

ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
для поступления по программе высшего образования «магистр»
направления 04.04.01 – «Химия»

Калининград

2019

Оглавление

1. Пояснительная записка. Общие положения
2. Содержание программы
3. Рекомендуемая литература

1. Пояснительная записка. Общие положения

Степень (квалификация) – магистр

Срок обучения – 2 года

Форма обучения – очная

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательных стандартов по разделам химии и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета, учитывая межпредметные и внутрипредметные связи, логику учебного процесса при подготовке бакалавра и специалиста. В программу включен материал из основных курсов химии, изучаемых в вузе при подготовке бакалавров и специалистов.

Программа вступительных испытаний составлена на основании требований к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки магистра, предусмотренных государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

2. Содержание программы

2.1. Общая химия и неорганическая химия.

Строение атома, волновая функция, квантовые числа. Ковалентная связь. Ионная связь. Энергия связи. Энергия кристаллических решеток.

Первый закон термодинамики. Параметры процесса и параметры состояния. Энтальпия. Теплоты химических реакций. Закон Гесса, следствия. Второй закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Формулировки второго закона. Энтропия. Вычисление энтропии для различных процессов.

Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации. Константа скорости Аррениуса. Химическое равновесие. Закон действия масс.

Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары и изохоры химических реакций. Равновесие гетерогенных систем. Правило фаз Гиббса. Основные типы плоских диаграмм. Однокомпонентные и двухкомпонентные системы. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем.

Растворы, растворимость, способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Гидролиз. Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная электропроводности. Координационные соединения. Водородные соединения элементов. Оксиды элементов. Галогены. Инертные газы.

2.2 Аналитическая химия.

Константы равновесия реакций и процессов. Термодинамическая, концентрационная, условная константы равновесия. Общая и равновесная концентрации. Кислотно-основное равновесие. Константы кислотности и основности. Константа автопротолиза.

Гравиметрический метод. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки.

Титриметрические методы. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Кислотно-основное титрование. Комплексометрическое титрование. Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Методы окислительно-восстановительного титрования. Равновесие в системе осадок - раствор. Константа растворимости (произведение растворимости). Растворимость.

Основные законы поглощения электромагнитного излучения. Основные способы определения концентрации в спектроскопических методах.

Потенциометрическое титрование. Использование реакций: кислотно-основных, осаждения, комплексообразования, окисления - восстановления. Классификация электродов. Электроды I, II рода, газовые и окислительно-восстановительные электроды.

2.3 Органическая химия

Теория строения органических соединений. Основные положения теории А. М. Бутлерова. Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Нахождение в природе, способы получения, химические свойства, области применения. Способы получения. Строение и изомерия. Свойства. Моногалогенпроизводные углеводородов. Дигалогензамещенные. Особенности свойств. Галоформы. Фреоны. Перфторэтилен. Тефлон.

Спирты. Способы получения. Кислотно-основные свойства. Химические реакции спиртов. Замещение гидроксигруппы, окисление, дегидратация. Ненасыщенные спирты. Енолы. Кето-енольная таутомерия.

Виниловые эфиры. Двух- и трех - атомные спирты. Фенолы. Способы получения. Взаимное влияние ядра и гидроксигруппы в молекуле фенола. Химические свойства.

Карбонильные соединения. Строение карбонильной группы. Способы получения. Реакции AdN к карбонильной группе с образованием и без образования новой С—С связи. Реакции окисления и восстановления альдегидов и кетонов, окислительно-восстановительные реакции альдегидов. Реакции конденсации.

Одноосновные карбоновые кислоты. Ароматические одно- и двухосновные кислоты. Получение. Свойства. Способы получения. Химические свойства. Функциональные производные карбоновых кислот: эфиры, галогенангидриды, ангидриды амиды, нитрилы, пероксиды, гидропероксиды.

