

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Органическая химия Б1.В.ОД.6

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Захарченко Н.В.

Рецензент(ы):

Леонтьев В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 1016719719

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В.
Кафедра биологии и химии Факультет математики и естественных наук,
NVZaharchenko@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся современных представлений о строении, свойствах органических соединений, закономерностях протекания органических реакций и их роли в биологических системах и технологических процессах.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Для освоения дисциплины 'Органическая химия' студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета 'Химия' на предыдущем уровне образования, а также в ходе освоения дисциплины 'Общая химия'.

Дисциплина 'Органическая химия' является основой для изучения классов веществ, образующих биологические системы. Свойства органических соединений лежат в основе не только заводских технологий, но и определяют процессы в живых системах. Дисциплина 'Органическая химия' является базовой для последующего изучения таких дисциплин таких, как 'Биотехнология', 'Физиология растений', 'Биологическая химия'.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета;
СК-3	способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные положения современной теоретической органической химии;
- классификацию, правила систематической номенклатуры, основные способы получения органических соединений различных классов их физические и химические свойства, распространение в природе и применение;
- основные механизмы органических реакций, позволяющие объяснять протекание реакций, предсказывать направление реакций и условия их осуществления;

2. должен уметь:

- применять научные знания в области органической химии в учебной и профессиональной деятельности;
- определять принадлежность соединения к определенному классу на основе классификационных признаков, прогнозировать его химические свойства;

3. должен владеть:

- навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по органической химии;
- навыками безопасной работы в химической лаборатории.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теоретические представления в органической химии	4		1	0	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Предельные углеводороды	4		1	0	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Непредельные углеводороды	4		2	0	2	Контрольная работа Лабораторные работы
4.	Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов	4		1	0	2	Контрольная работа Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Спирты	4		1	0	2	Контрольная работа Лабораторные работы
6.	Тема 6. Альдегиды и кетоны алифатического ряда	4		2	0	2	Лабораторные работы Контрольная работа
7.	Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные	4		2	0	1	Контрольная работа Лабораторные работы
8.	Тема 8. Гидроксикислоты и аминокислоты	4		0	0	1	Контрольная работа Лабораторные работы
9.	Тема 9. Углеводы	4		2	0	2	Контрольная работа
10.	Тема 10. Соединения ароматического ряда	4		2	0	2	Контрольная работа
	Итого			14	0	14	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические представления в органической химии

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение в органическую химию. Предмет, исторический очерк развития и значения органической химии. Теоретические воззрения в органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Типы химических связей. Гибридизация. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты). Типы органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакции. Классификация органических соединений.

Тема 2. Предельные углеводороды

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Алканы и циклоалканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники предельных углеводородов. Способы получения. Физические свойства. Строение (особенности сигма-связей C-C и C-H в молекулах алканов). Химические свойства (реакции радикального замещения: галогенирование, окисление, нитрование, сульфохлорирование, термические превращения). Циклоалканы: особенности строения и химические свойства.

Тема 3. Непредельные углеводороды

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Алкены. Алкины. Алкадиены. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Особенности строения (природа двойной и тройной связей). Химические свойства алкенов. Электрофильное и радикальное присоединение. Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Кислотные свойства алкинов. Окисление. Олигомеризация и полимеризация непредельных углеводородов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Получение и химические свойства непредельных соединений на примере этилена, ацетилен.

Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Гомолитические реакции. Механизм реакций замещения и отщепления.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Получение и химические свойства галогенпроизводных на примере хлорэтана, хлороформа, йодоформа.

Тема 5. Спирты

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Классификация. Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Многоатомные спирты. Простые эфиры: классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Химические свойства одноатомных и многоатомных предельных спиртов на примере этанола, глицерина.

Тема 6. Альдегиды и кетоны алифатического ряда

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация. Предельные альдегиды: гомологический ряд, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение карбонильной группы. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Химические свойства (реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе, окисление и восстановление).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Химические свойства предельных альдегидов и кетонов на примере метаналь и пропанона.

Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация. Нахождение в природе. Гомологический ряд предельных монокарбоновых кислот. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Химические свойства (кислотность, нуклеофильное замещение, декарбоксилирование). Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и нитрилов. Дикарбоновые кислоты, ароматические и непредельные карбоновые кислоты: способы получения и свойства. Жиры и масла. Понятие о липидах.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Химические свойства предельных кислот на примере муравьиной, уксусной, щавелевой кислот.

