

Лекция 5

1. Витамины
2. Кофакторы и коферменты

Незаменимые компоненты диеты

Около 50 веществ, необходимых для нормального или оптимального функционирования организма человека, не синтезируются или синтезируются с недостаточной скоростью, поэтому должны постоянно поступать в организм с пищей. Такие вещества называются **незаменимыми компонентами диеты.**

1. **Вода**
2. **Минеральные элементы**
(основные: P, S, Na, K, Ca, Mg, Cl; редкие: Fe, Cu, Mo, Zn, Mn, I, F, Se...).
3. **Незаменимые аминокислоты:** лейцин, изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, тирозин, валин
4. **Незаменимые жирные кислоты:** линолевая, линоленовая
5. **Спирты:** холин, инозит, карнитин
6. **Витамины**

Витамины как незаменимые компоненты диеты

Водорастворимые:

В1 (тиамин)
В2 (рибофлавин)
В6 (пиридоксин)
В12(цианкобаламид)
Ниацин (никотиновая кислота)
Пантотеновая кислота
Фолевая кислота
Биотин
Липоевая кислота

Аскорбиновая кислота

Жирорастворимые:

Витамин А (ретинол)
Витамин D (холекальциферол)
Витамин Е (токоферол)
Витамин К (филлохинон)

Коферменты

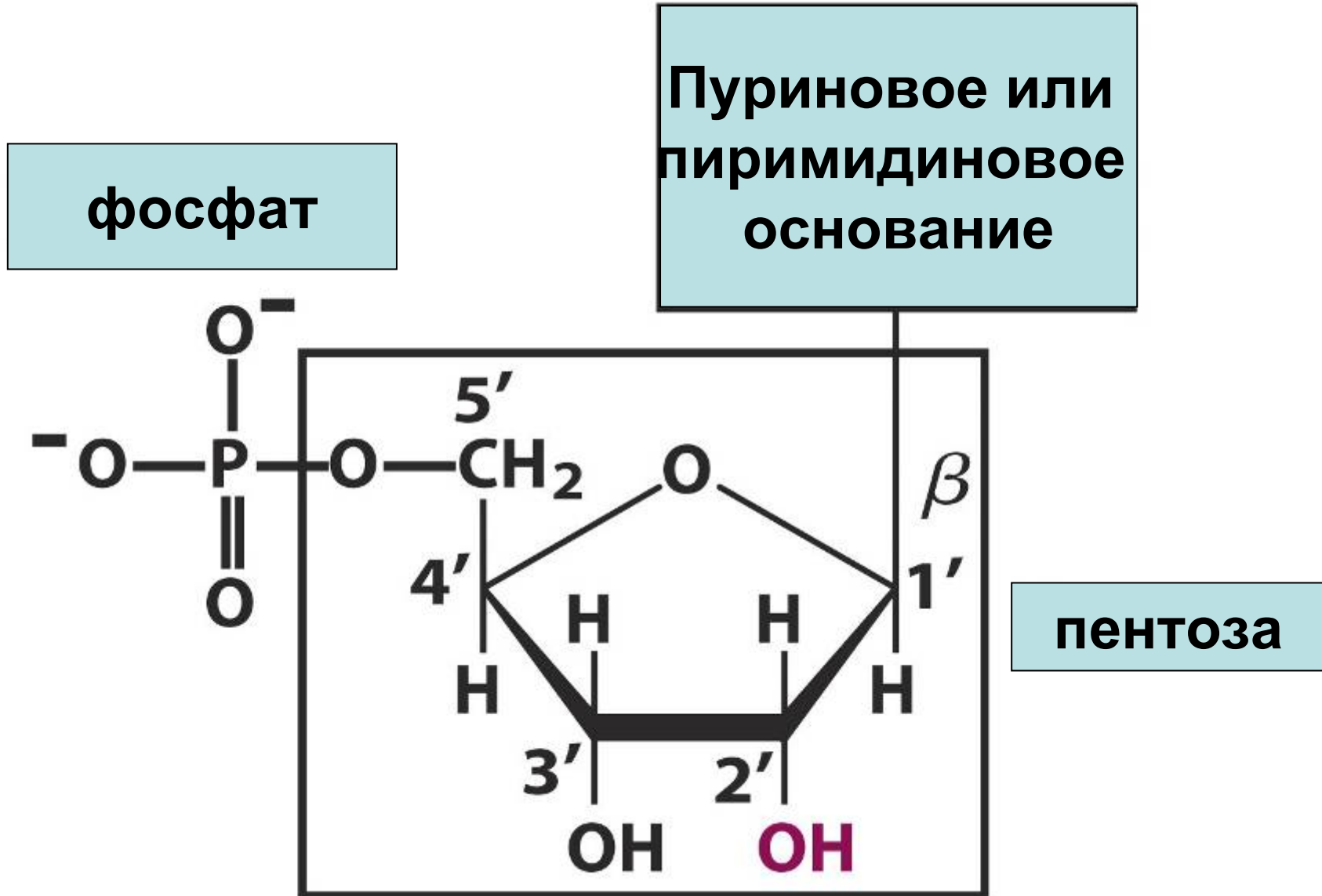
Коферменты, органические молекулы, которые связываются с ферментами и участвуют в катализе определенных метаболических реакций. В отсутствие коферментов эти реакции невозможны. Для синтеза большинства коферментов организмы животных используют незаменимые компоненты диеты – витамины. Все водорастворимые витамины за исключением витамина С (аскорбиновой кислоты) входят в состав коферментов.

Если кофермент прочно связан с белком, его называют **простетической группой**.

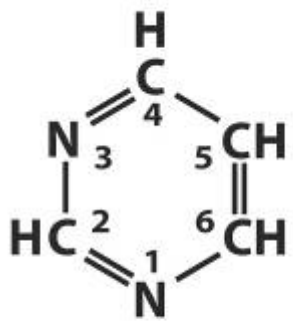
Витамины, входящие в состав коферментов

| Витамин | Кофермент | Реакции |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Тиамин (В1) | Тиаминпирофосфат | транспорт альдегидных групп |
| Рибофлавин (В2) | ФАД, ФМН | окисление-восстановление |
| Пиридоксин (В6) | Пиридоксальфосфат | активация аминокислот |
| Ниацин | НАД, НАДФ | окисление-восстановление |
| Пантотеновая кислота | Коэнзим А | транспорт ацильных групп |
| Липоевая кислота | липоамид | активация ацильных групп |
| Биотин | Биотин | транспорт CO₂ |
| Фолевая кислота | тетрагидрофолат | транспорт одноуглеродных групп |
| Витамин В12 | цианкобаламид | транспорт метильных групп |

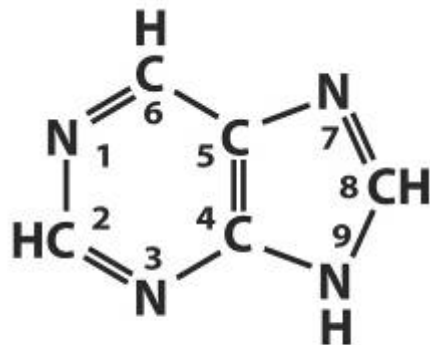
Нуклеотиды



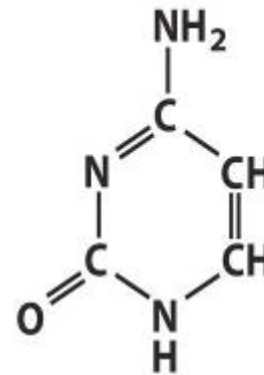
Производные пурина и пиримидина (азотистые основания)



