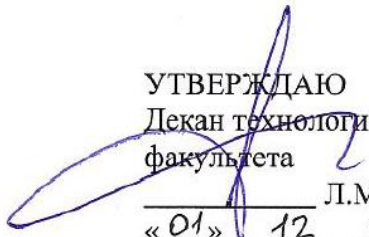


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

 Л.М. Хорошман
«01» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая и биологическая химия»

направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):
«Управление водными биоресурсами и рыбоохрана»

Рабочая программа по дисциплине «Органическая и биологическая химия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП, к.б.н. Саушкина Л.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«01» 12 2021 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой ЭП

«01» 12 2021 г., Ступникова Н.А.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Органическая и биологическая химия» является формирование у студентов системных базовых знаний об основах органической и биологической химии, а также развития у студентов навыков самостоятельной экспериментальной работы.

Задачи дисциплины: изучение некоторых теоретических представлений в органической химии, в особенности, биоорганических соединений, а также химического состава организма рыб и химических процессов, лежащих в основе их жизнедеятельности.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-1)	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{опк-1} Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: – номенклатуру органических соединений; – способы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений; – виды изомерии; – функции жиров, белков, ферментов, углеводов; – биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности животных и рыб; – нарушения обмена веществ в организме рыб.	З(ОПК-1)1 З(ОПК-1)2 З(ОПК-1)3 З(ОПК-1)4 З(ОПК-1)5 З(ОПК-1)6
			Уметь: – пользоваться справочной литературой; – применять методы теоретического и экспериментального исследования; – оценивать результаты, полученные при	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2 У(ОПК-1)3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			проведении лабораторных работ.	
			Владеть: – использования основных знаний естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями; – проведения химических опытов; – составления отчета по проделанной работе.	В(ОПК-1)1 В(ОПК-1)2 В(ОПК-1)3 В(ОПК-1)4

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Органическая и биологическая химия» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

При изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия» используются знания по математике, экология, химии, полученные при обучении в школе.

Математика – логарифмическое, дифференциальное и интегральное исчисление.

Экология – взаимодействия живых организмов в биоценозах.

Химия – строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева, свойства химических элементов, их простых и сложных неорганических соединений, роль пространственной организации в обеспечении специфичности биохимических процессов, роль различных веществ в химических превращениях в живой природе.

Знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися при освоении дисциплины «Органическая и биологическая химия» будут использованы при изучении дисциплин: «Ихтиотоксикология»; «Микробиология»; «Гидробиология»; «Гидрология»; «Безопасность жизнедеятельности», «Кормовая база гидробионтов», а так же необходимы для прохождения производственной практики (научно-исследовательской работе), для подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль

			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1.Алифатические углеводороды	30	23	7	-	16	7	Тест	
Тема 1: Предмет органической химии, ее связь с биологией. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.	9	6	1	-	4	3	Опрос	
Тема 2: Предельные углеводороды	8	6	2	-	4	2	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 3: Непредельные углеводороды.	14	12	4	-	8	2	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Раздел 2. Циклические и ароматические углеводороды	18	12	6	-	6	6	Тест	
Тема 4: Циклоалканы	4	2	2	-	-	2	Опрос, тест	
Тема 5: Ароматические углеводороды	10	8	2	-	6	2	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 6: Гетероциклические соединения	4	2	2	-	-	2	Опрос	
Раздел 3. Кислородсодержащие соединения	24	16	4	-	12	8	Тест	
Тема 7: Спирты	10	6	2	-	4	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 8: Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты	14	10	2	-	8	4	Опрос, выполнение	

							ние и защита лабораторной работы, тест	
Зачет								+
Всего	72	51	17	-	34	21		
Раздел 4. Серо- и азотсодержащие органические соединения. Соединения со смешанными функциями	31	16	10	--	6	15	Тест	
Тема 9. Органические соединения серы	7	2	2	-	-	5	Опрос	
Тема 10. Нитро и аминокислоты	11	6	2	-	4	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 11. Оксо- и аминокислоты	13	8	6	-	2	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Раздел 5. Элементы биоорганической химии	41	18	7	-	11	23		
Тема 12. Белки. Ферменты	15	9	2	-	7	6	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 13. Углеводы. Липиды	12	6	2	-	4	6	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 14. Нуклеиновые кислоты. Витамины	7	2	2	-	-	5	Опрос	
Тема 15. Гормоны. Вода и минеральные вещества	7	1	1	-	-	6	Опрос	
Экзамен								36
Всего	180	85	51		34	59		36

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1.Алифатические углеводороды	35	5	2	-	3	30	Тест	
Тема 1: Предмет органической химии, ее связь с биологией. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.	12	2	1	-	1	10	Опрос	
Тема 2: Предельные углеводороды	12	2	1	-	1	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 3: Непредельные углеводороды.	11	1	-	-	1	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Раздел 2. Циклические и ароматические углеводороды	33	3	1	-	2	30	Тест	
Тема 4: Циклоалканы	11	1	1	-	-	10	Опрос, тест	
Тема 5: Ароматические углеводороды	11	1	-	-	1	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 6: Гетероциклические соединения	11	1	-	-	1	10	Опрос	
Раздел 3. Кислородсодержащие соединения	34	4	2	-	2	30	Тест	
Тема 7: Спирты	17	2	1	-	1	15	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы,	

