АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.7 Физико-химические методы анализа

по направлению подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»
по профилю «Биотехнология»
Квалификация выпускника: БАКАЛАВР
Выпускающая кафедра: ПБТ

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» являются:
а) освоение теоретических основ физико-химических методов анализа (ФХМА) для определения качественного и количественного состава объектов;
б) овладение навыками практического применения методов, способов и средств химического и физико-химического анализа, как источника информации о составе и свойствах веществ и материалов.

2. Содержание дисциплины «Физико-химические методы анализа»

Классификация ФХМА по типу аналитического сигнала. Характеристики ФХМА. Взаимосвязь ФХМА и химических методов анализа, роль стандартных образцов.
Потенциометрия: Общая характеристика метода, характер аналитического сигнала. Метод прямой потенциометрии (ионометрия). Зависимость аналитического сигнала от концентрации. Индикаторные электроды, электроды сравнения. Ионселективные электроды. Потенциометрическое титрование, типы применяемых реакций. Современные способы представления кривых титрования. Полярография. Принципы реализации метода. Потенциал полуволны, диффузионный ток, уравнение Ильковича. Качественные и количественные определения. Переменнотоковая вольтамперометрия. Вольтамперометрическое титрование. Основы кондуктометрии и кулонометрии.
Спектроскопия: Общая характеристика метода в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях. Вращательные, колебательные и электронные спектры. Характеристики спектров поглощения: энергия, длина волны, частота, интенсивность полос поглощения. Качественный и количественный анализ. Закон Бугера-Ламберта-Бера, отклонения от закона. Блок-схема оптических приборов. Расчет нижнего предела определяемых концентраций. Оптические методы без регистрации спектра: фотоколориметрия, нефелометрия, турбидиметрия. ИК-спектроскопия. Волновое число. Характеристические полосы валентных и деформационных колебаний. Идентификация веществ. Спектрохимические реакции и их использование для анализа органических и неорганических соединений. Эмиссионный спектральный анализ: общая характеристика метода, спектры излучения электронов. Источники возбуждения. Способы регистрации спектров. Качественный анализ. Резонансные и последние линии. Характеристические параметры спектров. Количественный эмиссионный анализ. Формула Ломакина-Шайбе. Гомологические пары линий, условия их выбора. Относительная интенсивность линий. Метод внутреннего стандарта. Спектральные эталоны. Разновидности и возможности метода. Метод эмиссионной пламенной фотометрии: сущность и возможности. Атомно-абсорбционный анализ: особенности и области применения метода. Варианты атомизации анализируемого объекта. Рентгенофлуоресцентный анализ. Физические основы методы. Первичное и вторичное излучение. Тормозное характеристическое излучение. Закон Мозли. Принципиальная схема прибора. Достоинства и возможности рентгенофлуоресцентного метода анализа.

Физико-химические основы сорбционных методов. Классификация хроматографических методов. Колоночная хроматография. Неподвижная и подвижная фазы, коэффициент распределения. Разделение компонентов, зависимость его от различных факторов. Тонкослойная, капиллярная, ионная и ионообменная хроматография и хроматография на бумаге. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газожидкостная хроматография. Схема хроматографа: основные узлы, детекторы и регистраторы. Качественные и количественные определения. Параметры эффективности: высота и число теоретических тарелок, зависимость величины параметров от внешних факторов. Достоинства и недостатки метода. Применение хроматографии.
Основы ЯМР-спектроскопии. Принципиальная схема ЯМР-спектрометра. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие ядер, расщепление сигналов. Расшифровка спектров ЯМР и использование метода для установления строения органических веществ. ЭПР-спектроскопия.
Масс-спектральный анализ. Физическая сущность метода. Молекулярный ион, его точная масса. Разрешающая способность масс-спектрометров. Точная масса молекулярного иона. Зондовая и искровая масс-спектрометрия в анализе неорганических соединений.
Термохимические методы анализа.
Использование ФХМА в промышленности.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:
а) методы качественного и количественного анализа химического состава объектов, выбор методов анализа в зависимости от практических задач;
б) элементный, молекулярный, фазовый анализ;
в) методы разделения и концентрирования веществ.
2) Уметь:
а) работать со справочной литературой;
б) использовать информационные технологии при решении метрологических задач;
в) планировать и оптимизировать измерительный эксперимент (выбор оптимального метода анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, обоснование выбора);
г) представлять по стандарту и оценивать результат анализа.
3) Владеть:
а) терминологией дисциплины;
б) техникой и навыками работы ФХМА;
в) методикой выполнения основных аналитических операций (взвешивание, растворение навески, приготовление растворов точной концентрации);
г) техникой работы с мерными колбами, пипетками, бюретками, титрования, приготовления растворов, установления концентрации титрантов.

Зав. каф. ПБТ  Сироткин А.С.