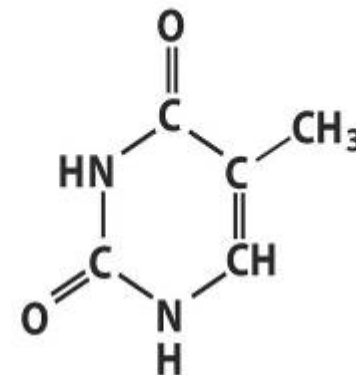
Пиримидин



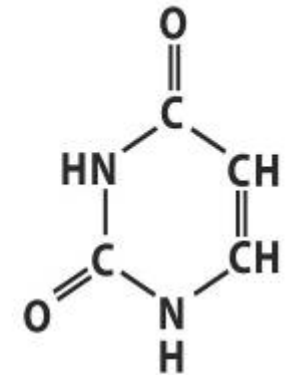
Пурин



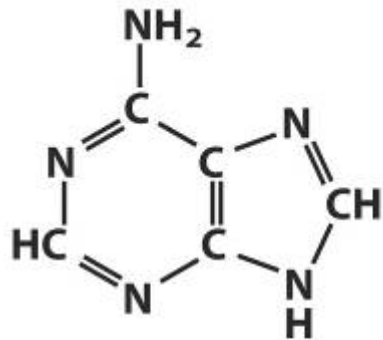
ЦИТОЗИН



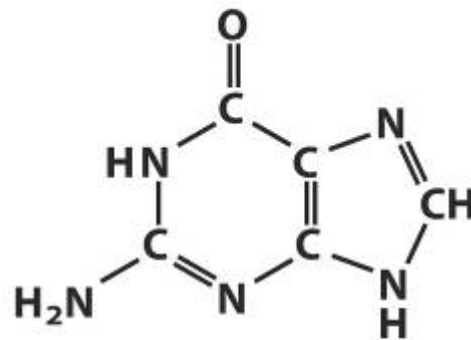
тимин
(DNA)



урацил
(RNA)



аденин

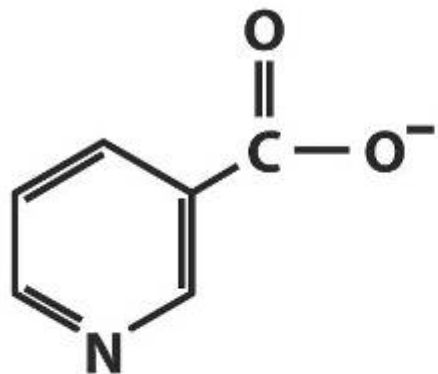


гуанин

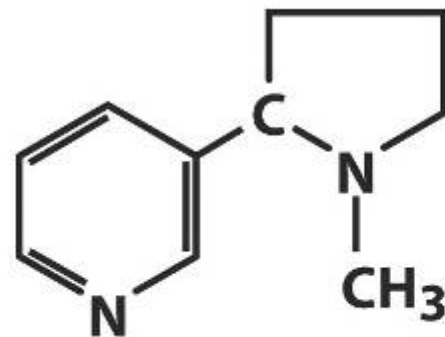
Производные пурина

Производные
пиримидина

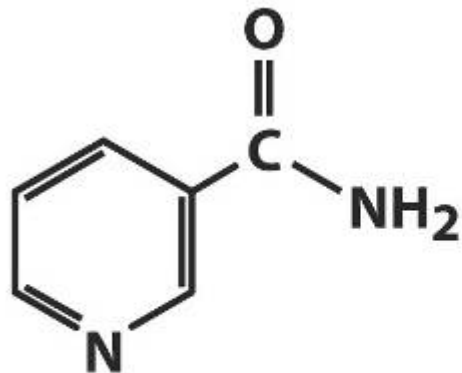
Никотиновая кислота и ее производные



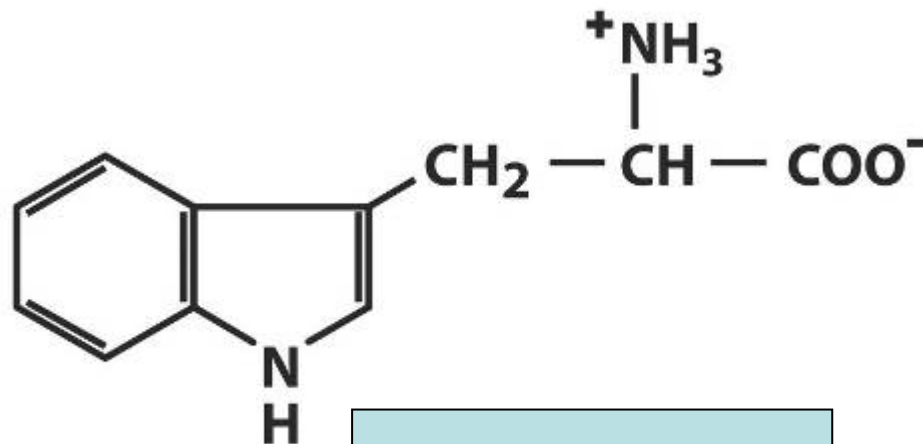
Ниацин
(никотиновая кислота)