Тема 8. Гидроксикислоты и аминокислоты

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Химические свойства гидроксикислот на примере молочной, лимонной, янтарной кислот.

Тема 9. Углеводы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация: моно-, олиго-, полисахариды. Физические и химические свойства моносахаридов. Отдельные представители. Физические и химические свойства дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Строение молекул, химические свойства.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Качественные реакции на моно-, олиго-, полисахариды.

Тема 10. Соединения ароматического ряда

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Арены. Классификация. Признаки ароматичности. Отдельные представители. Изомерия, номенклатура. Природные источники ароматических соединений. Способы получения. Строение бензола. Химические свойства (реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце). Ориентанты первого и второго рода, их влияние на реакционную способность и ориентацию электрофильного замещения. Фенол: получение, химические свойства. Ароматические спирты, альдегиды, кислоты: принципы номенклатуры, способы получения, химические свойства. Понятие о многоядерных аренах с изолированными и конденсированными кольцами.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Химические свойства ароматических соединений на примере фенола, бензойной кислоты.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Теоретические представления в органической химии	4		подготовка к контрольной работе	15	Контрольная работа
2.	Тема 2. Предельные углеводороды	4		подготовка к контрольной работе	14	Контрольная работа
3.	Тема 3. Непредельные углеводороды	4		выполнение письменных заданий	6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
4.	Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов	4		выполнение письменных заданий	6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
5.	Тема 5. Спирты	4		выполнение письменных заданий	6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Альдегиды и кетоны алифатического ряда	4		выполнение письменных заданий	6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
7.	Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные	4		выполнение письменных заданий	6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
8.	Тема 8. Гидроксикислоты и аминокислоты	4		выполнение письменных заданий	6	Лабораторные работы
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
9.	Тема 9. Углеводы	4		подготовка к контрольной работе	15	Контрольная работа
10.	Тема 10. Соединения ароматического ряда	4		подготовка к контрольной работе	15	Контрольная работа
	Итого				143	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: проблемная лекция, обучение в сотрудничестве, внутригрупповая дифференциация, метод малых групп. Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к лабораторным занятиям. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Теоретические представления в органической химии

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. 2. Дайте определение понятия изомерия. Назовите виды изомерии. 3. По какому признаку органические соединения делятся на классы? 4. Дайте определение функциональной группы. 5. Приведите типы реакций в органической химии по природе реагирующих частиц, по механизму разрыва ковалентной связи, по результатам реакции. Напишите примеры к каждому обозначенному типу реакции. 5. Дайте определение понятиям: радикал, электрофил, нуклеофил, карбокатион, карбанион. 6. Какие частицы образуются при гомолитическом и гетеролитическом распаде связей C-C и C-H в молекуле изобутана? 7. Дайте определение понятий: мезомерный эффект, индуктивный эффект. 8. Что такое гибридизация. Какие типы гибридизации атома углерода характерны для органических молекул. 9. Перечислите свойства ковалентной связи. 10. Каковы условия образования σ -связи и π -связи в органических молекулах.

Тема 2. Предельные углеводороды

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Общая характеристика алканов: гомологический ряд, изомерия, строение молекул. 2. Способы получения алканов. 3. Опишите строение sp^3 - гибридизованного атома углерода. Какие химические связи может образовать этот атом углерода? 4. Химические свойства алканов. 5. Правила номенклатуры алканов. 6. Механизм радикального замещения на примере галогенирования этана. 7. Напишите формулы структурных и постраничных изомеров алкана состава C_5H_{12} . Назовите их.

