

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом ДонГУ
от 24.04.2023 № 112/05**

**Программа вступительного испытания
по химии**

при приеме на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета

1. Назначение программы

Программа регламентирует содержание вступительного испытания по предмету «Химия», проводимого в 2023 году для лиц, поступающих на обучение в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет» по программам бакалавриата и специалитета на 1 курс с нормативным сроком обучения.

Целью вступительного испытания является установление соответствия компетенций абитуриентов требованиям основных профессиональных образовательных программ высшего образования бакалавриата или специалитета к лицам, поступающим на обучение по указанным программам. Для достижения названной цели используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

2. Документы, определяющие содержание вступительного испытания

Содержание вступительного испытания определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 г. № 1645, от 31.12.2015 г. № 1578, от 29.06.2017 г. № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 г. № 519, от 11.12.2020 г. № 712, с учетом федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 г. № 1014, с учетом приказа об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена по общеобразовательным предметам, соответствующим специальности или направлению подготовки, по которым проводится прием на обучение в образовательных организациях, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, на 2023/24 учебный год № 758 от 12 августа 2022 г.

3. Подходы к отбору содержания вступительного испытания и разработке структуры КИМ

Включенные в КИМ вступительного испытания задания выявляют соответствие метапредметных и предметных компетенций абитуриентов требованиям основных профессиональных образовательных программ высшего образования бакалавриата или специалитета к лицам, поступающим на обучение по указанным программам. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

Задания вступительно-испытательной работы ориентированы на выявление уровня владения системой знаний и умений, формирование которых

предусмотрено действующими программами по химии в основном общем и среднем общем образовании.

Каждый вариант КИМ вступительного испытания по химии содержит 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, изучаемого в основном общем и среднем общем образовании: общей, неорганической и органической, изучение которых обеспечивает овладение системой химических знаний. 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 изучения веществ.

В целях обеспечения возможности дифференцированной оценки уровня развитости компетенций абитуриентов задания вступительно-испытательной работы осуществляют выявление знания химии на трех уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком. При разработке КИМ вступительного испытания особое внимание уделяется реализации требований к конструированию заданий различного типа. Каждое задание строится таким образом, чтобы его содержание соответствовало требованиям к уровню владения предметным материалом и способностью к осуществлению различных видов познавательной деятельности. Предметный материал, на основе которого построены задания, отобран по признаку его значимости для курса химии, изучаемого в основном общем и среднем общем образовании. Большое внимание при конструировании заданий уделяется деятельности и практико-ориентированной составляющей их содержания. Такой подход позволяет обеспечить дифференцирующую способность модели вступительного испытания, так как требует от испытуемых последовательного выполнения нескольких интеллектуальных операций с опорой на понимание причинно-следственных связей, умения обобщать знания, применять ключевые понятия и так далее.

4. Структура варианта КИМ вступительного испытания

Каждый вариант вступительно-испытательной работы построен по единому плану: работа состоит из трех частей, содержащих в общей сложности 50 заданий. Часть 1 содержит 16 заданий базового уровня сложности, часть 2 содержит 14 заданий среднего уровня сложности, часть 3 содержит 20 заданий повышенного уровня сложности.

Сведения о распределении заданий по частям вступительно-испытательной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение заданий вступительно-испытательной работы по ее частям

Раздел варианта	Количество заданий
А	16
В	14
С	20
Всего	50

Количество заданий той или иной группы в общей структуре каждого варианта КИМ вступительно-испытательной работы определяется с учетом следующих факторов:

а) глубины изложения элементов содержания предметного материала в основном общем и среднем общем образовании как на базовом, так и на профильном уровнях;

б) требований к предметным знаниям, предметным умениям и видам познавательной деятельности лиц, поступающих на обучение по основным профессиональным образовательным программам высшего образования бакалавриата и специалитета.

Благодаря этому функциональное предназначение каждой группы заданий в структуре КИМ надежно определено.

Задания базового уровня сложности с кратким ответом выявляют владение большинством составляющих предметного содержания курса химии: теоретические основы химии, неорганическая химия, органическая химия, методы познания в химии, связь химии с жизнью. Владение этими знаниями является обязательным для каждого человека, имеющего общее среднее образование. Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде указания одной цифры, под которым стоит верный ответ, либо последовательности цифр, либо в виде числа с заданной степенью точности. Между тем, по формулировкам условия они отличаются значительно, чем, в свою очередь, определяются различия в путях поиска верного ответа. Например, выбор правильного ответа может предполагать знание основных понятий и законов химии, либо умение провести простейшие расчеты, либо знание правильной записи химических реакций и так далее.

Каждое задание базового уровня сложности, независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на выявление уровня владения одним или несколькими элементами предметного содержания, относящимися к одной теме курса химии. Однако, это не является основанием для того, чтобы отнести такие задания к категории легких, не требующих особых усилий для формулирования верного ответа. Напротив, выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение химических знаний в системе.

Задания среднего уровня сложности предполагают краткий ответ, выбор нескольких правильных ответов, но в определенной последовательности, проведение расчетов, предполагающих знание основных формул.

Задания повышенного уровня сложности на соответствие либо с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности цифр, ориентированы на выявление уровня владения обязательными составляющими содержания курса химии не только базового, но и профильного уровней. В сравнении с заданиями предыдущих групп они предусматривают выполнение большего разнообразия действий в ситуациях, предполагающих применение знаний в условиях значительного охвата теоретического материала и практических умений (например, для анализа химических свойств нескольких классов органических или неорганических веществ), решение расчетных задач, а

также сформированность умений систематизировать и обобщать имеющиеся у абитуриента знания.

Во вступительно-испытательной работе используются разновидности заданий: с выбором единственного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов из предложенного списка, на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, исправление ошибки в уравнении реакции, запись уравнения реакции, решение задачи с указанием ответа, в соответствии с требуемой в задании точностью.

Среди заданий, используемых для составления КИМ: на соответствие между названием органического соединения и классом (группой), к которому (которой) оно принадлежит; между фактором, влияющим на состояние химического равновесия, и направлением смещения равновесия; между реагентами и продуктами химической реакции; между названием или формулой соли и продуктами, которые образуются на инертных электродах при электролизе ее водного раствора, и так далее.

Для оценки уровня сформированности более глубоких интеллектуальных умений, таких как умение устанавливать причинно-следственные связи между отдельными составляющими химических знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), умение формулировать ответ в определенной логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с отсутствием ответа. Такие задания предусматривают комплексное выявление уровня владения на профильном уровне несколькими составляющими содержания курса химии из различных содержательных блоков. Задания этого типа сводятся к умению проанализировать задачу и провести простейшие вычисления, записав итоговый результат в виде цифры с указанной точностью.

Основные типы заданий:

- задания, проверяющие владение важнейшими составляющими содержания курса химии (окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена, способы выражения концентрации раствора и другие);

- задания, проверяющие владение знаниями о взаимосвязи веществ различных классов (генетическая связь и химические свойства неорганических и органических веществ);

- расчетные задачи.

Задания с развернутым ответом ориентированы на проверку следующих 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 закономерности протекания химических реакций;

- умение записывать химические реакции;

- проводить расчеты значений характеризующих химические реакции физических величин по представленным в условии заданий данным, а также – комбинированные расчеты по уравнениям химических реакций.

5. Распределение заданий варианта КИМ вступительного испытания по содержанию, видам умений, способам действий и уровням сложности

При определении количества заданий вступительно-испытательной работы, ориентированных на проверку владения предметным материалом отдельных содержательных блоков, учитывается прежде всего объем, занимаемый ими в содержании курса химии, преподаваемого в основном общем и среднем общем образовании.

