

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

ПРОГРАММА
вступительного испытания по химии на 2017/2018 уч. год

Программа вступительных испытаний по химии составлена на основе Государственного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. Приказ Министерства образования РФ от 05.03.2004 г № 1089.

Программа по химии для поступающих в РГУ им. А.Н. Косыгина состоит из четырех разделов. В первом разделе представлены основные теоретические понятия химии, которыми должен владеть абитуриент. Второй и третий раздел содержит фактический материал по неорганической и органической химии, соответственно. Четвертый раздел посвящен основам эксперимента и расчетам по химическим формулам и уравнениям, которые должен уметь выполнять абитуриент. В конце программы приводится список основной литературы, которой может пользоваться абитуриент при подготовке к испытаниям.

Вступительный экзамен проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена 3 часа (180 минут). Во время экзамена предоставляется право использования непрограммируемых калькуляторов и справочных материалов: периодическая система Д.И.Менделеева; таблица растворимости солей, кислот, оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов.

Максимальное количество баллов за вступительное испытания – 100 баллов, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 36 баллов.

Содержание дисциплины	Требования к знаниям и умениям
Наименование раздела и темы	Абитуриент должен
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ	
<p>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.</p> <p>Химическая связь и строение вещества. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p> <p>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения 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.</p> <p>Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые и</p>	<p>Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции. 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.</p> <p>Объяснять: природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; 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.</p> <p>Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ.</p> <p>Характеризовать: <i>s</i>-, <i>p</i>- и <i>d</i>-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства простых ве-</p>

<p>необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.</p>	<p>ществ – металлов и неметаллов. Определять/ классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; пространственное строение молекул; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель.</p>
<p>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</p>	
<p>Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). 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. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка) . Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.</p>	<p>Классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам. Уметь называть неорганические вещества с помощью тривиальной и международной номенклатуры. Уметь определять пространственное строение молекул, принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений. Определять/классифицировать химические реакции в неорганической химии (по всем известным классификационным признакам). Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.</p>
<p>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</p>	
<p>Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических ве-</p>	<p>Классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам. Уметь называть органические вещества с помощью тривиальной и</p>

ществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Взаимосвязь органических соединений.

международной номенклатуры.

Понимать термины: углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в органической химии.

Применять основные положения теории химического строения органических соединений для анализа строения и свойств веществ.

Уметь определять/ классифицировать пространственное строение молекул, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, гомологи и изомеры, химические реакции в органической химии.

Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений.

МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

Экспериментальные основы химии. 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. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений. Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении наиболее важных химических вещества в практике.

Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

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.

Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ

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 по-

следствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты теплового эффекта реакции. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Нахождение молекулярной формулы вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК

Части работы	Количество заданий	Тип заданий и уровень сложности	Критерий	Максимальный балл
Часть 1	27	С выбором ответа, 25 заданий базового уровня сложности и 2 задания повышенного уровня сложности	Верное выполнение каждого задания части 1 оценивается 2 баллами. 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.	54
Часть 2	9	С кратким ответом, повышенного уровня сложности	В части 2 верное выполнение каждого из заданий В1–В9 оценивается 3 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 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 3 до 5 баллов в зависимости от степени сложности задания.	27
Часть 3	5	С развернутым ответом, высокого уровня сложности	Проверка заданий части 3 осуществляется на основе сравнения ответа абитуриента с поэлементным анализом приведенного образца ответа. Задания с развернутым ответом могут быть выполнены абитуриентами различными способами, поэтому приведенные в инструкции указания по оцениванию ответов следует использовать применительно к варианту ответа экзаменуемого. Это относится, прежде всего, к способам решения расчетных задач.	19
Итого	41			100

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Современные школьные учебники по химии для классов с углубленным изучением химии.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998-2012.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004

Слесарев В.И. и др. Тренажер по химии. Химиздат. С-Пб. 2003.

Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. - М.: Дрофа, 1999-2001.

Белавин И.Ю. Решение задач по химии. РГМУ. М. 2009.

Разработано:

Председатель предметной комиссии по химии

доц., к.т.н.

_____ И.Н. Бычкова