Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
096e64c14d2c5a4a542a3f05d72293e2
Владелец: Огий Оксана Геннадьевна
Действителен: с 21.10.2024 по 14.01.2026

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по программам бакалавриата и специалитета

по общеобразовательному предмету «Химия»

Калининград 2025

ПРОГРАММА

вступительного испытания по химии при приёме на обучение по программам бакалавриата (специалитета)

в 2025/2026 учебном году

1. Общая характеристика вступительного испытания по химии

Вступительное испытание по химии для абитуриентов при приеме в ФГБОУ ВО «КГТУ» проводится с целью определения возможности усвоения ими основных профессиональных образовательных программ высшего образования в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Вступительное испытание по химии проводится по программе, соответствующей образовательной программе среднего (полного) общего образования. Данное вступительное испытание предусмотрено для целого ряда направлений подготовки ФГБОУ ВО «КГТУ». Перечень вступительных испытаний для соответствующих направлений можно уточнить на официальном сайте университета: http://www. https://klgtu.ru/abitur/.

2. Основные темы и вопросы

Раздел: Теоретические основы химии

Химия как естественно-научная дисциплина. Химические частицы: атом, молекула, ион. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Аллотропия, аллотропные модификации. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы и энергии, его применение в химии. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Закон постоянства состава вещества. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газов. Строение атома. Атомная орбиталь. Электронная конфигурация и электронно-графическая формула атома. Основное и возбужденное состояние атомов. Валентность и степень окисления. Радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, как выражение периодического закона. Связь периодической системы со строением атомов. Структура периодической системы. Характеристика свойств химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе. Классификация химических связей. Межмолекулярные и межатомарные связи. Ковалентная связь: классификация, механизм образования, механизм разрыва (гомо- и гетеролитический). Донорно-акцепторный механизм образования

ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость, энергия, длина, кратность. Типы и виды ковалентной связи. Гибридизация электронных орбиталей. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Свойства ионной связи: координационное число, энергия, длина. Металлическая связь. Особенности строения кристаллической решетки металлов. Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы взаимодействия. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закономерности протекания химических реакций. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Катализ и катализаторы. Реакции ионного обмена. Условия необратимости протекания ионно-обменных реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Важнейшие окислители и восстановители. Реакции полимеризации и поликонденсации. Реакции замещения, присоединения, отщепления и изомеризации в органической химии. Терохимия. Тепловой эффект реакции. Экзотермические и эндотермические реакции.

Раздел: Основы неорганической химии

Бинарные соединения. Оксиды, их классификация. Основные, амфотерные, кислотные, индифферентные оксиды. Химические свойства оксидов, основные способы получения. Основные гидроксиды металлов, их классификация. Общие способы получения и химические свойства. Основные и амфотерные гидроксиды. Кислоты, кислотные гидроксиды их классификация. Химические свойства кислот, общие способы получения. Окисляющие и неокисляющие кислоты. Взаимодействие кислот с металлами разной активности. Соли, их классификация. Средние, кислые, основные, комплексные, смешанные и двойные соли. Общие способы получения и их химические свойства. Термическое разложение карбонатов и нитратов. Номенклатура неорганических соединений. Взаимосвязь между классами неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Неэлектролиты. Кислотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Гидролиз неорганических и органических соединений. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей. Водородный показатель (pH среды). Кислые, щелочные, нейтральные среды. Электролиз растворов солей с инертным анодом. Процессы, протекающие на катоде и на аноде при электролизе. Понятие о кислотно-основных индикаторах: метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин. Галогены. Общая характеристика подгруппы. Возможные степени

окисления. Особенности фтора. Получение хлора в промышленности. Галогеноводороды. Галогениды. Оксиды и гидроксиды хлора. Кислоты хлора. Изменение силы кислот с увеличением степени окисления хлора. Кислород. Химические и физические свойства. Круговорот кислорода в природе. Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Азот. Аммиак, его получение и применение, соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Фосфор. Оксид фосфора (V). Орто- и метафосфорная кислоты. Ортофосфаты. Минеральные удобрения. Металлы. Общая характеристика. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Взаимодействие металлов с солями и кислотами. Способы получения металлов. Щелочные металлы: способы получения и свойства. Оксиды, пероксиды, надпероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Щелочноземельные металлы: их оксиды, гидроксиды и соли. Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Комплексные соединения алюминия. Хром. Оксиды хрома (III) и (VI). Гидроксиды и соли хрома. Хроматы и дихроматы (VI). Железо. Оксиды железа (II), (III), (II, III). Гидроксиды и соли железа (II) и (III). Сплавы железа – чугун и сталь.

Раздел: Основы органической химии

Структурная теория – основа органической химии. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Изомерия: структурная (углеродного скелета, положения кратной связи, функциональной группы, межклассовая), пространственная (цис-транс), оптическая. Ковалентная связь в молекулах органических веществ (сигма- и пи-связи). Ионный и радикальный механизмы химических превращений в органической химии. Классы органических соединений. Гомологический ряд и его общая формула, гомологическая разница. Номенклатура органических соединений: систематическая, рациональная, тривиальная. Предельные углеводороды. Алканы, гомологический ряд, их электронное и пространственное строение (-sp^3- гибридизация). Физические и химические свойства предельных углеводородов. Циклоалканы. Непредельные углеводороды, их номенклатура. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. sp^2 - гибридизация. Химические свойства алкенов и способы их получения. Ацетилен. -sp- гибридизация. Гомологический ряд алкинов, их химические свойства и получение. Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Характерные реакции ароматического кольца и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (заместители I и II рода). Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная

перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке. Спирты одно- и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, изомерия. Химические свойства спиртов. Простые эфиры. Фенол, его строение, физические и химические свойства. Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Раздел: Химия и жизнь

Сложные эфиры. Жиры. Строение, получение реакций этерификации, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Понятие об искусственных волокнах. Амины. Алифатические и ароматические амины, их строение и химические свойства. Анилин, его получение из нитробензола. Аминокислоты. Природные альфа-аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты. Строение, структура и свойства белков. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Раздел: Типы расчетных задач

Расчеты по химическим формулам. Вычисления с использованием физических величин (количество вещества, молярный объем газа, относительная плотность газа, массовая доля) и постоянной Авогадро. Определение массовой доли элемента в составе молекулы вещества. Растворы. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация растворенного вещества. Смешивание, концентрирование, разбавление растворов. Вычисления по химическим уравнениям. Вычисление массы вещества или объема газа по известной массе, количеству вещества, вступающего в реакцию или полученного в результате реакции. Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Вычисление выхода продукта реакции. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей. Вычисления по термохимическим уравнениям с использованием величины теплового эффекта. Вычисления исходных и равновесных концентраций веществ в системах, где установилось равновесие. Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси. Определение состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реагентами. Определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют

с указанными реагентами. Задачи на вывод формулы вещества. Вывод формулы вещества на основе массовой доли элементов. Вывод молекулярной формулы вещества на основе его плотности по водороду или по воздуху и массовой доли элемента. Вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания. Вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений.

3. Требования к уровню подготовки поступающих

Базовый уровень:

1) сформированность знаний об объектах изучения химии как целостной системы в единстве и взаимодействии с окружающей средой; 2) владение базовым понятийным аппаратом химии; 3) владение знаниями о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ

Повышенный уровень:

1) умение выполнять большее разнообразие действий в ситуации, предусматривающей применение знаний в условиях большого охвата теоретического материала; 2) практическое умение анализа химических свойств нескольких классов органических или неорганических веществ; 3) сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания.

Высокий уровень:

1) сформированность умения устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом и свойствами веществ); 2) умение формулировать ответ в определенной логике с аргументацией сделанных выводов и заключений.

4. Процедура проведения

Вступительное испытание проводится в форме настольного (бланкового) или электронного тестирования с последующей обработкой результатов с использованием средств автоматизации. Результаты выполнения теста оцениваются по стобалльной шкале. Лица, показавшие результат ниже минимального количества баллов, установленного университетом, необходимого для поступления на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета в текущем году, считаются не прошедшими вступительное испытание.

Задания базового уровня (17 заданий) с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества элементов содержания всех разделов. Задания данного уровня имеют сходство по формальному признаку — по форме краткого ответа, который записывается в виде последовательности цифр или в виде числа с заданной степенью точности.

Пример:

Расположите указанные элементы в порядке возрастания электроотрицательности: S, P, Cl, H	
1	
2	
3	
4	

Ответ следует дать в виде последовательности цифр: 1234

Задания повышенного уровня сложности (11 заданий) на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности цифр.

Пример:

Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в нем	
А) FeS_2	
Б) S	2) 0
В) Na_2SO_4	
Г) SO_2	

Запишите только цифры, соответствующие буквам (пример ответа: 12345, что соответствует А1, Б2, В3, Г4, Д5).

Задания высокого уровня сложности (6 заданий), в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения двух и более элементов содержания разделов. Они представляют собой задания с развернутым ответом.

Пример:

Из предложенного перечня веществ: сульфат серебра (I), нитрат бария, азотная кислота, вода, серная кислота, выберите вещества, между которыми протекает ионно-обменная реакция. Запишите одно возможное уравнение реакции с участием выбранных веществ, составьте полное ионное и сокращенное ионное уравнение.

При выполнении задания необходимо представить все требуемые в нем уравнения реакций.

5. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию

1. Кузьменко Н. Е. Начала химии : поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. - 16-е изд. (эл.). - М. : Лаборатория знаний, 2016. - 707 с. - ISBN

2. Хомченко Г. П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Новая волна, 2018. - 480 с. - ISBN 9785786403009.

3. Хомченко Г. П. Сборник задач по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко, И. Г. Хомченко. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Новая волна, 2019. - 278 с. - ISBN

4. 100 баллов по химии. Тесты для подготовки к экзамену : учебное пособие / И. Ю. Белавин, Е. А. Бесова, В. В. Негребецкий и др. - М. : Лаборатория знаний, 2021. - 321 с.

5. Химия. Справочник для школьников и поступающих в вузы : Курс подготовки к ГИА (ОГЭ и ГВЭ), ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы / Н. Д. Свердлова, С. Н. Карташов, О. Г. Радугина, А. П. Коничева. - 3-е изд., Курс подготовки к ГИА (ОГЭ и ГВЭ), ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы. - М. : АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2022. - 577 с. - ISBN 9785462019982.

6. Валуева Т. Н. Алгоритмы при решении задач по химии : учебное пособие для студентов направления подготовки «Химия» / Т. Н. Валуева, А. М. Краснова. - М. : Директ-Медиа, 2019. - 21 с. - ISBN 9785449905048.

7. Блохина Н. И. Химия. Задания ЕГЭ по химии высокого уровня сложности (30–35) : Пособие для учащихся 10–11 классов по подготовке к ЕГЭ по химии / Н. И. Блохина, И. В. Блохин. - М. : Директ-Медиа, 2020. - 84 с. - ISBN 9785449915238.

Справочные материалы, которыми может пользоваться абитуриент во время вступительных испытаний

1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
2. Таблица растворимости веществ
3. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов