

***Биологическая роль
комплексных
соединений.
Биокомплексы.
Металлоферменты.***

Выполнили: *Рахатова Ч.*

Лысенко В.

Приняла: *Тулешова Э. Ж.*

- **Цель:** *Донести до студента роль биологических соединений и понятие о металлоферментах.*

План:

- 1. Биокомплексы металлов.*
- 2. Металлопротеины.*
- 3. Металлоферменты.*

Введение.

Роль комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов огромна.

Организм представляет систему, состоящую из множества комплексообразователей и лигандов, с определенным соотношением между ними.

Нарушение баланса компонентов (металло-лигандного гомеостаза) приводит к развитию патологических состояний. Поэтому изучение процессов взаимодействия «металл–лиганд» является ключом к поиску новых лекарственных средств.

В процессах обмена веществ фундаментальную роль играет биокатализ, в котором принимают участие металлоферменты, представляющие собой биокомплексы Fe, Co, Mn, Zn, Mo, Mg, Cu, Cr.

Биокомплексы металлов.

- Биокомплексы металлов — это координационные соединения, выполняющие в организме определенные биохимические функции, в соответствии с которыми их условно можно подразделить на транспортные (ионо-форы) и аккумуляторные формы (накопители), а также активаторы инертных молекул или биокатализаторов.

- Можно утверждать, что в биосистемах свободных ионов металлов практически нет, так как они или гидролизуются, или находятся в составе координационных соединений. Чаще всего - элементы участвуют в биохимических реакциях в составе комплексов с лигандами — аминокислотами, пептидами, белками, гормонами, нуклеиновыми кислотами и т. д.
- Наиболее распространенные металлоферменты, такие, как карбоангидраза, ксантинооксидаза, цитохромы и др., представляют собой биокомплексы металлов. Простетические группы гемоглобина, трансферрина и других сложных белков также представляют собой хелатные комплексы металлов

Биологически важные комплексы металлов:

Металл	Тип биомолекулы	Лиганды	Биологическая функция
Cu^{2+}	Цитохромооксидаза, церулоплазмин и др.	Азотистые основания	Окисление, депонирование и транспорт меди
Mn^{2+}	Аргиназа, декарбоксилазы аминокислот, фосфотрансферазы и др.	Фосфат, имидазол	Декарбоксилирование, перенос фосфатных групп
Mo^{2+}	Нитрогеназа, нитрат-редуктаза, ксантин-оксидаза	Не идентифицированы	Восстановление N_2 в NH_3 , окисление пуринов
Mg^{2+}	Хлорофилл	Порфирин	Превращение световой энергии в энергию химических связей
Cr^{3+}	Дрожжи	Никотиновая кислота, аминокислоты	Участие в углеводном обмене, усиление действия инсулина

Металлопротеин.

- К **металлопротеинам** относят биополимеры, которые, помимо белка, содержат простетическую группу (компонент небелкового характера), включающую ионы металлов.
- Отдельную группу металлопротеинов составляют **гемопро-теины**, содержащие в качестве простетической группы соединения железа. Одним из важнейших гемопро-теинов является **гемоглобин**. Он состоит из белка (глобина) и комплекса железа с порфирином (гема).

В геме ион Fe^{2+} (комплексообразователь), связан с двумя атомами азота, принадлежащими порфириновому кольцу, ковалентной связью. Координационное число Fe^{2+} равно шести: в порфириновом комплексе пятое координационное место занимает гистидиновая группа белка, образуя координационную связь атома азота с Fe^{2+} . В отсутствие кислорода шестым лигандом является вода. В случае, когда вода замещается на кислород, образуется оксигемоглобин. Кроме воды и кислорода ион Fe^{2+} может связывать и некоторые другие лиганды, например, CO , CN и оксиды азота.

Так, с молекулами угарного газа гемоглобин образует карбоксигемоглобин, а с оксидами азота метгемоглобин, содержащий ионы Fe^{3+} . Накопление этих видов гемоглобина в крови приводит к снижению снабжения тканей кровью.

