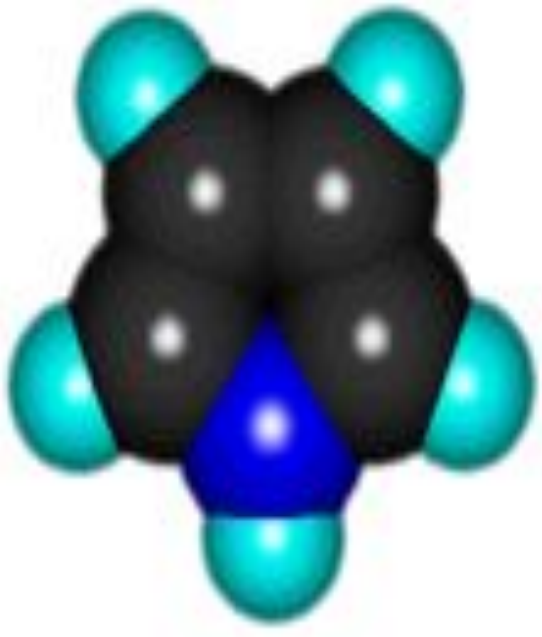
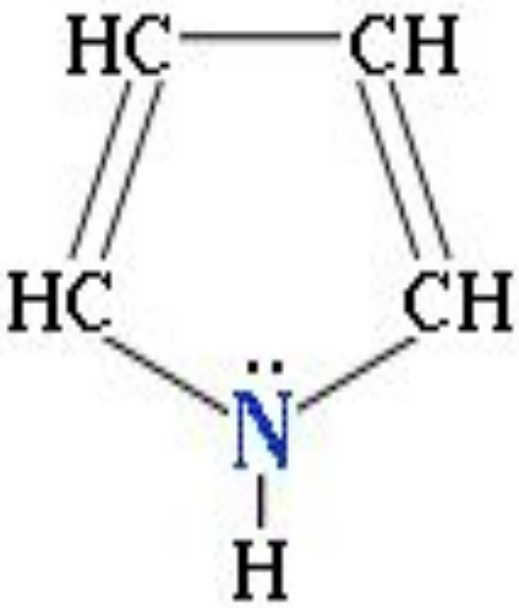
Гемоглобин. Структура и свойства молекулы гемоглобина

