



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.Л. Панков

« 1 » марта 2016 г.

Программа вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

04.06.01 «Химические науки»

Направленность (научная специальность)

02.00.10 «Биоорганическая химия»

Форма обучения – очная, заочная

Москва, 2016

1. Белки.

Строение, классификация, номенклатура, физико-химические и химические свойства аминокислот. Структура и пространственная организация белков и пептидов: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Выделение и установление первичной структуры белков с использованием химических, ферментативных и инструментальных методов. Химическая модификация природных пептидов и белков. Денатурация и ренатурация белков. Функции белков: антитела, структурные, транспортные, рецепторные, регуляторные белки. Ферменты: классификация, номенклатура ферментов, кинетика ферментативных реакций. Субстраты и ингибиторы, типы ингибирования. Химические, ферментативные и микробиологические методы получения аминокислот. Современный химический синтез пептидов: защитные группы и стратегии создания пептидной связи. Твердофазный синтез пептидов. Ферментативный синтез пептидов и белков. Методы определения оптической чистоты пептидов: хроматографические, физические, ферментативные.

2. Нуклеиновые кислоты.

Типы нуклеиновых кислот и их биологическая роль. Гетероциклические основания, нуклеозиды, нуклеотиды: строение, классификация, номенклатура, конформация, физико-химические и химические свойства. Пространственная структура и макромолекулярные свойства нуклеиновых кислот. Методы установления первичной структуры нуклеиновых кислот. Биологическая значимость нуклеиновых кислот: процессы репликации, транскрипции и трансляции и основные ферменты этих процессов. Технология рекомбинантных ДНК. Химический синтез гетероциклических оснований. Современные подходы к синтезу рибо- и 2-дезоксирибонуклеозидов. Методические проблемы синтеза нуклеотидов: защитные группы и способы фосфорилирования нуклеозидов с помощью различных реагентов. Использование ферментов в синтезе нуклеотидов. Биосинтез нуклеотидов. Нуклеотидные коферменты класса трансфераз и оксидоредуктаз: структура, биологические функции, химический и микробиологический синтез. Химический синтез олиго- и полинуклеотидов и методы создания межинуклеотидной связи. Твердофазный синтез олиго- и полинуклеотидов. Химико-ферментативный синтез функционально значимых фрагментов ДНК и РНК. Нуклеопротеиды: основные типы связей между нуклеотидной и белковой компонентами и методы их создания.

3. Углеводы и углеводсодержащие биополимеры.

Функции углеводов и углеводсодержащих биополимеров. Моносахариды: строение, классификация, номенклатура, конформация, физико-химические и химические свойства. Олигосахариды и полисахариды: строение, номенклатура и биологическая значимость. Методы установления структуры олигосахаридов. Синтез моно- и олигосахаридов: стратегия выбора защитных групп и методов создания О-гликозидной связи. Направленный синтез 1,2-транс- и 1,2-цис-гликозидов, факторы, влияющие на

стереоспецифичность. Гомогенный и твердофазный химический синтез олигосахаридов. Химико-ферментативный синтез полисахаридов. Методы модификации природных полисахаридов. Природные гликоконъюгаты: протеогликаны и гликопротеины. Типы углеводов-пептидных связей и методы их создания. Синтез модельных гликопептидов.

4. Липиды.

Строение, классификация, номенклатура, физико-химические и химические свойства липидов и высших жирных кислот. Химические и ферментативные методы установления структуры липидов. Основные типы липидов и их биологическая значимость. Синтез ацильных и алкильных нейтральных глицеролипидов: выбор защитных групп и основные методы введения ацильного и алкильного остатков. Синтез глицерофосфолипидов: способы фосфорилирования и фосфорилирующие агенты. Химико-ферментативные методы получения глицерофосфолипидов. Биосинтез глицеролипидов. Сфинголипиды: строение, биологические функции и подходы к синтезу. Биосинтез сфинголипидов. Стратегия химического синтеза глицерогликолипидов. Строение и функции биологических мембран. Жидкокристаллическое состояние, латеральная диффузия и флип-флоп механизм. Фосфолипазы и их применение.

5. Порфирины и порфиринсодержащие белки.

Порфирины животного, растительного и бактериального происхождения: строение, классификация, номенклатура, физико-химические и химические свойства. Строение и функции гемопротейдов (гемоглобин и миоглобин). Аллостерические регуляторы процесса оксигенации-дезоксигенации гемоглобина. Строение и функции цитохромов, цитохромоксидаз и хлорофиллсодержащих белки. Методология синтеза порфиринов. Монопиррольная конденсация. Синтез порфиринов через дипирролилметены и дипирролилметаны. Синтез порфиринов через линейные незамкнутые полипиррольные системы. Синтетические гемопротейды: синтез и области применения. Биосинтез и катаболизм гема.

6. Низкомолекулярные биорегуляторы и основные процессы обмена веществ.

Структура и свойства кофакторов ферментов и витаминов (НАД, НАДФ, ФАД, тиаминпирофосфат, липоевая кислота, АТФ, биотин, витамин С, фолиевая кислота, пантотенат кальция). Стероидные, белковые и пептидные гормоны. Цикл арахидоновой кислоты, простагландины и другие эйкозаноиды. Структура и свойства биогенных аминов (ацетилхолин, гамма-аминомасляная кислота, серотонин, триптамин, гистамин). Понятие о структуре и свойствах алкалоидов. Бактерицидные, бактериостатические и противоопухолевые антибиотики. Синтетические бактерицидные препараты и противотуберкулезные вещества. Общие принципы обмена белков, углеводов и липидов: гликолиз, цикл Кребса, β -окисление

жирных кислот, окислительное фосфорилирование и цепь переноса электронов, зрительный цикл и витамин А.

Литература

1. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3-х т. - М.: Бином, 2011.
2. Аппель Б. и др. Нуклеиновые кислоты от А до Я. - М.: «Бином», 2011, 352 с.
3. Клетки. / Под ред. Б. Льюин и др. - М.: «Бином», 2010, 952 с.
4. Кольман Я., Рём К.Г. Наглядная биохимия. - М.: «Бином», 2009. 469 с.
5. Мардашко А.А., Миронович Л.М., Степанов Г.Ф. Биологическая и биоорганическая химия. - Киев: «Каравелла», 2008. 244 с.
6. Маслов М.А., Морозова Н.Г. Основы химии углеводов. Часть 1. Строение, стереохимия, защитные группы. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2005, 36 с.
7. Маслов М.А., Морозова Н.Г. Основы химии углеводов. Часть 2. Методы создания *O*-гликозидной связи. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2005, 36 с.
8. Маслов М.А. Гликопротеины. Учебное пособие. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2011, 28 с.
9. Маслов М.А., Серебренникова Г.А. Основы химии нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, Учебное пособие. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2011, 32 с.
10. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: Дрофа, 2004.
11. Сергеева М.Г., Варфоломеева А.Т. Каскад арахидоновой кислоты. - М.: «Народное образование». 2006. 256 с.
12. Шмидт Р. Наглядная биотехнология. - М.: «Бином», 2011. 448 с.
13. Synthesis and Characterization of Glycosides. - Springer. 2007. 351с.

Директор Института тонких
химических технологий



В.Р. Флид