							тест	
Тема 8: Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты	17	2	1	-	1	15	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Раздел 4. Серо- и азотсодержащие органические соединения. Соединения со смешанными функциями	34	4	1	-	3	30	Тест	
Тема 9. Органические соединения серы	12	2	1	-	1	10	Опрос	
Тема 10. Нитро и аминокислоты	11	1	-	-	1	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, тест	
Тема 11. Оксо- и аминокислоты	11	1	-	-	1	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы,	
Раздел 5. Элементы биоорганической химии	35	4	2	-	2	31	тест	
Тема 12. Белки. Ферменты	9	1	1	-	-	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 13. Углеводы. Липиды	9	1	1	-	-	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 14. Нуклеиновые кислоты. Витамины	9	1	-	-	1	8	Опрос	
Тема 15. Гормоны. Вода и минеральные вещества	8	1	-	-	1	7	Опрос	
Экзамен	9							9
Всего	180	20	8	-	12	151		9

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Алифатические углеводороды

Тема 1. Предмет органической химии, ее связь с биологией. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова

Лекция

1. Классификация и строение органических соединений.
2. Основные положения теории химического строения.
3. Номенклатура органических соединений.
4. Типы химических связей в органических соединениях.
5. Классификация органических реакций.

Основные понятия темы: систематическая номенклатура, рациональная номенклатура, тривиальные, систематические названия, структурная формула, эмпирическая формула, гомологи, гомологическая разность, изомеры, ковалентная, электровалентная, семиполярная, координационная и водородная связи, электрофильные и нуклеофильные реакции, радикальные реакции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Правило составления названия органического соединения в соответствии со систематической номенклатурой.
2. Какие соединения являются гомологами? Что такое гомологическая разность?
3. Перечислите основные положения теории органического строения.
4. Перечислите основные признаки электрофильных реакций.
5. Перечислите основные признаки нуклеофильных реакций.
6. Перечислите основные виды химической связи, которые возникают в молекулах органических веществ.
7. Какие органические соединения являются изомерами?
8. Виды изомерии.
9. Для каких органических соединений характерна пространственная изомерия?
10. Для каких органических соединений характерна оптическая изомерия?
11. Какие виды структурной изомерии характерны для алкенов?

Лабораторная работа. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Приемы работы с лабораторным оборудованием

Проводится инструктаж по технике безопасности и правилам работы в химической лаборатории при использовании органических растворителей, легковоспламеняющихся жидкостей, при проведении органических синтезов, студенты оформляют краткий конспект. Затем проводится опрос.

Лабораторная работа. Изомерия и номенклатура органических соединений

В ходе выполнения лабораторной работы студенты изучают алгоритм составления названия органического соединения, работают с карточками, где содержатся индивидуальные задание по составлению названия предложенного углеводорода и задание по названию углеводорода написать структурную формулу.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 2. Предельные углеводороды

Лекция

1. Алканы. Нахождение в природе.
2. Изомерия. Номенклатура.
3. sp^3 -гибридное состояние атома углерода.
4. Способы получения алканов.
5. Химические свойства.

6. Различие в реакционной способности атома водорода при первичном, вторичном и третичном атоме углерода.

7. Крекинг алканов.

Основные понятия темы: алканы, реакции присоединения, первичный, вторичный, третичный, четвертичный атом водорода, метил, этил, пропил, изопропил, бутил, изобутил, sp^3 -гибридизация, одинарная связь, реакция Кучерова, крекинг, реакция Вюрца, водяной газ, галогенирование, нитрование, пиролиз, изомеризация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие углеводороды относят у алканам? Общая формула.

2. Охарактеризуйте валентное состояние атома углерода в метане.

3. Что такое гомологический ряд?

4. Какие атомы называют первичными, вторичными, третичными и четвертичными. Приведите формулы соединений, содержащих эти атомы. Зачем необходимо делить атомы углерода на первичные, вторичные и т.д.?

5. Какой способ получения предельных углеводородов применяется в данной лабораторной работе?

6. Почему при получении метана сплавлением ацетата натрия с щелочью используют не чистый гидроксид натрия, а натронную известь?

7. Какой тип реакции характерен для алканов?

8. В каких условиях протекает реакция Коновалова?

Лабораторная работа. Предельные углеводороды.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с лабораторным способом получения метана, изучают цвет пламени метана, его реакционную способность, вычисляют массовую долю углерода в метане, делают вывод и оформляют отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 3. Непредельные углеводороды.

Лекция

1. Алкены. Алкины

2. Изомерия. Геометрия двойной связи (цис-, транс-изомерия).

3. sp^2 -, sp - гибридное состояние атома углерода.

4. Способы получения алкенов. Правило Зайцева.

5. Химические свойства. Понятие об электрофильных агентах.

6. Правило Марковникова и его современное толкование.

7. Понятие о полимеризации алкенов.

8. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов.

9. Алкадиены. 1,3-диены, эффект сопряжения.

10. Диеновый синтез. Полимеризация диенов. Представление о пространственных и линейных полимерах. Каучуки.

Основные понятия темы: олефины, алкены, алкины, реакции замещения, электрофилы, нуклеофилы, sp^2 -, sp - гибридизация, кратная связь, сопряженные связи, правило Марковникова, правило Зайцева, цис-транс изомерия, изомерия положения кратной связи, каучук, изопрен, полиэтилен.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие углеводороды называют этиленовыми?

2. В чем отличие sp^2 -гибридизации от sp^3 -гибридизации?

3. Какие виды структурной изомерии характерны для алкенов?

4. Расскажите о способах получения этилена;

5. Приведите примеры реакций с использованием правил Марковникова и Зайцева.