НИКОТИН

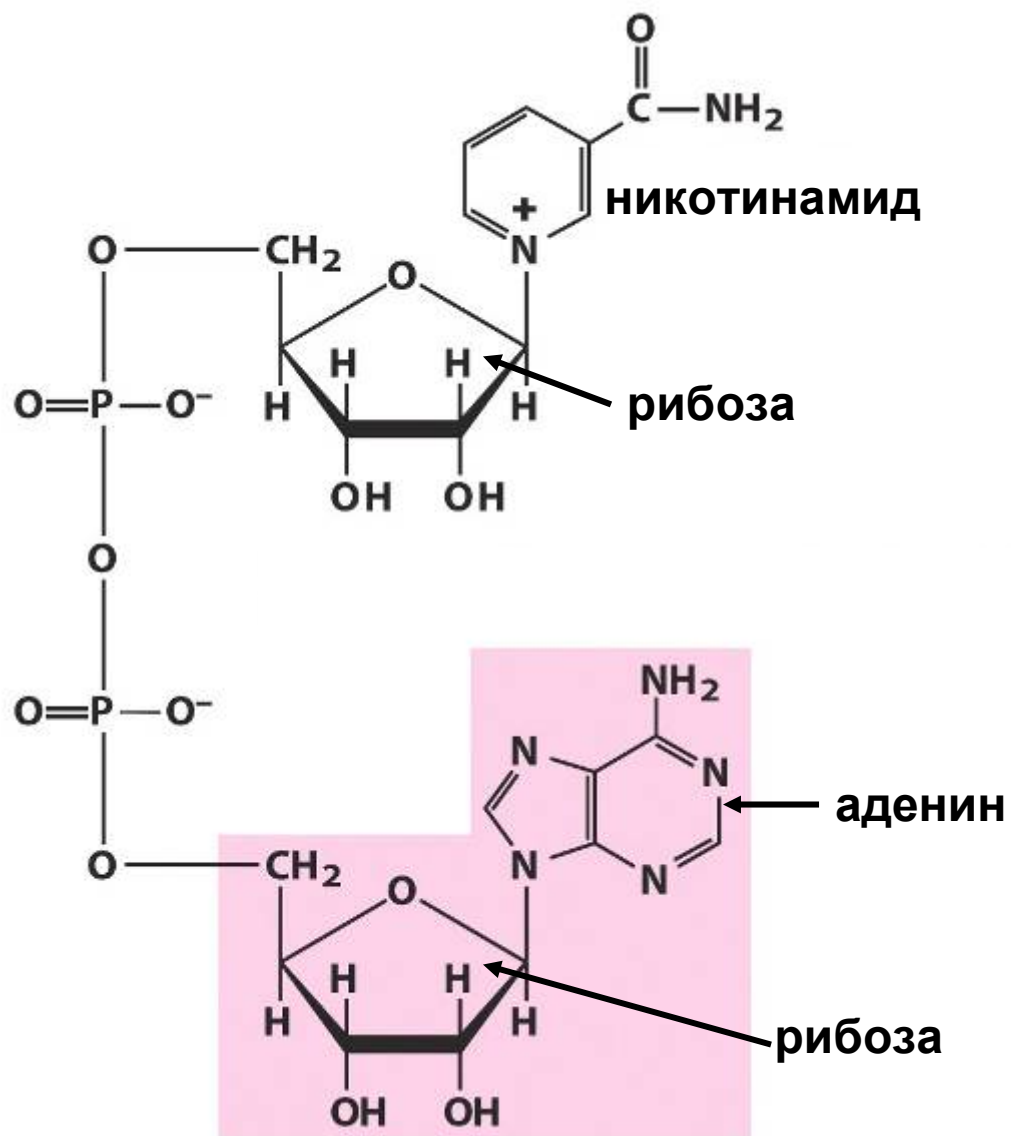


Никотинамид

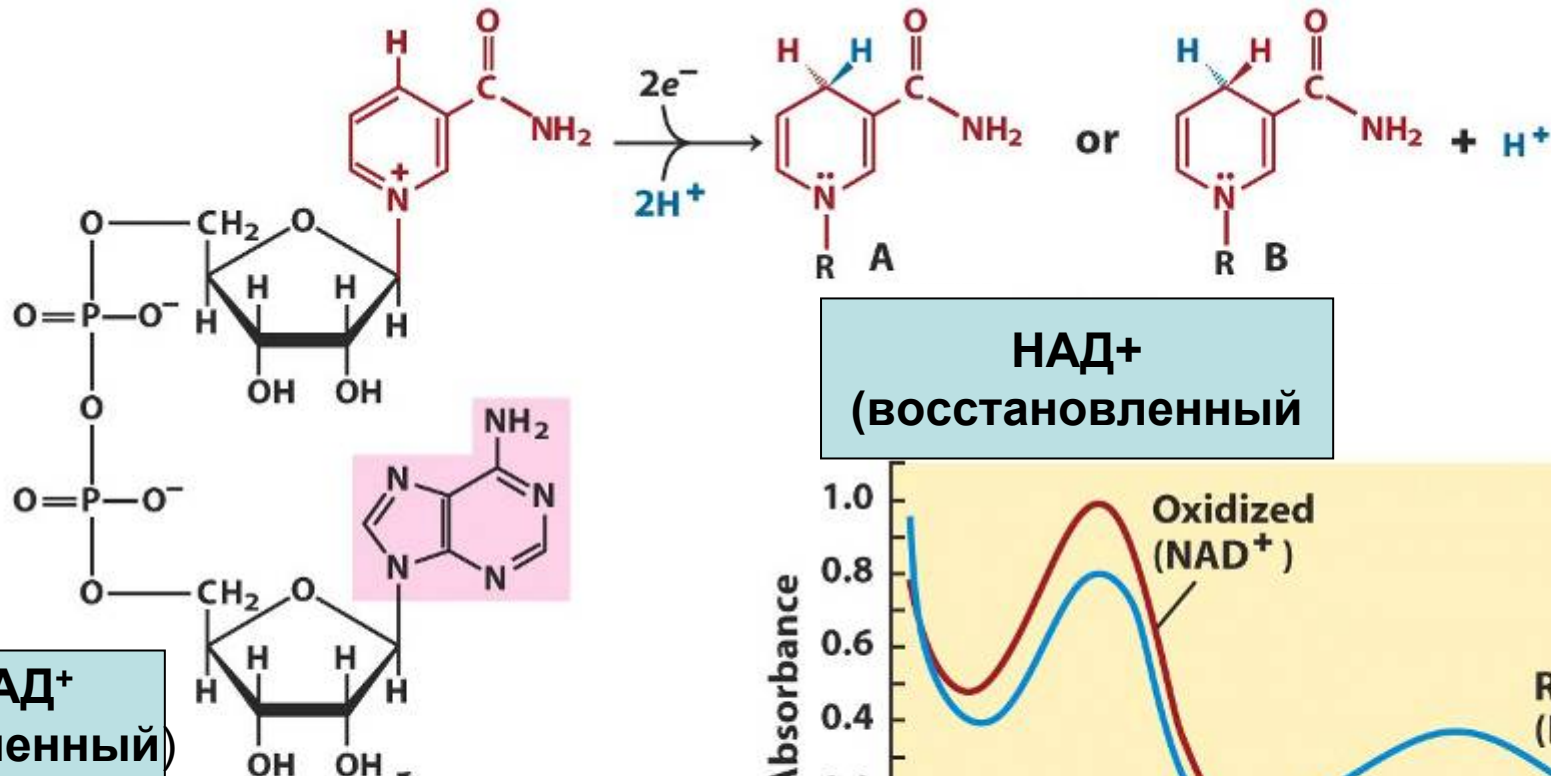


Триптофан

Никотинамидадениндинуклеотид (структура)



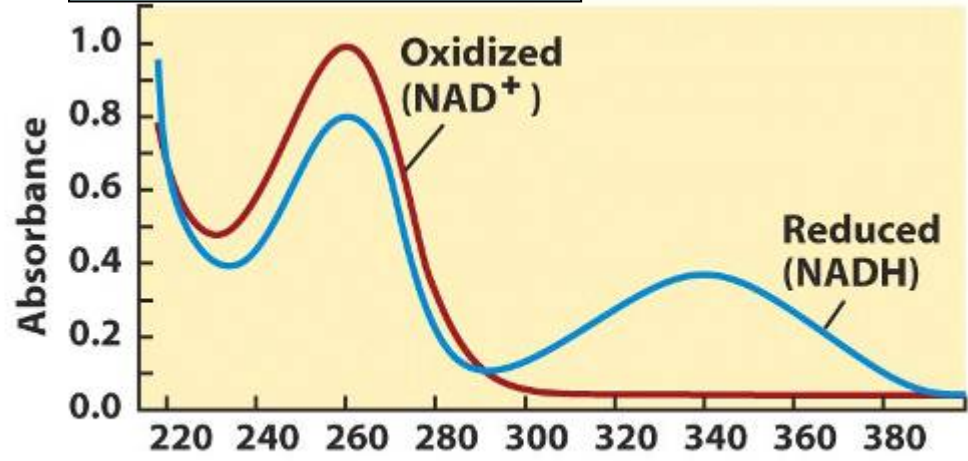
Никотинамидадениндинуклеотид (свойства)



