

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

по направлению подготовки: 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

по профилю «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: ПНТВМ

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

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются:

- а) формирование общехимических знаний на основе изучения аналитических методов познания мира;
- б) формирование знаний для выбора оптимальных методов анализа состава различных объектов;
- в) обучение аналитической технологии получения данных о составе и количестве веществ, а также способам применения методов химического и инструментального анализа на практике;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при проведении химического и инструментального анализа различных объектов;
- д) формирование практических навыков определения состава вещества и измерения количественных характеристик этого состава с помощью химических, физико-химических и физических методов анализа.

### 2. Содержание дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»:

Аналитическая химия, ее роль и место в системе наук, связь с практикой. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ. Аналитическая химия как научная база функционирования аналитической службы предприятий.

Основные понятия аналитической химии: аналитическая реакция, аналитический сигнал, точность, чувствительность, селективность и экспрессность аналитических определений. Основные этапы химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Классификация погрешностей анализа. Способы оценки правильности.

Общая характеристика титриметрического метода анализа. Основные расчетные формулы титриметрии. Кислоты и основания по Бренстеду. Кислотность и основность, их характеристики. Зависимость величины рН от концентрации (активности) сильных и слабых кислот (оснований). Буферные растворы. Кривые титрования кислот основаниям и оснований кислотами. Факторы, влияющие на величину и положение скачка титрования. Индикаторы кислотно-основного метода. Титрование многопротонных кислот. Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Классификация окислительно-восстановительных методов титрования: перманганометрия и иодометрия. Кривая титрования, скачок потенциала, точка эквивалентности, редокс индикаторы.

Комплексоны. Комплексоны металлов: образование, устойчивость, показатель концентрации иона металла, общие и условные константы устойчивости. Зависимость степени диссоциации комплексонов от величины рН. Кривые комплексонометрического

титрования. Металлиндикаторы. Использование комплексонометрии для решения различных задач.

Потенциометрия: общая характеристика метода, характер аналитического сигнала. Метод прямой потенциометрии (ионометрия). Зависимость аналитического сигнала от концентрации. Индикаторные электроды, электроды сравнения. Ионселективные электроды. Потенциометрическое титрование. Полярография. Вольтамперометрическое титрование. Основы кондукто- и кулонометрии.

Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях. Вращательные, колебательные и электронные спектры. Характеристики спектров поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера, отклонения от закона. Оптическая плотность, коэффициент поглощения, молярный коэффициент экстинкции. Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях. Блок-схема оптических приборов. Расчет нижнего предела определяемых концентраций. ИК-спектроскопия. Волновое число. Характеристические полосы валентных и деформационных колебаний. Идентификация веществ.

Атомная спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ: общая характеристика метода, спектры излучения электронов. Источники возбуждения. Разновидности и возможности метода.

Метод эмиссионной пламенной фотометрии: сущность и возможности.

Атомно-абсорбционный анализ: сущность и области применения метода. Варианты атомизации анализируемого объекта. Принципиальная схема прибора. Количественный анализ.

Физико-химические основы сорбционных методов. Классификация хроматографических методов. Газожидкостная хроматография. Схема хроматографа: основные узлы, детекторы и регистраторы. Хроматографический пик, его характеристики. Качественные и количественные определения. Параметры эффективности: число теоретических тарелок высота, эквивалентная теоретической тарелке, коэффициент селективности, критерий разделения, зависимость величины параметров от внешних факторов. Достоинства и недостатки метода. Применение хроматографии при анализе реальных объектов.

### **3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) Знать:

а) Основные понятия аналитической химии: аналитический сигнал; аналитический реагент (групповой, селективный, специфический); аналитическая реакция; чувствительность и избирательность аналитических определений; точность и правильность результатов анализа; нижний и верхний пределы определения (обнаружения); минимально определяемая концентрация; химические, физические и физико-химические методы анализа;

б) Закономерности управления аналитическими реакциями и правила выбора условий для их проведения с заданной надежностью, точностью и чувствительностью;

в) Основные аналитические методы установления качественного и количественного состава веществ и материалов, их возможности и ограничения;

г) Теоретические основы аналитических методов;

д) Виды, типы аналитической посуды и оборудования, используемых в химических методах анализа;

ж) Правила безопасного выполнения работ в аналитической лаборатории.

2) Уметь:

а) Выполнять основные аналитические операции: взвешивание, растворение навески, приготовление растворов точной концентрации, а также правильно работать с мерными колбами, пипетками, бюретками; уметь титровать, разбавлять растворы, устанавливать концентрацию титрантов и проводить соответствующие расчеты;

б) Выбрать оптимальный метод анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи,

- а также обосновать свой выбор;
  - в) Экспериментально выполнить аналитическое определение;
  - г) Провести математическую обработку результатов анализа, вычислить погрешность определения и критически оценить свои результаты, сопоставив ее с погрешностью использованного метода;
  - д) Использовать полученные знания для решения практических (производственных) задач.
- 3) Владеть:
- а) навыками проведения химического и физико-химического анализа;
  - б) навыками интерпретации полученных результатов;
  - в) навыками представления результатов анализа.

Зав.каф.ПНТВМ



Вознесенский Э.Ф.