Еремеева Алиса
I курс лечебное дело

Проблема обеспечения организма кислородом

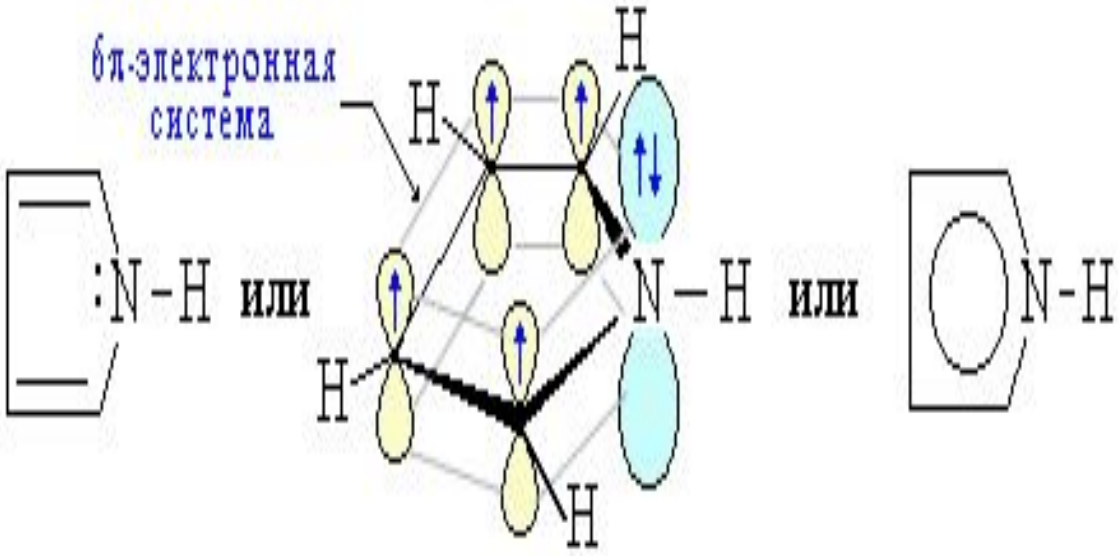
Пиррол





- В структуре порфирина основным элементом является пиррол, принадлежащий к группе π-избыточных гетероциклических соединений и представляющий собой пятичленное кольцо с одним атомом азота