Представление о распределении заданий по содержательным блокам дает таблица 2.

Таблица 2. Распределение заданий варианта КИМ вступительного испытания по содержательным блокам

Содержательный блок	Количество заданий
Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Число Авогадро.	2
Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов Периодической системы. Изотопы.	1
Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Периоды и группы.	2
Характеристика отдельных химических элементов на основании положения в Периодической системе и строения атома. Значение Периодического закона.	1
Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.	2
Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления.	1
Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций.	1
Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	1
Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту.	1
Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электрическая диссоциация кислот, щелочей и солей.	1

Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.	1
Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.	1
Кислоты, свойства, способы получения. Реакция нейтрализации.	1
Соли. Состав и свойства. Гидролиз солей.	1
Водород. Химические, физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, с органическими веществами. Применение водорода как экологически чистого топлива и сырья для химической промышленности.	1
Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.	1
Вода. Физические и химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.	1
Галогены. Общая характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.	1
Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IVA-группы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.	1
Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов VIA-группы. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.	1
Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты (физические и химические свойства).	1
Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.	1
Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.	1
Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.	1
Общая характеристика элементов IIА- и IIIА-групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.	1
Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.	1
Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа(II) и (III). Природные соединения железа. Сплавы железа -	1

чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.	
Металлургия. Металлы в современной технике. Основные способы промышленного получения металлов. Доменное производство чугуна. Способы производства стали. Проблема малоотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды. Развитие отечественной металлургии и ее значение для развития других отраслей промышленности.	1
Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.	1
Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов их физические и химические свойства. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе.	1
Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь, <i>s</i> - и <i>p</i> -связи, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.	1
Ацетилен. Тройная связь, <i>sp</i> -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.	1
Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о ядохимикатах, условия их использования в сельском хозяйстве на основе требований охраны окружающей среды.	1
Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.	1
Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.	1
Спирты, их строение, физические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Применение метилового и этилового спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.	1
Фенол: строение, физические свойства. Химические свойства фенола. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.	1
Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.	1
Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.	1
Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства.	1

Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.	1
Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.	1
Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.	1
Амины как органические основания. Строение, аминогруппа. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.	1
Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Аминокислоты, их значение в природе и применение. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотосодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.	1
Белки. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.	1
Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.	1

Соответствие содержания КИМ вступительно-испытательной работы общим целям вступительного испытания обеспечивается тем, что предлагаемые задания наряду с уровнем владения составляющими предметного содержания выявляют также и владение определенными умениями и способами действий, отвечающими требованиям к уровню подготовленности абитуриентов. Представление о распределении заданий по видам умений и способам действий дает таблица 3.

Таблица 3. Распределение заданий варианта КИМ вступительного испытания по видам умений и способам действий

Виды умений и способы действий	Количество заданий
Знание и применение основных понятий и законов химии	20
Знание основных классов неорганических соединений и их генетической связи	15
Знание важнейших классов органической химии и взаимосвязи между ними	15

Распределение заданий вступительно-испытательной работы по уровням сложности приведено в таблице 4.

**Таблица 4. Распределение заданий варианта КИМ вступительного
испытания по уровням сложности**

Виды умений и способы действий	Количество заданий
Умение называть химические вещества по тривиальной и международной номенклатуре	6
Умение определять и (или) 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	12
Умение характеризовать: <i>s</i> -элементы, <i>p</i> -элементы 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 органических соединений	12
Умение 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 химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	10
Умение планировать и (или) проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом требований безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	5
Уметь проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	5
<i>Общее количество заданий</i>	50

6. Продолжительность испытания. Дополнительные материалы и оборудование. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

На выполнение заданий каждого варианта вступительно-испытательной работы отводится 3 академических часа (135 минут).

При проведении вступительного испытания разрешается использовать карандаши, линейки и непрограммируемые калькуляторы. К каждому варианту вступительно-испытательной работы прилагаются следующие материалы:

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

Использование устройств мобильной связи и устройств, обеспечивающих доступ к локальным или глобальным компьютерным сетям запрещено.