Нитросоединения. Способы получения. Химические свойства. Таутомерия. Практическое значение нитросоединений. Амины. Способы получения. Химические свойства алифатических и ароматических аминов. Получение diaзосоединений. Их свойства. Реакция азосочетания. Азокрасители.

Аминокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Ди- и полипептиды. Понятие о белках. Серосодержащие соединения. Тиоспирты. Тиоэфиры. Сульфокислоты. Тиомочевина. Получение и свойства.

Углеводы. Классификация. Строение моносахаридов. Стереохимия моносахаридов. D-и L-ряды, α -и β -формы. Перспективные формулы Хеуорса. Дисахариды. Строение. Редуцирующие и нередуцирующие биозы. Свойства. Нахождение в природе. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение, свойства. Важнейшие производные. Практическое применение. Хиноны. п-Бензохинон, нафтохинон, антрахинон. Получение. Свойства.

2.4. Основы биотехнологии

Сырье, принципы составления и приготовления питательных сред для культивирования продуцентов. Основные компоненты питательной среды. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Питательные среды и условия культивирования микроорганизмов.

Биотехнологическое получение органических кислот: молочная, уксусная, лимонная. Основные продуценты органических кислот. Особенности процесса. Принципиально-технологические схемы. Выделение

продуктов микробного синтеза. Физические, химические и биологические методы.

2.5. Химические аспекты биотехнологии

Методы исследования: химические, физические, физико-химические, биохимические.

Белки. Аминокислоты, как мономерные структурные единицы белков и пептидов.

Стереохимия. Уровни структуры белков. Первичная структура: методы определения последовательности аминокислот, секвенаторы. Вторичная структура белков. Третичная и четвертичная (субъединичная) структуры белков. Роль водородных, ионных, дисульфидных связей, гидрофобных взаимодействий. Денатурация (обратимая, необратимая) белков. Понятие о регуляторных белках.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Структурные компоненты. Типы связей. Пространственная структура полимерных цепей. Двойная спираль ДНК.

Биосинтез нуклеиновых кислот. Ферменты биосинтеза. Понятие о транскрипции, обратная транскриптаза.

Углеводы. Моносахариды. Целлюлоза, крахмал, гликоген. Углеводсодержащие смешанные биополимеры. Гликопротеины, пептидогликаны, тейхоевые кислоты.

Липиды. Классификация липидов. Нейтральные липиды, фосфолипиды, сфинголипиды. Структурные компоненты липидов. Жирные кислоты. Понятие о строении биологических мембран. Липосомы.

Низкомолекулярные биорегуляторы – коферменты и витамины.

Ферменты, и их биохимическая роль. Активные центры ферментов. Субстратная специфичность. Факторы, обеспечивающие ферментативный катализ. Роль металлов в функционировании ферментов.

Общие представления об анаболизме и катаболизме. Биосинтез белков, роль нуклеиновых кислот.

Фотосинтез. Основные типы процессов, доноры электронов.

Регуляция метаболизма. Определение, уровни регуляции. Регуляция репликации ДНК и биосинтеза белков. Регуляция транскрипции. Регуляция трансляции.

3.Рекомендуемая литература

1. Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров : для вузов/ Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2012. - 767с.

2. Фармацевтическая химия. (Учебное пособие для ВУЗов): Аксенова Э.Н., Андрианова О.П., Арзамасцев А.П. и др. М.: ГЭОТАР – МЕД., 2004. 640с.
3. Органическая химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Фармация" по дисциплине "Органическая химия" / Н.А. Тюкавкина, В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 640 с.
4. Биотехнология: теория и практика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 "Биология" / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – Москва: Оникс, 2009. – 492 с.
5. Фармацевтическая биотехнология : рук. к практ. занятиям : учеб. пособие / С. Н. Орехов; под ред. В. А. Быкова, А. В. Катлинского. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 384.
6. Плакунов В.К. Основы энзимологии. – М: Логос, 2001.
7. Клунова С.М. Биотехнология - М.:Издательский центр «Академия», 2010. – 2565 с.