

Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2016 году единого государственного экзамена по
ХИМИИ

Назначение контрольных измерительных материалов ЕГЭ

Единый государственный экзамен по химии проводится с использованием системы стандартизированных контрольных измерительных материалов (КИМ).

Контрольные измерительные материалы разрабатываются в виде вариантов экзаменационной работы. Каждый вариант включает упорядоченный набор заданий, стандартизированных по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по степени сложности и способам оценки их выполнения, а также указания по выполнению работы в целом, ее частей и отдельных заданий. Обязательным сопровождением вариантов КИМ является система оценивания выполнения заданий (ответы и критерии оценивания).

Контрольные измерительные материалы призваны установить уровень освоения экзаменуемыми образовательных программ государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по химии.

Результаты единого государственного экзамена по химии признаются образовательными учреждениями среднего профессионального образования и образовательными учреждениями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по химии.

Общие походы к разработке КИМ ЕГЭ 2016 года по химии

Разработка КИМ ЕГЭ 2016 года по химии осуществлялась с учетом общих положений, выявленных на основе анализа результатов экзамена предыдущих лет. Суть данных положений состоит в следующем.

- КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для общеобразовательных учреждений. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к подготовке выпускников. С данными требованиями соотносится уровень предъявления в КИМ проверяемых элементов содержания.
- КИМ призваны обеспечивать возможность дифференцированной оценки учебных достижений выпускников. В этих целях проверка усвоения основных элементов содержания курса химии осуществляется на трех уровнях сложности: *базовом, повышенном и высоком*. Учебный материал, на основе которого строятся задания, отбирается по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников средней (полной) школы.
- Выполнение заданий предусматривает осуществление экзаменуемым определенных действий, например: выявлять классификационные признаки веществ и реакций; определять степень окисления химических элементов по формулам их соединений; объяснять сущность того или иного процесса, взаимосвязи состава, строения и свойств веществ. Умение осуществлять разнообразные действия при выполнении работы рассматривается в качестве показателя усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания.
- Равноценность всех вариантов экзаменационной работы обеспечивается строгим соблюдением одинакового соотношения числа заданий, проверяющих усвоение основных элементов содержания различных разделов курса химии.

Структура КИМ ЕГЭ 2016 года

Каждый вариант экзаменационной работы, составлен по единому плану: состоит из трех частей и включает 42 задания. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания сгруппированы в определенной части работы.

Часть 1 содержит **28 заданий** с выбором ответа, базового уровня сложности. Их обозначение в работе: А1; А2; А3; А4; ... А28.

Часть 2 содержит **9 заданий** с кратким ответом, повышенного уровня сложности. Их обозначение в работе: В1; В2; В3; ... В9.

Часть 3 содержит **5 заданий** с развернутым ответом, высокого уровня сложности. Их обозначение в работе: С1; С2; С3; С4; С5.

Общее представление о количестве заданий в каждой из частей экзаменационной работы дает таблица 1.

Таблица 1. Распределение заданий по частям экзаменационной работы и уровню сложности

Части работы	Число заданий	Тип заданий и уровень сложности	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла за данную часть работы от общего максимального первичного балла – 65
Часть 1	28	С выбором ответа, 26 заданий базового уровня сложности и 2 задания повышенного уровня сложности	28	43,1%
Часть 2	9	С кратким ответом, повышенного уровня сложности	18	27,7%
Часть 3	5	С развернутым ответом, высокого уровня сложности	19	29,2%
Итого:	42		65	100%

Задания с выбором ответа построены на материале практически всех важнейших разделов школьного курса химии. В своей совокупности они проверяют на базовом уровне усвоение значительного количества элементов содержания (42 из 56) из всех содержательных блоков: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь».

Выполнение заданий с выбором ответа предполагает использование знаний для подтверждения правильности одного из четырех вариантов ответа. Отличие предложенных разновидностей таких заданий состоит в алгоритмах поиска правильного ответа.

Задания с кратким ответом также построены на материале важнейших разделов курса химии, но в отличие от заданий с выбором ответа ориентированы на проверку усвоения элементов содержания не только на базовом, но и профильном уровнях.

Выполнение таких заданий предполагает:

а) осуществление большего числа учебных действий, чем в случае заданий с выбором ответа;

б) установление ответа и его запись в виде набора чисел.

В экзаменационной работе предложены следующие разновидности заданий с кратким ответом:

– задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах.

– задания на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов (множественный выбор).

Задания с развернутым ответом в отличие от заданий двух предыдущих типов предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне 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»;
- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);
- расчетные задачи.

Задания с развернутым 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 расчеты по химическим уравнениям.

Распределение заданий КИМ ЕГЭ по содержательным блокам содержательным линиям, видам умений и способам действий

При определении количества заданий КИМ ЕГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков/содержательных линий, учитывался, прежде всего, занимаемый ими объем в курсе химии. Например, принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержания двух 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 64,3% от общего числа всех заданий. Представление о распределении заданий по содержательным блокам/содержательным линиям дает таблица 2.

Таблица 2 Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным блокам/содержательным линиям курса химии

№ п/п	Содержательные блоки/ содержательные линии	Число заданий в частях работы (доля заданий в %)			
		вся работа	1 часть	2 часть	3 часть
1	<i>Теоретические основы химии</i>				
1.1	Современные представления о строении атома	1 (2,4%)	1 (3,6%)	–	–
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2 (4,8%)	2 (7,1%)	–	–
1.3	Химическая связь и строение вещества	3 (7,1%)	3 (10,7%)	–	–
1.4	Химическая реакция	9 (21,4%)	5 (18%)	3 (33,3%)	1 (20%)
2	<i>Неорганическая химия</i>	10 (23,8%)	6 (21,4%)	3 (33,3%)	1 (20%)
3	<i>Органическая химия</i>	8 (19%)	4 (14,3%)	3 (33,3%)	1 (20%)
4	<i>Методы познания в химии. Химия и жизнь</i>				

4.1	Экспериментальные основы химии. Основные способы получения (в лаборатории) важнейших веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений	3 (7,1%)	3 (10,7%)	–	–
4.2	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	1 (2,4%)	1 (3,6%)	–	–
4.3	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	5 (12%)	3 (10,7%)	–	2 (40%)
Итого		42 (100%)	28 (100%)	9 (100%)	5 (100%)

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 определенными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. Представление о распределении заданий по видам проверяемых умений и способам действий дает таблица 3.

Таблица 3 Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий

№ п/п	Основные умения и способы действий	Число заданий в частях работы (доля заданий в %)			
		вся работа	1 часть	2 часть	3 часть
1	Знать/понимать:				
1.1	важнейшие химические понятия;	4 (9,5%)	4 (14,2%)		
1.2	основные законы и теории химии;	2 (4,8%)	2 (7,1%)		
1.3	важнейшие вещества и материалы.	1 (2,4%)	1 (3,6%)		
2	Уметь:				
2.1	называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	2 (4,8%)	1 (3,6%)	1 (11%)	
2.2	определять/классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; характер среды водных растворов веществ; 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);	6 (14,4%)	4 (14,3%)	2 (22%)	
2.3	характеризовать: <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;	11 (26%)	6 (21,4%)	4 (44%)	1 (20%)
2.4	объяснять: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи	9 (21,4%)	6 (21,4%)	2 (22%)	2 (40%)

	(ионной, ковалентной, металлической, водородной); 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; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;				
2.5	<i>планировать/проводить</i> : 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; вычисления по химическим формулам и уравнениям	7 (16,7%)	4 (14,4%)	1 (11%)	2 (40%)
Итого		42 (100%)	28 (100%)	9 (100%)	5 (100%)

Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Ответы на задания части 1 и части 2 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов № 1. Ответы к заданиям части 3 проверяются экспертной комиссией, в состав которой входят методисты, опытные учителя и преподаватели вузов.

Верное выполнение каждого задания части 1 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если в бланке ответов № 1 указан номер правильного ответа. За выполнение задания ставится 0 баллов, если: а) указан номер неправильного ответа; б) указаны номера двух и более ответов, среди которых может быть и правильный; в) ответ в бланке № 1 отсутствует.

В части 2 верное выполнение заданий В1–В9 оценивается 2 баллами. Ставится 1 балл, если в ответе допущена одна ошибка. Ставится 0 баллов, если: а) в ответе допущено более одной ошибки; б) ответ в бланке № 1 отсутствует.

Задания части 3 (с развернутым ответом) предусматривают проверку от 3 до 5 элементов ответа. Наличие каждого элемента ответа оценивается в 1 балл, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 3 до 5 баллов в зависимости от степени сложности задания. Проверка заданий части 3 осуществляется на основе сравнения ответа выпускника с поэлементным анализом приведенного образца ответа.

Задания с развернутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Поэтому приведенные в инструкции (для экспертов) указания по оцениванию ответов следует использовать применительно к варианту ответа экзаменуемого. Это относится, прежде всего, к способам решения расчетных задач.

В соответствии с Порядком проведения единого государственного экзамена, «баллы за ответы участника ЕГЭ на задания экзаменационной работы с развернутым ответом определяются, исходя из следующих положений:

- если баллы двух экспертов совпали, то полученный балл является окончательным;
- если установлено несущественное расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами, то окончательный балл определяется как среднее арифметическое баллов двух экспертов с округлением в большую сторону;

• если установлено существенное расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами, то назначается проверка ответа участника ЕГЭ... третьим экспертом.»

