АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б2.Б.8 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

по направлению подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
по профилю «Технология и переработка полимеров»
Квалификация выпускника: БАКАЛАВР
Выпускающая кафедра: ХТПЭ
Кафедра-разработчик рабочей программы: АХСМК

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 анализа на практике;
г) раскрытие сущности процессов, происходящих при проведении химического 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. Значение аналитической химии в науке, производстве, экономике и других сферах. Качественный и количественный анализ. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Макро-, микро- и ультрамикроанализ. 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. Представительность пробы. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ.
Анализ веществ химическими, физическими и физико-химическими (инструментальными) методами.
Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений.
Идентификация атомов, ионов и веществ. Перевод пробы в анализируемую форму: растворение в различных средах; спекание, сплавление, разложение под действием высоких температур. «Сухой» и «мокрый» способы проведения анализа.
Микрокристаллоскопический анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков.
Количественный химический анализ. Характеристика основных методов количественного химического анализа: гравиметрии и титриметрии. Основные типы химических реакций в количественном химическом анализе: кислотно-основные, комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Гетерогенные равновесия.
Количество вещества. Химический эквивалент. Фактор эквивалентности. Способы выражения концентраций веществ: молярная, молярная концентрация эквивалента (нормальная), массовая концентрация (титр), массовая доля (процентная).

Классификация погрешностей анализа. Способы оценки правильности. Основные характеристики метода анализа: точность, прецизионность, сходимость и воспроизводимость. Статистическая обработка результатов анализов.
Общая характеристика титриметрического метода анализа. Анализируемый раствор и титрант. Соотношение эквивалентов. Точка эквивалентности. Индикаторы. Конечная точка титрования. Индикаторная ошибка. Основные расчетные формулы титриметрии.
Кислоты и основания по Бренстеду. Ионное произведение воды. Шкала pH. Кислотность и основность, их характеристики. Зависимость величины pH от концентрации (активности) сильных и слабых кислот (оснований). Константы ионизации и значение pH многопротонных кислот. Буферные растворы. Изменение значений pH в процессе титрования сильных и слабых кислот.
Кривые титрования кислот основаниям и оснований кислотами. Скачок титрования. Факторы, влияющие на величину и положение скачка титрования. Индикаторы кислотно-основного метода. Титрование многопротонных кислот. Возможности раздельного титрования.
Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Таблица стандартных потенциалов. Уравнение Нернста. Классификация окислительно-восстановительных методов титрования: перманганатометрия, цериметрия, иодометрия, хроматометрия и др. Изменение равновесного потенциала в ходе титрования. Кривая титрования, скачок потенциала, точка эквивалентности, ред-окс индикаторы.
Комплексоны. Комплексонаты металлов: образование, устойчивость, показатель концентрации иона металла, общие и условные константы устойчивости. Зависимость степени диссоциации комплексонатов от величины pH. Кривые комплексонометрического титрования. Металлиндикаторы. Использование комплексонометрии для решения различных задач.

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 анализа;
б) навыками интерпретации полученных результатов;
в) навыками представления результатов анализа.

Зав. кафедрой С.И. Вольфсон