

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Химия биорганических соединений»

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

04.04.01 Химия

Направленность программы (профиль)

«Биохимические технологии и нанотехнологии»

Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР

Москва, 2021

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью дисциплины «Химия биоорганических соединений» является освоение подходов к анализу химических свойств биоорганических соединений, прогнозированию реакционной способности соединений исходя из строения их функциональных групп; понимание роли биоорганических соединений для организма.

Задачами дисциплины является изучение:

- формирование системных знаний о строении и реакционной способности важнейших классов биоорганических соединений. Формирование на основе этих знаний химического мышления и развития ориентации в проблеме «структура-свойства»;
- формирование умения применять знания реакционной способности органических соединений для выбора оптимальных путей идентификации и анализа биоорганических соединений;
- формирование навыков соблюдения правил охраны труда и техники безопасности при исследовании биоорганических соединений в химической лаборатории;
- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития основных биохимических дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: Согласно ОС ВО и ОПОП «Химия» дисциплина «Химия биоорганических соединений» относится к профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной вариативной части профиля «Биохимические технологии и нанотехнологии».

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с ОС ВО и матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
1	ПК-2-н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	Охрана объектов интеллектуальной собственности	

1. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК-2-н. Способен проводить патентно-информационные исследования в	ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в

выбранной области химии и/или смежных наук	выбранной области химии (химической технологии)
--	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

1. Основы строения и реакционной способности органических соединений: виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов-органогенов, их химических связей; взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекуле с помощью электронных эффектов; сопряжение и ароматичность; принципы стабилизации молекул, радикальных и ионных частиц на электронном уровне; теории кислотности и основности органических соединений; механизмы важнейших химических реакций.
2. Важнейшие классы биоорганических соединений: строение, типичные и специфические химические свойства и электронные механизмы соответствующих реакций.
3. Строение и основные химические свойства групп биологически значимых органических соединений - участников процессов жизнедеятельности (гидрокси- и аминокислоты, моносахариды, высшие жирные кислоты и спирты, нуклеозиды и нуклеотиды, липиды) и полимеров (белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты).
4. Строение и основные химические свойства групп соединений растительного и животного происхождения - терпеноидов, стероидов, алкалоидов и их синтетических аналогов.
5. Информационные возможности современных физико-химических методов исследования: спектральных, хроматографических методов и границы их использования в анализе и идентификации биоорганических соединений
6. Общие правила и порядок работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности.

Уметь:

1. Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам биоорганических соединений на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.
2. Изображать структурные и стереохимические формулы биоорганических соединений, определять виды стереоизомеров и давать им названия по *R,S*-номенклатурной системе.
3. Определять наличие и тип кислотных и основных центров и давать сравнительную оценку силы кислотности и основности биоорганических соединений.
4. Выбирать рациональные подходы к идентификации биоорганических соединений с помощью комплекса физико-химических методов. Выделять, очищать и идентифицировать заданные синтезированные вещества.
5. Экспериментально определять наличие определенных видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций.
6. Ставить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, составлять отчеты и рефераты по работе, пользоваться справочным материалом.
7. Самостоятельно работать с химической литературой: вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения типовых задач, работать с табличным и графическим материалом.

Иметь навыки (владеть):

- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск и делать обобщающие выводы.
- методами (методологиями) проведения научно-исследовательских работ;
- типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и информационно-технологических задач;
- действующими стандартами, нормами, методологией и культурой мышления, позволяющими перерабатывать и подготавливать материалы по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	2 курс			
		Семестры			
		5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	54			54	
Лекции	18			18	
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)	18			18	
Самостоятельная работа (всего)	54			54	
Итоговая аттестация	Экзамен				
Общая трудоемкость, час	108			108	
зач. ед.	3			3	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие понятия органической химии.	Номенклатура органических соединений. Гибридизация орбиталей атома углерода - связь типа гибридизации и геометрии молекулы. Изомерия. Типы изомерии - структурная (углеродного скелета и положения заместителя), геометрическая, оптическая. Типы химических реакций. Механизм органических реакций. Кинетика и термодинамика органических реакций. Классификация реагентов (кислоты и основания, нуклеофилы и электрофилы, доноры и акцепторы, окислители и восстановители.)
2.	Факторы, влияющие на реакционную способность органических соединений.	Понятие об электронных эффектах заместителей. Устойчивость анионов, катионов и радикалов (стабилизация и дестабилизация заместителями). Кислоты и основания по Бренстеду и Льюису. Влияние структуры молекулы на кислотность.
3.	Алифатические углеводороды.	Алканы. Тип гибридизации в алканах. Конформация и конфигурация (различие). Конформации алканов (на примере молекул этана и бутана). Заслоненная, скошенная и заторможенная конформации. Проекция Ньюмена. Свободнорадикальные реакции алканов.

		<p>Региселективность галогенирования. Сравнение региоселективности свободнорадикального хлорирования и бромирования Алкены. Механизм AdE-реакций. Скорость определяющая стадия. Сопряженное присоединение. Стабильность карбокатионов и регионаправленность присоединения реагентов НХ. Присоединение против правила Марковникова. Окисление алкенов. Диены. Сопряженные диены. Сравнение реакционной способности алкенов и алкадиенов в AdE-реакциях. Алкины. sp-Гибридная. Сравнение реакционной способности алкенов и алкинов в AdE-реакциях.</p>
4.	Ароматические углеводороды.	<p>Ароматичность. Критерии ароматичности. Ароматические углеводороды, ионы и гетероциклы. Реакции электрофильного ароматического замещения. Механизм. Сходство и различие с AdE-реакциями. Реакции замещения в монозамещенных бензолах. Ориентанты I и II рода. Причины ориентации заместителями в орто-, пара- или в мета-положение. Галогенирование в ядро и боковую алкильную цепь (условия).</p>
5.	Спирты, амины, тиолы.	<p>Строение, биологическая активность, реакционная способность. Сравнение основных свойств.</p>
6.	Карбонильные соединения.	<p>Общая схема нуклеофильного присоединения. Сходство и различие с присоединением по С=C связи (AdE-реакцией). Кислотный катализ реакции нуклеофильного присоединения. Сравнение карбонильной активности альдегидов и кетонов. Енолизация, реакции енольных форм. Галоформная реакция, альдольно-кетоновая конденсация. Альфа – бета - непредельные альдегиды и кетоны. 1,2- и 1,4-присоединение.</p>
7.	Карбоновые кислоты и их производные.	<p>Взаимные переходы производных карбоновых кислот. Сложноэфирная конденсация. Непредельные кислоты и дикарбоновые кислоты. Оксокислоты.</p>
8.	Углеводы.	<p>Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, ксилоза), альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение, открытая и циклическая форма глюкозы (пиранозная, фуранозная), таутомерия и мутаротация сахаров. Гликозидный гидроксил. Окисление, восстановление, ацилирование альдоз. Эпимеры. Конформация глюкопиранозы (форма "кресло", аксиальное и экваториальное расположение гидроксильных групп). Связь конфигурации сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом. Нетипичные сахара.</p>
9.	Аминокислоты и белки.	<p>Аминокислоты. Биологически важные реакции альфа - аминокислот: дезаминирование (окислительное и</p>

		восстановительное), декарбоксилирование. Структура белка. Пептидная связь. Номенклатура ди- три- пептидов. Реакционная способность белков. Вторичная, третичная, четвертичная структура белков.
10.	Триглицериды и подобные соединения.	Классификация. Жиры и жирные масла. Триглицериды. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды. Биологические функции.
11.	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Некоторые химические свойства нуклеотидов и нуклеозидов. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Уровни компактизации ДНК.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Общие понятия органической химии.	1		1	3	5
2.	Факторы, влияющие на реакционную способность органических соединений.	2		2	3	7
3.	Алифатические углеводороды.	1		1	3	5
4.	Ароматические углеводороды.	1		1	3	5
5.	Спирты, амины, тиолы.	2	4	1	3	10
6.	Карбонильные соединения.	2		1	3	6
7.	Карбоновые кислоты и их производные.	2	4	2	3	11
8.	Углеводы.	2	6	2	3	13
9.	Аминокислоты и белки.	2		2	4	8
10.	Триглицериды и подобные соединения.	2	4	2	4	12
11.	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	1		1	4	6
	Коллоквиумы			2		2
	Итоговая аттестация				18	18
	Всего	18	18	18	54	108