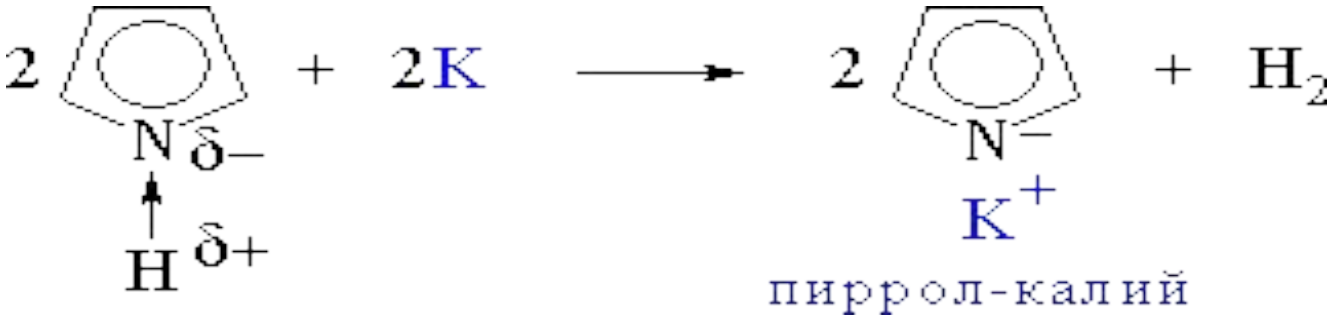
Физические свойства пиррола

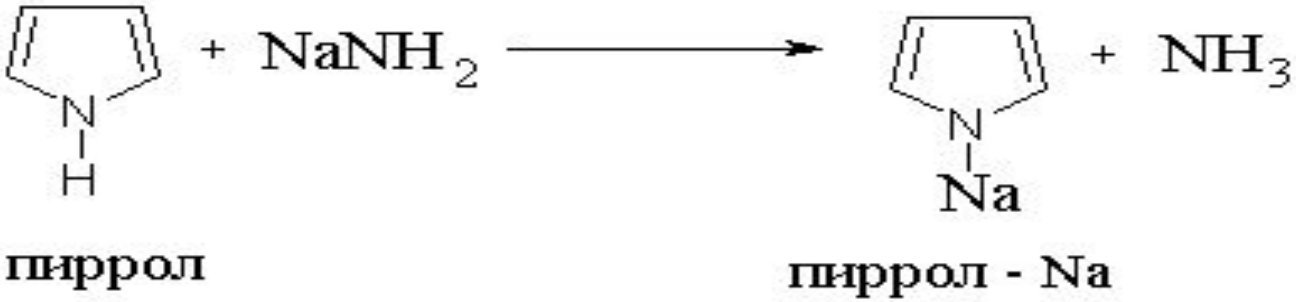


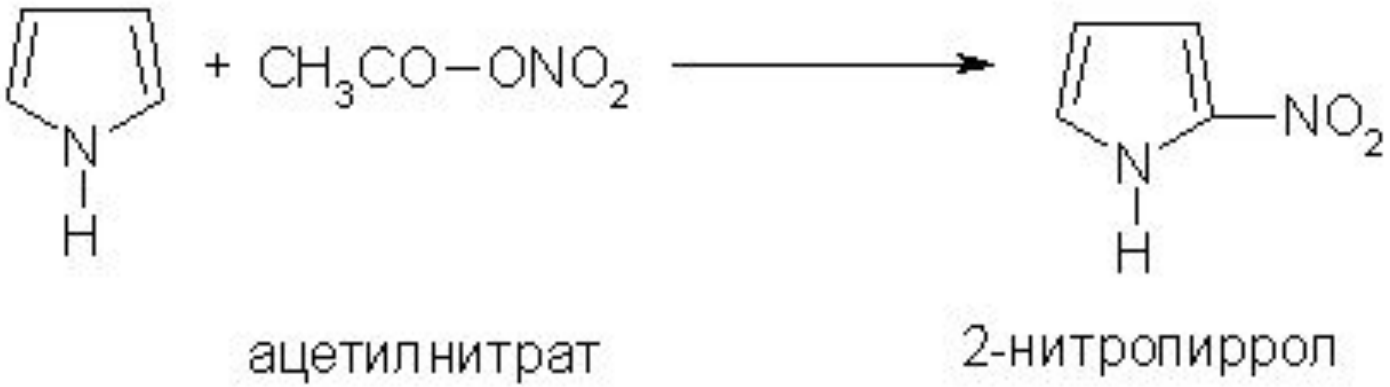
- Пиррол — бесцветная жидкость с запахом, напоминающим запах хлороформа. Пиррол слабо растворим в воде (6%), но растворим в органических растворителях. Температура кипения 130 ºС. На воздухе быстро окисляется и темнеет

Химические свойства пиррола

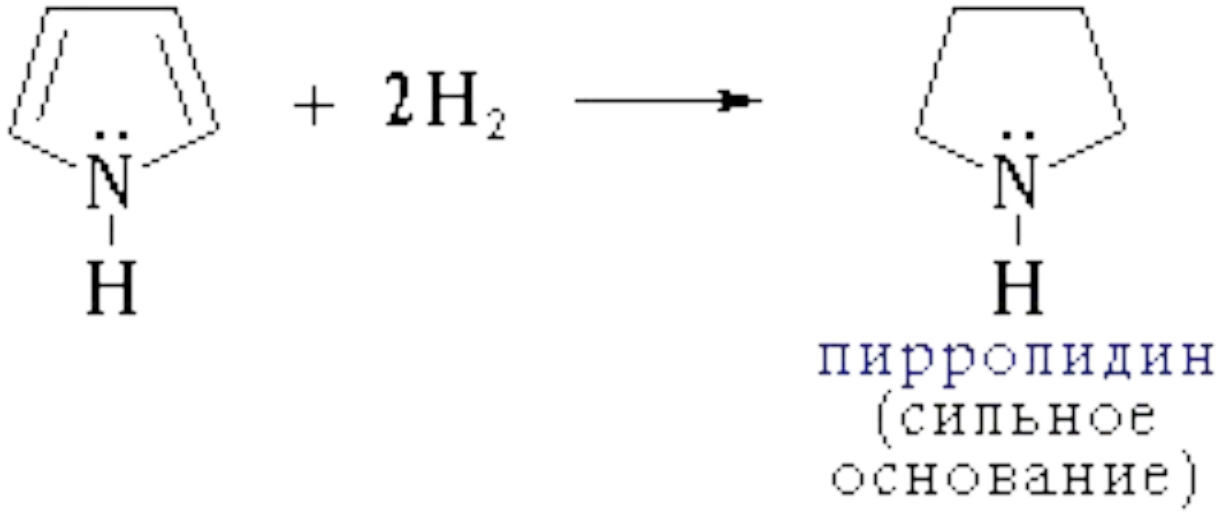
- Пиррол проявляет свойства очень слабой кислоты







- Пиррол как ароматическое соединение склонен к реакциям электрофильного замещения, которые протекают преимущественно у α-атома углерода (соседнего с атомом азота). Поскольку пиррол под действием кислот полимеризуется, то для проведения замещения используют реагенты, не содержащие протонов