Тема 3. Непредельные углеводороды

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Опишите строение sp^2 - гибридизованного атома углерода. С участием какой орбитали он может образовать σ -связь с другим sp^2 -гибридизованным атомом углерода? 2. Этиленовые углеводороды (алкены): гомологический ряд, изомерия. 3. Способы получения алкенов. 4. Химические свойства алкенов. 5. Механизм электрофильного присоединения на примере гидрогалогенирования пропена. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций. 6. Общая характеристика алкинов: гомологический ряд, номенклатура, изомерия. 7. Способы получения алкинов. 8. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения, электрофильного замещения. 9. Правила номенклатуры алкенов. 10. Правила номенклатуры алканов.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Опишите схему образования π -связи. Какие орбитали участвуют в ее образовании? 2. Напишите формулы структурных и постраничных изомеров алкена состава C_4H_8 . Назовите их. 3. Будут ли существовать цис- и транс-изомеры у 2-метилбутена-2 и у 3-этилгексена-3? 4. При дегидрогалогенировании 2-бромбутана могут образоваться два алкена. Какой из них будет преобладать? 5. Почему алкены склонны к реакциям электрофильного присоединения? Какова природа атакующего реагента в этих реакциях? 6. Приведите схему реакции присоединения брома к бутену-2. 7. Сформулируйте правило Марковникова. Объясните действие этого правила с точки зрения электронных эффектов в молекуле. 8. Опишите механизм реакции присоединения бромоводорода к 2-метилпропену. 9. Как качественно обнаружить наличие двойной связи в соединении? 10. Дайте определение понятия "сопряжение". Какое строение должен иметь алкадиен, чтобы образовать сопряженную систему? 11. Напишите структурные формулы алкадиенов состава C_6H_{10} с 1,3-, 1,4- и 2,4-расположением двойных связей. 12. Какие продукты получаются в результате взаимодействия 2-метилпентадиена-1,3 с хлороводородом? Назовите их. 13. Напишите схему полимеризации хлоропрена. 14. Напишите структурные формулы алкинов состава C_5H_8 и назовите их. Какими изомерами они являются? 15. Опишите схему образования тройной связи. Какие орбитали участвуют в образовании π -электронного облака? 16. Напишите схемы реакций получения пропина из соответствующих дигалогеналканов. 17. Напишите схемы реакций получения пентина-1 из пентина-2. 18. Напишите схемы реакций взаимодействия бутина-2 с хлором. Назовите промежуточный и конечный продукт. 19. Напишите схемы реакций взаимодействия 3-метилбутина-1 с избытком бромоводорода. Назовите промежуточный и конечный продукты. 20. Напишите схемы реакций гидратации пропена и пропина. Сравните ход этих реакций и объясните, почему в случае пропина конечным продуктом не является спирт. 21. Предложите качественную реакцию, позволяющую различить бутин-1 и бутин-2.

Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Общая характеристика предельных галогенпроизводных: классификация, номенклатура, изомерия. 2. Какие соединения называют галогенпроизводными и как они подразделяются в зависимости от природы углеводородного радикала? 3. Какие виды изомерии характерны для галогеналканов? Покажите на примере иодпентана. 4. Способы получения галогенпроизводных. 5. Химические свойства предельных галогенпроизводных.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Какой электронный эффект проявляет атом галогена в галогеналканах? Покажите распределение электронной плотности в молекулах 1-иодбутана; 2-фторпропана; 2-бром-2-этилгексана. 2. Опишите механизм реакции нуклеофильного замещения на примере превращения 2-бромпропана в соответствующий спирт. 3. Опишите механизм реакции элиминирования на примере дегидробромирования 2-бром-2-метилбутана. 4. Напишите схемы реакций гидролиза при действии водного раствора щелочи на моногалогенпроизводные: а) 2-метил-4-хлорбутан; б) 2-бром-3-метилгексан; в) 2,5-диметил-3-хлоргептан. 5. Предложите пути переходов: а) от 2-бромбутана до 2,2-дибромбутана; б) от 2-бромпропана до 2,3-дибром-2,3-диметилбутана. 6. Какие алкены преимущественно образуются при дегидрогалогенировании соединений (KOH, спирт t): а) 2-бромпентан; б) 1-бромпентан; в) 3-хлор-2-метилпентан.

Тема 5. Спирты

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Какие соединения называются спиртами? Как подразделяются спирты в зависимости от числа гидроксильных групп в молекуле и природы углеводородного радикала? 2. Приведите пример получения первичного спирта из галогеналкана. По какому механизму протекает эта реакция? 3. Какие свойства спиртов определяют их способность к ассоциации? Как отражается ассоциация спиртов на их физических свойствах (температуре кипения, растворимости). 4. Дайте характеристику реакционной способности спиртов на основе строения связей C-O и O-H; 5. Способы получения спиртов на примере пропанола. 6. Химические свойства спиртов на примере пропанола. 7. Свойства многоатомных спиртов на примере этиленгликоля и глицерина.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. На примере бутанола-1 опишите механизм внутри-и межмолекулярной дегидратации. Приведите строение образующихся продуктов. 2. Какой из спиртов- этанол или этандиол-1,2- является более сильной кислотой? С помощью какой химической реакции их можно различить? 3. Получите всеми возможными способами 2-метилпентанол-3. 4. Приведите уравнения реакций изопропилового спирта со следующими реагентами: а) Na (мет.); б) NaNH₂ в) HBr; г) PCl₅; д) пропионовая кислота в присутствии конц. H₂SO₄; е) KMnO₄ в присутствии серной кислоты. 5. Напишите уравнения реакций дегидратации следующих спиртов: а) пропанол-2; б) бутанол-2; в) 2,3-диметилпентанол-2.

