22 заданий с кратким ответом и 2 задания с развёрнутым ответом.

Общие сведения о распределении заданий по частям экзаменационной работы и их основных характеристиках представлены в таблице 1.

Таблица 1

Тип заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл за выполнение заданий группы	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной группы от общего максимального первичного балла, равного 30
<i>профильный уровень</i>			
Задания с кратким ответом	20	24	75
Задания с развёрнутым ответом	2	8	25
Итого	22	32	100

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов: а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала, как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требования к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

Задания проверяют усвоение элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки учащихся 8-10 классов эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся на профильном уровне.

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде двух либо трёх цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с выбором двух верных ответов из пяти, а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств». При этом важно заметить, что каждое отдельное задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения только одного определённого элемента содержания. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для поиска верного ответа. Напротив, выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе. Задания также предусматривают выполнение большего разнообразия действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений систематизировать и

обобщать полученные знания.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как *устанавливать* причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), *формулировать* ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

Задания с *развёрнутым ответом*, в отличие от заданий с кратким ответом предусматривают комплексную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

– задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;

– задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);

– расчётные задачи.

Задания с *развёрнутым ответом* ориентированы на проверку 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.

## 5. Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

При определении количества заданий КИМ рубежного контроля, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков/содержательных линий, учитывался прежде всего занимаемый ими объём в содержании курса химии. Например, принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержания содержательных блоков «Неорганическая химия», «Органическая химия» и содержательной линии «Химическая реакция». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение их содержания, составила в экзаменационной работе 60% от общего количества всех заданий. Представление о распределении заданий по содержательным блокам / содержательным линиям даёт таблица 2.

Таблица 2

№	Содержательные блоки / содержательные линии	Количество заданий в частях работы
1	<b>Теоретические основы химии:</b> современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества	4
	<b>Химическая реакция</b>	6
2	<b>Неорганические вещества:</b> классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов	4
3	<b>Органические вещества:</b> классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов	5
4	<b>Методы познания в химии. Химия и жизнь:</b> экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	1
	<b>Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций</b>	2

	Итого	22
--	-------	----

Соответствие содержания КИМ ЕГЭ общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания проверяют наряду с усвоением элементов содержания овладение определёнными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. Представление о распределении заданий по видам проверяемых умений и способам действий даёт таблица 3

Таблица 3

№	Основные умения и способы действий	Количество заданий. Профильный вариант
1	Знать/понимать:	
1.1	важнейшие химические понятия	4
1.2	основные законы и теории химии	2
1.3	важнейшие вещества и материалы	
2	Уметь:	
2.1	называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	2
2.2	<i>определять/классифицировать</i> : валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);	5
2.3	<i>характеризовать</i> : <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений;	4 4
2.4	<i>объяснять</i> : зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;	3
2.5	<i>планировать/проводить</i> : эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям	2
Итого		22

### 6. Продолжительность контрольной работы по химии

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 80 минут.

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет 3-5 минут.

## Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки учащихся 10 классов образовательных организаций для проведения рубежного контроля по химии

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки учащихся 10 классов образовательных организаций для проведения рубежного контроля по химии составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по химии (базовый и профильный уровни) (приказ Министерства образования РФ от 05.03.2004 № 1089).

Кодификатор содержит систематизированный перечень важнейших элементов содержания (46), который рассматривается в качестве инвариантного ядра действующих программ по химии для образовательных организаций.

Кодификатор состоит из двух разделов: «Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе по химии» (раздел 1) и «Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых при проведении рубежного контроля» (раздел 2).

Структура раздела 1 кодификатора приведена в соответствии со структурой Обязательного минимума стандартов 2004 г. Лишь по отдельным элементам содержания, формулировки которых представлены в стандарте в слишком общем виде, проведена их детализация с учетом уровня формирования соответствующих понятий в курсе химии.

В раздел 1 кодификатора не вошли те элементы содержания обязательного минимума, которые:

- подлежат изучению, но не являются объектом контроля и не включены в «Требования к уровню подготовки обучающихся в 10 классе»;
- не находят должного применения и развития в программах и учебниках как базового, так и профильного уровней изучения химии;
- не могут быть проверены в рамках проведения рубежного контроля.

### Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по химии

В структуре раздела 1 кодификатора выделены четыре крупных блока содержания (1, 2, 3, 4). Блоки 1 и 4 включают в себя ведущие содержательные линии, указанные жирным курсивом. Отдельные элементы содержания, на основе которых составляют проверочные задания, обозначены кодом контролируемого элемента.

Код блока содержания и содержательной линии	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
<b>1</b>		<b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ</b>
<b><i>1.1</i></b>		<b><i>Современные представления о строении атома</i></b>
	1.1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояние атомов.
<b><i>1.2</i></b>		<b><i>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</i></b>
	1.2.1	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам
	1.2.2	Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

	1.2.3	Характеристика переходных элементов (меди, цинка, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов
	1.2.4	Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов
<b>1.3</b>		<b><i>Химическая связь и строение вещества</i></b>
	1.3.1	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь.
	1.3.2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.
	1.3.3	Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.
<b>1.4</b>		<b><i>Химическая реакция</i></b>
	1.4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии
	1.4.2	Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.
	1.4.3	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.
	1.4.4	Реакции ионного обмена.
	1.4.5	Реакции окислительно-восстановительные.
	1.4.6	Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.
<b>2</b>		<b>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>
	2.1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
	2.2	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, железа)
	2.3	Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния
	2.4	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных,
	2.5	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.
	2.6	Характерные химические свойства кислот
	2.7	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных
	2.8	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.
<b>3</b>		<b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>
	3.1	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.
	3.2	Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа
	3.3	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).
	3.4	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола).
	3.5	Взаимосвязь органических соединений.
<b>4</b>		<b>МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ</b>
<b>4.1</b>		<b><i>Экспериментальные основы химии</i></b>
	4.1.1	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.
	4.1.2	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.
	4.1.3	Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы
	4.1.4	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
	4.1.5	Качественные реакции органических соединений (предельные и непредельные углеводороды)

	4.1.6	Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.
	4.1.7	Основные способы получения углеводов(в лаборатории).
4.2		<b>Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ</b>
	4.2.1	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.
	4.2.2	Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
	4.2.3	Природные источники углеводов, их переработка.
4.3		<b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций</b>
	4.3.1	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»
	4.3.2	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях
	4.3.3	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ
	4.3.4	Расчеты теплового эффекта реакции
	4.3.5	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)
	4.3.6	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного
	4.3.7	Установление молекулярной и структурной формулы вещества.
	4.3.8	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного
	4.3.9	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

## Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на рубежном контроле по химии

Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на рубежном контроле по химии, составлен на основе требований Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни) (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

В структуре раздела 2 выделены два крупных блока умений и видов деятельности, составляющих основу требований к уровню подготовки выпускников. В каждом из этих блоков жирным курсивом указаны операционализованные умения и виды деятельности, проверяемые заданиями КИМ.

Код раздела	Код контролируемого умения	Умения и виды деятельности, проверяемые заданиями КИМ
1		<b>Знать/понимать:</b>
	1.1	<b><i>Важнейшие химические понятия</i></b>
	1.1.1	Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии.
	1.1.2	Выявлять взаимосвязи понятий
	1.1.3	Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.
	1.2	<b><i>Основные законы и теории химии</i></b>

	1.2.1	Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений) для анализа строения и свойств веществ.
	1.2.2	Понимать границы применимости изученных химических теорий.
	1.2.3	Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.
	1.3	<b>Важнейшие вещества и материалы</b>
	1.3.1	Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам.
	1.3.2	Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами.
	1.3.3	Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике.
	1.3.4	Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.
2		<b>Уметь:</b>
	2.1	<b>Называть</b>
	2.1.1	изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.
	2.2	<b>Определять/ классифицировать:</b>
	2.2.1	валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
	2.2.2	вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;
	2.2.3	пространственное строение молекул;
	2.2.5	окислитель и восстановитель;
	2.2.6	принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
	2.2.7	гомологи и изомеры;
	2.2.8	химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).
	2.3	<b>Характеризовать:</b>
	2.3.1	<i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
	2.3.2	общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
	2.3.3	общехимические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
	2.3.4	строение и химические свойства изученных органических соединений.
	2.4	<b>Объяснять:</b>
	2.4.1	зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева;
	2.4.2	природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической);
	2.4.3	зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
	2.4.4	сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);
	2.5	<b>Планировать/проводить:</b>
	2.5.1	эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
	2.5.2	вычисления по химическим формулам и уравнениям