

# ХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

## 1. Цель освоения дисциплины

Обучение бакалавров планированию, разработке и осуществлению синтеза химических веществ, основным методам выделения и очистки веществ, установлению их индивидуальности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химический синтез» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Химический синтез» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», «Адаптация животных к среде обитания», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Географические знания и умения в экологическом образовании обучающихся», «Географическое содержание экологического образования в школе», «Идентификация органических соединений», «Индикация состояния окружающей среды», «Коллоидная химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Теоретические основы органической химии», «Физическая химия», «Экология животных», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (химическая технология)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Геоэкологическое внеклассное краеведение», «История и методология химии», «История химии в России», «Организация внеклассного геоэкологического изучения своего края», «Химия биологически активных веществ», «Химия высокомолекулярных соединений», прохождения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);
- готовностью использовать знания в области теории и практики химии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### *знать*

- теоретические основы планирования химического синтеза;
- основные методы разделения и очистки веществ;
- характеристику реакций, лежащих в основе химического синтеза;

### *уметь*

- планировать химический синтез;
- определять цели и способы организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся;
- составлять схемы и уравнения химических реакций, лежащих в основе химического синтеза, делать расчеты по уравнениям реакций;

### *владеть*

- навыками работы с химическими справочниками и другими источниками информации по химическому синтезу;
- техникой химического синтеза веществ различных классов, умением выделять и очищать вещества, доказывать индивидуальность веществ;
- навыками сравнения и анализа состава и электронного строения веществ для предсказания методов их синтеза и свойств.

#### **4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение**

количество зачётных единиц – 7,  
общая трудоёмкость дисциплины в часах – 252 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 72 ч., СРС – 126 ч.),  
распределение по семестрам – 9,  
форма и место отчётности – экзамен (9 семестр).

#### **5. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Планирование химического синтеза.

Понятие химического синтеза. Цели и задачи дисциплины. Основные проблемы химического синтеза. Синтез неорганический и органический; лабораторный и промышленный. Тонкий органический синтез - наука и искусство, его особенности. Тенденции развития химического синтеза, его принципы и пути совершенствования. Основные пути развития современного тонкого органического синтеза. Источники информации по химическому синтезу. Периодические научные журналы, научные статьи и обзоры, указатели. Химические справочники и работа с ними. Техника безопасности и оказание первой помощи при работе в лаборатории химического синтеза. Химические вещества, их классификация, условия хранения и правила обращения с ними. Лабораторная посуда и оборудование, их использование в химическом синтезе. Направленный химический синтез, его планирование. Планирование синтеза «от исходных соединений» (на примере синтеза биополимеров: белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот). Планирование «от целевой структуры» (последовательная разборка целевого продукта на все более и более простые предшественники). Ретросинтетический анализ по Кори, понятие о синтонах.

Методы разделения и очистки веществ.

Техника выполнения химического синтеза. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. Растворители и системы (смеси) растворителей для проведения синтезов. Выделение продуктов синтеза из смесей. Выпаривание, осаждение, фильтрование, центрифугирование. Высушивание твердых, жидких и газообразных веществ. Перекристаллизация как метод очистки и выделения из смесей твердых кристаллических веществ. Физико-химические основы метода. Выбор растворителей и проведение перекристаллизации. Очистка и выделение веществ методом перегонки. Виды перегонки. Физические основы метода. Особенности вакуумной перегонки. Возгонка (сублимация), ее виды, физические основы метода. Очистка и выделение веществ хроматографическими методами. Виды хроматографии. Особенности колоночной (нисходящей) и тонкослойной (восходящей) хроматографии (ТСХ), использование их в тонком органическом синтезе. Другие методы очистки и выделения веществ.

Реакции, лежащие в основе химического синтеза.

Классификация реакций химического синтеза. Методы получения неорганических веществ. Реакции органического синтеза. Радикальные реакции, их общая характеристика. Пути образования радикалов и их устойчивость. Реакции радикального замещения, присоединения и отщепления и их использование в органическом синтезе. Нуклеофильные реакции, их общая характеристика. Образование нуклеофильных частиц и их устойчивость. Реакции нуклеофильного замещения, присоединения и отщепления и их использование в

органическом синтезе. Электрофильные реакции, их общая характеристика. Образование электрофильных частиц и их устойчивость. Реакции электрофильного замещения, присоединения и отщепления и их использование в органическом синтезе. Реакции окисления и восстановления органических соединений и их использование в химическом синтезе. Реакции диазотирования и азосочетания в синтезе красителей. Реакции конденсации (на примере конденсации карбонильных соединений) и их использование в органическом синтезе. Металлорганические соединения в химическом синтезе.

## **6. Разработчик**

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