

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

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

подготовлена Федеральным государственным бюджетным
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

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

1. Назначение КИМ ЕГЭ

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования, с использованием заданий стандартизированной формы (контрольных измерительных материалов).

ЕГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни.

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

2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

Содержание КИМ ЕГЭ определяется Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ

Основу подходов к разработке КИМ ЕГЭ 2016 г. по химии составили те общие методические установки, которые были определены в ходе формирования экзаменационных моделей предыдущих лет. Суть данных установок заключается в следующем.

- КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии 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.

- В целях обеспечения возможности дифференцированной оценки учебных достижений выпускников КИМ ЕГЭ осуществляют проверку освоения основных образовательных программ по химии 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 школы.

- Выполнение заданий экзаменационной работы предусматривает осуществление определенной совокупности действий. Среди них наиболее показательными являются, к примеру, такие, как: 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 экзаменуемого осуществлять разнообразные действия при выполнении работы рассматривается в качестве показателя усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания.

- Равноценность всех вариантов экзаменационной работы обеспечивается соблюдением одинакового соотношения количества заданий, проверяющих усвоение основных элементов содержания ключевых разделов курса химии.

4. Структура КИМ ЕГЭ

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий. Часть 1 содержит 35 заданий *с кратким ответом*, в их числе 26 заданий *базового уровня сложности* (порядковые номера этих заданий: 1, 2, 3, 4, ...26) и 9 заданий *повышенного уровня сложности* (порядковые номера этих заданий: 27, 28, 29, ...35).

Часть 2 содержит 5 заданий *высокого уровня сложности, с развернутым ответом* (порядковые номера этих заданий: 36, 37, 38, 39, 40).

Общее представление о структуре вариантов КИМ дает таблица 1.

Таблица 1
Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Тип и уровень сложности заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение данной группы заданий от общего максимального первичного балла, равного 64
Часть 1	35	Задания с кратким ответом	44	68,7
Часть 2	5	Задания с развернутым ответом	20	31,3
Итого	40		64	100

Каждая группа заданий, включенных в варианты КИМ, имеет свое функциональное предназначение. Тип и сложность каждого задания экзаменационной работы определяются в соответствии с глубиной изучения проверяемого элемента содержания и необходимым уровнем его усвоения, а также в соответствии с видом учебной деятельности, которую следует осуществить при выполнении задания.

Задания *базового уровня сложности*, с кратким ответом, проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся.

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде одной или двух цифр или в виде числа с заданной степенью сложности. Между тем наряду с формальным сходством задания имеют между собой различия по формулировкам условия, чем определяется различие в поиске верного ответа, который будет являться результатом выполнения конкретного задания. Так, в одном случае при поиске ответа необходимо применить знания для подтверждения только одного ответа из четырех вариантов или двух ответов из пяти вариантов, предложенных в условии. Причем важно заметить, что предлагаемые варианты ответов являются в равной мере привлекательными для выбора, то есть близки по содержанию и правдоподобны. Поэтому выполнение любых из таких заданий предполагает применение знаний в системе. Например, нужно будет связать воедино знания о принадлежности вещества к определенному классу со знаниями о строении, общих и специфических свойствах этого вещества. В другом случае потребуются умение проводить расчеты с использованием химических формул и уравнений химических реакций, сочетать знания о химических процессах с пониманием математической зависимости между различными физическими величинами. Благодаря такой особенности своего построения задания базового уровня сложности служат целям проверки сформированности ряда общеучебных (метапредметных) умений, в первую очередь умения «самостоятельно оценивать правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи».

Задания *повышенного уровня сложности*, с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности четырех цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают *выполнение* большего разнообразия действий по применению знаний в измененной, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений *систематизировать и обобщать* полученные знания.

В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; названием или формулой соли и продуктом, который образуется на инертном электроде при электролизе ее водного раствора, и т.д.

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 определенной логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности, с развернутым ответом.

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.

5. Распределение заданий КИМ 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 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 65% от общего количества всех заданий. Представление о распределении заданий по содержательным блокам / содержательным линиям дает таблица 2.