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	7	Количественное определение органических кислот.	4
2.	10	Химические свойства ненасыщенных жирных кислот и липидов. Окисление олеиновой кислоты раствором перманганата калия. Определение йодного, кислотного, перекисного чисел растительных масел.	4
3.	5	Количественное определение фенолов	4

		спектрофотометрическим методом.	
4.	8	Количественное определение сахаров спектрофотометрическим методом.	3
5.	8	Отсутствие восстановительной способности у сахарозы. Восстановительная способность лактозы. Качественная реакция на крахмал.	3

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	Номенклатура органических соединений. Гибридизация орбиталей атома углерода - связь типа гибридизации и геометрии молекулы. Изомерия.	1
2.	1	Механизм органических реакций. Кинетика и термодинамика органических реакций. Классификация реагентов (кислоты и основания, нуклеофилы и электрофилы, доноры и акцепторы, окислители и восстановители.)	2
3.	2	Понятие об электронных эффектах заместителей. Устойчивость анионов, катионов и радикалов (стабилизация и дестабилизация заместителями). Кислоты и основания по Бренстеду и Льюису.	1
4.	3	Алканы. Тип гибридизации в алканах. Конформация и конфигурация (различие). Конформации алканов (на примере молекул этана и бутана). Заслоненная, скошенная и заторможенная конформации. Проекция Ньюмена. Свободнорадикальные реакции алканов. Региоселективность галогенирования. Сравнение региоселективности свободнорадикального хлорирования и бромирования	1
5.	3	Алкены. Механизм AdE-реакций. Скорость определяющая стадия. Сопряженное присоединение. Стабильность карбокатионов и регионаправленность присоединения реагентов НХ. Присоединение против правила Марковникова. Окисление алкенов. Диены. Сопряженные диены. Сравнение реакционной способности алкенов и алкадиенов в AdE-реакциях. Алкины. sp-Гибридизация. Сравнение реакционной способности алкенов и алкинов в AdE-реакциях.	1
6.	4	Реакции электрофильного ароматического замещения. Механизм. Сходство и различие с AdE-реакциями. Реакции замещения в монозамещенных бензолах. Ориентанты I и II рода. Причины ориентации заместителями в орто-, пара- или в мета-положение. Галогенирование в ядро и боковую алкильную цепь (условия).	1
7.	5	Реакционная способность спиртов, тиолов, аминов. Сравнение основных свойств.	2

8.	6	Сходство и различие с присоединением по С=C связи (AdE-реакцией). Кислотный катализ реакции нуклеофильного присоединения. Сравнение карбонильной активности альдегидов и кетонов. Енолизация, реакции енольных форм. Галоформная реакция, альдольно-кетоновая конденсация. Альфа – бета - непредельные альдегиды и кетоны. 1,2- и 1,4- присоединение.	2
9.	7	Взаимные переходы производных карбоновых кислот. Сложноэфирная конденсация. Непредельные кислоты и дикарбоновые кислоты. Оксокислоты. Строение альдоз и гексоз, открытая и циклическая форма глюкозы (пиранозная, фуранозная), таутомерия и мутаротация сахаров. Гликозидный гидроксил. Окисление, восстановление, ацилирование альдоз. Эпимеры.	2
10.	8	Строение белка. Пептидная связь. Номенклатура ди-три- пептидов. Реакционная способность белков. Вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Строение жиров и жирные масла. Триглицериды. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды. Биологические функции.	2
11.	9	Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Некоторые химические свойства нуклеотидов и нуклеозидов. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Уровни компактизации ДНК.	1

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Биохимия [Электронный ресурс] : Учебник / Под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 (http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475738&idb=0).