Тема 6. Альдегиды и кетоны алифатического ряда

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Альдегиды: электронное строение карбонильной группы, характеристика связи C=O. 2. Способы получения альдегидов. 3. Химические свойства на примере пропанола. 4. Кетоны: гомологический ряд предельных кетонов, правила номенклатуры. 5. Способы получения кетонов, химические свойства на примере ацетона. 6. Правила номенклатуры альдегидов. 7. Реакции поликонденсации с участием альдегидов.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Напишите схему реакции получения пропаналя из соответствующего углеводорода. 2. Почему для оксосоединений наиболее характерны реакции, протекающие по механизму нуклеофильного присоединения? 3. Какое соединение образуется при взаимодействии бутаналя с цианидом натрия? Напишите схему реакции и опишите механизм. 4. Приведите основные способы получения альдегидов и кетонов на примере 2-метилбутаналя и 2-метилпентанона-3. 5. Напишите уравнения реакций действия пентахлорида фосфора: а) на пропаналь; б) на бутанон; в) на пропилизопропилкетон. Назовите полученные соединения. 6. Приведите уравнения реакций пропионового альдегида и ацетона с производными аммиака (гидразином, гидроксиламином). 7. Приведите уравнения реакций окисления бутаналя и бутанона, подобрав пригодные для этого окислители: $\text{Ag}[(\text{NH}_3)_2\text{OH}]$, реактив Фелинга, водный раствор KMnO_4 , кислый раствор KMnO_4 , HNO_3 , хромовая смесь

Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая), изомерия. 2. Кислотные свойства и их объяснение на основе электронного строения карбоксильной группы. 3. Способы получения карбоновых кислот. 4. Химические свойства на примере предельных одноатомных карбоновых кислот. 5. Высшие жирные кислоты и их производные. Жиры: строение, свойства, биологическое значение. 6. Мыла: строение, свойства, получение. 7. Приведите классификацию карбоновых кислот по природе углеводородного радикала и по количеству карбоксильных групп. 8. Сложные эфиры: получение, химические свойства.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Приведите способы получения предельных монокарбоновых кислот на примере пропионовой. 2. Напишите структуры следующих кислот: 3-метилпентановой; метилянтарной. 3. Какие спирты нужно окислить, чтобы получить следующие кислоты: изовалериановую; 2-метилпропионовую. 4. Качественно сравните кислотные свойства следующих кислот: пропановой; 2-хлорпропановой; 3-хлорпропановой. 5. Расположите в порядке усиления кислотных свойств следующие вещества: уксусная кислота, щавелевая кислота, этанол, акриловая кислота, хлоруксусная кислота. Приведите объяснения. 6. Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии: а) уксусной кислоты с PCl_5 ; б) пропионовой кислоты с PBr_5 ; в) масляной кислоты с PCl_5 ; 7. Напишите уравнения реакций между следующими соединениями: а) пропионовая кислота и пропиловый спирт; б) масляная кислота и изопропиловый спирт; в) 3-метилбутановая кислота и метиловый спирт; 8. Напишите схему реакции образования кислой и средней калиевых солей янтарной кислоты. 9. Напишите схемы реакций образования полного и неполного эфиров щавелевой кислоты. 10. Напишите формулы всех изомерных триглицеридов, содержащих: а) остаток стеариновой и 2 остатка олеиновой кислот; б) по одному остатку олеиновой, стеариновой и пальмитиновой кислот.