Существенным считается расхождение в 2 и более баллов оценки за выполнение любого задания.

За верное выполнение всех заданий экзаменационной работы можно максимально получить 65 первичных баллов.

Продолжительность ЕГЭ по химии

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

- 1) для каждого задания части 1 – 2 минуты;
- 2) для каждого задания части 2 – 5–7 минут;
- 3) для каждого задания части 3 – до 10 минут.

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3 часа (180 минут).

Дополнительные материалы и оборудование

К каждому варианту экзаменационной работы прилагаются следующие материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Во время выполнения экзаменационной работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Изменения в КИМ ЕГЭ 2016 года по сравнению с 2015 годом нет.

Приложение 1

Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2016 года по ХИМИИ

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Обозначение заданий в соответствии с уровнем сложности: Б – задания базового уровня сложности; П – задания повышенного уровня сложности; В – задания высокого уровня сложности.

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть 1							
1	A1	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	1.1.1	1.2.1 2.3.1	Б	1	2
2	A2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам	1.2.1	1.2.3	Б	1	2

3	A3	Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	1.2.2 1.2.3 1.2.4	2.4.1 2.3.1	Б	1	2
4	A4	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	1.3.1	2.2.2 2.4.2	Б	1	2
5	A5	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1.3.2	1.1.1 2.2.1	Б	1	2
6	A6	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	1.3.3	2.2.2 2.4.3	Б	1	2
7	A7	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	2.1 3.3	1.3.1 2.2.6	Б	1	2
8	A8	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	2.2 2.3	2.3.2	Б	1	2
9	A9	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	2.4	2.3.3	Б	1	2
10	A10	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	2.5 2.6	2.3.3	Б	1	2
11	A11	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	2.7	2.3.3	Б	1	2
12	A12	Взаимосвязь неорганических веществ	2.8	2.3.3 2.4.3	Б	1	2

13	А 13	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	3.1 3.2	1.2.1 1.2.2 2.2.3 2.2.7	Б	1	2
14	А 14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	3.4	2.3.4	Б	1	2
15	А 15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	3.5	2.3.4	Б	1	2
16	А 16	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	3.6	2.3.4	Б	1	2
17	А 17	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	4.1.7 4.1.8	1.3.4 2.5.1	Б	1	2
18	А 18	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	3.9	2.3.4 2.4.3	Б	1	2
19	А 19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	1.4.1	2.2.8	Б	1	2
20	А 20	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	1.4.3	2.4.5	Б	1	2
21	А 21	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	1.4.4	2.4.5	Б	1	2
22	А 22	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты	1.4.5	1.1.1 1.1.2 1.2.1	Б	1	2
23	А 23	Реакции ионного обмена	1.4.6	2.4.4	Б	1	2
24	А 24	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений	4.1.1 4.1.2 4.1.4 4.1.5	1.3.2 2.2.4 2.5.1	Б	1	2

25	А 25	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	1.3.3 1.3.4	Б	1	2
26	А 26	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе	4.3.1	2.5.2	П	1	5–7
27	А 27	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	4.3.2 4.3.4	2.5.2	Б	1	2
28	А 28	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	4.3.3	2.5.2	П	1	5–7
Часть 2							
29	В1	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	2.1 3.3	2.2.8	П	2	5–7
30	В2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее	1.3.2 1.4.8	2.2.1 2.2.5	П	2	5–7
31	В3	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1.4.9	1.1.3 2.2.5	П	2	5–7
32	В4	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	1.4.7	2.2.4	П	2	5–7
33	В5	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	2.3.3	П	2	5–7

34	В6	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	4.1.4 4.1.5	2.5.1 2.2.4	П	2	5–7
35	В7	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	3.4 1.4.10	2.3.4 2.4.4	П	2	5–7
36	В8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	3.5 3.6	2.3.4	П	2	5–7
37	В9	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	3.7 3.8	2.3.4	П	2	5–7
Часть 3							
38	С1	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее	1.4.8	2.2.5 2.4.4	В	3	10
39	С2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	2.8	2.3.3 2.4.3	В	4	10
40	С3	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	3.9	2.3.4 2.4.3	В	5	10
41	С4	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	4.3.5 4.3.6 4.3.8 4.3.9	2.5.2	В	4	10
42	С5	Нахождение молекулярной формулы вещества	4.3.7	2.5.2	В	3	10
<p>Всего заданий – 42, из них по типу заданий: А – 28, В – 9, С – 5. Максимальный первичный балл за работу – 65. Общее время выполнения работы – 180 мин.</p>							