6. Какие углеводороды называют ацетиленовыми.

7. Приведите общую формулу гомологического ряда ацетилена.
8. Чем определяется разница в характере пламени при горении метана, этилена и ацетилена?
9. Почему ацетилен труднее вступает в реакции электрофильного присоединения, чем этилен?

Лабораторная работа. Этиленовые углеводороды.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты получают лабораторным способом этилена, изучают цвет пламени этилена, его реакционную способность, вычисляют массовую долю углерода в этилене, делают вывод и оформляют отчет.

Лабораторная работа. Ацетиленовые углеводороды.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с лабораторным способом получения ацетилена, изучают цвет пламени ацетилена, его реакционную способность, вычисляют массовую долю углерода в ацетилене, делают вывод, проводят сравнение реакционной способности предельных и непредельных углеводородов и оформляют отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Раздел 2. Циклические и ароматические углеводороды

Тема 4. Циклоалканы

Лекция

1. Циклоалканы. Номенклатура.
2. Виды изомерии в циклоалканах.
3. Конформация циклогексана.
4. Способы получения циклоалканов.
5. Химические свойства циклоалканов.
6. Влияние размера цикла на свойства циклоалканов.
7. Характер связей в циклопропане.

Основные понятия темы: циклопарафины, нафтены, циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан, дегалогенирование, конформация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие углеводороды называются карбоциклическими?
2. Что такое циклоалканы?
3. Общая формула циклоалканов.
4. Перечислите циклоалканы, составляющие гомологический ряд циклопропана.
6. Какие типы изомерии характерны для циклоалканов?
7. В чем отличие нумерации атомов углерода в циклоалканах от нумерации в алканах?
8. Каким образом нумеруются атомы углерода цикла при наличии двух заместителей?
9. Какие типы реакций характерны для циклоалканов с малым размером циклов?
10. Какие типы реакций характерны для циклогексана и циклопентана? Свойства каких типов углеводородов они напоминают?

Литература: [1], [2], [4]

Тема 5. Ароматические углеводороды

Лекция

1. Ароматические соединения. Бензол (электронное и пространственное строение). Формула Кекуле.
2. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля.
3. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола. Способы

получения.

4. Химические свойства: нитрование; галогенирование; сульфирование; алкилирование, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса).

5. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре.

6. Реакции бензольного кольца с нарушением ароматической системы связей (гидрирование, озонирование, хлорирование).

7. Правила ориентации в бензольном кольце.

Основные понятия темы: арены, реакции присоединения, бензол, толуол, ксилол, стирол, о-, м-, п-положения, формула Кекуле, правило Хюккеля, ароматичность, реакция Зелинского, алкилирование, активация бензольного кольца, заместители 1 рода, заместители 2 рода, согласованная/несогласованная ориентация.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем состоят особенности строения ароматического кольца?

2. Почему ароматические углеводороды мало склонны к реакциям присоединения по кратным связям?

3. Осуществите бромирование толуола в ядро и в боковую цепь. Укажите условия протекания реакций замещения.

4. Дайте пояснение и назовите конечные продукты.

5. Какие способы используются для получения углеводородов ряда бензола?

6. Какие заместители относятся к заместителям 1-го рода, а какие к заместителям 2-го рода?

7. Какие заместители активируют бензольное кольцо, а какие дезактивируют?

8. Что вы понимаете под согласованной и несогласованной ориентацией?

Лабораторная работа. Бензол и его гомологи

В ходе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с лабораторным способом получения бензола, изучают реакционную способность бензола и его гомологов, делают вывод и оформляют отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 5. Гетероциклические соединения

Лекция

1. Общая характеристика гетероциклов.

2. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азолы.

3. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом (пиридин).

4. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомом (пиримидин). Кислородные производные пиримидина (пиримидиновые основания).

5. Пуридин. Пуриновые основания.

6. Понятие об алкалоидах.

Основные понятия темы: гетероатом, фуран, тиофен, пиррол, имидазол, пиридин, пуридин, урацил, тимин, цитозин, аденин, урацил, ацидофобность, алкалоиды, кофеин.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте ароматическую систему пиррола.

2. В чем проявляется ацидофобность пиррола?

3. Биологически активные производные пиррола и индола.

4. Биологически активные производные пиримидина.

5. Перечислите пуриновые основания.

6. Перечислите пиримидиновые основания.

Литература: [1], [2], [4]

Раздел 3. Кислородсодержащие соединения

Тема 7. Спирты

Лекция

1. Одноатомные предельные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия.

2. Методы получения спиртов (из алкенов, галогенпроизводных, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот). Синтезы с помощью реактива Гриньяра.

3. Ассоциация, водородная связь, кислотность спиртов.

4. Физические свойства и химические свойства спиртов.

5. Многоатомные спирты.

6. Ароматические спирты.

Основные понятия темы: метанол, этанол, пропанол, реактив Гриньяра, водородная связь, кислотность спиртов, алкоголята, первичные, вторичные, третичные спирты, виниловый спирт, аллиловый спирт, этиленгликоль, глицерин, диэтиловый эфир, окись этилена, межмолекулярная дегидратация спиртов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие вещества называются спиртами? Какое положение может занимать функциональная группа в спиртах?

2. Почему спирты, в отличие от углеводов, хорошо растворимы в воде?

3. Почему среди спиртов нет газообразных веществ?

4. Приведите общую формулу гомологического ряда предельных одноатомных спиртов. Как классифицируются спирты по числу гидроксильных групп.

