

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у бакалавров целостного научно материалистического представления о природе органических веществ; воспитание чувства патриотизма и гордости за огромный вклад в развитие органической химии отечественных ученых-химиков.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы органической химии» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Теоретические основы органической химии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Анатомия и морфология растений», «Введение в профессию», «Гистология с основами эмбриологии», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Микробиология с основами вирусологии», «Педагогика», «Психология», «Систематика растений и грибов», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Цитология», прохождения практик «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (предметно-содержательная, выездная, полевая) практика», «Учебная (технологическая по педагогике) практика», «Учебная (технологическая по психологии) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Анатомия и морфология человека», «Генетика», «Методика обучения и воспитания: химия», «Образовательные технологии в процессе обучения биологии», «Общая экология», «Решение профессиональных задач учителя биологии», «Теория эволюции», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Биотехнология», «Задачи по химии повышенной сложности», «Олимпиадные задачи по химии», «Основы молекулярной биологии», «Охрана растительного мира региона», «Редкие охраняемые виды растений Волгоградской области», «Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по биологии) практика», «Производственная (педагогическая по химии) практика», «Учебная (предметно-содержательная, выездная, полевая) практика», «Учебная (проектно-технологическая по прикладной химии) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- особенности системного и критического мышления; □;
- различные способы интеграции учебных предметов, применяемые для организации развивающей учебной деятельности;

уметь

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; □;
- формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами учебного предмета «Химия» в рамках дисциплины Теоретические основы органической химии;

владеть

- способностью применять системный подход для решения поставленных задач; □;
- способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 3,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 108 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 56 ч., СРС – 48 ч.),

распределение по семестрам – 6,

форма и место отчётности – зачёт (6 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Строение молекул органических веществ.

Органическая химия как наука о соединениях углерода. Особенности органических веществ.

Органические вещества в природе и жизни человека. Стереохимическое учение. Физические

и физико-химические методы исследования в органической химии, учения о механизмах

реакций органических соединений. Катализ в превращениях важнейших классов веществ.

Первые упоминания об органических веществах. Выделение органических веществ из

природных источников. Органические вещества растительного и животного происхождения,

использование их для лечения различных заболеваний. Первые теории в органической

химии. Теория типов, ее основные положения. Теория радикалов, ее основные положения.

Унитарная теория. Теория химического строения органических соединений. Работы Кекуле,

Купера, Франкланда, Бутлерова и др. Химическая связь в молекулах органических веществ.

Типы химической связи в органических молекулах. Ковалентная связь, способы ее

образования: коллигация и координация. Основные свойства ковалентной связи: энергия

связи, длина связи, угол связи, полярность и поляризуемость, направленность связи.

Ковалентный радиус, его определение. Расчет длины связи через ковалентный радиус.

Полярная и неполярная ковалентная связь. Сигма- и пи- связь, их энергия. Дельта- и тау-

связь. Типы разрыва ковалентной связи: гомолиз и гетеролиз. Понятие о радикалах и ионах.

Устойчивость радикалов и ионов (карбокатионов и карбоанионов). Ионная связь, механизм

ее образования. Свойства соединений с ионной связью. Органические вещества с ионной

связью, их особенности. Электронное строение органических веществ.

Электроотрицательность атомов углерода. Смещение ковалентной связи. Понятие об

электронных эффектах. Индуктивный эффект, его возникновение. Виды индуктивного

эффекта: отрицательный и положительный индуктивный эффекты. Примеры. Влияние

индуктивного эффекта на реакционную способность органических веществ, примеры.

Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его возникновение. Виды мезомерного эффекта:

положительный и отрицательный. Типы сопряжений: p, π -, π, π -, σ, π -, p, p -, σ, σ . Примеры.

Влияние мезомерного эффекта на реакционную способность органических веществ. Понятие

об электрофильном и нуклеофильном центре, электрофилах и нуклеофилах. Понятие о

механизме органической реакции. Радикальные, нуклеофильные и электрофильные реакции.

Пространственное строение органических веществ. Понятие о строении молекул.

Химическое строение и пространственное строение. Зависимость строения органических

молекул от типа гибридизации атомов. Тетрагональная (sp^3 -гибридизация), тригональная

(sp^2 -гибридизация), дигональная (sp -гибридизация) атомов углерода и других элементов.

Способы определения типа гибридизации. Структурные формулы и формулы строения органических веществ. Влияние пространственного строения на реакционную способность органических веществ.

Изомерия и номенклатура органических веществ.

Понятие об изомерии. Изомеры и изомерия. Два вида изомерии органических веществ: структурная (основана на различии в химическом строении) и пространственная (основана на различии в пространственном строении). Структурная изомерия. Разновидности структурной изомерии: изомерия углеродного скелета, положения кратных связей и функциональных групп, динамическая изомерия (таутомерия), метамерия, изомерия различного строения функциональных групп (межклассовая изомерия), изотопизомерия. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Разновидности пространственной изомерии: конформационная (поворотная), геометрическая (цис-транс-изомерия), оптическая изомерия. Примеры изомерии органических веществ различных классов. Понятие о номенклатуре органических соединений. Исторические сведения о названиях органических веществ. Тривиальная (историческая) номенклатура, ее принципы. Рациональная (радикально-заместительная) номенклатура органических соединений. Систематическая (функционально-заместительная, международная) номенклатура органических веществ. Правила номенклатуры IUPAC. Примеры номенклатуры органических веществ различных классов.

6. Разработчик

Савин Геннадий Анатольевич, кандидат химических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,

Бирюкова Елена Геннадьевна, старший преподаватель кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО "ВГСПУ".