Тема 8. Гидроксикислоты и аминокислоты

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Гидроксикислоты: строение молекулы, классификация, номенклатура. 2. Способы получения гидроксикислот. 3. Химические свойства на примере молочной кислоты. 4. Особые свойства гидроксикислот. Отношение α -, β -, γ - гидроксикислот к нагреванию. 5. Многоосновные и многоатомные гидроксикислоты: яблочная, винная, лимонная кислоты, строение молекул. 6. Аминокислоты: классификация, номенклатура. 7. Способы получения аминокислот. 8. Химические свойства на примере аланина. 9. Особые свойства аминокислот: отношение α -, β -, γ - аминокислот к нагреванию, образование пептидной связи.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Напишите схемы реакций, происходящих при нагревании этилмалоновой и метилантарной кислот. 2. Напишите схемы реакций получения молочной кислоты: а) из галогензамещенной кислоты; б) из гидроксинитрила. 3. Напишите схемы образования лактата кальция, тартрата и гидротартрата калия из кислот и соответствующих гидроксидов металлов. 4. Напишите схемы реакций образования этиловых эфиров молочной, яблочной кислот. 5. Напишите схему реакции дегидратации 3-гидроксипропановой кислоты. 6. Приведите схемы взаимодействия альфа-оксипропионовой кислоты с: а) HCl; б) хлоридом фосфора (V); в) этиловым спиртом в кислой среде; г) уксусным ангидридом; д) металлическим натрием. 7. Напишите уравнения реакций взаимодействия: а) оксиуксусной кислоты с уксусной кислотой (в присутствии кислотного катализатора); б) γ -оксимасляной кислоты с пропионовой кислотой (в присутствии кислотного катализатора); в) альфа-оксипропионовой кислоты с хлорангидридом уксусной кислоты; г) альфа-оксивалериановой кислоты с уксусным ангидридом. Назовите образующиеся соединения. 8. Напишите уравнения реакций, протекающих при нагревании кислот: а) γ -оксивалериановой; б) β -оксивалериановой; 9. Напишите формулы аминокислот: а) аминоксусной; б) альфа-аминопропионовой; в) альфа-аминовалериановой; г) 3-аминопентановой; д) γ -аминокапроновой. 10. Напишите формулы: а) амид аланина; б) амид альфа-аминомасляной кислоты; в) хлорангидрид глицина; г) хлорангидрид альфа-аминокапроновой кислоты; д) диамид глутаминовой кислоты. 11. Приведите схемы реакций получения аланина: а) из соответствующей галогензамещенной кислоты; б) из соответствующего альдегида. 12. Каким превращениям подвергаются при нагревании 2-амино-, 3-амино- и 4-аминобутановая кислота. 13. Напишите уравнения реакций действия соляной кислоты: а) на глицин; б) на аланин; в) на глутаминовую кислоту; г) на γ -аминомасляную кислоту. Назовите полученные соединения. 14. Напишите схемы реакций, при которых образуются: а) метиловый эфир альфа-аминопропионовой кислоты; б) этиловый эфир аланина; в) изопропиловый эфир γ -аминовалериановой кислоты. 15. Напишите схемы образования дипептидов: а) из глицина; б) из аланина; в) из серина (β -оксиаланина).

Тема 9. Углеводы

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Какие функциональные группы входят в состав моносахаридов? Как классифицируются моносахариды? 2. Чем обусловлено явление таутомерии моносахаридов? Напишите схему таутомерных превращений D-глюкозы в растворе. 3. В чем заключается явление мутаротации моносахаридов и как оно объясняется? 4. Почему моносахариды обладают восстановительными свойствами и где эти свойства находят применение? 5. Предложите качественную реакцию, позволяющую обнаружить глюкозу. 6. Опишите принцип образования связи между моносахаридными звеньями в олиго- и полисахаридах. 7. Какие олигосахариды называются восстанавливающими и какие невосстанавливающими? Приведите примеры. 8. Охарактеризуйте отношение олиго- и полисахаридов к гидролизу. Какой продукт получается при полном гидролизе целлюлозы и крахмала? 9. Напишите уравнения реакций D-глюкозы со следующими веществами: а) этиловый спирт в присутствии концентрированной соляной кислоты; б) избыток йодметана в присутствии NaOH; в) уксусный ангидрид (избыток). 10. С помощью каких реакций можно отличить: а) фруктозу и глюкозу; б) сахарозу и лактозу; в) глюкозу, сахарозу и крахмал?