5. Что такое «реакция этерификации»? Условия ее протекания.

6. Почему метанол называют ядом, а этанол наркотиком?

Лабораторная работа. Спирты и фенолы

В ходе выполнения работы проводится изучение реакционной способности спиртов и фенолов, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 8. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты

Лекция

1. Альдегиды и кетоны. Номенклатура и способы получения оксосоединений.

Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость.

2. Реакции присоединения к альдегидам и кетонам воды, бисульфита натрия, синильной кислоты.

3. Одноосновные предельные карбоновые (алкановые) кислоты. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура.

4. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона.

5. Химические свойства.

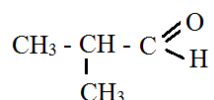
6. Особые свойства муравьиной кислоты.

Основные понятия темы карбонильная группа, метаналь, этаналь, муравьиный альдегид, уксусный альдегид, пропанон, ацетон, альдольная и кротоновая конденсации, индуктивный, бензальдегид, карбоксильная группа, муравьиная кислота, уксусная кислота, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, акриловая кислота, метакриловая кислота, малоновая кислота, янтарная кислота, галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры, ацилирующие агенты, реакция омыления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения называются альдегидами и кетонами? Характер радикалов, входящих в состав оксосоединений.

2. Назовите по двум номенклатурам соединение



Предложите для него по формуле одного изомера и одного гомолога. Изомер и гомолог назовите.

3. Какие способы являются наиболее употребительными для получения альдегидов и кетонов?

4. Реакции, отличающие альдегиды от кетонов.

5. Примеры реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе.

7. К какому типу реакций относятся реакции оксосоединений с гидроксиламином, гидразином и его соединениями; приведите примеры.

1. Дайте характеристику карбоновых кислот. Характер радикалов, входящих в состав органических кислот.

2. Номенклатура и изомерия карбоновых кислот на примере карбоновых кислот с общей формулой $\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$.

3. Основность кислот. Приведите примеры непредельной одноосновной кислоты; непредельной двухосновной кислоты и изомерных ароматических кислот с общей формулой $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$.

4. Приведите химические формулы фумаровой и малеиновой кислот.

5. Как влияет характер радикалов, связанных с карбоксильной группой, на силу кислоты? Какая кислота сильнее: α - или β - фтормасляная; бензойная или уксусная; муравьиная или щавелевая и почему?

6. Перечислите способы получения карбоновых кислот.

8. Кислотные свойства карбоновых кислот. Причина появления кислотных свойств.

9. Важнейшие производные карбоновых кислот: строение, получение и реакционная способность солей, галогенангидридов, сложных эфиров и амидов кислот.

10. Напишите формулы амида пропионовой кислоты, хлорангидрида бензойной кислоты, кальциевой соли муравьиной кислоты, пропилацетата.

Лабораторная работа. Карбонильные соединения жирного и ароматического ряда

В ходе выполнения работы проводится оценка химической активности альдегидов и кетонов жирного и ароматического ряда, проводятся качественные реакции альдегидов и кетонов, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Лабораторная работа. Карбоновые кислоты

В ходе выполнения работы проводится изучение растворимости в воде карбоновых кислот, зависимости кислотных свойств от характера углеводородного радикала, проводятся химические опыты в ходе которых получают соли карбоновых кислот и сложные эфиры, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Раздел 4. Серо- и азотсодержащие органические соединения

Тема 9. Органические соединения серы

Лекция

1. Тиоспирты и тиоэфиры. Алкансульфонокислоты.

2. Строение. Номенклатура. Изомерия.

3. Физические и химические свойства.

4. Сернистые производные угольной кислоты.

Основные понятия темы: сульфгидрильная (меркапто) группа, меркаптаны,

тиоэфиры (сульфиды), сульфоновые кислоты.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие классы сероорганических веществ Вам известны?
2. Основные химические свойства этих соединений.
3. К какому типу реакций относится сульфохлорирование алканов?
4. Расположите соединения в порядке уменьшения скорости сульфирования: изопропилбензол, анизол (метилфениловый эфир), бензол, нитробензол, м-динитробензол.
5. Предскажите продукты сульфирования следующих веществ: а) бромбензола; б) *n*-нитротолуола; в) *m*-дихлорбензола; г) *o*-толуиловой кислоты; д) *o*-оксибензойной кислоты (салициловой кислоты).

Литература: [1], [2], [4]

Тема 10. Нитро и аминосоединения

Лекция

1. Нитросоединения. Классификация, номенклатура и изомерия.
2. Алифатические амины. Ароматические амины. Классификация, номенклатура и изомерия.
3. Способы получения аминов.
4. Амины как основания. Сравнение основных свойств аммиака, первичных, вторичных и третичных аминов, а также амидов.
5. Защита аминогруппы. Взаимное влияние аминогруппы и ароматического кольца.

Основные понятия темы: нитрогруппа, реакция нитрования, реакция Зинина, тетранитрометан, нитроциклогексан, нитробензол, нитротолуолы, тринитротолуол, амины, диамины, первичные, вторичные, третичные амины, четвертичные аммониевые основания, аммонолиз, анилин, метиламин, этилендиамин, пиперидин, толуидины, кислотнo-основные свойства.

