

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
по направлению подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: ХТПНГ

Кафедра-разработчик рабочей программы: аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и ФХМА» 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 ФХМА

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.

Микрористаллоскопический 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. Комплексоны металлов: образование, устойчивость, показатель концентрации иона металла, общие и условные константы устойчивости.

Зависимость степени диссоциации комплексонов от величины pH. Кривые комплексонометрического титрования. Металлиндикаторы. Использование комплексонометрии для решения различных задач.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

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.

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.

Владеть:

- а) навыками проведения химического анализа;
- б) навыками интерпретации полученных результатов;
- в) навыками представления результатов анализа.

Зав.кафедрой ХТПНГ



Башкирцева Н.Ю.