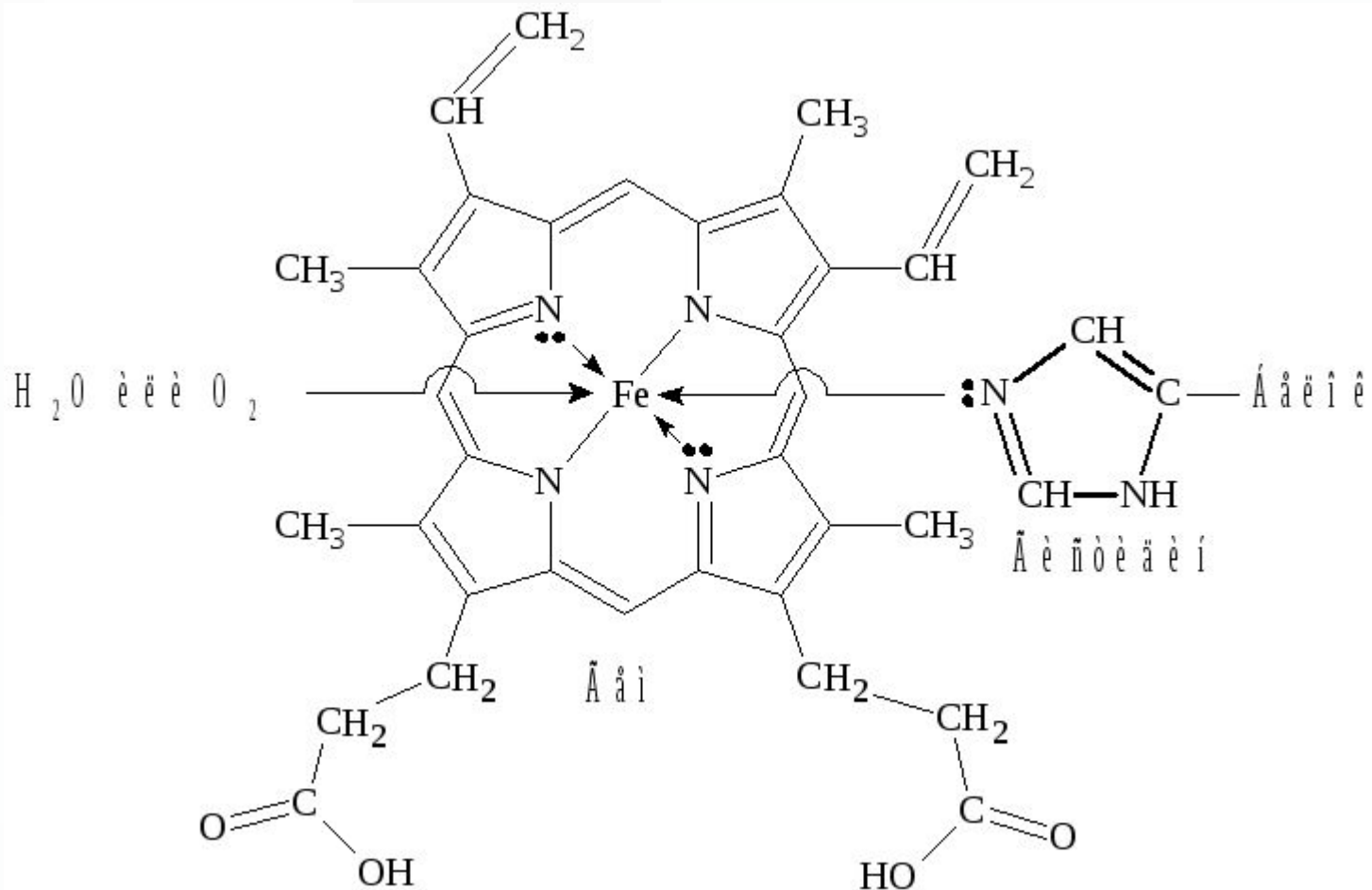


Схема образования связей в гемоглобине

Токсическое действие большинства тяжелых металлов (ртуть, свинец, таллий и др.) объясняется способностью ионов этих металлов образовывать прочные комплексы с белками, ферментами и аминокислотами. В результате подавляется активность ферментов и происходит свертывание белков.

- Например, ионы ртути Hg^{2+} образуют прочные комплексы с белками, имеющими в своем составе SH-группы. Таким образом, ртуть концентрируется в тканях и органах, богатых этими белками, а именно в почках, головном мозге, слизистой оболочке рта.
- Свинец удерживается белками эритроцитов, затем поступает в плазму крови в виде комплексов с гамма-глобулином и, наконец, достигает почек, печени и других органов. Свинец также накапливается в костной ткани.

Металлоферменты.

- **Металлоферменты**, или *металлоэнзимы* — общее собирательное название класса ферментов, для функционирования которых необходимо присутствие катионов тех или иных металлов. В подобном ферменте могут присутствовать несколько различных ионов металла. Катион металла при этом обеспечивает правильную пространственную конфигурацию активного центра металлофермента. Примерами металлоферментов являются селен-зависимая монодейодиназа, конвертирующая тироксин в трийодтиронин, или железо-зависимые тканевые дыхательные ферменты. Помимо принадлежности к классу ферментов, металлоферменты принадлежат также к обширному классу металлопротеидов — белков (не обязательно ферментов), в состав которых входят катионы металлов.

Роль биоконплексов в жизни человека.

- Изучение бионеорганических комплексов дает важную информацию об особенностях их метаболизма и позволяет разрабатывать эффективные способы коррекции заболеваний, связанных с недостатком (или, наоборот, с избытком) тех или иных элементов в человеческом организме.
- Применение комплексных соединений в медицине и фармации связано также с их использованием в методах качественного и количественного анализа – в комплексонометрии. Широкое распространение получила комплексонометрия в медико-биологических исследованиях.

- Этот метод необходим для определения в живых организмах кальция, магния и многих микроэлементов. Комплексонометрия применяется в анализе лекарственного сырья, питьевых, минеральных и сточных вод. В биологии и медицине комплексоны используются не только в аналитических целях, но и в качестве стабилизаторов при хранении крови, так как комплексоны связывают ионы металлов, катализирующих реакции окисления.
- Комплексоны применяются также для выведения из организма ионов токсичных металлов (Pb^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} и др.), радиоактивных изотопов и продуктов их распада.

Список литературы:

- <https://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=15109>
- <https://chem21.info/info/1865909/>
- <https://www.docsity.com/ru/kompleksnye-soedineniya-6/4483131/>