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите электронное строение молекулы метиламина.
2. Охарактеризуйте пространственное строение молекулы метиламина.
3. Что такое "амины"?
4. Какой вид изомерии характерен аминов? Приведите примеры двух гомологов бутилами-на.
5. Какой тип реакции наиболее характерен для аминов?
6. Какие факты свидетельствуют о неопределенном характере амина?
7. Какие свойства сближают амины с аммиаком?
8. Напишите уравнения реакций галогенирования и нитрования амина.
9. Напишите уравнения реакции гидрирования и хлорирования амина? Назовите продук-ты реакции, укажите условия их проведения.

Лабораторная работа. Нитро- и аминосоединения жирного и ароматического ряда

В ходе выполнения работы проводится изучение способов получения аминов жирного ряда и их свойства, изучение химической активности ароматических аминов, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 11. Оксокислоты

Лекция

1. Изомерия, номенклатура оксокислот.
2. Способы получения: при восстановлении кетокислот; при окислении гликолей; через оксинитрилы.

3. Дегидратация оксикислот.
4. Кето-енольная таутомерия.

Лекция

1. Оптическая изомерия - вид пространственной изомерии.
2. Асимметрический атом углерода.
3. Стереохимия соединений с двумя асимметрическими атомами углерода.
4. Антиподы (энантиомеры), рацематы, диастереомеры, мезоформы

Основные понятия темы: альдегидокислоты, кетокислоты, гликолевая, молочная, винная кислота, пировиноградная кислота, ацетоуксусная кислота, оптическая активность, антиподы (энантиомеры), рацематы, асимметрический атом углерода, таутомерия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения называются оксикислотами? Как они классифицируются?
2. Напишите формулы всех изомеров оксимасляной кислоты.
3. Напишите уравнения реакций с молочной кислотой, характерные для спиртовой группы.
4. Напишите уравнения реакций с гликолевой кислотой, характерные для карбонильной группы.
5. Напишите формулы всех изомеров оксibenзойной кислоты.
6. Напишите уравнения реакций с пировиноградной кислотой, характерные для карбоксильной группы.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 12. Аминокислоты

Лекция

1. Общая характеристика аминокислот.
2. Классификация аминокислот.
3. Классификация аминокислот по полярности радикалов, по биологической (пищевой) ценности, на основе метаболических превращений.
4. Стереохимия аминокислот.
5. Аминокислоты – структурные единицы полипептидов. Пептидная связь.
6. Амфотерные свойства аминокислот.
7. Изoeлектрическая точка аминокислот.

Основные понятия темы: аминокислота, иминокислота, протеиногенные аминокислоты, незаменимые (эссенциальные) аминокислоты, пептиды, пептидная связь, изoeлектрическая точка.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения называются аминокислотами?
2. Приведите классификацию аминокислот: а) по биологической ценности; б) по полярности радикалов.
2. Перечислите незаменимые аминокислоты.
3. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот.
4. Какая связь называется пептидной?
5. Какая аминокислота не проявляет оптической активности?

Лабораторная работа. Аминокислоты

В ходе выполнения работы проводятся химические опыты, направленные на изучение качественных реакций аминокислот, и их химических свойств, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [2], [4]

Раздел 5. Элементы биоорганической химии

Тема 12. Белки. Ферменты

Лекция

1. Белки. Содержание в органах и тканях. Биологические функции белков.
2. Классификация белков.
3. Растворимость и осаждение белков.
4. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков.
5. Высаливание и денатурация белков.
6. Ферменты. Общее понятие о ферментах. Номенклатура и классификация ферментов.
7. Простетические группы, коферменты. Свойства ферментов как биологических катализаторов.
8. Механизм ферментативного катализа.

Основные понятия темы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка, каталитические белки, транспортные белки, регуляторные белки, защитные белки, сократительные белки, структурные белки, рецепторные белки, запасные и питательные белки, токсичные белки, фибриллярные и глобулярные белки, альбумины, глобулины, гистоны, протамины, липопротеины, гликопротеины, фосфопротеины, хромопротеины, биуретовая реакция, апофермент, простетическая группа, кофермент, холофермент, активный центр, энергия активации, оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтеказы), ингибиторы, активаторы,

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте понятие нативного белка.
2. Какие факторы влияют на растворимость белков?
3. Что происходит при обратимом и необратимом осаждении белков?
4. Какими реактивами вызывается необратимое осаждение белков?
5. Какие органические растворители вызывают осаждение белков из растворов и почему?
6. Как влияет изоэлектрическое состояние на осаждение белков при нагревании?
7. Какие факторы вызывают денатурацию белков и почему?
8. Почему при тепловой денатурации яичного белка в сильно кислой или сильно щелочной среде белок не выпадает в осадок даже при нагревании?
9. На чем основано разделение альбуминов и глобулинов?
10. На чем основан метод высаливания белков?
11. Что такое ферменты (энзимы)?
12. Какие свойства характерны только для ферментов?
13. Какие различают стадии ферментативной реакции?
14. Что означает «энергия активации»? Какое влияние оказывает фермент на энергию активации?
15. Чем обусловлена специфичность действия ферментов?
16. Какие бывают виды субстратной специфичности ферментов?
17. Какие факторы влияют на ферментативную активность?
18. Что такое активный центр фермента?
19. Какую модель взаимодействия фермента и субстрата предложил Фишер?
21. Что понимают под активностью фермента?
21. Что такое ингибиторы? 22. Что такое активаторы?
23. Какие классы ферментов существуют?