б) дополнительная литература:

1. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1736-2 (http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475605&idb=0).

2. Биохимия: Практикум для студентов специальностей "Лечебное дело" и "Фармация" / Н.Н.Чернов, Т.Т.Березов, Е.В.Лукашева и др. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 205 с. - (Высшее медицинское образование). - ISBN 978-5-222-27431-6 : 508.90.

3. Токсикологическая химия [Электронный ресурс] : Учебник / Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В. Максимова; Под ред. Т.В. Плетенёвой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013 ([http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access\(rudn,ZAJ90NCHUWV9AMVM-X004,ISBN9785970426357,5,1032171959,ru\)](http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(rudn,ZAJ90NCHUWV9AMVM-X004,ISBN9785970426357,5,1032171959,ru))).

в) программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic Open No Level, Лицензия № 15988873, дата выдачи 15.01.2003 г.; Microsoft Office 2007 Russian Academic Open No Level, лицензия № 43178981, дата выдачи 12.12.2007 г. (Windows 7, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.prometeus.nsc.ru>

<http://www.orgchemlab.ru> <http://www.muctr.ru>

<http://www.chemport.ru>

<http://www.chemistry.bsu.by>>intro>part05

<http://www.chemistry.bsu.by>>5-orgsyn

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 636. Оснащенность: комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom, Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт. Обеспечен выход в интернет.

2. Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, лаб. П-8. Оснащенность: комплект специализированной мебели; прибор для количественного определения наночастиц Nanophox PSS; спектрофотометр Lambda 950.

3. Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, лаб. П-13. Оснащенность: комплект специализированной мебели; роторный испаритель RV8 IKA Werke GmbH. RV 8; рН-метр лабораторный АНИОН-4100 «Евростандарт ТП», г. Санкт - Петербург; плазменный комплекс Горыныч ГП37-10. ООО «Аспромт» Россия; ротационный вискозиметр Brookfield DV3TLV с поверкой (Страна происхождения США; Фирма «Brookfield Engineering Laboratories, Inc»); ультразвуковой генератор И100-840; прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; бидистиллятор стеклянный БС; весы аналитические РА64С «ОНАУС».

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Правила поведения и техники безопасности в химической лаборатории

1. Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде. Следует работать обязательно в халате. Категорически запрещается принимать пищу, пить воду в лаборатории. Нельзя работать в лаборатории в неустановленное время.

2. К выполнению лабораторной работы можно приступать после тщательного изучения методики и правил работы с приборами.

. На рабочем столе должны находиться необходимые реактивы, оборудование, посуда, рабочий журнал. Нельзя ставить на рабочий стол посторонние предметы (сумки). Слякоти с реактивами должны быть снабжены этикетками и закрыты.

4. После окончания работы следует вымыть посуду, отключить электроприборы, выключить воду, привести в порядок рабочее место и сдать его лаборанту.

5. Следует соблюдать определенные правила при работе с реактивами: • концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину, • нельзя путать крышки от склянок и банок, это ведет к загрязнению реактивов, • недопустимо брать твердые реактивы руками, нюхать, пробовать их на вкус, • при налипании растворов пользуются воронкой, лишнее количество реактива нельзя выливать обратно, для этого используется колба с надписью «слив», • при отборе проб растворов кислот и щелочей, органических жидкостей их следует набирать в пипетку с помощью груши или дозатором, • Исследуемые оптически методами растворы нельзя оставлять в кюветном отделении приборов, после работы кюветы тщательно промыть и высушить.

