

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор  
Федерального института  
педагогических измерений



А.Г. Ершов  
« 7 » октября 2010 г.

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Председатель  
Научно-методического совета  
ФИПИ по химии

В.Р. Флид  
« 5 » октября 2010 г.

**Единый государственный экзамен по ХИМИИ**

**Кодификатор  
элементов содержания и требований к уровню  
подготовки выпускников общеобразовательных  
учреждений для проведения в 2011 году  
единого государственного экзамена  
по химии**

подготовлен Федеральным государственным научным учреждением  
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

**Кодификатор  
элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников  
общеобразовательных учреждений для проведения в 2011 году единого  
государственного экзамена по ХИМИИ**

**Пояснительная записка**

«Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена 2011 года по химии» (далее – кодификатор) составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Министерства образования РФ от 5 марта 2004 г. № 1089).

Кодификатор призван регламентировать содержание и структуру КИМ с учетом требований стандарта к уровню подготовки выпускников. Он включает практически всю совокупность важнейших элементов содержания «Обязательного минимума» стандартов 2004 года (56). Систематизированный перечень важнейших элементов содержания обязательного минимума, представленный в кодификаторе, рассматривается в качестве инвариантного ядра действующих программ по химии для общеобразовательных учреждений.

В структуре кодификатора выделены два раздела: «Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по химии» и «Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на едином государственном экзамене по химии».

Разработка кодификатора для ЕГЭ 2011 г. осуществлялась по следующим направлениям.

1. Уточнена и скорректирована структура раздела 1 кодификатора в соответствии со структурой «Обязательного минимума» стандартов 2004 г.

2. По отдельным элементам содержания, формулировки которых представлены в стандарте в слишком общем виде, проведена детализация материала с учетом уровня формирования данных понятий в школьном курсе химии.

3. В целях обеспечения объективной дифференцированной оценки учебных достижений выпускников проведена соответствующая корректировка и доработка раздела 2 кодификатора «Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на едином государственном экзамене по химии». В нем дан перечень операционализированных умений, которые должны быть сформированы в процессе усвоения соответствующей системы знаний. Тем самым обеспечена возможность оценки качества общеобразовательной подготовки выпускников, изучавших химию как на базовом, так и на профильном уровнях.

В кодификатор не вошли те элементы содержания стандарта 2004 г., которые:

- Подлежат изучению, но не являются объектом контроля и не включены в Требования к уровню подготовки выпускников;
- не находят должного применения и развития в программах и учебниках как для базового, так и профильного школьных курсов химии;
- не могут быть проверены в рамках единого государственного экзамена.

### 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). Каждый из них включает 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>1.1</b>		<i>Современные представления о строении атома.</i>
	1.1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.
<b>1.2</b>		<i>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.</i>
	1.2.1	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
	1.2.2	Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III 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, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.
	1.2.4	Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.
<b>1.3</b>		<i>Химическая связь и строение вещества.</i>
	1.3.1	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.
	1.3.2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

	1.3.3	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.
<b>1.4</b>		<i>Химическая реакция.</i>
	1.4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
	1.4.2	Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.
	1.4.3	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
	1.4.4	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.
	1.4.5	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.
	1.4.6	Реакции ионного обмена.
	1.4.7	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
	1.4.8	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.
	1.4.9	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
	1.4.10	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, алюминия, переходных металлов – меди, цинка, хрома, 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, кислотных.
	2.5	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.
	2.6	Характерные химические свойства кислот.
	2.7	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).
	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 углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и толуола).
	3.5	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола.
	3.6	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.
	3.7	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.
	3.8	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).
	3.9	Взаимосвязь органических соединений.
<b>4</b>		<b>МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ</b>
<b>4.1</b>		<b>Экспериментальные основы химии.</b>
	4.1.1	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
	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	Идентификация органических соединений.
	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).
	4.1.8	Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

<b>4.2</b>		<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, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
	4.2.3	Природные источники углеводородов, их переработка.
	4.2.4	Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.
<b>4.3</b>		<b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</b>
	4.3.1	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.
	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 вещества.
	4.3.7	Нахождение молекулярной 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 выпускников,  
выполнение которых проверяется на едином государственном экзамене  
по химии**

Перечень требований к уровню подготовки выпускников по химии, выполнение которых проверяется на едином государственном экзамене, составлен на основе требований Федерального компонента государственного стандарта среднего общего (полного) образования (базового и профильного уровней) 2004 г.

В структуре раздела 2 выделены два крупных блока умений и видов деятельности, составляющих основу требований к уровню подготовки выпускников (1, 2). В каждом из этих блоков жирным курсивом указаны операционализированные умения и виды деятельности, проверяемые заданиями КИМ.

Код раздела	Код контролируемого умения	Умения и виды деятельности, проверяемые заданиями КИМ
<b>1</b>		<b>Знать/понимать:</b>
	<b>1.1</b>	<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, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, 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.
	<b>1.2</b>	<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, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ.
	1.2.2	Понимать границы применимости указанных 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><i>Важнейшие вещества и материалы</i></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.
<b>2</b>		<b>Уметь:</b>
	2.1	<b><i>Называть:</i></b>
	2.1.1	изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.
	<b>2.2</b>	<b><i>Определять/классифицировать:</i></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;
	2.2.4	характер среды водных растворов веществ;
	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);
	<b>2.3</b>	<b><i>Характеризовать:</i></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	общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
	2.3.4	строение и химические свойства изученных органических соединений.
	<b>2.4</b>	<b><i>Объяснять:</i></b>
	2.4.1	зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева;

	2.4.2	природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
	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);
	2.4.5	влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.
	<b>2.5</b>	<b><i>Планировать / проводить:</i></b>
	2.5.1	проведение эксперимента 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.