Правильное выполнение каждого задания оценивается в 2 балла. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в форме, указанной в инструкции по выполнению задания, и совпадает с эталоном ответа. Если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа, если указаны не все ответы из предложенного перечня (в случае множественного выбора), либо часть выбранных ответов неверная, то задание считается выполненным частично, за него выставляется 1 балл. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Развернутые ответы проверяются на основе поэлементного анализа ответа.

На основе оценивания результатов выполнения всех заданий работы определяются баллы, набранные абитуриентом, которые затем переводятся в итоговые по 100-балльной шкале. Проходной балл для поступления равен 39.

7. Обобщенный план варианта КИМ вступительного испытания

Ниже приведено краткое содержание тем всех заданий варианта КИМ вступительного испытания. К номеру каждого задания приписан буквенный код, указывающий уровень сложности задания: А – базовый, В – средний, С – повышенный.

A01: Получение многоатомных спиртов

A02: Реакции ионного обмена в растворах электролитов

A03: Химические свойства глюкозы. Количество вещества. Закон Авогадро.

A04: Номенклатура и химическая природа алкенов

A05: Основные классы неорганических соединений. Соли

A06: Химические свойства щелочных металлов

A07: Соединения щелочных металлов

A08: Положение элементов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

A09: Экзотермические и эндотермические реакции

A10: Тепловой эффект химической реакции

A11: Физические свойства карбоновых кислот

A12: Физические и химические процессы и явления

A13: Типы химической связи. Природа ковалентной неполярной связи

A14: Типы химических реакций

A15: Кислород. Химические и физические свойства

A16: Кинетика химических реакций. Катализатор

B01: Металлы. Химическая природа. Амфотерность

- V02: Свойства атомов химических элементов. Зависимость от расположения в периодической системе химических элементов. Электроотрицательность
- V03: Типы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель
- V04: Строение атома. Семейства химических элементов
- V05: Количество вещества. Постоянная Авогадро.
- V06: Основные классы непредельных углеводородов. Алкины
- V07: Электролитическая диссоциация
- V08: Реакции ионного обмена
- V09: Генетическая связь между основными классами неорганических соединений
- V10: Основные классы органических соединений. Гомологи
- V11: Химические свойства азота. Гомогенные реакции. Реакции между газами.
- V12: Уравнение химической реакции. Химические свойства углеводородов
- V13: Химическая связь в органических соединениях
- V14: Строение атома. Катион. Анион. Валентные электроны
- C01: Строение атома, положение атома в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные электроны.
- C02: Строение атома, положение атома в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Свойства атомов, зависимость от положения в ПС
- C03: Ион. Образование связи. Электронная конфигурация иона
- C04: Семейства химических элементов. Строение атома. Периодический закон.
- C05: Валентность. Валентные электроны. Зависимость валентности от положения элементов в ПС
- C06: Типы кристаллической структуры
- C07: Номенклатура основных классов неорганических соединений
- C08: Основные классы неорганических соединений. Степень окисления. Номенклатура.
- C09: Основные классы неорганических соединений. Степень окисления. Номенклатура.
- C10. Химические свойства меди. Химические свойства d-элементов
- C11: Химические свойства щелочных и переходных металлов. Получение щелочи
- C12: Химические свойства кислот, оснований, металлов. Амфотерность.
- C13: Оксиды. Химические свойства. Кислотные, основные, амфотерные оксиды
- C14: Оксиды. Химические свойства. Кислотные, основные, амфотерные оксиды
- C15: Амфотерность. Металлы, неметаллы. Химические свойства.
- C16: Химические свойства солей. Реакции ионного обмена
- C17: Химические свойства металлов. Химические свойства солей.
- C18: Химические свойства неорганических веществ
- C19: Раствор. Массовая доля вещества в растворе
- C20: Основные газовые законы. Реакции между газами