

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у бакалавров целостного научно материалистического представления о природе органических веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы органической химии» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Теоретические основы органической химии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Биохимия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Физическая химия», прохождения практики «Практика по получению профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Химическая технология)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «История и методология химии», «История химии в России», «Химический синтез», «Химия биологически активных веществ», «Химия высоко-молекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– готовностью использовать знания в области теории и практики химии для подготовки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– основные химические понятия и законы, закономерности, теории органической химии, ее историю и значение в природе и жизни человека;

уметь

– определять химическое и электронное строение органических веществ;

владеть

– навыками составления формул изомеров веществ и их номенклатуры.

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 – 52 ч.),

распределение по семестрам – 8,

форма и место отчётности – зачёт (8 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Введение.

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, Франкленда, Бутлерова и др.

Строение молекул органических веществ.

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: π, π -, π, π -, σ, π -, π, π -, 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».