Правила оформления работы в лабораторном журнале

1. Написать название работы, цель работы и теоретическое введение (основные законы, уравнения, формулы, эскизы графиков);
2. В экспериментальной части указать реактивы и оборудование, условие проведения эксперимента (температура, концентрации растворов и их расчет, длины волн и т.д.);
3. Результаты измерений и расчётов по экспериментальным данным, представленные в виде таблиц и графиков, привести в тетради.
4. Записать вывод или заключение о результатах работы.
5. Ответить на вопросы для самоконтроля. Примечание. Все записи в тетради должны быть выполнены чернилами, графики – на миллиметровой бумаге с указанием масштаба и размерности величин на осях x-y. График должен быть озаглавлен и вклеен в журнал. Рекомендуется строить графиков в электронном виде приложения EXCEL и для линейных зависимостей точно определять параметры регрессии.

12. Фонды оценочных средств.

Описание балльно-рейтинговой системы

Работа в семестре

Максимальное число баллов, набранных в семестре – 100

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
1. Лабораторные работы	5	5	25
2. Домашние задания	14	2,5	35
3. Коллоквиум	2	15	30
4. Итоговая аттестация (тест)	1	10	10
ИТОГО			100

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

Зачет выставляется автоматически по количеству баллов, набранных в течение семестра. Зачет получают только студенты, выполнившие и защитившие лабораторный практикум. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. При несвоевременной сдаче заданий, они засчитываются без начисления баллов. Исключением являются уважительные причины при наличии подтверждающих документов установленных образцов. Зачет и экзамен проставляется только студентам, выполнившим в полном объеме все виды заданий. При пропуске лабораторной работы по уважительной причине, ее выполнение возможно не позже, чем через 2 недели после даты, указанной в плане. Время выполнения лабораторной работы согласовывается с преподавателем в индивидуальном порядке.

Разрешается однократно переписать рубежную проверочную работу, если по ней получено менее 20% планируемых баллов, ранее полученные по этой работе баллы аннулируются. Срок переписывания устанавливает преподаватель.

Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных занятий) во время выполнения письменной рубежной работы не допускается.

Время, которое отводится студенту на выполнение письменной работы (контрольной тестовой работы), устанавливается преподавателем. По завершении отведённого времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.

Студент допускается к итоговой контрольной работе с любым количеством баллов, набранном в семестре.

Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т. е. FX, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов. Добор баллов осуществляется путем повторного однократного выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится по согласованию с деканатом.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия биорганических соединений»

(наименование дисциплины)

04.04.01 «Химия»

(код и наименование направления подготовки)

«Биохимические технологии и нанотехнологии»

(наименование профиля подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Вопросы для подготовки к итоговой аттестации:

1. Электронное строение атома углерода. σ - и π - связи. Донорно-акцепторные связи. Водородные связи.
2. Сопряженные системы с открытой и замкнутой системой сопряжения.
3. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты.
4. Типы органических реакций и реагентов.
5. Факторы, определяющие реакционную способность.
6. Наиболее важные реакции углеводородов и их механизмы: реакционная способность насыщенных и ненасыщенных углеводородов.
7. Реакционная способность ароматических углеводородов.
8. Одноатомные спирт, фенолы и их производные. Строение, реакционная способность.
9. Тиолы и их производные. Строение, реакционная способность.
10. Амины. Строение, реакционная способность.
11. Реакционные центры в спиртах, тиолах и аминах.
12. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Льюиса, Бренстеда-Лоури.
13. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Механизм реакции.
14. Строение и реакционная способность альдегидов и кетонов.
15. Строение, реакционная способность карбоновых кислот и их производных. Сравнение силы карбоновых кислот.
16. Сульфоновые кислоты и их функциональные производные
17. Стереохимия органических соединений: конфигурации и конформации. Виды, примеры.
18. Строение, реакционная способность многоатомных спиртов и фенолов.
19. Строение, реакционная способность дикарбоновых кислот. Сравнение силы одноосновных и двухосновных карбоновых кислот
20. Таутомерия β - дикарбонильных соединений.
21. Функциональные производные угольной кислоты.
22. Реакционная способность и специфические свойства аминоспиртов.
23. Реакционная способность и специфические свойства гидроксикарбонильных соединений.
24. Реакционная способность и специфические свойства Реакционная способность и специфические свойства гидрокси- и аминокислот.
25. Реакционная способность и специфические свойства оксокислот.
26. Гетерофункциональные производные бензола.
27. Классификация и строение липидов. Их роль в жизнедеятельности организма.
28. Химические свойства липидов и их структурных компонентов.
29. Строение и изомерия моносахаридов.
30. Химические свойства олигосахаридов.
31. Полисахариды. Классификация, химические свойства. Роль полисахаридов для живого организма.
32. Аминокислоты, пептиды и белки. Строение и роль в организме.
33. α -аминокислоты. Классификация, кислотно-основные свойства, аналитически важные реакции.
34. α -аминокислоты. Классификация, кислотно-основные свойства, биологически важные реакции
35. Первичная структура пептидов и белков. Строение пептидной группы. Состав и аминокислотная последовательность пептидов. Номенклатура.
36. Вторична структура полипептидов и белков. Роль гомеостаза в поддержании активности ферментов.
37. Биологически важные гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура.

