



2004



## Строение и функции отдельных коферментов

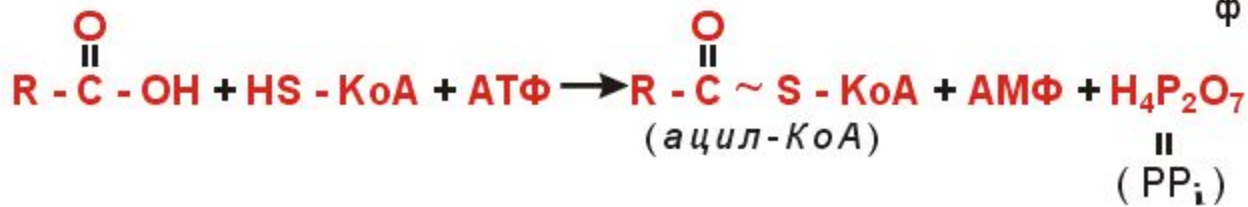
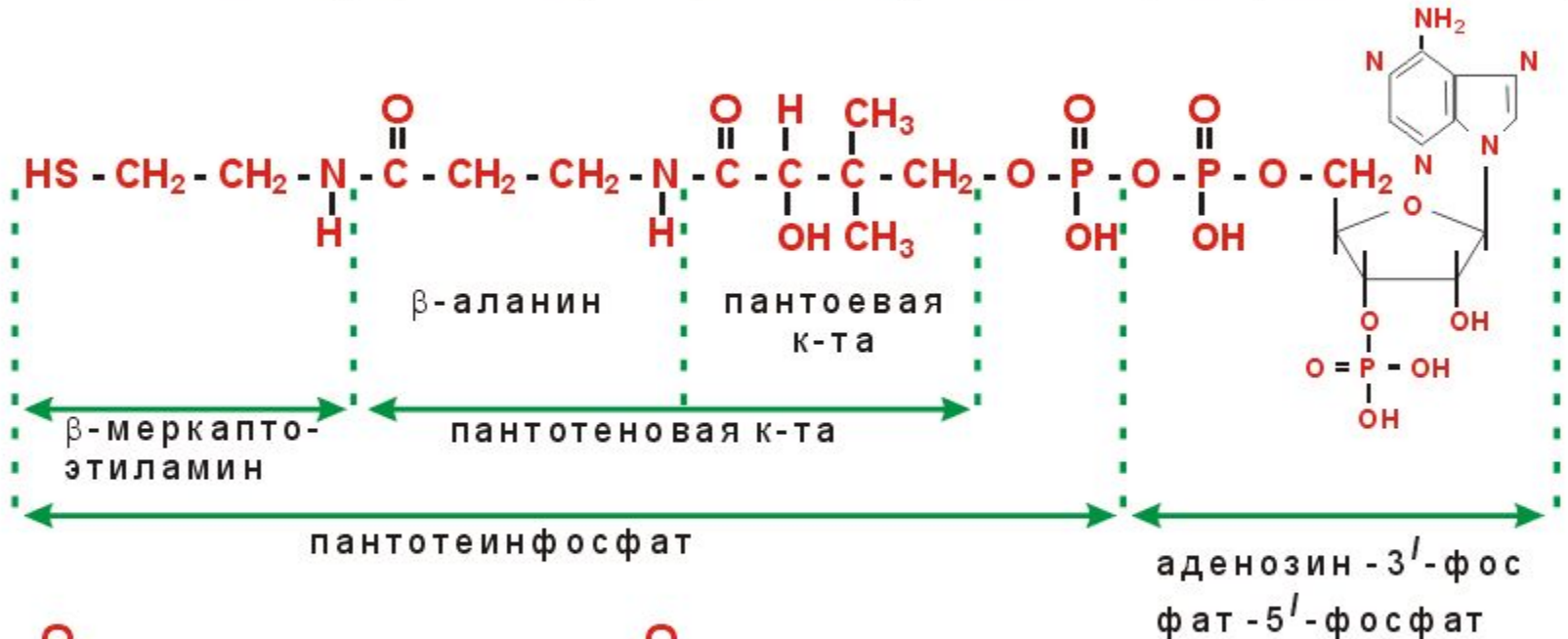
1. Коферменты нуклеотидного типа строения
2. Витамины и их производные
3. Металлы
4. Другие небелковые компоненты



# Строение и функции отдельных коферментов

## 1. Коферменты нуклеотидного типа строения

### 1.3. Кофермент ацилирования (коэнзим А, КоА, КоА-SH, СоА)





## Строение и функции отдельных коферментов

### 2. Некоторые коферменты и витамины, входящие в их состав

Кофермент	Основная ф-ция	Витамин
НАД, НАДФ	Перенос водорода	Вит. РР (никотинамид)
ФМН, ФАД	Перенос водорода	Вит. В <sub>2</sub>
Коэнзим А	Перенос ацильных групп	Пантотеновая к-та
Кобаламины	Перенос алкильных групп	Вит. В <sub>12</sub>
Тиаминпирофосфат	Декарбоксилирование $\alpha$ - кетокислот	Вит. В <sub>1</sub> (тиамин)
Тетрагидрофо- лиевая к-та	Перенос одноуглеродных групп	Фолиевая к-та
Пиридоксальфос- фат	Перенос аминогрупп	Вит. В <sub>6</sub> (пиридоксин)
Биотин	Перенос CO <sub>2</sub>	Биотин

## Функции металлов в истинном металлоферменте

- Участвуют в процессе катализа
- Удерживают субстрат – E-Me-S
- Укрепляют комплекс фермент-кофермент
- Стабилизируют вторичную, третичную, четвертичную структуры