**НАД⁺
окисленный**

В молекуле НАДФ⁺ эта группа этерифицирована фосфатом

**НАД⁺
(восстановленный)**



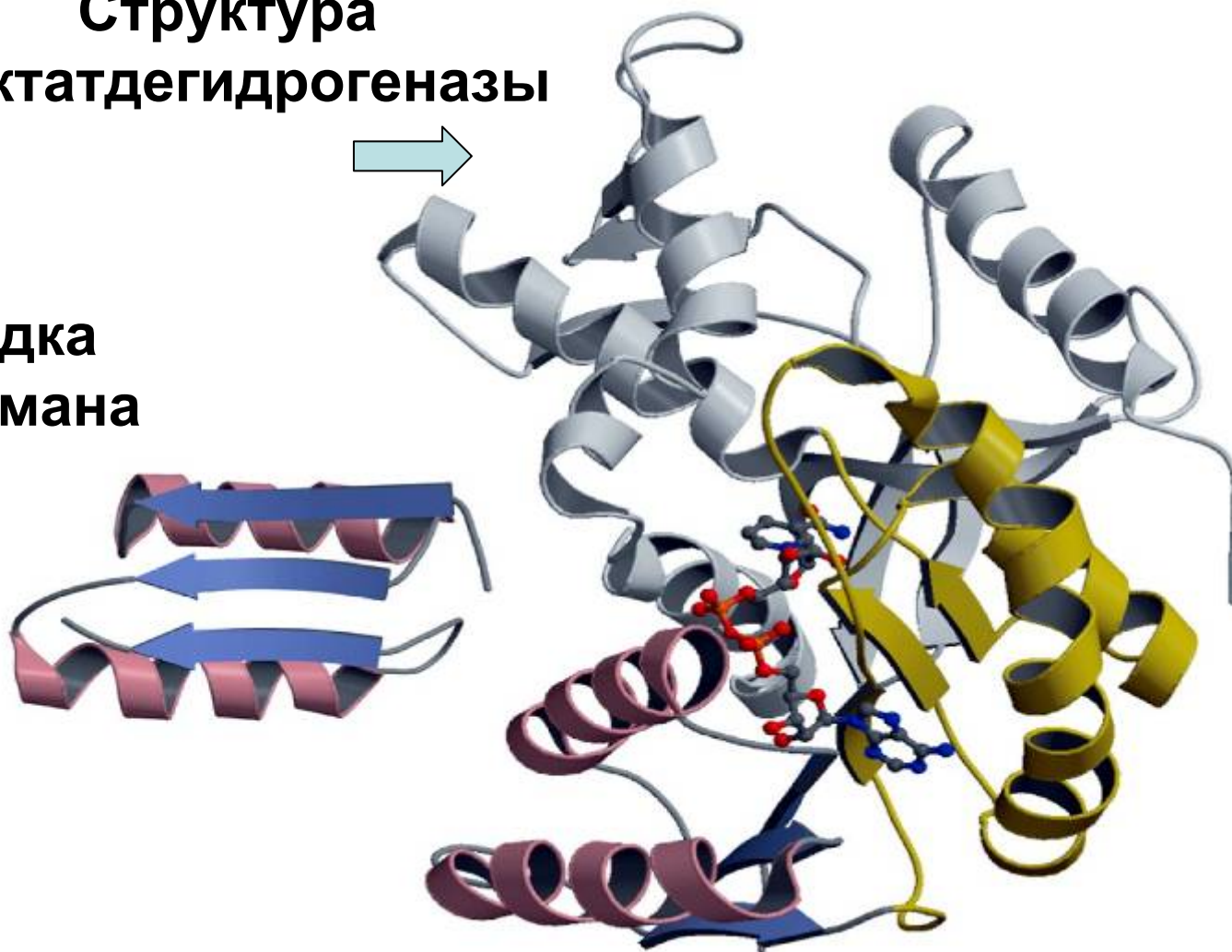
Длина волны

НАД-связывающий домен (складка Россмана)