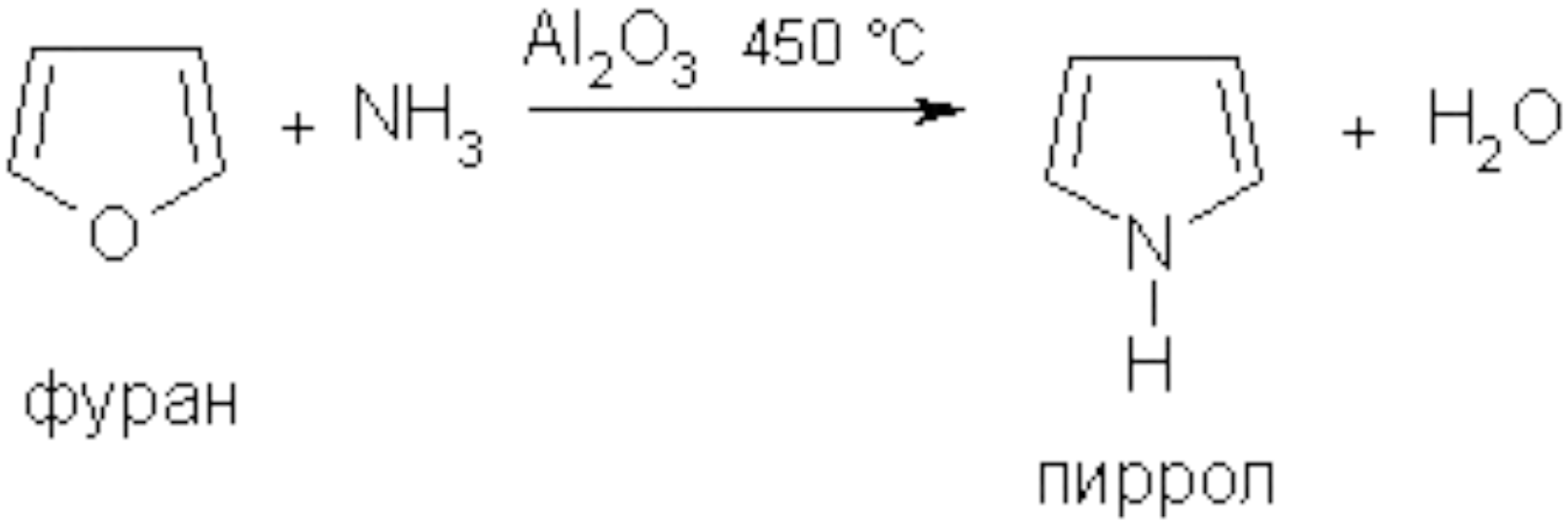
- При гидрировании пиррола образуется пирролидин — циклический вторичный амин, проявляющий значительные основные свойства.

Получение пиррола

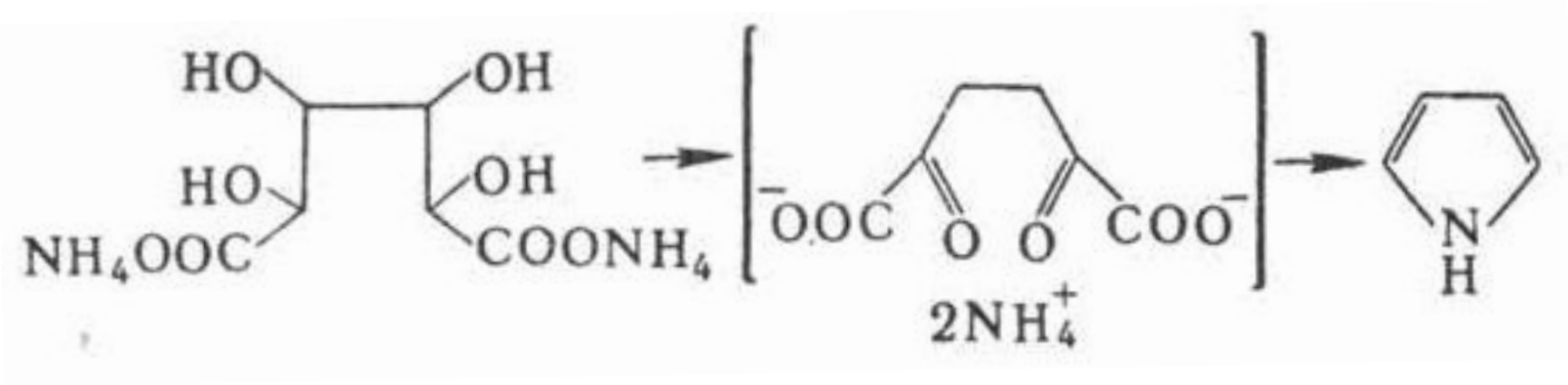
- 1. Пиррол получают конденсацией ацетилена с аммиаком через прокаленную трубку в присутствии оксидов Fe (III)