38. Реакционная способность ароматических гетероциклов. Ароматические, кислотные-основные и нуклеофильные свойства. Особенности реакций электрофильного замещения.
39. Пятичленные циклы с гетероатомами. Химические свойства.
40. Шестичленные гетероциклы. Химические свойства.
41. Шестичленные гетероциклы. Реакционная способность и специфические свойства.
42. Конденсированные гетероциклы. Гидроксипурины. Аминопурины.
43. Алкалоиды группы пирролидина, пиридина и пиперидина. Строение и химические свойства.
44. Нуклеиновые кислоты. Строение Нуклеозиды и нуклеотиды.
45. Структура нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная структура ДНК.
46. Строение и химические свойства жиров и жирные масла. Триглицериды. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды. Биологические функции.

Пример тестовых вопросов

Микрохимические реакции на крахмал и их результат:

1. с водным раствором щелочи - желтое окрашивание
2. с раствором Люголя - синее окрашивание
3. с водным раствором щелочи - красное окрашивание
4. с железо-аммонийными квасцами - синее окрашивание
5. с железо-аммонийными квасцами - зеленое окрашивание

Микрохимические реакции обнаружения слизей:

1. с раствором щелочи - красное окрашивание
2. с раствором щелочи - желтое окрашивание
3. с раствором черной тушью - белые пятна клеток со слизью на черном или сером фоне
4. с тушью - черные массы на сером или бесцветном фоне
5. с метиленовым синим - синее окрашивание на голубом фоне

Микрохимические реакции обнаружения жирных масел:

1. с железо-аммонийными квасцами - синее окрашивание
2. с тушью - черные массы на сером или бесцветном фоне
3. с метиленовым синим - синее окрашивание на голубом фоне
4. с реактивом Драгендорфа - красный осадок
5. с раствором Судана III - красное окрашивание

Микрохимические реакции обнаружения эфирного масла:

1. с раствором щелочи - желтое окрашивание
2. с железо-аммонийными квасцами - синее окрашивание
3. с тушью - черные массы на сером или бесцветном фоне
4. с раствором Судана III - красное окрашивание
5. с реактивом Драгендорфа - красный осадок

Крахмал представлен

1. фруктозанами
2. амилозой
3. амилопектином
4. гексозанами
5. пентозанами

Какие из перечисленных углеводов относят к полисахаридам?

1. крахмал
2. глюкоза
3. фруктоза
4. инулин
5. слизь, пектины

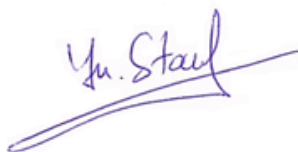
Какие из перечисленных углеводов относят к запасным?

1. камеди
2. пектины
3. крахмал
4. инулин
5. Клетчатка

Разработчик:

Доцент ИБХТН, д. фарм. н. А.И. Марахова

«Утверждаю»
Директор ИБХТН, д.х.н.



Я.М. Станишевский