Тема 10. Соединения ароматические ряда

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Опишите схему образования сопряженной системы в бензоле. 2. Какие соединения обладают ароматичностью? 3. Напишите структурные формулы гомологов бензола состава C_6H_{10} и назовите их. 4. Напишите формулы структурных изомеров пропилбензола и назовите их. 5. Напишите структурные формулы следующих аренов: 1,2-диметил-4-этилбензола; *n*-диизопропилбензола; 1,3,5-триметилбензола. 6. Напишите схему реакции образования ароматического углеводорода при циклизации трех молекул пропина. Назовите его. 7. Напишите схему превращения этилциклогексана в ароматический углеводород. Назовите его. 8. Напишите схему реакции бромирования бензола в присутствии $AlBr_3$. Опишите механизм реакции. 9. Напишите схему реакции взаимодействия бензола с 2-бромпропаном. Какой катализатор следует использовать? 10. Напишите схему реакции окисления 1,4-диметилбензола. 11. Какие заместители в бензольном кольце проявляют +M-эффект. В какие положения они ориентируют вновь вступающие электрофильные группы? 12. Какие заместители в бензольном кольце проявляют -M-эффект? В какое положение они ориентируют вновь вступающие электрофильные группы? 13. Напишите схему реакции взаимодействия этилбензола с бромом в присутствии бромида железа(III). Укажите взаимное положение заместителей в полученном соединении. 14. Напишите схему реакции нитрования хлорбензола. Укажите взаимное положение заместителей в полученном соединении. 15. Напишите схему реакции сульфирования толуола. Укажите взаимное положение заместителей в получающихся изомерах. 16. Выделите реакционные центры в молекуле фенола, приведите уравнения реакций, протекающие по каждому из реакционных центров. Приведите качественные реакции на фенол

Примерные вопросы к :

экзамену

1. Классификация и номенклатура органических веществ. Понятие о функциональной группе, классах органических соединений. Понятие об изомерии и гомологии.
2. Понятие о гибридизации. Валентные состояния атома углерода. Первое валентное состояние, sp^3 - гибридизация на примере молекулы метана. Второе валентное состояние атома углерода, sp^2 - гибридизация на примере этилена. Третье валентное состояние атома углерода, sp - гибридизация на примере молекулы ацетилена.
3. Ковалентная связь как основной тип химического связывания атомов в органических соединениях. Свойства ковалентной связи.
4. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный механизм смещения электронной плотности по цепи простых связей и индуктивный эффект (+ J) и (- J). Мезомерный эффект (эффект сопряжения), (+M) и (-M) эффект.
5. Классификация органических реагентов. Два типа разрыва ковалентной связи: гомолитический и гетеролитический. Органические реагенты: нуклеофильные и электрофильные. Радикалы.
6. Классификация органических реакций по типу реагента. Классификация органических реакций: по направлению (замещение, отщепление, присоединение).
7. Предельные углеводороды (алканы). Общая характеристика: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение молекулы алканов. Способы получения, химические свойства. Механизм радикального замещения на примере галогенирования этана.
8. Этиленовые углеводороды (алкены). Общая характеристика: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение молекулы алкенов. Способы получения, химические свойства. Механизм электрофильного присоединения на примере гидрогалогенирования пропена. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций.
9. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Общая характеристика: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение молекулы алкинов. Способы получения, химические свойства.
10. Диеновые углеводороды (алкадиены). Классификация и общая характеристика, химические свойства, способы получения.
11. Галогенпроизводные алифатические углеводороды. Общая характеристика: классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения, химические свойства предельных галогенпроизводных.

