

**Национальный университет Узбекистана
имени Мирзо Улугбека**

Химический факультет

ПРОГРАММА

**для поступающих в магистратуру
по специальности 5А140504 – Радиохимия**

Ташкент - 2020

5A140504- Радиохимия

Составители:

- З.А.Сманова - д.х.н., профессор, завед кафедр. Аналитическая химия
НУУз.
А.Х.Хаитбаев - д.х.н., профессор кафедры Химия природных соединений
НУУз.
З.Усаров - к.х.н., начальник ОКП «Радиопрепарат» при Ядерном
институте АН РУз
Ш.Нишонов - к.х.н., начальник ПО «Радиопрепарат» при Ядерном
институте АН РУз

Рецензенты:

- А.К.Абдушукуров – д.х.н., профессор кафедры Органической химии НУУз
Д.А.Зияев - к.х.н., доцент кафедры Аналитической химии НУУз

Дисциплина «Аналитическая химия»

Теоретические основы химических методов анализа. Понятие качественного и количественного анализа. Методы качественного анализа. Дробный и систематический ход анализа. Основы титриметрического анализа: суть, классификация способов титрования, методов титриметрического анализа. Краткая характеристика методов титриметрического анализа: кислотно-основное титрование, осадительное, комплексометрическое, окислительно-восстановительное. Основы гравиметрии. Основные понятия, этапы гравиметрического анализа. Способы выражения концентрации в аналитической химии. Примеры применения химических методов анализа на предприятиях. Теоретические основы физико-химических методов анализа. Классификация методов. Спектроскопические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы. Теоретические основы физических методов анализа. Спектроскопические методы анализа. Ядерно-физические и радиохимические методы. Примеры использования физических методов анализа. Их достоинства и недостатки. Теоретические основы метрологии в анализе. Понятие случайной и систематической ошибки. Кривая Гаусса. Промахи. Статистическая обработка результатов анализа. Округление. Поиск промахов среди значений результатов анализа. Установление достоверности различий между двумя массивами данных. Методы построения градуировочных графиков. Применение методов интерполяции и экстраполяции. Проверка правильности получаемых результатов. Использование компьютерных программ при обработке результатов анализа. Примеры использования компьютерных программ при работе с математической обработкой результатов. Построение графиков и работа с ними. Тест-методы. Понятие. Их роль в анализе различных объектов. Классификация. Преимущества и недостатки. Индикаторные трубки:

понятие, строение, примеры использования. Современные тенденции развития методов анализа.

Дисциплина «Химия природных соединений»

Объекты изучения. Методы исследования. Основные задачи. Актуальные направления современной химии природных соединений. Строение, биологические функции и химические свойства углеводов: моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов. Простейшие представители углеводов. Классификация углеводов. Биологическая роль. Номенклатура и способы изображения на бумаге. Ациклические и циклические формы. Стереизомеры. Проекционные формулы Фишера. Формулы Хеуорса. Таутометрия моносахаридов. Конформация моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Реакции по карбонильной группе: восстановление, окисление, взаимодействие с гидроксиламином, фенилгидразином.. Образование ацеталей и тиоацеталей. Реакции гидроксильных групп. Простые и сложные эфиры моносахаридов. Олигосахариды, строение, номенклатура, способы изображения. Химический синтез. Ферментативный синтез. Важнейшие представители природных олигосахаридов. Методы установления строения олигосахаридов. Полисахариды. Важнейшие природные представители. Декстраны, целлюлоза, крахмал, гликоген, хитин, агароза и др. Омыляемые и неомыляемые липиды. строение, физикохимические свойства, химический и биологический синтез. биологические мембраны. Биологическая роль омыляемых липидов. Строение. Классификация. Жирные кислоты- основные структурные компоненты липидов. Физические и химические свойства жирных кислот. Биологические мембраны, строение, биологическая роль. Фосфолипиды. Классификация. Физические и химические свойства. Химический синтез (метод активированных фосфатов и серебряных солей). Стероиды. Общая характеристика стероидов, классификация. Биологическая роль стероидов. Химические и биологические свойства порфиринов. Хлорофиллы. Синтетические порфирины - модели гемоглобина и цитохрома. Общие сведения об антибиотиках. История открытия. Механизмы биологического действия. Строение, биологические функции и химические свойства нуклеиновых кислот: нуклеозид, нуклеотид, углеводфосфаты. Строение, биологические функции и химические свойства аминокислот и белков.