Лабораторная работа. Белки

В ходе выполнения работы проводятся химические опыты, направленные на изучение качественных реакций на пептидную связь, и химические свойств белков, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Лабораторная работа. Ферменты

В ходе выполнения работы проводятся химические опыты, направленные на изучение влияния различных факторов на биохимическую активность пищеварительных ферментов, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [3], [5]

Тема 13. Углеводы. Липиды

Лекция

1. Углеводы. Общая характеристика.
2. Функции углеводов.
3. Моносахариды.
4. Олигосахариды.
5. Полисахариды.
6. Превращение углеводов в процессе пищеварения.
7. Аэробное окисление углеводов.
8. Липиды. Общая характеристика, роль в живых организмах.
9. Простые и сложные липиды.
10. Роль, распределение, химический состав жировой ткани рыб и морских животных.

Основные понятия темы: моносахариды или простые сахара, глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза, олигосахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, мальтоза, лактоза, сахароза, полисахариды, крахмал, амилоза, амилопектин, гликоген, целлюлоза, хитин, гиалуроновая кислота, липиды, липофильность, ацилглицеролы, фосфолипиды, гликолипиды, стероиды.

Вопросы для самоконтроля:

1. Биологические функции углеводов.
2. Как классифицируются углеводы по количеству мономеров?
3. Чем обусловлено количество стереоизомеров моносахаридов?
4. По каким признакам моносахариды относятся к L- или D- ряду?
5. Какие соединения относятся к олигосахаридам?
6. Укажите, какие углеводы относятся к полисахаридам?
7. Перечислить качественные реакции на углеводы.
8. Перечислить качественные реакции на дисахариды.
9. Перечислить качественные реакции на полисахариды.
10. Классификация липидов в зависимости от выполняемых в организме функций.
11. Какие соединения относятся к простым липидам?
12. Что такое кислотное число?
13. Какие соединения относятся к сложным липидам?
14. Что такое «высыхание» жиров?
15. Какие спирты и кислоты входят в состав восков?

Лабораторная работа. Углеводы

В ходе выполнения работы проводятся химические опыты, направленные на изучение качественных реакций на углеводы, сравнивается реакционная способность восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов, проводится гидролиз полисахаридов, составляются уравнения протекающих реакций, формулируется вывод, оформляется отчет.

Литература: [1], [3], [5]

Тема 14. Нуклеиновые кислоты. Витамины

Лекция

1. Нуклеиновые кислоты. Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот.
2. Первичная структура ДНК и РНК.
3. Вторичная структура ДНК и РНК.
4. Третичная структура ДНК и РНК.
5. Нуклеопротеиды.
6. Витамины. Провитамины. Классификация витаминов.
7. Водно- и жирорастворимые витамины, их биологическая роль.
8. Потребность в витаминах.

Основные понятия темы: рибонуклеиновая кислота, дезоксирибонуклеиновая кислота, нуклеозид, нуклеотид, матричная РНК, рибосомная РНК, транспортная РНК, витамины, провитамины, авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз, ретинол, эргостерин, эргокальциферол, холекальциферол, альфа-токоферол, фитохинон, тиамин, убихиноны, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотинамид, пиридоксин, цианкобаламин, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, биотин,

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие химические свойства ДНК обуславливают её роль как носителя наследственной информации?
2. Какие кислоты относятся к нуклеиновым?
3. Где в клетке находится ДНК?
4. Кто и когда создал модель молекулы ДНК и какова общая конфигурация молекулы ДНК?
5. Что такое нуклеотид и из каких химических компонентов он состоит?
6. В чем заключается процесс синтеза ДНК?
7. Чем отличается строение молекул РНК и ДНК?
8. Какие виды РНК имеются в клетке?
9. Классификация витаминов.
10. Понятие о гипо-, гипер- и авитаминозах, причинах их возникновения.
11. Суточная потребность в витаминах, влияние различных факторов на суточную потребность.
12. Что такое провитамины, условия превращения их в активные формы.
13. Авитамины, биологическая роль, примеры.

Литература: [1], [3], [5]

Тема 15. Гормоны. Вода и минеральные вещества

Лекция

1. Гормоны. Химическая природа и биологическая роль. Общее понятие о механизме действия.
2. Вода и минеральные вещества. Содержание воды в живых организмах. Понятие о формах связи воды в тканях.
3. Содержание и роль минеральных веществ в живых организмах. Макро- и микроэлементы.

Основные понятия темы: гормон, кортикостероиды, инсулин, клетка-мишень, адреналин, глюкагон, рецепторы, гипотонические растворы, гипертонические растворы, онкотическое давление, антидиуретический гормон (вазопрессин).

Вопросы для самоконтроля:

1. Уберите из фразы лишнее: «Гормоны поступают с пищей, образуются в процессах переваривания белков, образуются в железах внутренней секреции, выделяются в кровотоки или лимфу, всасываются в тонком кишечнике и оказывают активирующее угнетающее регуляторное воздействие на метаболизм клетки».

2. Для гормонов характерны (выберите только верные утверждения): дистантность действия; действие только в месте продукции; эффективность только в месте выделения в кровоток; замедленная скорость образования; высокая скорость образования и инактивации; малая скорость инактивации; инактивация в месте образования; высокая биологическая активность; воздействие на химические реакции за счет образования комплексов с субстратами; только прямое влияние на ферменты; роль передатчика информации от нервной системы к клетке.

3. Гормоноподобные вещества отличаются от гормонов тем, что (выберите только верные утверждения): - они образуются вне специализированных органов, действуют на расстоянии от места образования.

4. Название гормона отражает (выберите только верные утверждения): место образования, химическую природу, функцию, пути выведения.

5. Как протекает обмен воды и минеральных веществ в организме?

Литература: [1], [3], [5]

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 1:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного раздела.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго дисциплинарного раздела.