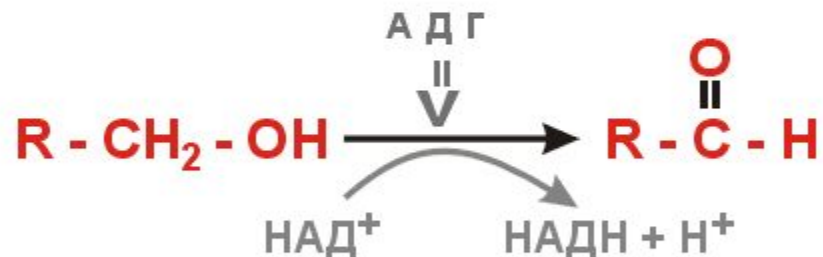


# Строение и функции отдельных коферментов

## 3. Металлоферменты

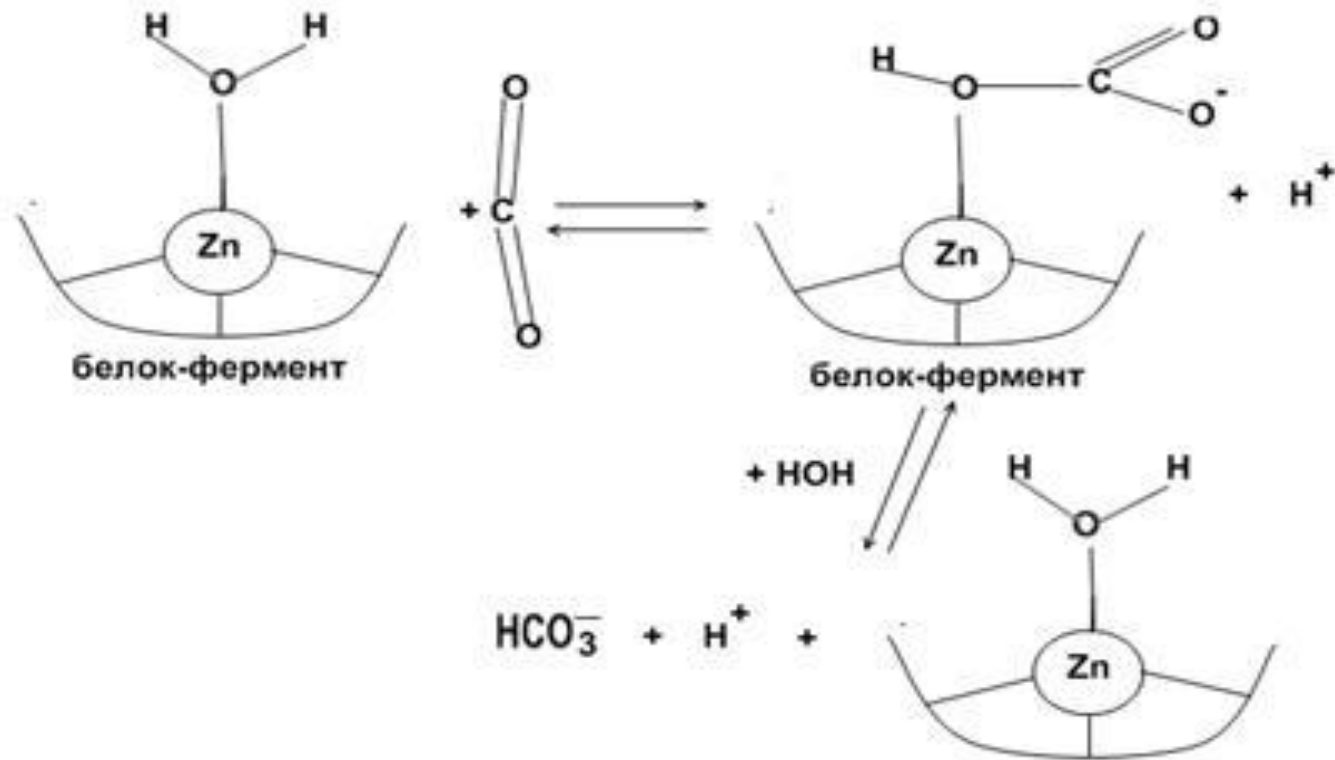
Zn - содержащие:

*карбоангидраза*



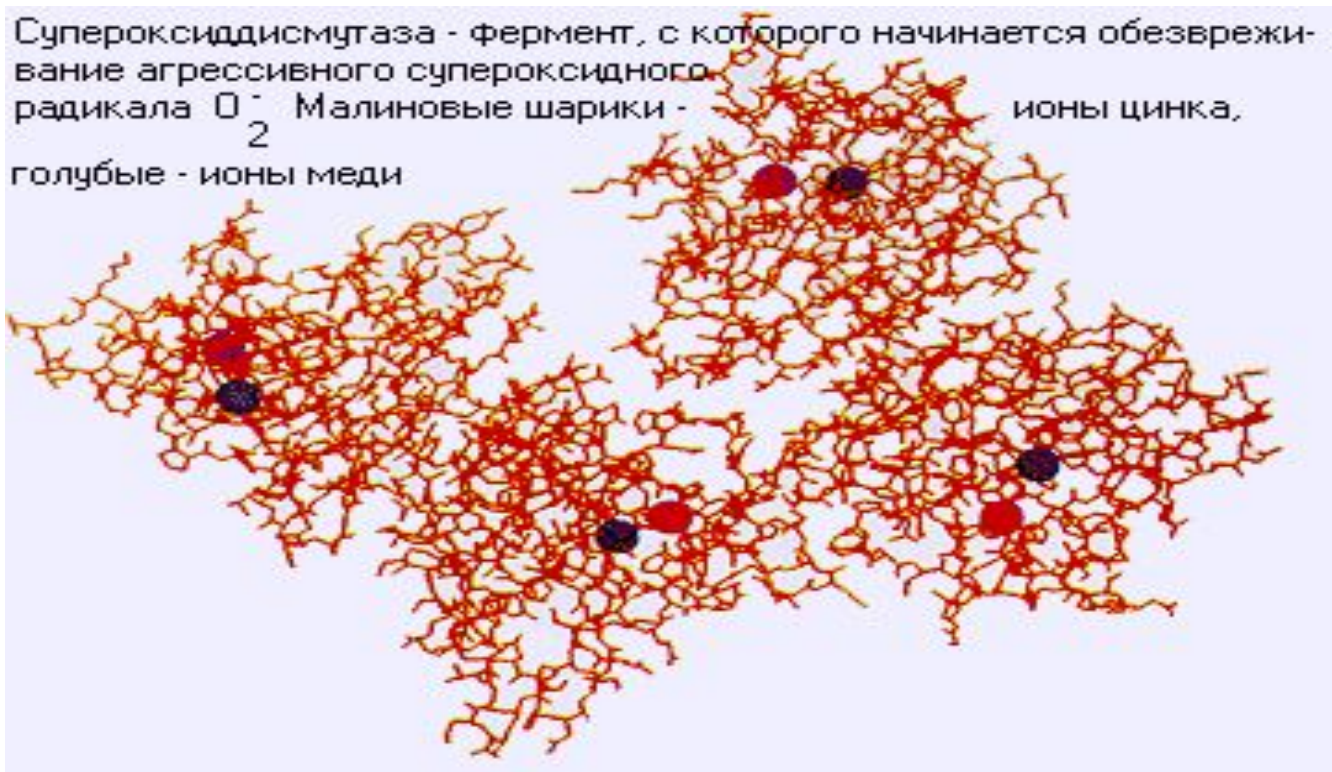
# Карбоангидраза ( $Zn^{2+}$ )