12. Спирты. Общая характеристика: классификация, номенклатура, изомерия. Предельные одноатомные спирты: электронное строение этанола, поляризации связей С-О и О-Н; способы получения, химические свойства. Свойства многоатомных спиртов на примере этиленгликоля и глицерина.
13. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Общая характеристика: классификация, номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая), изомерия, электронное строение карбонильной группы, характеристика связи С=О. Способы получения, химические свойства на примере предельных альдегидов и кетонов.
14. Карбоновые кислоты. Общая характеристика: классификация, номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая), изомерия, кислотные свойства и их объяснение на основе электронного строения карбоксильной группы. Способы получения, химические свойства на примере предельных одноатомных карбоновых кислот.
15. Сложные эфиры: получение, физические и химические свойства. Жиры как сложные эфиры спирта глицерина и высших жирных кислот: строение, классификация, химические свойства. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты в составе жиров.
16. Гидроксикислоты. Общая характеристика: классификация, номенклатура, изомерия, функциональные группы гидроксикарбоновых кислот. Способы получения, химические свойства на примере молочной кислоты. Особые свойства гидроксикислот. Отношение α -, β -, γ - гидроксикислот к нагреванию. Многоосновные и многоатомные гидроксикислоты: яблочная, винная, лимонная кислоты.
17. Оптическая изомерия и асимметрия молекул: асимметрический атом углерода, энантиомеры. Отношение энантиомеров к плоскополяризованному свету. Рацематы. Примеры: стереоизомеры молочной и виннокаменной кислоты.
18. Аминокислоты. Общая характеристика: классификация, номенклатура, изомерия, функциональные группы аминокислот. Способы получения, химические свойства на примере аланина. Особые свойства гидроксикислот: отношение α -, β -, γ - аминокислот к нагреванию, образование пептидной связи.
19. Альдегидо- и кетокислоты. Общая характеристика: классификация, номенклатура, изомерия, функциональные группы, способы получения. Влияние положения карбонильной группы на кислотные свойства оксокислот. Химические свойства на примере пировиноградной кислоты.
20. Углеводы: определение, классификация, функциональные группы в составе углеводов. Моносахариды: классификация, оптическая изомерия, кольчато-цепная таутомерия, формулы Фишера и Хеуорса. Физические и химические свойства на примере глюкозы. Отдельные представители.
21. Олигосахариды. Дисахариды: строение, классификация (восстанавливающие и невосстанавливающие), физические и химические свойства на примере мальтозы.
22. Полисахариды: определение, классификация, строение молекул крахмала, целлюлоза, гликоген). Химические свойства полисахаридов.
23. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматических системах на примере строения молекулы бензола. Классификация, номенклатура. Способы получения и химические свойства на примере бензола и толуола.
24. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду. Ориентанты I и II рода, их влияние на распределение электронной плотности в бензольном кольце.
25. Фенолы. Общая характеристика: номенклатура, изомерия, взаимное влияние бензольного ядра и гидроксильной группы на реакционную способность фенолов. Получение, химические свойства на примере фенола.
26. Ароматические спирты: определение, классификация, способы получения. Химические свойства на примере бензилового спирта.
27. Альдегиды и кетоны ароматического ряда: определение, классификация, способы получения. Химические свойства на примере бензальдегида, взаимное влияние бензольного ядра и карбонильной группы на реакционную способность ароматических альдегидов и кетонов.

28. Ароматические карбоновые кислоты: определение, классификация, способы получения. Химические свойства на примере бензойной кислоты, взаимное влияние бензольного ядра и карбоксильной группы на реакционную способность ароматических карбоновых кислот. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей в ядре на кислотные свойства.

7.1. Основная литература:

1. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 848 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/4037/#1>
2. Иванов В.Г., Гева О.Н. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие [Электронный ресурс] /В. Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=459210>
3. Пресс, И.А. Основы органической химии для самостоятельного изучения [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Пресс. - СПб.: Лань, 2016. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71727/#1>

7.2. Дополнительная литература:

1. Иванов, В.Г. Органическая химия : учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб.заведений. - 6-е изд.,стер. - М.: Академия, 2010, 2009. - 624с. (10 экз.)
2. Оганесян, Э.Т. Органическая химия: учеб.для студ. учреждений высш. проф. образования. - М.: Академия, 2011. - 432 с. (5 экз.)
3. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. - ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 416 с. - URL: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427835.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Алхимик - <http://www.alhimik.ru>
Естественно-научный образовательный портал - <http://www.en.edu.ru>
Сайт о химии - <http://www.xumuk.ru>
Электронная библиотека по химии - <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>
Электронный учебник по органической химии - <http://www.alhimikov.net/organikbook/menu.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Органическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Органическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения для чтения лекций: мультимедийная аудитория с типовой комплектацией: мультимедийного проектора, проекционного экрана, акустической системы, ноутбука. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории по химии, которая оборудована специализированной мебелью, вытяжными шкафами. В наличие имеются вся лабораторная посуда, лабораторный инвентарь и необходимый набор реактивов для проведения лабораторных работ. Лаборатория оснащена электронными весами, лабораторной центрифугой, фотоэлектроколориметром.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология .

Автор(ы):

Захарченко Н.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Леонтьев В.В. _____

"__" _____ 201__ г.