$$2HC{\equiv}CH + NH_3 \xrightarrow{t, Fe_2O_3} C_4H_4NH + H_2$$

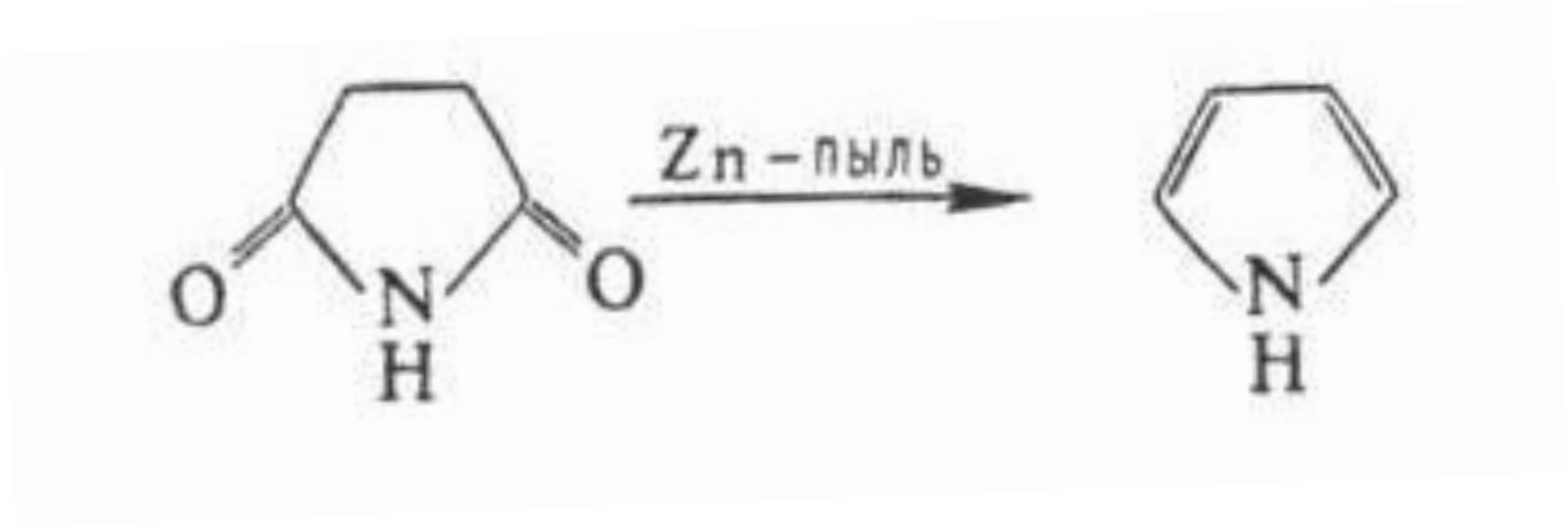
- 2. Каталитический аммонолиз пятичленных циклов с другими гетероатомами — фурана и тиофена в присутствии Al_2O_3 (реакция Юрьева):



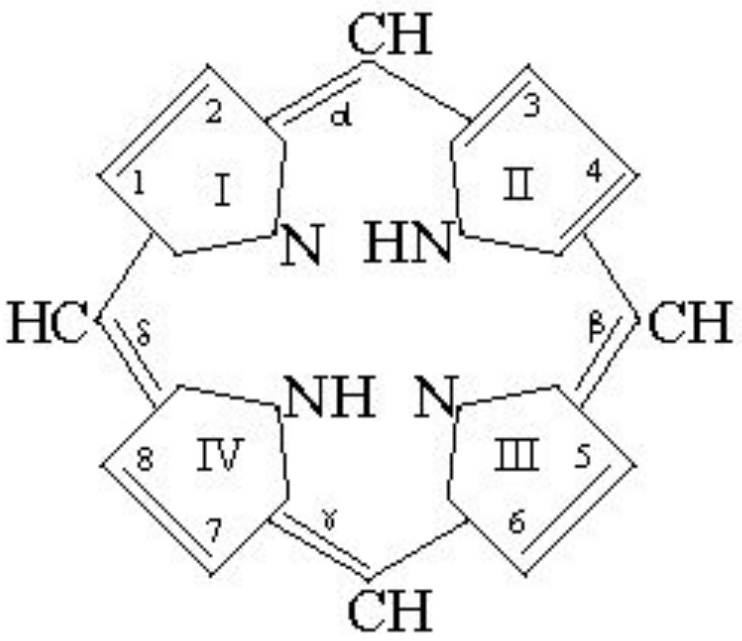
- 3. Перегонка аммониевой соли слизевой кислоты (вариант синтеза Пааля-Кнорра)



- 4. Перегонка имида янтарной кислоты с цинковой пылью



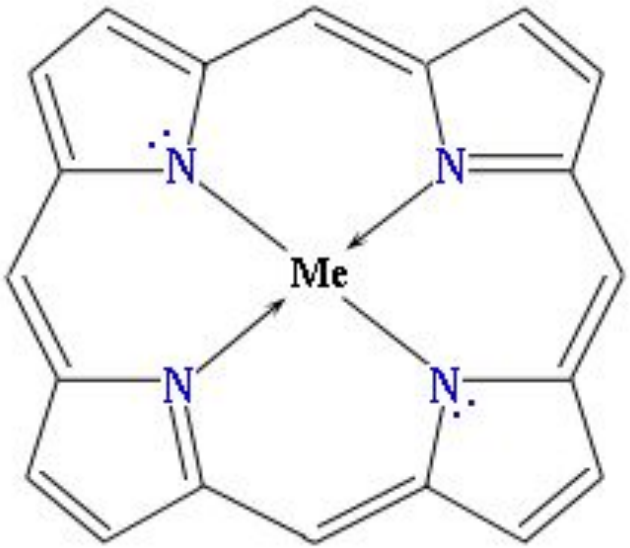
лежащее в основе структуры порфиринов



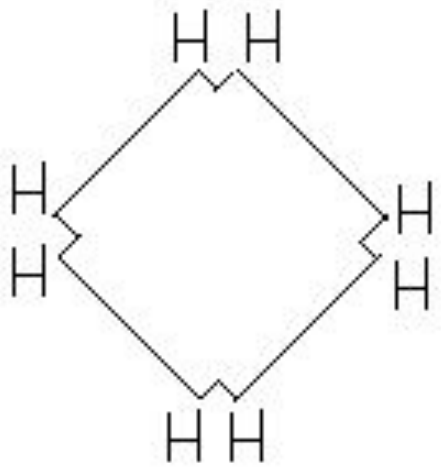
- Замкнутая структура из четырех пиррольных колец, соединенных между собой четырьмя метиновыми связями, составляет ядро порфина, лежащее в основе структуры порфиринов