(электрофильная атака)



# Супероксиддисмутаза ( $Zn^{2+}$ , $Cu^{2+}$ )

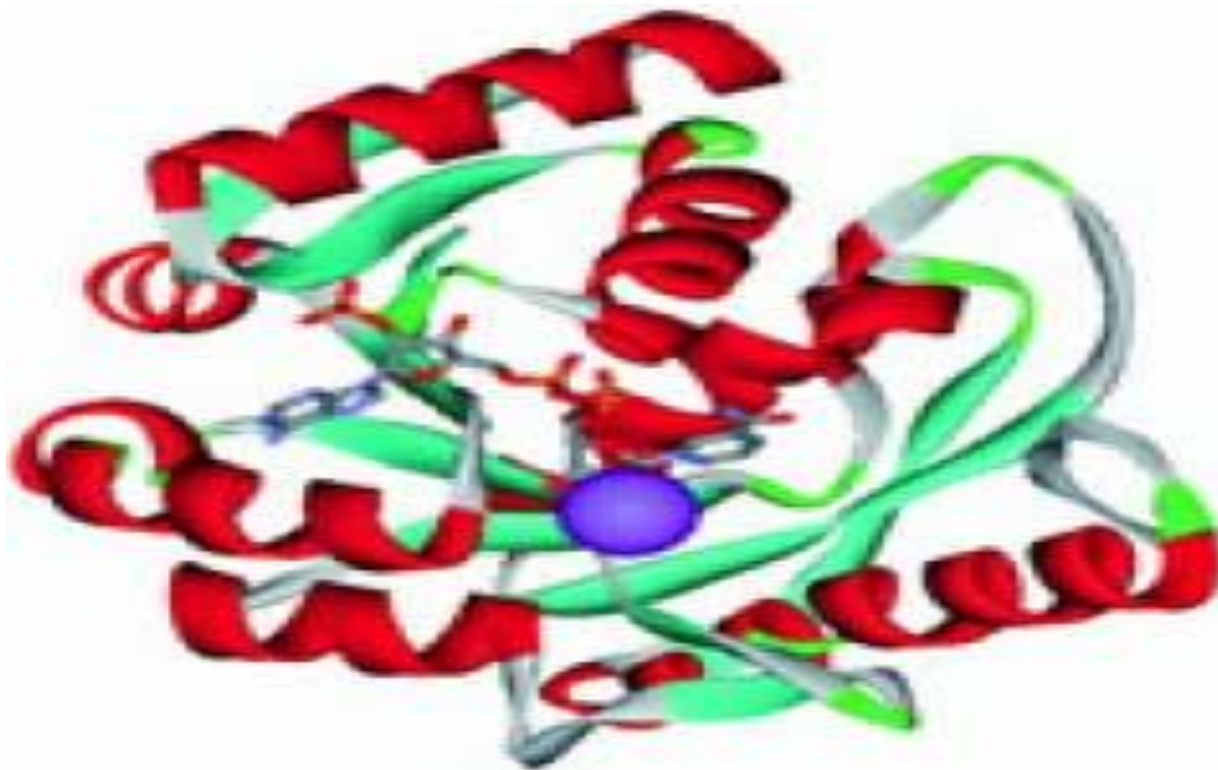
(нейтрализация супероксиданионрадикала)



