

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



А.Г. Ершов  
«30» сентября 2009 г.

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

 В.Р. Флид  
«30» сентября 2009 г.

**Единый государственный экзамен по ХИМИИ**

**Кодификатор**  
**элементов содержания и требований к уровню**  
**подготовки выпускников общеобразовательных**  
**учреждений для единого государственного**  
**экзамена 2010 года по химии**

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

**Кодификатор элементов содержания и требований  
к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений  
для единого государственного экзамена 2010 года по химии**

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена 2010 года по химии (далее – кодификатор) составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни) по химии (приказ Минобразования РФ от 05. 03 2004 г. № 1089). При составлении кодификатора учитывался также Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии (приказ Минобразования России № 56 от 30.06.1999 г.).

Базовый и профильный уровни стандарта по перечню элементов содержания во многом совпадают (см. раздел стандарта «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ»). Это даёт основание для вывода о том, что КИМ, разрабатываемые в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, могут обеспечить проверку подготовки выпускников как на базовом, так и на профильном уровне. Вместе с тем единый государственный экзамен по химии, являясь экзаменом по выбору выпускников, в большей степени ориентирован на профильный уровень государственного образовательного стандарта.

Новизна подходов к разработке кодификатора для ЕГЭ 2010 г. проявилась в следующем.

1. Достигнуто более точное соответствие формулировок элементов содержания, проверяемых в рамках ЕГЭ, формулировкам, данным в стандарте 2004 г.

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

3. Включена вторая часть кодификатора «Требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по химии».

В Кодификатор не вошли те элементы содержания Стандарта 2004 года которые:

- подлежат изучению, но не являются объектом контроля и не включены в раздел стандарта «Требования к уровню подготовки выпускников»;
- не находят должного отражения как в базовом, так и профильном школьном курсе химии;

- не могут быть проверены в рамках единого государственного экзамена.

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

Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по химии, составлен на основе «Обязательного минимума содержания основных образовательных программ» Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования (базового и профильного уровней) по химии (2004 г.). При составлении данного перечня учитывались также формулировки Обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования по химии (1999 г.).

В первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приводится код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания.

Жирным курсивом указаны крупные блоки содержания. Отдельные элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ, обозначены в блоках кодом контролируемого элемента. Элементы содержания, под кодами: 1.5.10, 2.2.3, 2.2.4 – относятся только к стандарту профильного уровня.

Код раз-дела	Код контро-лируе-мого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
<b>1</b>		<b><i>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ</i></b>
<b>1.1</b>		<b><i>Химический элемент</i></b>
	1.1.1	Современные представления о строении атома. 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.
	1.1.2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
<b>1.2</b>		<b><i>Химическая связь и строение вещества</i></b>
	1.2.1	Ковалентная химическая связь, её разновидности (полярная и неполярная), механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (длина и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.
	1.2.2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.
	1.2.3	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

<b>1.3</b>		<b><i>Неорганическая химия</i></b>
	1.3.1	Классификация и номенклатура неорганических веществ.
	1.3.2	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.
	1.3.3	Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.
	1.3.4	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.
	1.3.5	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.
	1.3.6	Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.
	1.3.7	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.
	1.3.8	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.
	1.3.9	Характерные химические свойства кислот.
	1.3.10	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).
<b>1.4</b>		<b><i>Органическая химия</i></b>
	1.4.1	Теория строения органических соединений. Изомерия – структурная и пространственная. Гомологи и гомологический ряд.
	1.4.2	Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.
	1.4.3	Классификация и номенклатура органических соединений.
	1.4.4	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов.
	1.4.5	Характерные химические свойства ароматических углеводородов: бензола и толуола.
	1.4.6	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола.
	1.4.7	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