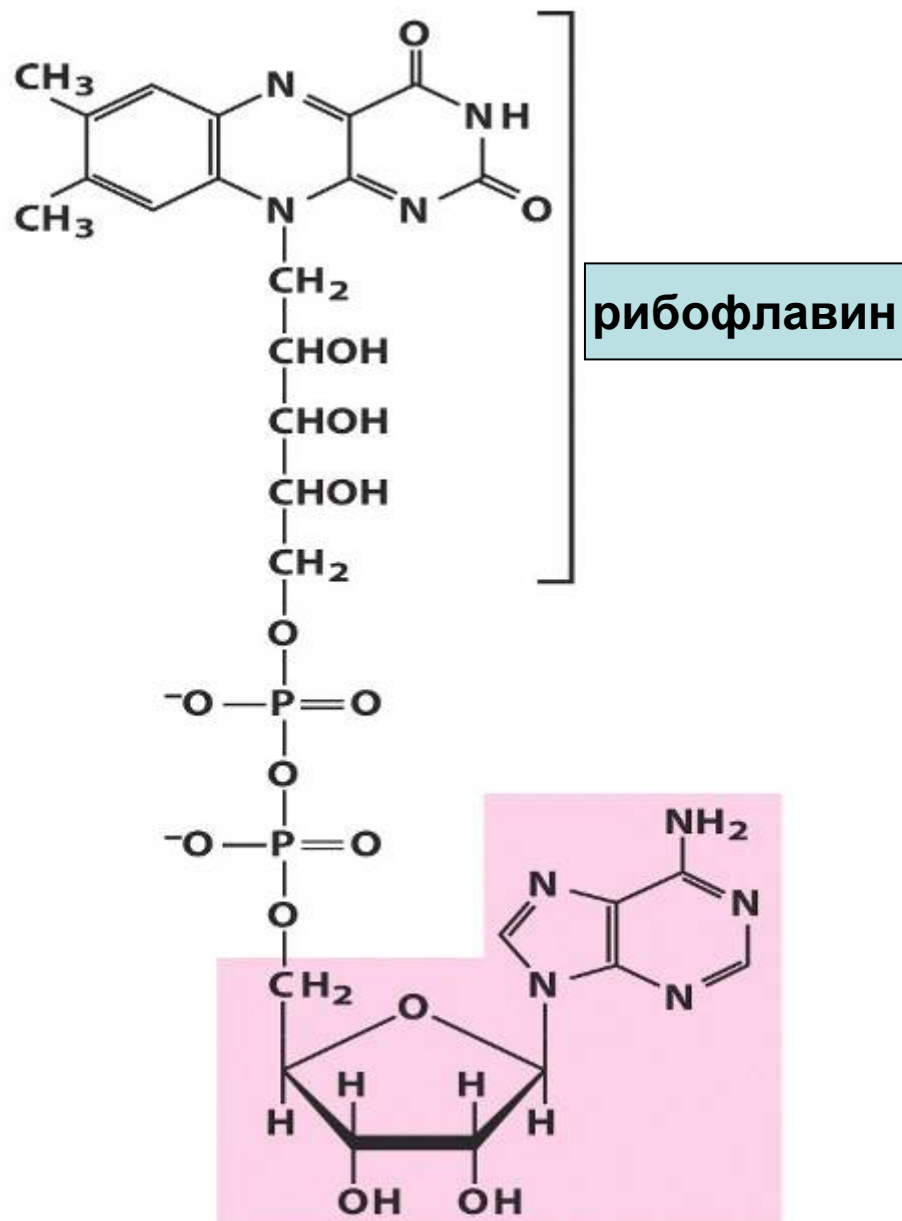
Структура
лактатдегидрогеназы



Складка
Россмана

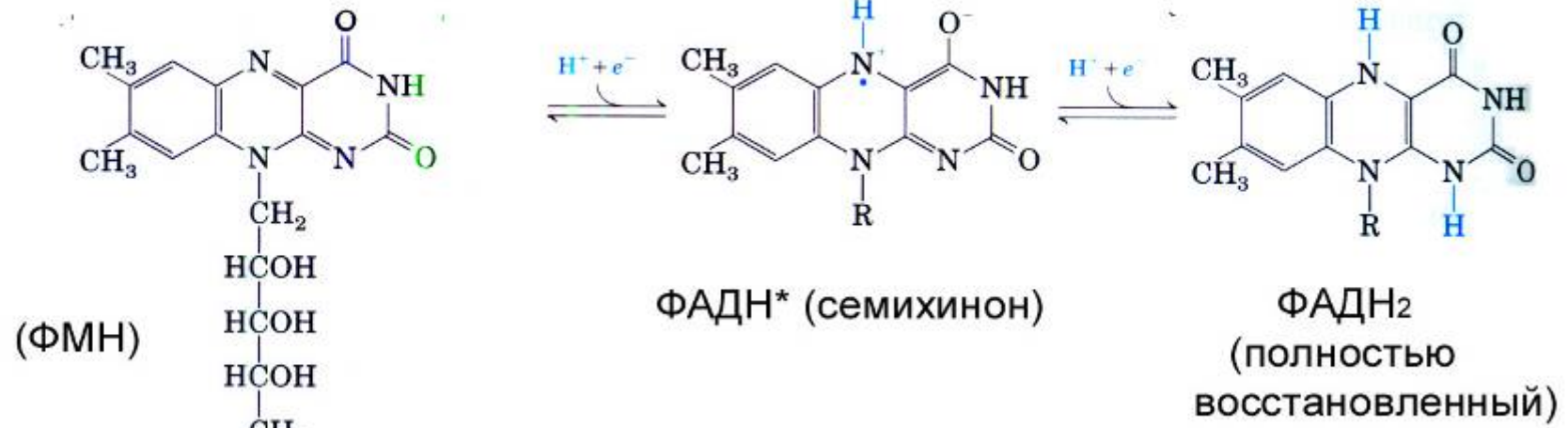


Флавинадениндинуклеотид

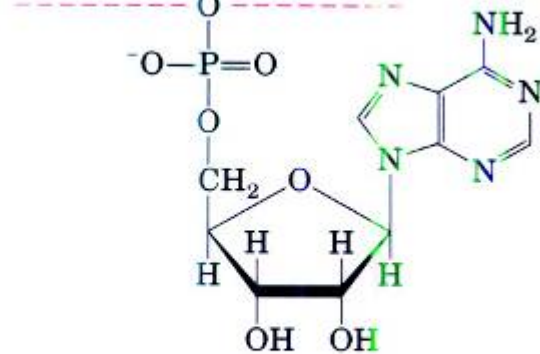


Флавиновые коферменты

Изоаллоксазиновое кольцо

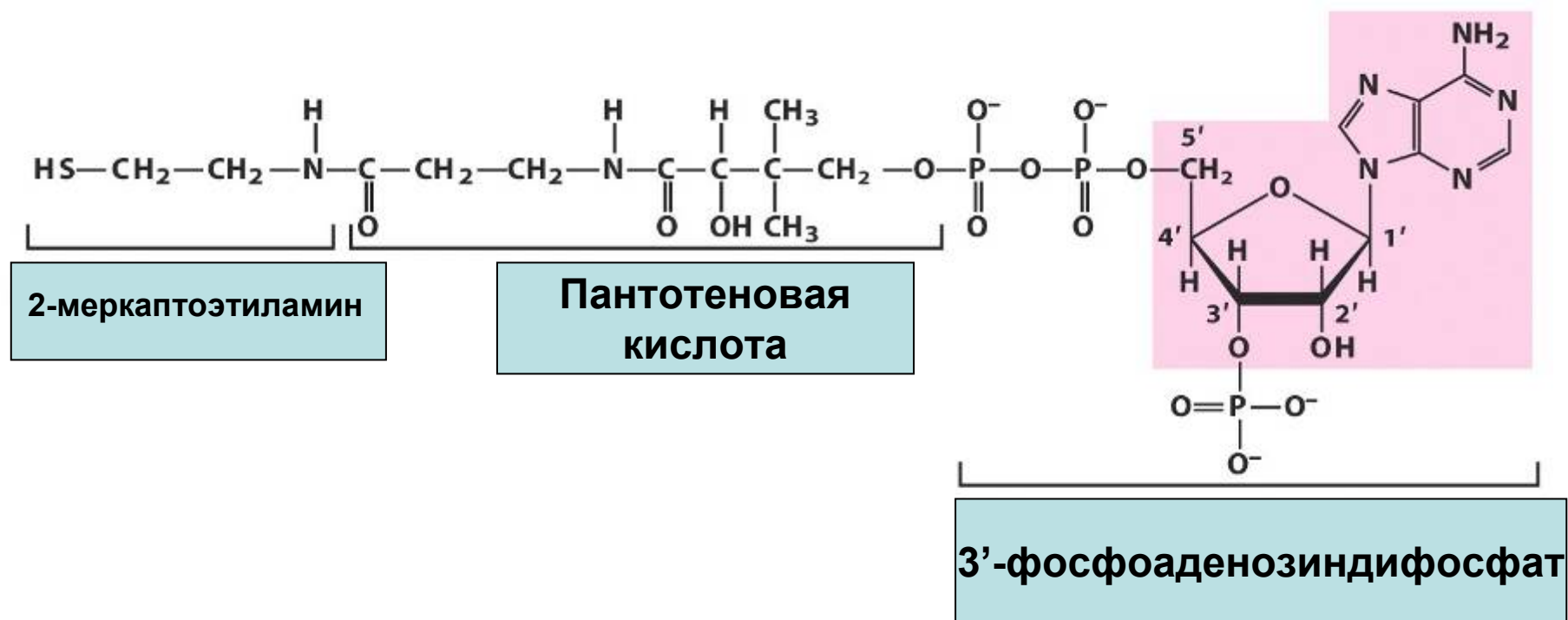


ФАД



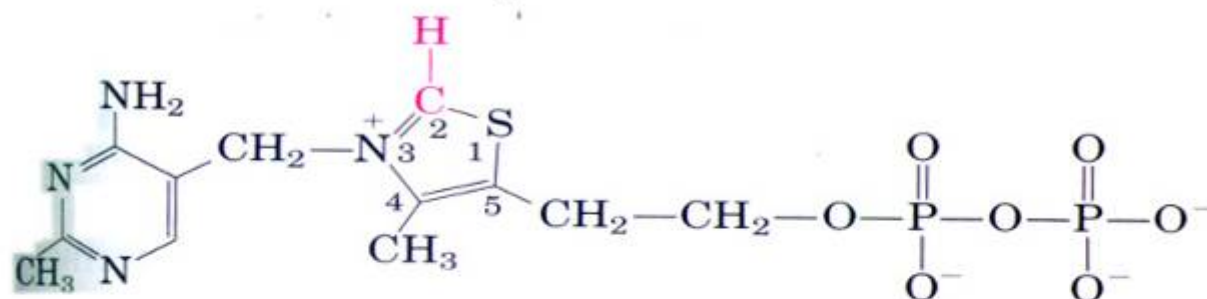
Флавинадениндинуклеотид (ФАД) и
флавиномононуклеотид (ФМН)