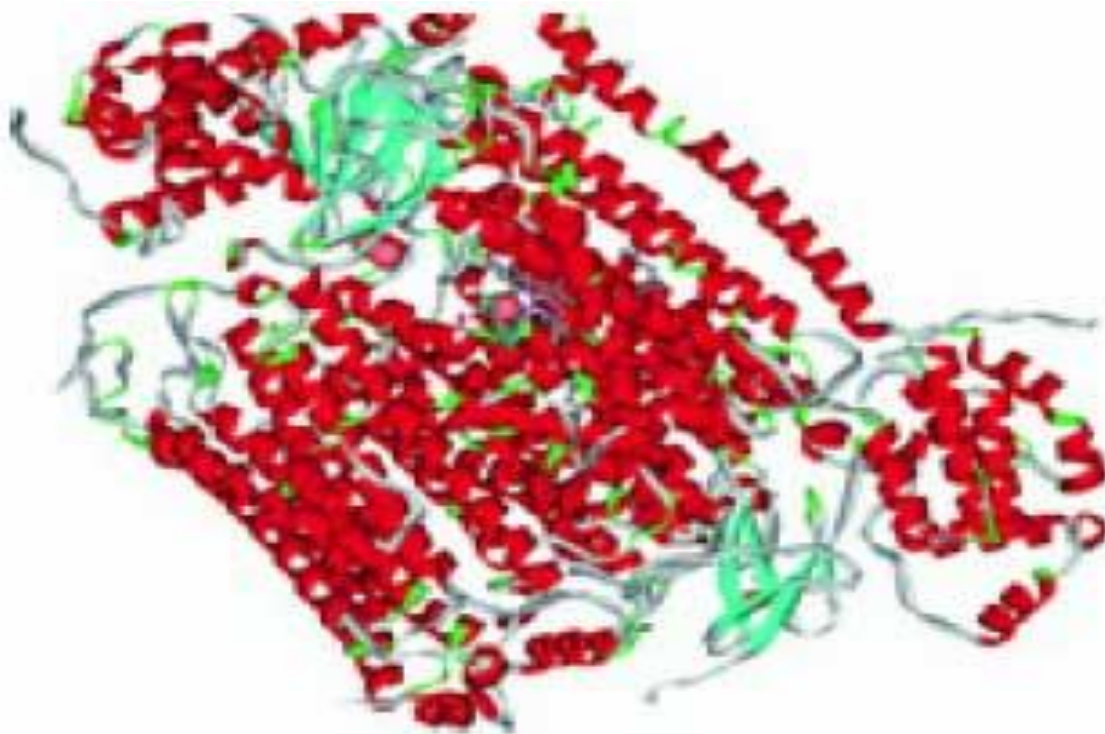


# Металлоредуктазы ( $\text{Cu}^{2+}$ )

(восстановление  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ )

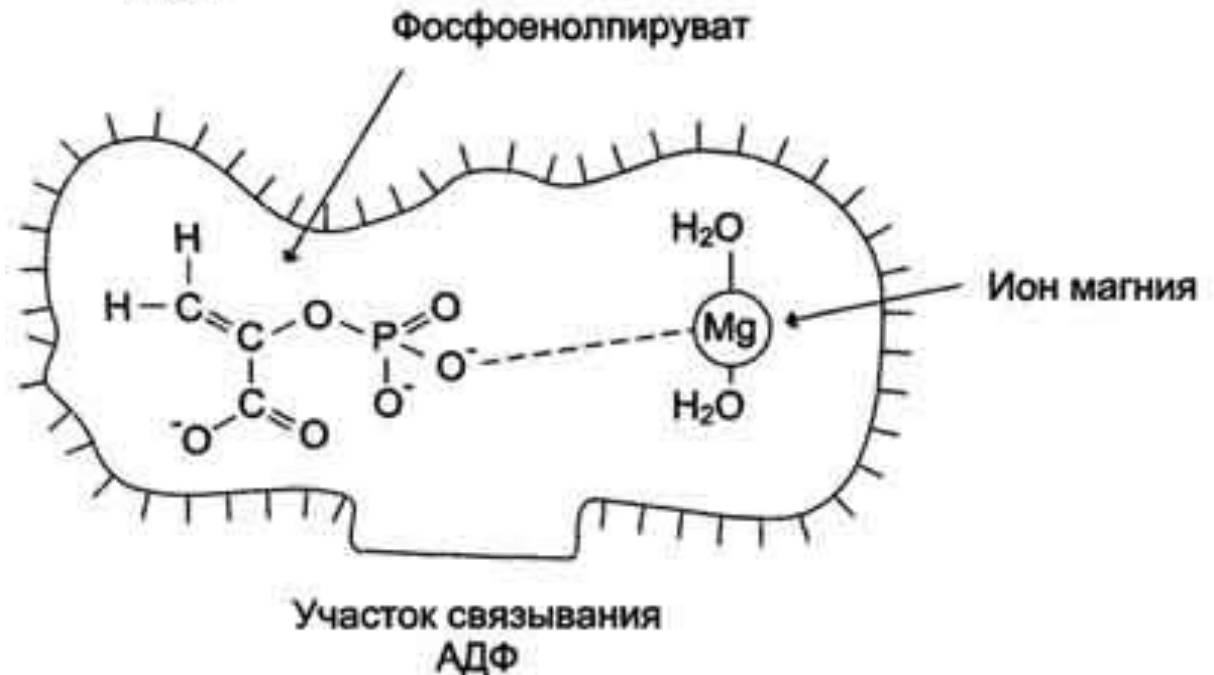
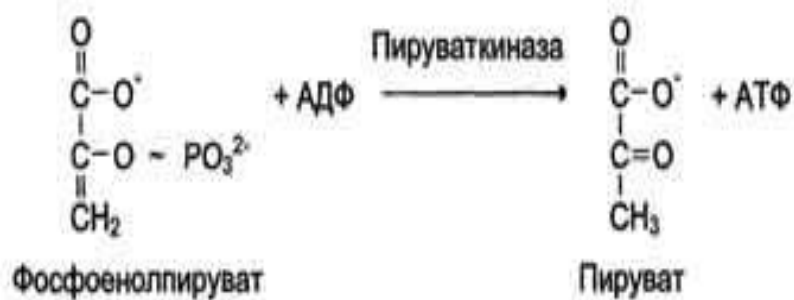