	1.4.8	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.
	1.4.9	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).
<b>1.5</b>		<b><i>Химическая реакция</i></b>
	1.5.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
	1.5.2	Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.
	1.5.3	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.
	1.5.4	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.
	1.5.5	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.
	1.5.6	Реакции ионного обмена.
	1.5.7	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
	1.5.8	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё.
	1.5.9	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
	1.5.10	Механизмы реакций замещения и присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова.
	1.5.11 1.5.11.1 1.5.11.2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов: – неорганических веществ; – углеводов и кислородосодержащих органических соединений.
<b>2</b>		<b><i>МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ ВЕЩЕСТВ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ</i></b>
<b>2.1</b>		<b><i>Экспериментальные основы химии</i></b>
	2.1.1	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
	2.1.2	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.
	2.1.3	Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.
	2.1.4	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений.

<b>2.2</b>		<b><i>Общие способы получения веществ</i></b>
	2.2.1	Общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
	2.2.2	Природные источники углеводородов, их переработка.
	2.2.3	Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.
	2.2.4	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения:
	2.2.4.1	– углеводородов;
	2.2.4.2	– кислородсодержащих соединений
<b>2.3</b>		<b><i>Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций</i></b>
	2.3.1	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.
	2.3.2	Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях.
	2.3.3	Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.
	2.3.4	Расчеты: теплового эффекта реакции.
	2.3.5	Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
	2.3.6	Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
	2.3.7	Нахождение молекулярной формулы вещества.
	2.3.8	Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
	2.3.9	Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

## Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по химии

Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по химии, составлен на основе «Требований к уровню подготовки выпускников» Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни).

В первых двух столбцах таблицы даны коды требований, в третьем – требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на ЕГЭ.

В последнем столбце указано соответствие стандарту: СБ – стандарт среднего (полного) общего образования, базовый уровень, СП – стандарт среднего (полного) общего образования, профильный уровень, СБП – стандарт среднего (полного) общего образования, и базовый, и профильный уровни.

Код раздела	Код контролируемого умения	Требования к уровню подготовки выпускников, освоение которых проверяется на ЕГЭ	Соответствие стандарту
<b>1</b>		<b><i>Знать/понимать:</i></b>	
	1.1	<b><i>Важнейшие химические понятия</i></b>	
	1.1.1	выявлять характерные признаки понятий: 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	СБП



		неорганической и органической химии.	
	1.1.2	выявлять взаимосвязи понятий.	СП
	1.1.3	использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.	СП
	1.2	<b>Основные законы и теории химии:</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.	СБП
	1.2.2	понимать границы применимости указанных химических теорий.	СП
	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.	СБП
	1.3	<b>Важнейшие вещества и материалы</b>	
	1.3.1	классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам.	СБП
	1.3.2	объяснять обусловленность практического применения веществ их составом, строением и свойствами.	СБП
	1.3.3	характеризовать практическое значение данного вещества.	СБП
	1.3.4	объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.	СП
<b>2</b>		<b>Уметь:</b>	
	2.1	<b>Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.</b>	СБП
	2.2	<b>Определять/классифицировать:</b>	
	2.2.1	валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов.	СБП
	2.2.2	вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки.	СБП
	2.2.3	пространственное строение молекул.	СП

	2.2.4	характер среды водных растворов веществ.	СБП
	2.2.5	окислитель и восстановитель.	СБП
	2.2.6	принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений.	СБП
	2.2.7	гомологи и изомеры.	СБП
	2.2.8	химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).	СП
	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;	СБП
	2.3.2	общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;	СБП
	2.3.3	общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;	СБП
	2.3.4	строение и химические свойства изученных органических соединений.	СБП
	2.4	<b>Объяснять:</b>	
	2.4.1	зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;	СП
	2.4.2	природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);	СБП
	2.4.3	зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;	СБП
	2.4.4	сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;	СП
	2.4.5	влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.	СБП

	2.5	<b><i>Планировать / проводить:</i></b>	
	2.5.1	проведение эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;	СБП
	2.5.2	вычисления по химическим формулам и уравнениям.	СБП