Коэнзим А



Тиаминпирофосфат- производное витамина В₁

тиазолиновое
кольцо



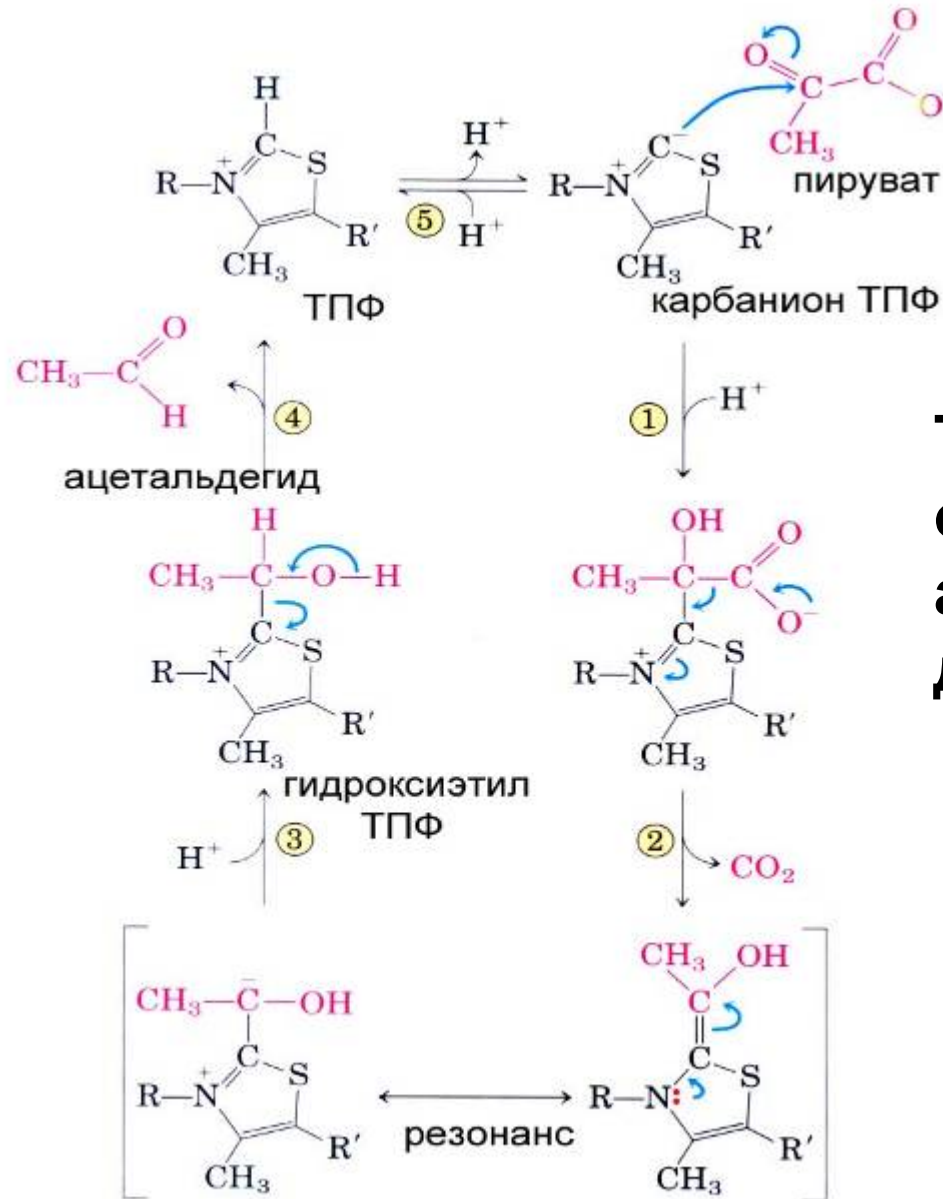
Тиаминпирофосфат

активный
ацетальдегид



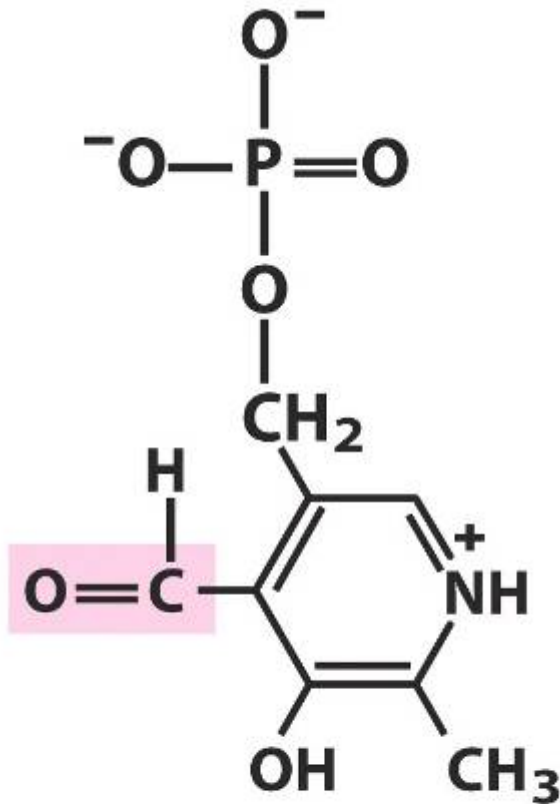
Гидроксиэтилтиаминпирофосфат

Катализ с использованием ТПФ

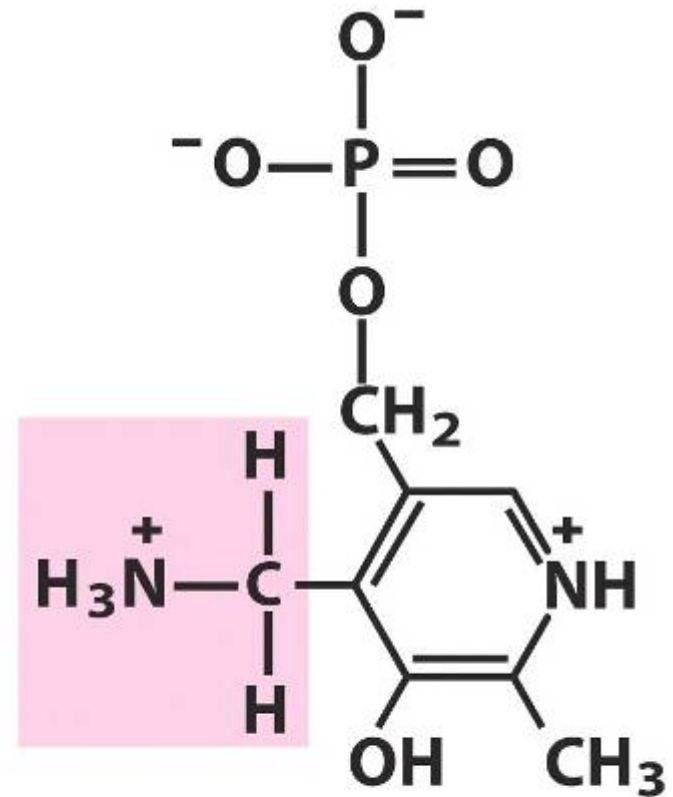


Тиаминпирофосфат обеспечивает перенос альдегидных групп и декарбоксилирование