# Цитохром С оксидаза ( $\text{Cu}^{2+}$ , гем) ( $\text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$ )

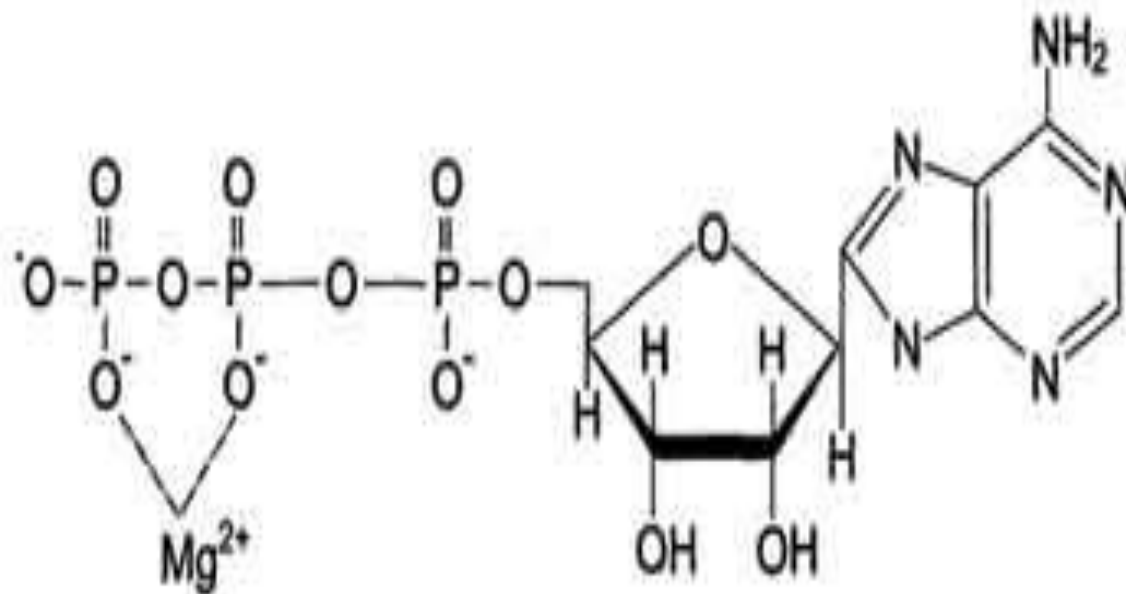


# Пируваткиназа ( $Mg^{2+}$ )

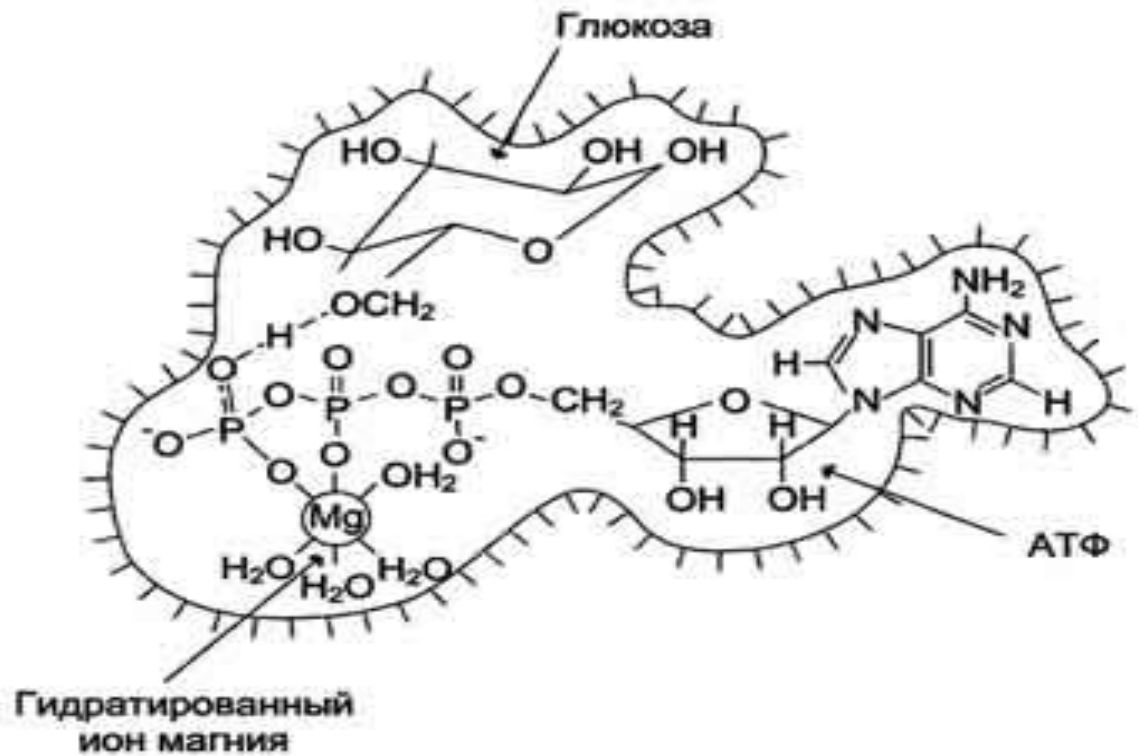
(удерживание субстрата в активном центре)