Самостоятельная работа по разделу 3:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний третьего дисциплинарного раздела.

Самостоятельная работа по разделу 4:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний четвертого дисциплинарного раздела.

Самостоятельная работа по разделу 5:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний пятого дисциплинарного раздела.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Органическая и биологическая химия» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень вопросов к промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет органической химии.
2. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
3. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия. Гомология и гомологические ряды.
4. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, электровалентная, семиполярная, координационная и водородная связи.
5. Гомологический ряд углеводородов ряда метана. Изомерия. Номенклатура. sp^3 -гибридное состояние атома углерода.
6. Способы получения алканов.
7. Химические свойства. Галогенирование, нитрование, окисление. Механизм свободно-радикального замещения в алканах

8. Гомологический ряд алкенов Номенклатура. Изомерия (углеродного скелета, положения двойной связи). sp^2 -гибридное состояние атома углерода.
9. Способы получения алкенов. Химические свойства алкенов. Гидрирование Электрофильное присоединение к алкенам (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация). Понятие об электрофильных агентах. Понятие о полимеризации алкенов.
10. Номенклатура изомерия алкинов. sp -гибридное состояние атома углерода.
11. Способы получения ацетиленов. Химические свойства. Гидрирование. Электрофильное присоединение к алкинам: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова).
12. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов.
13. Изомерия, номенклатура, классификация алкадиенов. 1,3-диены, эффект сопряжения.
14. Полимеризация диенов. Представление о пространственных и линейных полимерах. Каучуки. Пластические массы.
15. Номенклатура циклоалканов. Виды изомерии в циклоалканах (размер цикла, число и взаимное положение заместителей; стереоизомерия).
16. Способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Сравнение химических свойств циклоалканов, алканов и алкенов.
17. Алифатические галогенпроизводные. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Понятие о нуклеофильных агентах.
18. Бензол (электронное и пространственное строение). Формула Кекуле. Понятие об ароматичности.
19. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов ряда бензола. Способы получения.
20. Химические свойства: нитрование; галогенирование; сульфирование; алкилирование, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса).
21. Реакции бензольного кольца с нарушением ароматической системы связей (гидрирование, озонирование, хлорирование).
22. Реакции алкилбензолов с участием боковых цепей. Галогенирование, нитрование по Коновалову боковых цепей алкилбензолов. Окисление алкилбензолов до бензойных кислот.
23. Полициклические (многоядерные) ароматические системы (дифенил, нафталин, антрацен, фенантрен).
24. Одноатомные предельные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия.
25. Методы получения спиртов (из алкенов, галогенпроизводных, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот).
26. Ассоциация, водородная связь, кислотность спиртов. Физические свойства. Химические свойства.
27. Окисление спиртов. Сравнение свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. Метанол, этанол. Высшие спирты в природе.
28. Непредельные спирты. Изомеризация винилового спирта в ацетальдегид. Аллиловый спирт.
29. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Получение. Пинаколиновая перегруппировка (механизм).
30. Номенклатура и изомерия фенолов.
31. Методы синтеза фенолов. Промышленное получение фенола из кумола (механизм). Синтез фенолов из хлорбензола.

32. Химические свойства. Взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца. Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами. Получение простых и сложных эфиров фенола.
33. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенола (галогенирование, нитрование, сульфирование).
34. Хиноны.
35. Способы получения альдегидов и кетонов.
36. Химические свойства оксосоединений. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние заместителей на реакционную способность C=O-группы. Образование ацеталей.
37. Реакция присоединения-отщепления при взаимодействии оксосоединений с гидроксиламином (оксимы), с гидразином и его производными (гидразоны), с семикарбозидом (семикарбазоны) (механизм).
38. Реакции с участием альфа-атомов водорода: галогенирование (хлораль), альдольная и кротоновая конденсации. Кето-енольная таутомерия.
39. Непредельные альдегиды и кетоны. Акролеин, кротоновый альдегид.
40. Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура.
41. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Ассоциация кислот. Влияние заместителей на кислотные свойства.
42. Способы получения карбоновых кислот: при окислении углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов; при гидролизе функциональных производных кислот; при взаимодействии магнийорганических соединений с диоксидом углерода; на основе малонового и ацетоуксусного эфиров.
43. Химические свойства: галогенирование (механизм); декарбоксилирование; электролиз по Кольбе; получение различных производных.
44. Производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры, нитрилы. Получение, взаимные превращения. Химические свойства.
45. Образование амидов из оксимов (перегруппировка Бекмана, механизм).
46. Ацилирование аминов, спиртов и фенолов хлорангидридами или ангидридами кислот. Ряд ацилирующих агентов.
47. Этерификация кислот и омыление сложных эфиров (механизм). Сложноэфирная конденсация Кляйзена (механизм).
48. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая кислоты. Особые свойства муравьиной кислоты.
49. Непредельные кислоты. Получение (из галоген- и окси-кислот). Присоединение по двойной C=C связи. Цис- и транс-изомерия.
50. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различия по физическим и химическим свойствам.
51. Малеиновый ангидрид как диенофил в реакции диенового синтеза.
52. Акриловая и метакриловая кислоты. Полимерные материалы на основе производных акриловой и метакриловой кислот.
53. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура. Общие методы получения. Декарбоксилирование малоновой кислоты.
54. Ароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота, методы ее получения.
55. Дикарбоновые ароматические кислоты.
56. Алифатические амины. Классификация, номенклатура и изомерия.
57. Способы получения аминов: из галогенпроизводных, при восстановительном аминировании карбонильных соединений, при восстановлении азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, из амидов карбоновых кислот (перегруппировка Гофмана), по реакции Габриэля.

