

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование знаний и навыков проведения химического эксперимента, освоение основных химических методов выполнения экспериментальных работ, воспитание экологической грамотности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экспериментальные методы в химии» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Экспериментальные методы в химии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Анатомия человека», «Биохимия», «Ботаника», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Генетика», «Гистология с основами эмбриологии», «Зоология», «Неорганическая химия», «Общая экология», «Органическая химия», «Прикладная химия и экологическая безопасность», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология человека и животных», «Физическая и коллоидная химия», «Цитология», «Аналитическая химия», «Биология культурных растений», «Идентификация органических соединений», «Микробиология с основами вирусологии», «Многообразие беспозвоночных животных», «Многообразие насекомых», «Многообразие растений Земли», «Молекулярные основы популяционной генетики», «Основы сравнительной анатомии позвоночных животных», «Приспособительные особенности позвоночных животных», «Решение расчетных задач по химии», «Теоретические основы органической химии», прохождения практик «Производственная (исследовательская) практика», «Производственная (педагогическая) практика», «Учебная (ознакомительная) практика по ботанике, зоологии», «Учебная (ознакомительная) практика по прикладной химии и мониторингу окружающей среды», «Учебная (ознакомительная) практика флора-фаунистическая».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Эволюция», «История и методология химии», «Олимпиадные задачи по химии», «Основы биотехнологии», «Решение задач повышенной трудности по химии», «Учение о биосфере», «Химия окружающей среды», «Элективные курсы по химии».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен применять предметные знания в образовательном процессе (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– предметное содержание, методы, приемы и технологии, современные научные данные и результаты исследований в области экспериментальных методов химии;

уметь

– осуществлять педагогическую деятельность на основе современных специальных научных знаний курса экспериментальных методов химии;

владеть

– навыками выделения структуры и дидактических единиц содержания основных разделов экспериментальных методов химии.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 4,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 144 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 58 ч., СРС – 77 ч.),

распределение по семестрам – 9,

форма и место отчётности – аттестация с оценкой (9 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Техника безопасности в химических лабораториях. Химические реактивы и оборудование. Техника пробоподготовки, приготовления растворов и измерение параметров эксперимента. Виды инструктажа по технике безопасности. Нормативные документы по технике безопасности. Перечень инструкций по охране труда. Инструкция по технике безопасности при работе в кабинете химии. Правила техники безопасности работы в кабинете химии. Химические реактивы. Классификация реактивов. Характеристика общеупотребительных и специальных реактивов. Характеристика химически чистых (х.ч.), чистых для анализа (ч.д.а.), чистых (ч.). Реактивы различной квалификации: технические (техн.), очищенные (оч.), особой чистоты (ос.ч.), высшей очистки (в. оч.) и спектрально чистые (сп. ч.). Правила обращения с реактивами и условия их хранения. Химическая посуда и оборудование. Группы химической посуды. Посуда общего назначения, специального назначения и мерная. Характеристика предметов, относящихся к этим группам. Их особенности, назначение. Характеристика посуды из простого стекла, специального стекла и кварца. Правила работы с посудой различных категорий. Металлическое оборудование. Лабораторный инструментарий. Характеристика жидкостных нагревательных и электронагревательных приборов. Нагревание голым пламенем; через асбестированную сетку; на бане; электронагревательными приборами. Правила проведения нагревания и прокаливания органических и неорганических веществ. Мытье и сушка химической посуды. Характеристика способов мытья посуды. Механические и физические методы очистки посуды. Мытье водой. Мытье паром. Мытье органическими растворителями. Мытье другими моющими средствами. Химические методы очистки посуды. Мытье хромовой смесью. Мытье марганцовокислым калием. Мытье смесью соляной кислоты и перекиси водорода. Смешанные способы мытья посуды. Очистка посуды для особо точных работ. Характеристика методов сушки химической посуды. Методы холодной сушки. Сушка воздухом. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Техника пробоподготовки, приготовления растворов и измерение параметров эксперимента. Пробоподготовка. Отбор проб воды, воздуха, почвы, технического материала. Взвешивание на технических и аналитических весах. Работа с сыпучими материалами, приготовление смесей. Растворы. Понятие о растворе, растворителе, растворенном веществе. Характеристика растворителей. Сольваты, гидраты, кристаллогидраты. Общий тепловой эффект растворения. Характеристика насыщенных, ненасыщенных и перенасыщенных растворов. Коэффициент растворимости. Выражение содержания растворенного вещества в растворе безразмерными единицами - долями или процентами и величинами размерными - концентрациями. Способы выражения концентрации растворов. Понятие о массовой доле, молярной концентрации, или молярности, эквивалентной концентрации, или нормальности, титр. Пересчет различных методов оценки содержания растворенного вещества. Приготовление растворов.

Методы определения качественных и количественных характеристик в эксперименте. Очистка и разделение веществ. Очистка и разделение твердых веществ. Кристаллизация, дробная кристаллизация, перекристаллизация. Требования к растворителям. Определение растворимости и перекристаллизации вещества из воды, или органического растворителя,

определение температуры плавления. Возгонка (сублимация) Очистка йода методом сублимации. Очистка и разделение жидких веществ. Перегонка при атмосферном давлении. Определение температуры кипения, показателя преломления очищаемой жидкости. Перегонка с водяным паром, высаливание, экстракция, сушка. Перегонка под давлением. Отгонка растворителей после экстракции и сушки. Хроматография. Классификация хроматографических методов. Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография. Распределительная хроматография на колонке. Распределительная хроматография на бумаге. Тонкослойная хроматография смеси азобензола и о-нитроанилина. Методы измерения физико-химических параметров (плотность, вязкость, температура плавления и кипения). Определение физико-химических констант веществ. Определение плотности веществ. Относительная плотность. Определение относительной плотности ареометрами. Спиктрометры, лактометры. Определение относительной плотности пикнометрами. Определение температуры кипения. Определение температуры плавления. Отработка экспериментальных навыков определения физико-химических констант веществ. ределение физико-химиче ких констант. Определение физико-химических констант веществ. Определение плотности веществ. Относительная плотность. Определение относительной плотности ареометрами. Спиктрометры, лактометры. Определение относительной плотности пикнометрами. Определение температуры кипения. Определение температуры плавления. Отработка экспериментальных навыков определения физико-химических констант веществ.

6. Разработчик

Завьялова Галина Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ГОУ ФГБОУ ВПО «ВГСПУ».