# АТФ ( $Mg^{2+}$ )

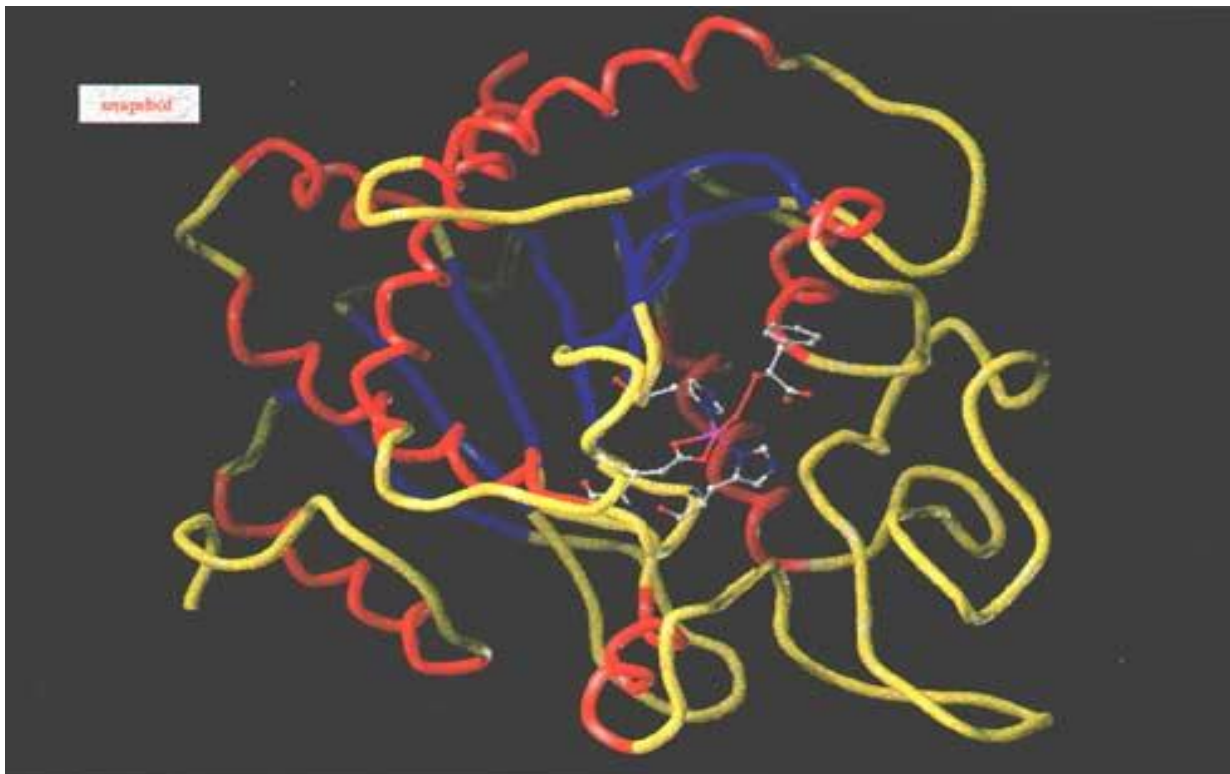


# Активный центр гексокиназы

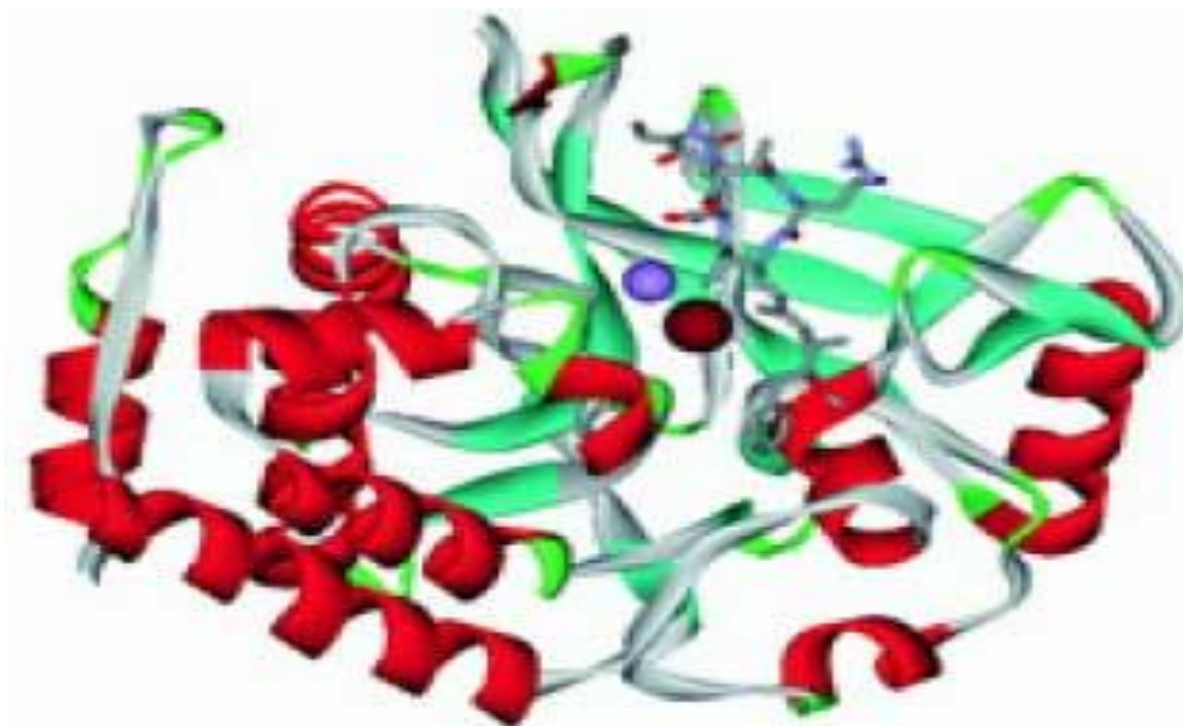


# Карбоксипептидаза ( $Zn^{2+}$ )

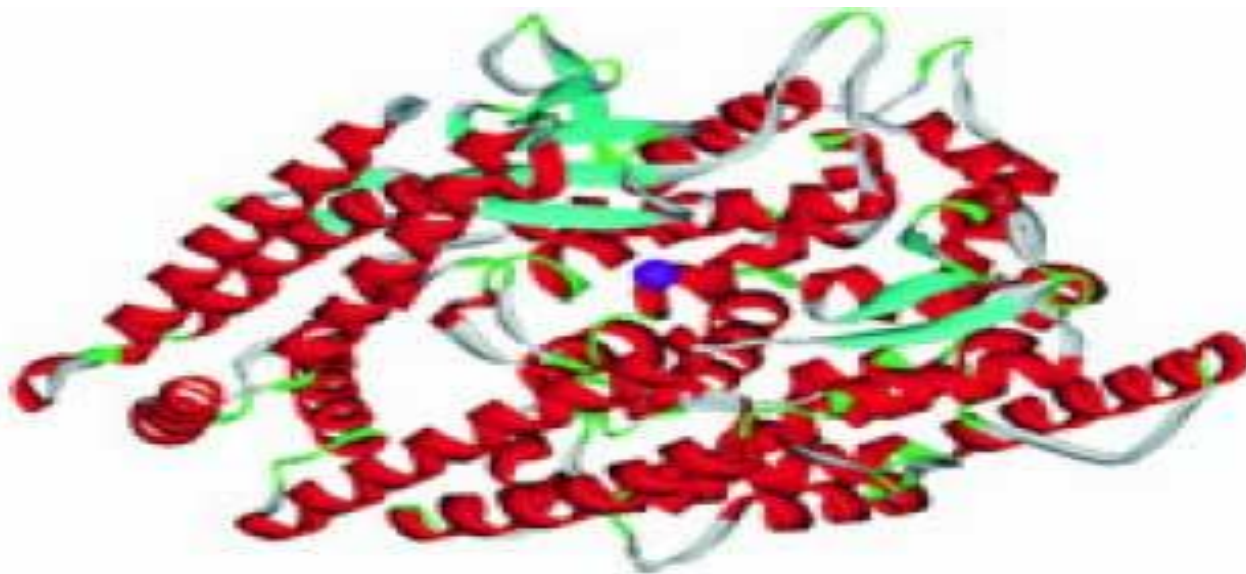
(удерживание  $H_2O$  в активном центре)



Марганец-содержащие ферменты  
**S\T фосфатазы (Mn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>)**



Марганец-содержащие ферменты  
**Митохондриальные пептидазы**  
**(Mn<sup>2+</sup>)**





