

## Тема: “Белки”

1. Понятие о белках, их распространение в природе и биологическая роль.
2. Химический состав и строение белков.
  - 2.1. Элементарный состав.
  - 2.2. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура молекулы белков. Типы связей в молекулах белков.
3. Физические и химические свойства белков.
  - растворимость;
  - оптические свойства;
  - коллоидные свойства;
  - коагуляция, высаливание и денатурация;
  - амфотерные и буферные свойства;
  - электрокинетические свойства (электрофорез);
4. Классификация белков (по электрохимическим свойствам, по полярности, структурная, по биохимическому значению).
5. Характеристика отдельных групп простых белков (альбумины, глобулины, протамины, гистоны, проламины, глютелины, склеропротеины).
6. Характеристика отдельных групп сложных белков (хромопротеины, гликопротеины, фосфопротеины, нуклеопротеины, липопротеины, металлопротеины).

### Литература для самостоятельного изучения материала:

1. И.И. Грандберг. Органическая химия. М. 1987. с.411-428.
2. Б.Н. Степаненко. Курс органической химии. М. 1979. с. 385-391, 394-398, 401-403, 406-410; М.1972. с.521-532, 537, 542-545, 549-551.
3. Биохимия животных: учебник для студ. зооинженер. и ветеринарн. ф-тов с/х вузов / А.В. Чечеткин [и др.]; под ред. проф. А.В. Чечеткина. – Москва.: Высшая школа, 1982. – с.52-55,7296,98-107.
4. Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских вузов / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Медицина, 2004. – 704 с.: табл., ил. – Библиогр.: с.20-22,33-94
5. Чиркин, А. А. Биологическая химия : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по биологическим специальностям / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. – с.17-35

### *Задания для самостоятельной работы, выполняемые в рабочей тетради:*

- 1) Какие типы связей участвуют в формировании первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры молекулы белка?
- 2) Какие факторы влияют на заряд белковой молекулы?

- 3) В чем проявляется сходство и различие растворов белков с коллоидными растворами?
- 4) Что общего и в чем различия между процессами высаливания и денатурации?
- 5) На чем основаны буферные свойства белков. Укажите их состав. Приведите механизм действия белковой буферной системы.
- 6) От чего зависит биологическая полноценность белков? Приведите примеры полноценных и неполноценных белков.

### **Тема «Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов ферментов. Строение простых и сложных ферментов»**

1. Общее представление о ферментах. Номенклатура ферментов и их классификация.
2. Характеристика ферментов класса: оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз (синтаз), изомераз и лигаз (синтегаз).
3. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты. Понятие об апоферментах, кофакторах и холоферментах. Роль кофакторов в процессе катализа.
4. Мономерные и олигомерные ферменты. Мультиферментные комплексы.
5. Изоферменты, строение и биологическая роль.
6. Активный центр ферментов и его роль в процессе катализа.
7. Аллостерический центр ферментов и его роль в процессе катализа.
8. Основные свойства ферментов:
  - 8.1. Высокая каталитическая активность. Единицы активности ферментов.
  - 8.2. Специфичность действия (абсолютная, относительная).
  - 8.3. Обратимость действия.
  - 8.4. Способность ферментов к регуляции активности и трансформации различных видов энергии.

#### **Литература для самостоятельного изучения материала:**

1. А.И. Кононский. Биохимия животных. Киев. 1980, с.157-170,184.
2. Биохимия животных под ред. проф. А.В. Чечеткина. -М.: 1982 , с.272-286
3. Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских вузов / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Медицина, 2004. – 704 с.: табл., ил. – Библиогр.: с.114-139.
4. Котович, И.В. Ферменты: учеб-метод. пособие/И.В. Котович, В.П. Баран.- Витебск: ВГАВМ.-24с. -<https://www.vsavm.by/wp-content/uploads/2013/12/Fermenty.pdf>
5. Чиркин, А. А. Биологическая химия : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по биологическим специальностям / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. – с.61-65,74-80

***Задания для самостоятельной работы, выполняемые в рабочей тетради:***

1. Охарактеризуйте в чем отличия в строение сложных ферментов от простых.
2. Какие вещества выполняют функции коферментов, а какие кофакторов в составе ферментов в процессе ферментативного катализа.
3. Охарактеризуйте изоферменты лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и их органный специфичность.
4. Опишите строение активного центра и его роль в ферментативном катализе.
5. Укажите основные свойства ферментов.
6. Приведите единицы активности ферментов, используемые в энзимологии.
7. Охарактеризуйте абсолютную специфичность и ее отличия от относительной (приведите примеры).
8. Опишите виды относительной специфичности на конкретных примерах.

**Тема: «Механизм действия ферментов. Регуляция ферментативной активности. Механизм действия ферментов. Регуляция ферментативной активности»**

1. Общее представление о катализе и биокатализе. Отличительные особенности действия ферментов как биокатализаторов.
2. Стадии ферментативного катализа.
3. Кинетика ферментативных реакций.
  - 3.1. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата.
  - 3.2. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Понятие о максимальной скорости ( $V_{max}$ ) и константе Михаэлиса ( $K_m$ ).
4. Пути регуляции активности ферментов.
  - 4.1. Ковалентная модификация (фосфорилирование и дефосфорилирование; регуляция активности на уровне профермента).
  - 4.2. Ассоциация и диссоциация.
  - 4.3. Ингибирование (обратимое конкурентное и неконкурентное; необратимое).
  - 4.4. Аллостерическая регуляция.
  - 4.5. Влияние pH и температуры на активность ферментов.

**Литература для самостоятельного изучения материала:**

1. А.И. Кононский. Биохимия животных. Киев. 1980, с.271-274, 286-292.
2. Биохимия животных под ред. проф. А.В. Чечеткина. - М.: 1982 ,
3. с. 168-184.

4. Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских вузов / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Медицина, 2004. – 704 с.: табл., ил. – Библиогр.: с.152-157.
5. Котович, И.В. Ферменты: учеб-метод. пособие/И.В. Котович, В.П. Баран.-Витебск: ВГАВМ.-24с. -<https://www.vsavm.by/wp-content/uploads/2013/12/Fermenty.pdf>
6. Чиркин, А. А. Биологическая химия : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по биологическим специальностям / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. – с.61-74

***Задания для самостоятельной работы, выполняемые в рабочей тетради:***

1. Сравните, что общего и в чем различие между ферментами и неорганическими катализаторами.
2. Опишите стадии ферментативного катализа с точки зрения изменения общей энергии системы.
3. Охарактеризуйте уравнение Михаэлиса –Ментен для расчета кинетических параметров ферментативной реакции.
4. Опишите ковалентную модификацию на примере активации пищеварительных ферментов.
5. Охарактеризуйте на конкретных примерах конкурентное и неконкурентное ингибирование.
6. Охарактеризуйте, как будет влиять отклонение рН от оптимума на активность ферментов.