Перечень вопросов к промежуточной аттестации (экзамен)

58. Электронное строение аминогруппы. Стереохимия аминов. Химические свойства аминов.
59. Амины как основания. Сравнение основных свойств аммиака, первичных, вторичных и третичных аминов, а также амидов.
60. Алкилирование, ацилирование аминов. Защита аминогруппы. Четвертичные аммониевые основания и их соли. Диамины, аминоспирты.
61. Ароматические амины (анилин, толуидин). Получение при восстановлении соответствующих нитросоединений.
62. Взаимное влияние аминогруппы и ароматического кольца. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце ароматических аминов. Влияние заместителя в кольце на основные свойства аминогруппы.
63. Сульфаниловая кислота. Понятие о сульфамидных препаратах.
64. Изомерия, номенклатура оксокислот.
65. Способы получения оксокислот: при восстановлении кетокислот; при окислении гликолей; через оксинитрилы. Дегидратация оксикислот.
66. Гликолевая, молочная и винная кислоты. Нахождение в природе. Свойства.
67. Оптическая изомерия - вид пространственной изомерии. Асимметрический атом углерода. Стереохимия соединений с двумя асимметрическими атомами углерода.
68. Антиподы (энантиомеры), рацематы, диастереомеры, мезоформы.
69. Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Природные аминокислоты. Амфотерные (кислотно-основные) свойства аминокислот. Внутренние соли (бетаимы), изоэлектрическая точка.
70. Важнейшие представители природных аминокислот (глицин, аланин, фенилаланин, валин, лейцин, лизин, треонин, пролин, триптофан).
71. Общее представление о составе, строении, физических и химических свойствах белков. Содержание белков в органах и тканях. Физико-химические свойства белков.
72. Глобулярные и фибриллярные белки. Растворимость и осаждение белков.
73. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков.
74. Высаливание и денатурация, разделение и очистка белков.
75. Классификация белков. Простые и сложные белки. Состав и строение, биологическая роль.
76. Общая характеристика липидов, роль в живых организмах. Простые и сложные липиды. Роль, распределение, химический состав жировой ткани рыб и морских животных.
77. Общая характеристика углеводов, роль в живых организмах.
78. Гомополисахариды. Строение. Представители.
79. Гетерополисахариды. Строение. Представители.
80. Общее понятие о ферментах. Простетические группы, коферменты. Свойства ферментов как биологических катализаторов.
81. Номенклатура и классификация ферментов. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Их представители и роль в обмене веществ. Локализация в живой клетке.
82. Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот.
83. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК и РНК. Третичная структура ДНК и РНК.
84. Нуклеопротеиды.
85. Общая характеристика витаминов и их биологическая роль. Источники

витаминов. Провитамины. Классификация витаминов. Биологическая роль водорастворимых витаминов. Состав, строение, содержание в тканях гидробионтов.

86. Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Состав, строение, содержание в тканях гидробионтов.

87. Гормоны. Понятие о механизме действия.

88. Содержание воды в органах и тканях живых организмов. Биологическая роль и функции воды в живых организмах.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник. — М.: Высшая школа, 2007. — 559 с. (21 экз.)

7.2 Дополнительная литература:

2. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник. — М.: Высшая школа, 2002. — 559 с. (143 экз.)

3. Биологическая химия/под ред. Н. И. Ковалевской. — М.: Академия, 2009. — 256 с. (17 экз.)

4. Иванов В.Г. Практикум по органической химии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2002. — 288 с. (22 экз.)

5. Биологическая химия: учеб. пособие/ Ю.Б. Филиппович [и др.]. — М.: Академия, 2005. — 256 с. (38 экз.)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Журнал «Химия и Жизнь - XXI век» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.hij.ru>

Мир химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://chemistry.narod.ru>

Экспериментальная химия [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemexperiment.narod.ru/framechem1.html>

Химическая наука и образование в России [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

Все для студента [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.twirpx.com>

Научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.sciteclibrary.ru/>

Химик. Сайт о химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.xumuk.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова; строение, структура, химические свойства различных классов органических соединений, а также роль и функции биологически активных химических веществ в живых организмах.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение

необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

–тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
– использование слайд-презентаций;
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

– текстовый редактор Microsoft Word;
– пакет Microsoft Office
– электронные таблицы Microsoft Excel;
– презентационный редактор Microsoft Power Point.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

– справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
– справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные лаборатории х/к-9, х/к-14.

Лаборатория органической химии с оборудованием: Набор мебели лабораторной на 12 посадочных мест; классная доска; фотометр КФК-3; Шкаф сушильный SNOL; плиты электрические; шкаф вытяжной; холодильники, термометры; водоструйный насос; прибор для определения температуры плавления; периодическая таблица Д.И. Менделеева; плакаты.

Лаборатория биохимии с оборудованием: набор мебели лабораторной на 16 посадочных мест, колориметр КФК-2; рефрактометр УРЛ; поляриметр; диспергатор; сушильный шкаф SNOL 58/350; весы лабораторные; шкаф вытяжной; лабораторная посуда (стаканы, пробирки биохимические, пипетки, спиртовки, цилиндры и др.), расходные материалы (химические реактивы; плакаты (периодическая таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Органическая и биологическая химия» по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
« ____ » _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)