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

№	Содержательные блоки / содержательные линии	Количество заданий в частях работы (доля заданий)		
		Вся работа	Часть 1	Часть 2
1	Теоретические основы химии			
1.1	Современные представления о строении атома	1 (2,5%)	1 (2,86%)	–
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1 (2,5%)	1 (2,86%)	–
1.3	Химическая связь и строение вещества	3 (7,5%)	3 (8,58%)	–
1.4	Химическая реакция	7 (17,5%)	6 (17,16%)	1 (20%)
2	Неорганическая химия	9 (22,5%)	8 (22,88%)	1 (20%)
3	Органическая химия	10 (25%)	9 (25,73%)	1 (20%)
4	Методы познания в химии. Химия и жизнь			
4.1	Экспериментальные основы химии. Основные способы получения (в лаборатории) важнейших веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений	3 (7,5%)	3 (8,58%)	–
4.2	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	1 (2,5%)	1 (2,86%)	–
4.3	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	5 (12,5%)	3 (8,58%)	2 (40%)
	Итого	40 (100%)	35 (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

№	Основные умения и способы действий	Количество заданий в частях работы (доля заданий)		
		Вся работа	Часть 1	Часть 2
1	Знать/понимать:			
1.1	важнейшие химические понятия;	4 (10%)	4 (11,4%)	
1.2	основные законы и теории химии;	2 (5%)	2 (5,72%)	
1.3	важнейшие вещества и материалы	1 (2,5%)	1 (2,86%)	
2	Уметь:			
2.1	называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	2 (5%)	2 (5,72%)	
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 (15%)	6 (17,16%)	
2.3	характеризовать: s-, p- и d-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;	10 (25%)	9 (25,74%)	1 (20%)
2.4	объяснять: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (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;	8 (20%)	6 (17,16%)	2 (40%)
2.5	планировать/проводить: 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 (17,5%)	5 (14,3%)	2 (40%)
	Итого	40 (100%)	35 (100%)	5 (100%)

6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Распределение заданий КИМ по уровню сложности приведено в таблице 4.

Таблица 4
Распределение заданий по уровню сложности

Тип и уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение данной группы заданий от общего максимального первичного балла, равного 64
Задания базового уровня сложности	35	44	68,7
Задания повышенного уровня сложности	5	20	31,3
Итого	40	64	100

7. Продолжительность ЕГЭ по химии

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3,5 часа (210 минут).

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

- 1) для каждого задания базового уровня сложности части 1 – 4 минуты;
- 2) для каждого задания повышенного уровня сложности части 1 – 5–7 минут;
- 3) для каждого задания части 2 – до 10 минут.

8. 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.

Перечень дополнительных устройств и материалов, пользование которыми разрешено на ЕГЭ, утвержден приказом Минобрнауки России.

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Ответы на задания части 1 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов № 1. Ответы к заданиям части 2 проверяются экспертной комиссией.

Верное выполнение каждого задания базового уровня в части 1 работы оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если в бланке ответов либо указана согласно условию одна цифра, соответствующая номеру правильного ответа, либо указаны две цифры, соответствующие номерам пра-

вильных ответов, либо указаны три цифры, соответствующие номерам правильных ответов, либо указано число с заданной степенью точности. За выполнение задания ставится 0 баллов, если: а) указан номер неправильного ответа (при требовании только одного правильного); б) указан номер одного, двух или трех неправильных (при требовании двух или трех правильных); в) указаны номера двух и более ответов, среди которых может быть и правильный(-ые); г) указано число без учета заданной степени точности; д) ответ в бланке отсутствует.

Верное выполнение каждого из заданий повышенного уровня сложности в части 1 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 отсутствует.

Задания части 2 (с развернутым ответом) предусматривают проверку от трех до пяти элементов ответа. Наличие каждого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 3 до 5 баллов в зависимости от степени сложности задания: задание с порядковым номером 36 – 3 балла; 37 – 4 балла; 38 – 5 баллов; 39 – 4 балла; 40 – 4 балла. Проверка заданий части 2 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 государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31205)

«61. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развернутым ответом...

62. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Если расхождение составляет 2 и более балла за выполнение любого из заданий 36–40, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

За верное выполнение всех заданий экзаменационной работы можно максимально получить 64 первичных балла.

Баллы для поступления в вузы подсчитываются по 100-балльной шкале на основе анализа результатов выполнения всех заданий экзаменационной работы.

10. Изменения в КИМ 2016 года по сравнению с 2015 годом

В работе 2016 г. по сравнению с 2015 г. приняты следующие изменения.

1. В части 1 работы изменен формат шести заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Это следующие задания:

- №6, его выполнение предусматривает применение обобщенных знаний о классификации и номенклатуре неорганических веществ. Результатом выполнения задания является установление трех правильных ответов из шести предложенных вариантов;
- № 11 и № 18, их выполнение предусматривает применение обобщенных знаний о генетической связи неорганических и органических веществ. Результатом выполнения заданий является установление двух правильных ответов из пяти предложенных вариантов.
- № 24, № 25 и № 26, ответом к этим заданиям является число с заданной степенью точности (вместо номера правильного ответа в работе 2015 г.).

Также в части 1 работы изменен формат двух заданий повышенного уровня сложности - №34 и №35, которые проверяют усвоение знаний характерных химических свойств углеводов и кислородсодержащих органических соединений. В работе 2016 года эти задания представлены в формате заданий на установление соответствия (в работе 2015 года это были задания на множественный выбор).

2. На основе анализа результатов ЕГЭ 2015 г. проведена корректировка в отношении распределения заданий по уровню сложности и видам проверяемых умений и способов деятельности. Так, в частности обоснована целесообразность проверки усвоения элемента содержания «Химическое равновесие; смещение равновесия под действием различных факторов» только заданиями повышенного уровня сложности. В то же время, усвоение знаний характерных химических свойств азотсодержащих органических соединений и биологически важных веществ – только на базовом уровне.

**Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2016 года
по ХИМИИ**

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

№	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	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 состояния атомов	1.1.1	1.2.1 2.3.1	Б	1	2
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам 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	1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4	1.2.3 2.4.1 2.3.1	Б	1	2
3	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
4	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1.3.2	1.1.1 2.2.1	Б	1	2
5	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

6	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
7	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
8	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	2.4	2.3.3	Б	1	2
9	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	2.5 2.6	2.3.3	Б	1	2
10	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	2.7	2.3.3	Б	1	2
11	Взаимосвязь неорганических веществ	2.8	2.3.3 2.4.3	Б	1	2
12	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
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	3.4	2.3.4	Б	1	2
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	3.5	2.3.4	Б	1	2
15	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	3.6 3.8	2.3.4	Б	1	2
16	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

17	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества – белки	3.7 3.8	2.3.4	Б	1	2
18	Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений	3.9	2.3.4 2.4.3	Б	1	2
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	1.4.1	2.2.8	Б	1	2
20	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	1.4.3	2.4.5	Б	1	2
21	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	1.4.5 1.4.6	1.1.1 1.1.2 1.2.1 2.4.4	Б	1	2
22	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
23	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 углеводов, 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
24	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	Б	1	5–7
25	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
26	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	Б	1	5–7

27	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	2.1 3.3	2.2.8	П	2	5–7
28	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
29	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1.4.9	1.1.3 2.2.5	П	2	5–7
30	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	1.4.7	2.2.4	П	2	5–7
31	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	1.4.4	2.4.5	П	2	5–7
32	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
33	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
34	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (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
35	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

Часть 2						
36	Реакции окислительно-восстановительные	1.4.8	2.2.5 2.4.4	В	3	10
37	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	2.8	2.3.3 2.4.3	В	4	10
38	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	3.9	2.3.4 2.4.3	В	5	10
39	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
40	Нахождение молекулярной формулы вещества	4.3.7	2.5.2	В	4	10
<p>Всего заданий – 40; из них по типу заданий: с кратким ответом – 35, с развернутым ответом – 5; по уровню сложности: Б – 26; П – 9; В – 5. Максимальный первичный балл за работу – 64. Общее время выполнения работы – 210 мин.</p>						