Дисциплина "Физические методы исследования"

Физические модели атомов и молекул. Методы определения физических свойств. Прямая и обратная задачи. Общая характеристика и классификация методов. Спектроскопические, дифракционные, электрические и магнитные методы. Энергетические характеристики различных методов. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация. Комбинированные методы. Типы ионов в масс-спектрометрах. Принципиальная схема масс-спектрометра. Разрешающая сила масс-

спектрометра. Ионный источник. Времяпролетный масс-спектрометр. Квадрупольный масс-спектрометр. Применение масс-спектрометрии. Идентификация вещества. Роль разрешения, потенциалов появления, методов ионизации, метастабильных ионов. Основные критерии объединения разнообразных физических методов анализа в единый класс спектроскопических методов. Главный критерий отнесения физического метода анализа к спектроскопическому — взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, приводящее к различным энергетическим переходам, регистрируемым экспериментально. Природа электромагнитного излучения, различные типы его взаимодействия с веществом (периодические изменения электрических и магнитных дипольных моментов). Основные характеристики излучения (частота, длина волны, волновое число). Важнейшие характеристики спектральных линий (положение, интенсивность, ширина). Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии, их классификация, фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР. Естественные координаты. Применение методов колебательной спектроскопии для качественного и количественного анализов и другие применения в химии. Аппаратура ИК спектроскопии, прозрачные материалы, приготовление образцов. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул. Характеристики электронных состояний многоатомных молекул: энергия, волновые функции, мультиплетность, время жизни. Симметрия и номенклатура электронных состояний. Классификация и отнесение электронных переходов. Интенсивности полос различных переходов. Правила отбора и нарушения запрета. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. О специфике электронных спектров поглощения различных классов соединений. Спектры сопряженных систем и пространственные эффекты в электронных спектрах поглощения. Техника спектроскопии в видимой и УФ областях. Природа рентгеновских спектров. Края поглощения. Взаимосвязь рентгеновских спектров поглощения и характеристических спектров испускания. Зависимость частоты перехода краев поглощения или линий испускания от величины порядкового номера элемента (закон Мозли). Классификация рентгеновских методов анализа. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии. Спин-спиновое взаимодействие ядер, его природа, число компонент мультиплетов, Анализ спектров ЯМР первого и не первого порядков. Метод двойного резонанса. Применение спектров ЯМР в химии. Техника и методика эксперимента. Структурный анализ. Принципы спектроскопии

электронного парамагнитного (спинового) резонанса. Условие ЭПР. *g*-Фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Число компонент мультиплета, распределение интенсивности. Блок-схема спектрометра ЭПР, особенности эксперимента, достоинства и ограничения метода.

ЛИТЕРАТУРА:

Основная литература.

1. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. пособ...: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа. 2002, 496 с.
2. Васильев В. П. Аналитическая химия [Текст]: учебник для студентов вузов / В. П. Васильев. - М.: Дрофа. Кн.2: Физико-химические методы анализа, 5-е изд., стер. - 2005. - 384 с.
3. Овчинников Ю.А. "Биоорганическая химия" Просвещение, 1987, <http://www.chemport.ru/?cid=42>
4. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. «Биоорганическая химия» <http://lib.mexmat.ru/books/8672/>
5. Л.В.Вильков, Ю.А.Пептин Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия, Учебное пособие, М., Высшая школа, 1987.
6. Л.В.Вильков, Ю.А.Пептин Физические методы исследования в химии. Резонансные и электронные методы, Учебное пособие, М., Высшая школа, 1989.

Дополнительная литература.

1. Р.Сильверстейн, Г.Баселер, Т.Мориил. Спектроскопическая идентификация органических соединений, М., 1977.
2. Дж.Брандт, Г.Эглингтон. Применение спектроскопии в органической химии, М.: 1976.
3. Осипова О.В., Шустов А.В. Биоорганическая химия: Конспект лекций. content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm
4. Основы аналитической химии [Текст]: учебник для студентов химических направлений и химических специальностей вузов. В 2 томах / ред. Ю. А. Золотов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. Высшая школа. Т.1. - 2004. - 361 с.
5. Основы аналитической химии [Текст]: учебник для студентов химического направления и химических специальностей вузов. В 2 томах / ред. Ю. А. Золотов. - 3-е изд., перераб. доп. - М.: Высшая школа. Т.2. - 2004. - 503 с.
6. Л.А.Казицина, Н.Б.Куплетская. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии в органической химии, М., Изд.МГУ, 1979.