Пиридоксальфосфат – производное витамина В₆

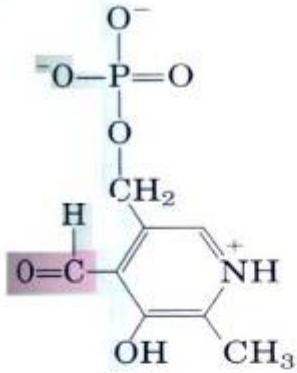


Пиридоксальфосфат

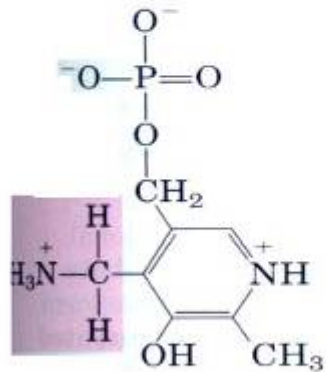


Пиридоксаминфосфат

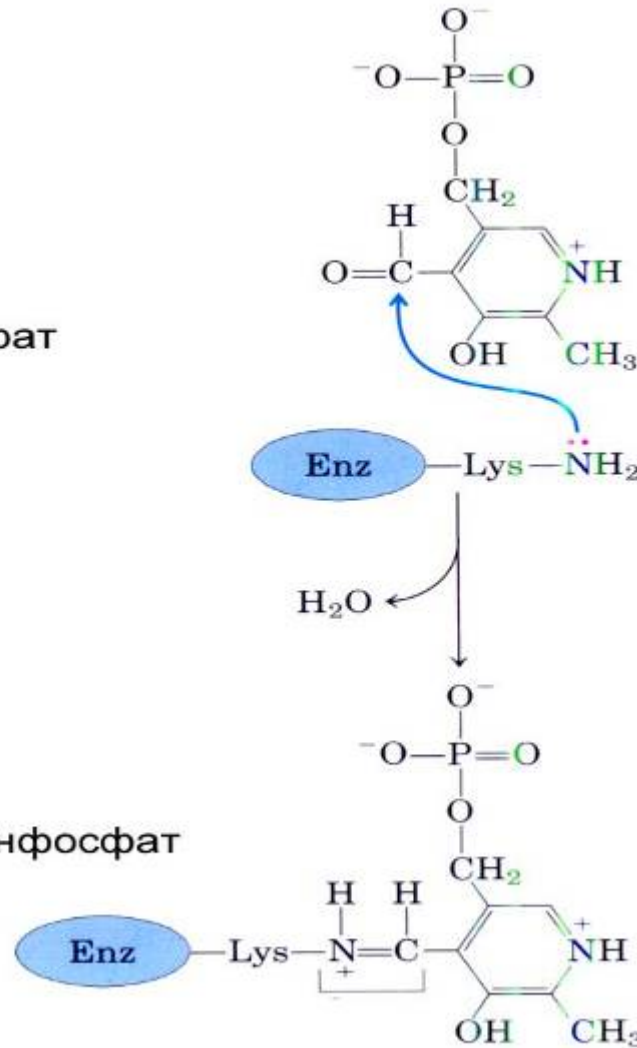
Пиридоксальфосфат и переаминирование



пиридоксальфосфат



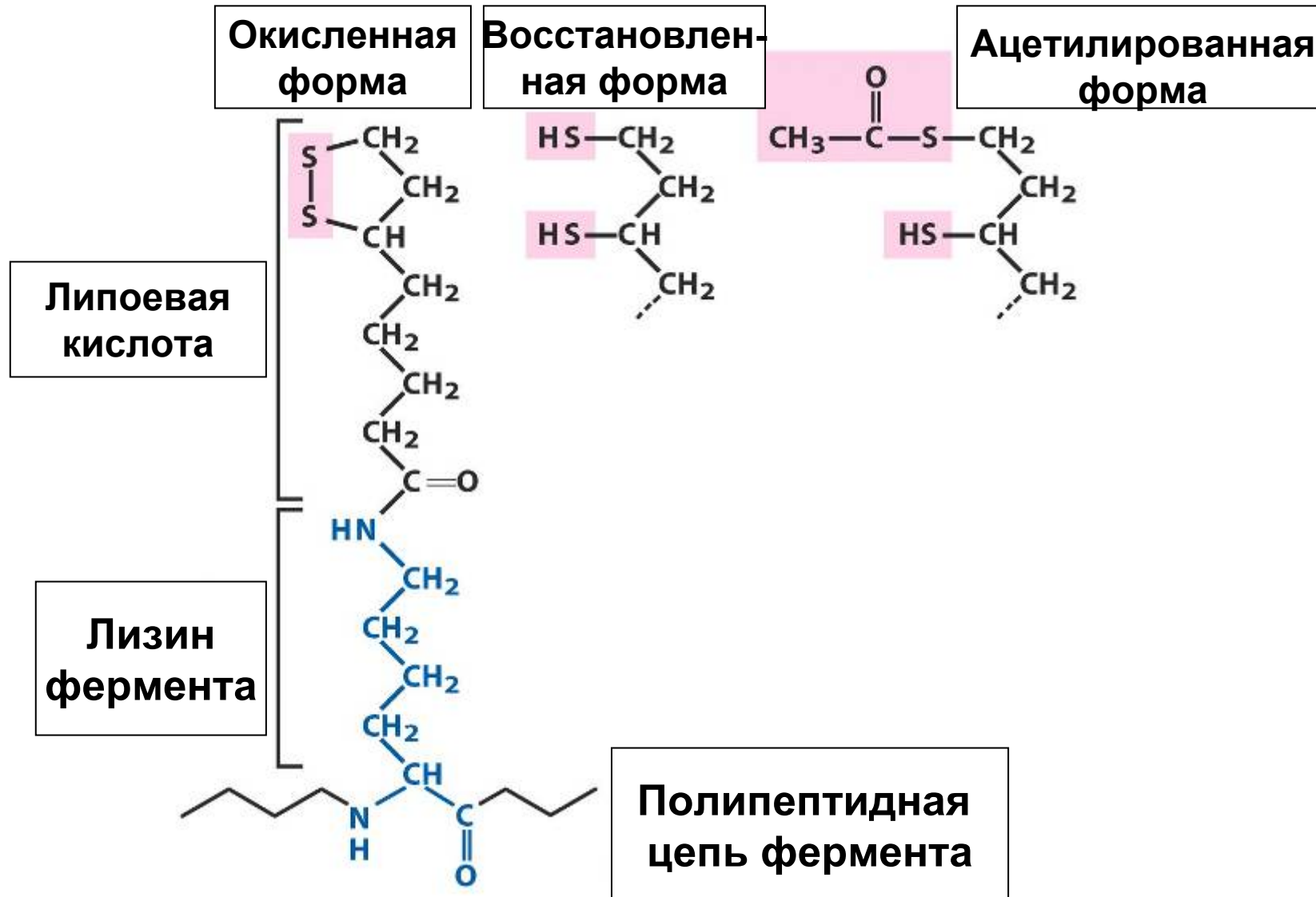
Пиридоксаминфосфат



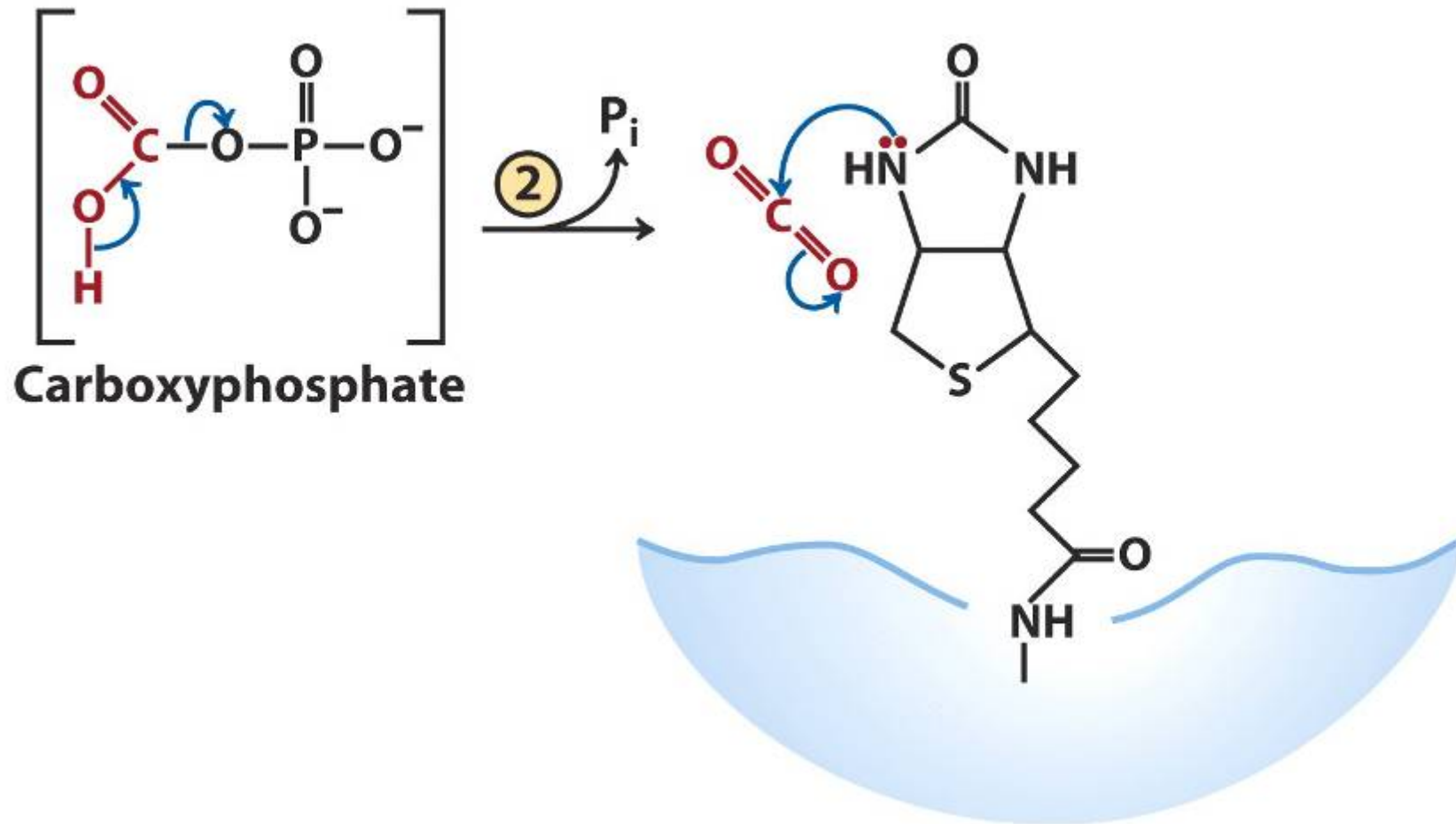
(b)