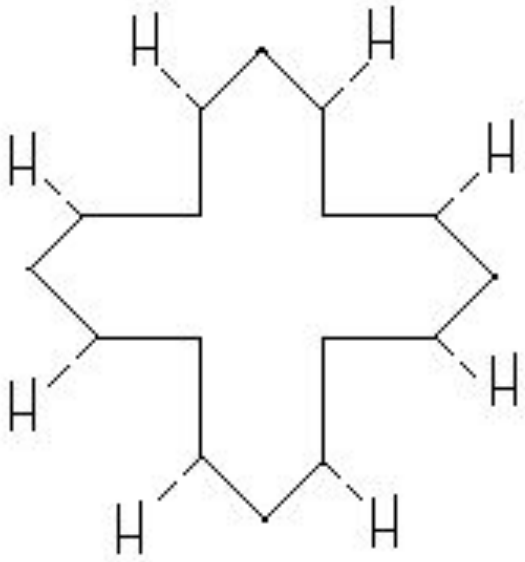
где Me - металл
(Fe в гемоглобине, Mg в хлорофилле, Co в витамине B12).

- Пиррольные структуры содержатся в гемоглобине, хлорофилле, витамине B12 и некоторых других природных соединениях. В состав молекул этих сложных веществ входит тетрапиррольный фрагмент (порфин) в виде комплекса с металлом



где Me - металл
(Fe в гемоглобине, Mg в хлорофилле, Co в витамине B12).





Символическое изображение порфина: Фишер (1930); Лемберг (1949)

(Коржуев, 1964)

Схема связи гема

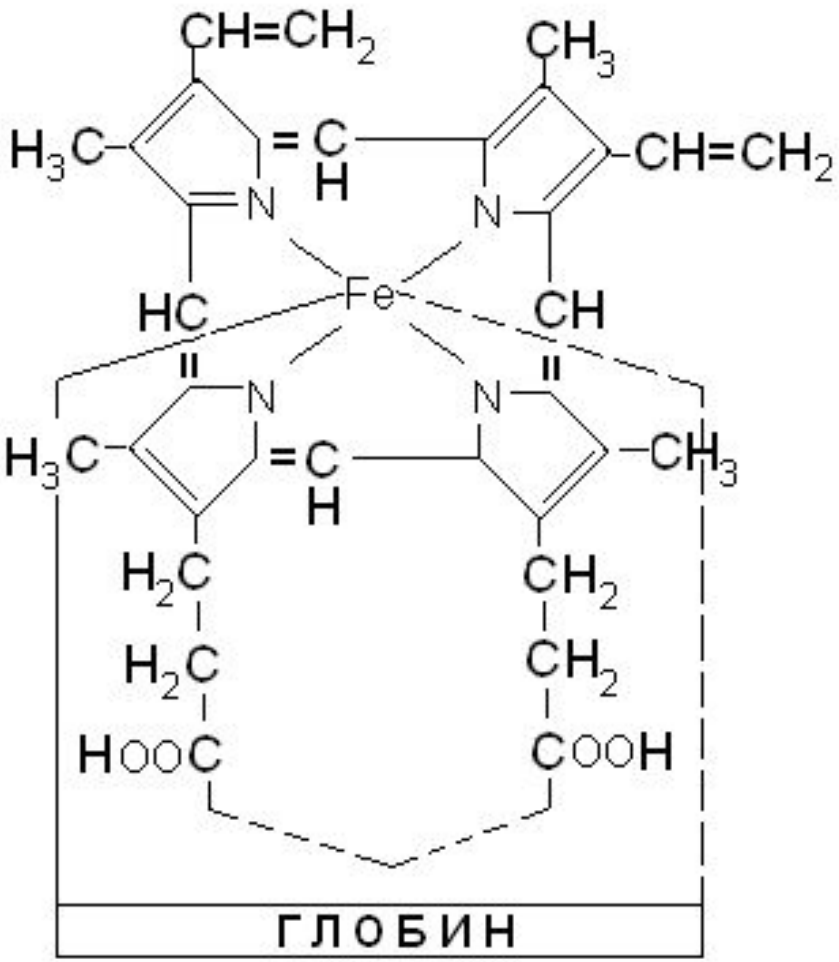


Схема связи гема и глобина (Коржуев, 1964)

Спасибо за внимание