



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Тихоокеанского института
биоорганической химии им Г.
Елякова ДВО РАН
К.х.н.

Дмитренко П.С.

«29» марта 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 1.4.9 - биоорганическая химия

1. Определение биоорганической химии. Основные задачи, методы, объекты изучаемые наукой. Соотношение между химическим строением биологической функцией - главная цель биоорганической химии. Взаимосвязь биоорганической химии, молекулярной биологии, биохимии органической химии и физики. Проникновение точных наук в биологию основа для познания жизненных явлений на молекулярном уровне. Становление физико-химической биологии. Об определении жизни. Современные представления о свойствах живой материи. Самовоспроизведение, структурная организация и высокая специфичность биологических систем.
2. Основные этапы развития биологии. Клеточная теория, теория эволюции, генная теория. Возможность сведения всех жизненных явлений к взаимодействию и превращениям биомолекул. Понятие об особенностях биологической организации материи. Уровни организации биологических систем: популяционный, организменный, органоидный (тканевой), клеточный, субклеточный и молекулярный. Размеры объектов на каждом уровне организации.
3. Клетки - общий знаменатель всего живого. Размеры, форма клеток. Два типа клеточной организации - прокариотические и эукариотические клетки. Понятие о структурной организации клетки. Основные органеллы: их размеры, биологические функции и молекулярная организация. Биомолекулы и клетки. Биогенные элементы. Особенности и роль соединений углерода в выполнении основных функций клеток. Иерархия молекулярной организации клетки: путь от простых соединений к сложным молекулам. Аутотрофные и гетеротрофные

организмы.

4. Моно- и полисахариды. Строение, таутомерия и химические свойства моносахаридов. Их биологическая роль. Строение целлюлозы, крахмала, хитина. Способы определения строения поли- и олигосахаридов.

5. Липиды. Классификация липидов. Нейтральные липиды и их биологическое значение, фосфо- и сфинголипиды.

6. Самовоспроизведение биологических систем – один из главнейших признаков живой материи. Нуклеиновые кислоты – носители биологической информации. История открытия нуклеиновых кислот. Основные химические свойства. Компоненты, из которых построены нуклеиновые кислоты. Классификация и локализация в клетке.

7. Структурные элементы нуклеиновых кислот, получающиеся при щелочном и кислотном гидролизе. Пиримидиновые основания. Классификация, таутомерные превращения. Углеводные компоненты нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Рибонуклеозиды. Дезоксирибонуклеозиды. Классификация. Общность и отличия ДНК от РНК. Строение нуклеотидов. Мононуклеотиды. Химическое строение, изомерия, классификация. Строение нуклеиновых кислот. Строение ДНК: полинуклеотид линейного строения, имеющий трехмерную структуру. Правила Чаргаффа. Понятие о коэффициенте специфичности. АТ и ГЦ типы ДНК и их нахождение в организмах. Образование АТ и ГЦ пар азотистых оснований, связанных водородными связями. Принцип комплиментарности.

Двухцепочечная спиральная структура ДНК. Свойства ДНК. Конформация в растворах, оптические характеристики, денатурация. Частичное и полное расхождение цепей двойной спирали ДНК при воздействии физических и химических факторов.

Температура плавления и отжиг ДНК. Понятия о кооперативных процессах. Факторы, определяющие температуру плавления ДНК, ее плотность. “Гибридизация” ДНК – способ изучения филогенетических взаимоотношений организмов.

Структура РНК. Общие свойства РНК. Отличие от ДНК в трехмерной структуре – одноцепочечный полирибонуклеотид.

Различные типы РНК: вирусная, рибосомальная, матричная (информационная) и низкомолекулярная. Локализация и молекулярные различия типов РНК. Строение низкомолекулярной (транспортной) РНК. Транспортная роль РНК.

8. Реализация генетической информации в биосинтезе белка. Активация аминокислот, их связь с транспортной РНК и перенос к месту биосинтеза белка. Начало синтеза белка и механизм наращивания пептидной цепи.

Генетический код. Триплетность генетического кода, порядок считывания информации. Вырожденность кода и биологический смысл этого явления.

9. Белки. Первичная, вторичная, третичная структура. Основные группы белков.

10. Понятие о регуляции в биологических системах. Прямые и обратные связи, первичные и вторичные метаболиты. Регуляция на уровне ингибирования и активации ферментов. Регуляция биосинтеза ферментов, гормонов и других

биомолекул.

11. Низкомолекулярные биорегуляторы. Стероиды. Их классификация. Стероидные гормоны. Понятие о биосинтезе стероидов. Витамины. Роль витаминов в процессах жизнедеятельности. Изопреноиды. Основные группы изопреноидов.

Литература

1. Ленинджер А. Биохимия (пер. с англ., под ред. Баева А.А., Варшавского Я.М.). М.: Мир, 1974.

2. Химия биологически активных природных соединений (под ред. Преображенского Н.А., Евстигнеевой Р.П.). М.: Химия, т. 1, 1970, т. 2, 1976.

3. Шабарова З.А., Богданов А.А. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. М.: Химия, 1978.

4. Мецлер Д. Биохимия (пер. с англ., под ред. Браунштейна А.Е.). М.: Мир, т. 1-3, 1980.

5. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.

6. Рис Э., Стенберг М. Введение в молекулярную биологию. М.: Мир, 2002.

7. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002.