Пиридоксальфосфат – производное витамина В6-обеспечивает перенос аминогрупп с аминокислот на кетокислоты – то есть участвует в реакциях переаминирования

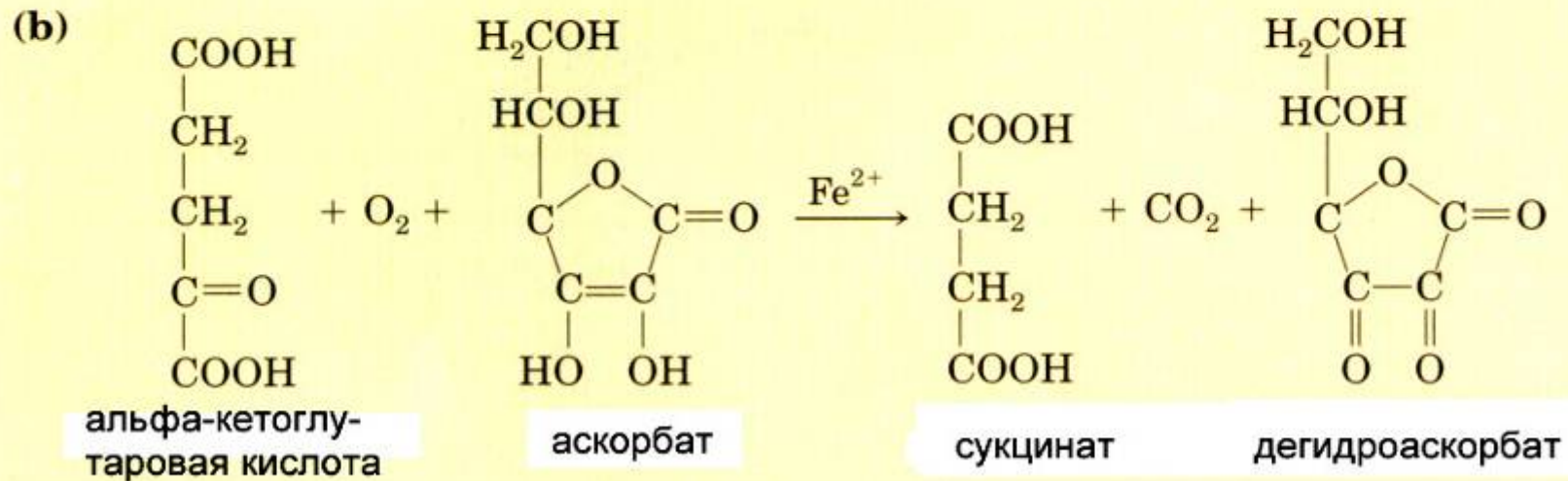
Липоевая кислота



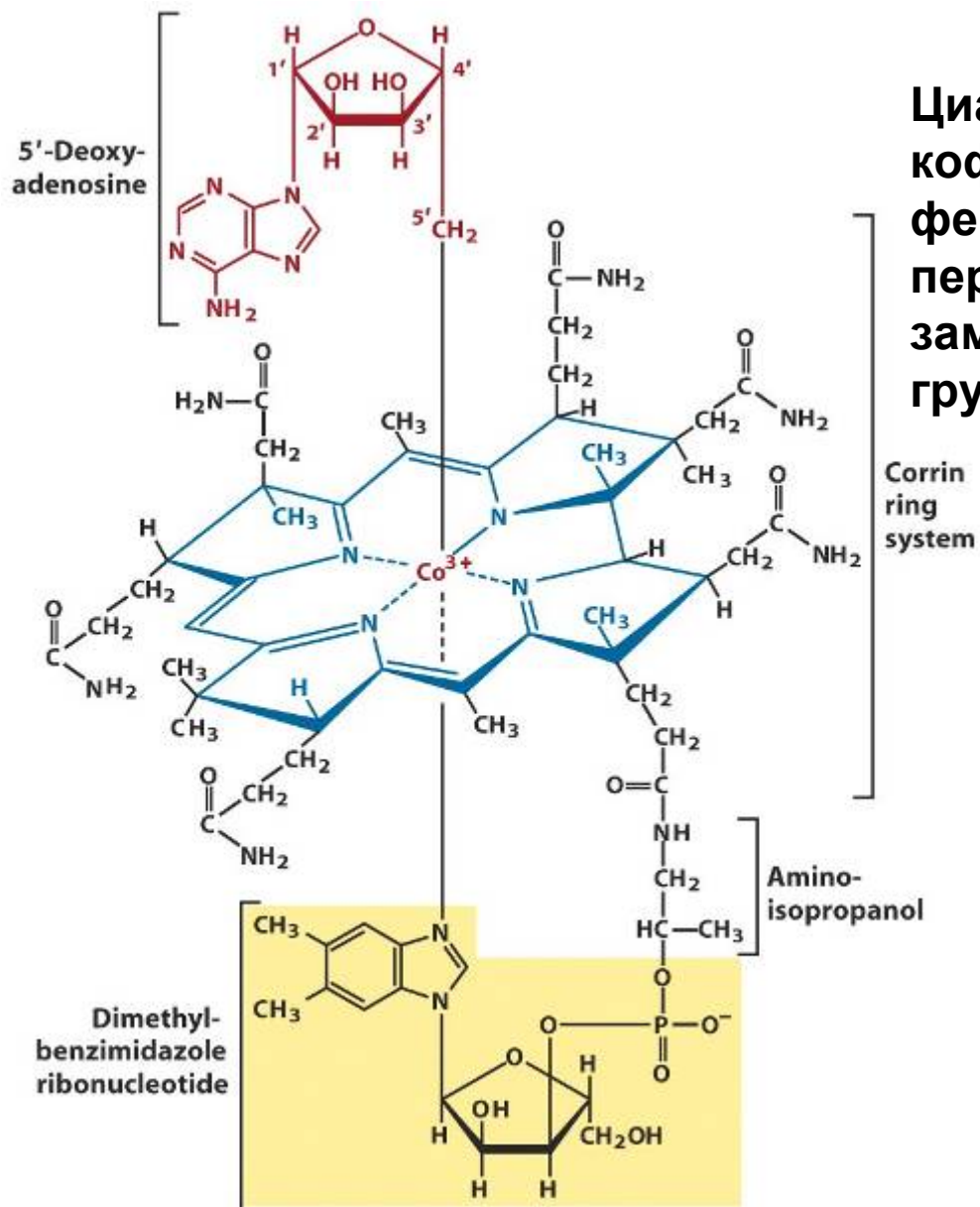
БИОТИН



Аскорбиновая кислота и пролил-4-гидроксилаза



Цианкобаламид (витамин В₁₂)



Цианкобаламид является коферментом нескольких ферментов, осуществляющих перенос алкильных или замещенных алкильных группировок