# Se – содержащие ферменты

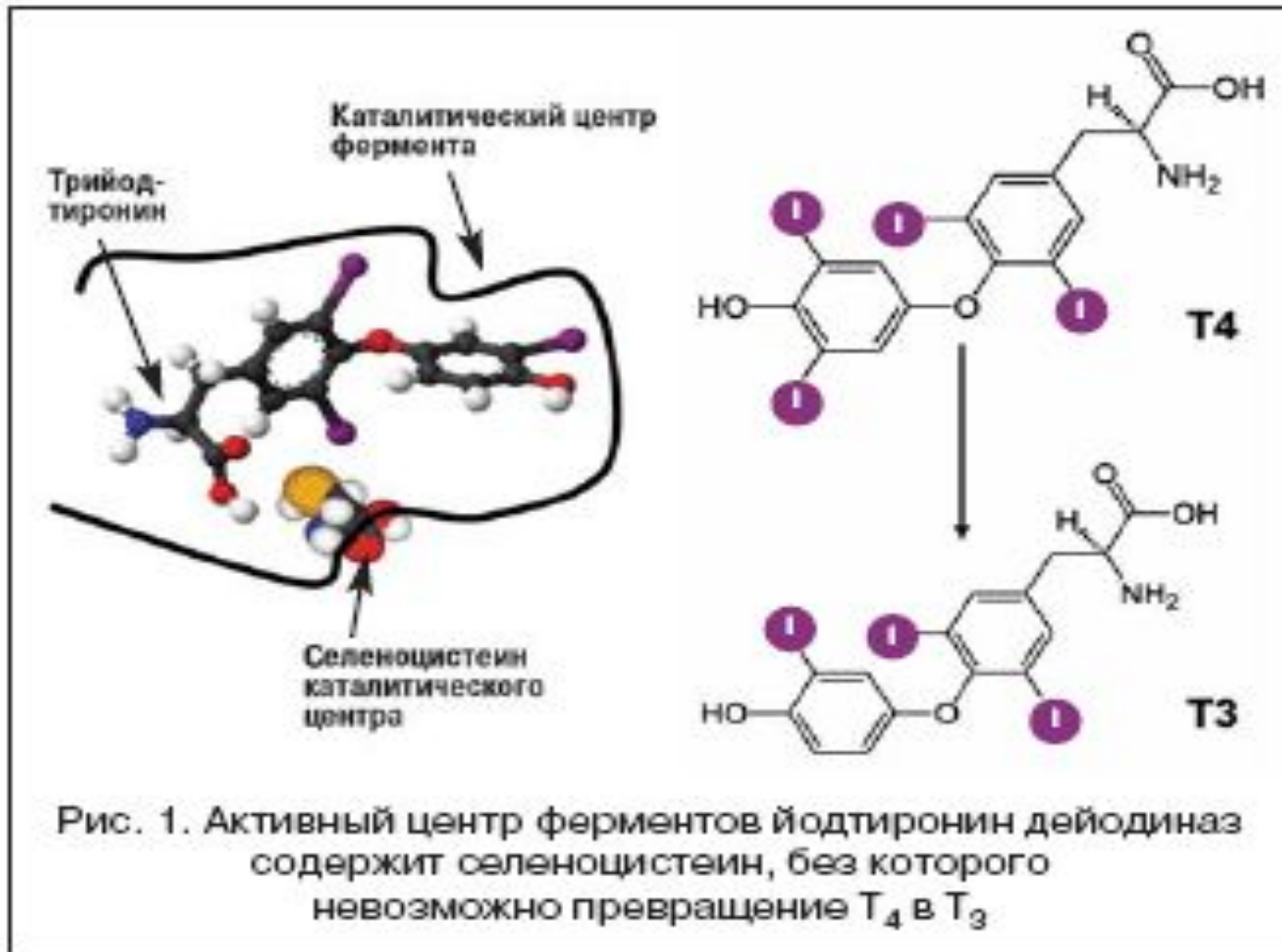
- **Глутатионпероксидаза**



- **Дейодиназа**



# Дейодиназа ( $\text{Se}^{2+}$ )

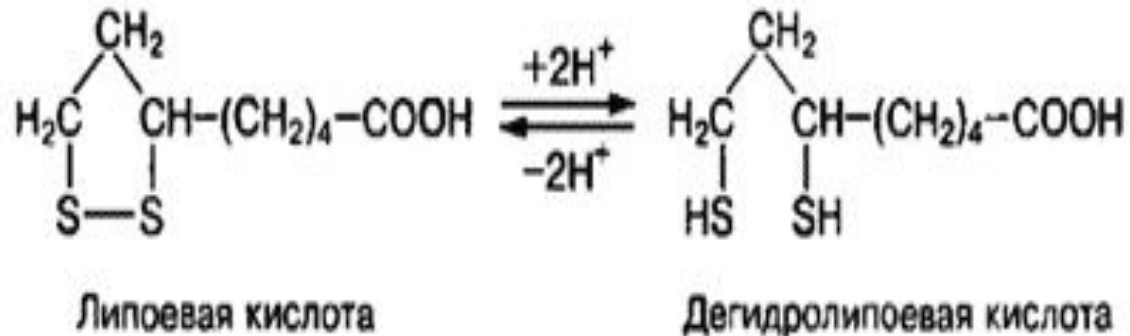




## Строение и функции отдельных коферментов

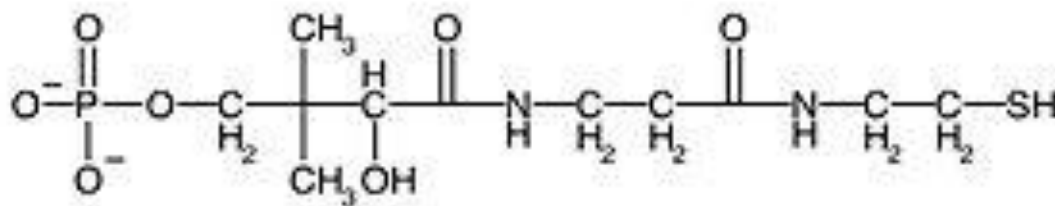
### 3. Другие небелковые компоненты ферментов

Липоевая к-та



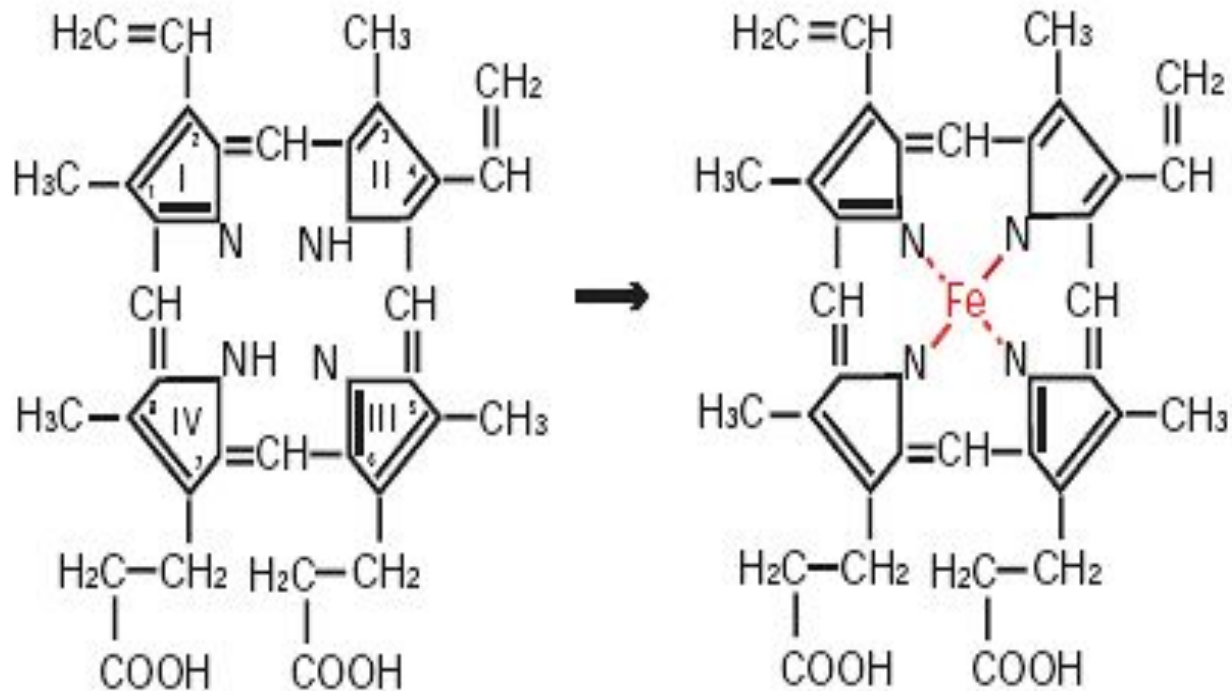
# Строение и функции отдельных коферментов

## Фосфопантетеин



# Строение и функции отдельных коферментов

## Гем





## 6 классов ферментов и тривиальные названия некоторых основных групп

№ класса	Названия	Катализируют	Схема составления систематического (рационального) названия ферментов
1	<u>Оксидоредуктазы</u> Оксидазы Оксигеназы Дегидрогеназы Пероксидазы	<u>Окислительно-восстановительные реакции</u> <i>Использование кислорода как акцептора <math>\bar{e}\bar{e}</math>, но не встраивание его в субстрат</i> <i>Прямое встраивание кислорода в субстрат</i> <i>Использование иных молекул, чем кислород, как акцепторов <math>\bar{e}\bar{e}</math> (например, НАД+)</i> <i>Использование <math>H_2O_2</math> как акцептора <math>\bar{e}\bar{e}</math></i>	<i>Донор: акцептор - - оксидоредуктаза</i>



## 6 классов ферментов и тривиальные названия некоторых основных групп

№ класса	Названия	Катализируют	Схема составления систематического (рационального) названия ферментов
<b>2</b>	<u>Трансферазы</u> Аминотрансферазы Метилтрансферазы Киназы Фосфоорилазы	<u>Перенос функциональных групп</u> <i>Перенос - NH<sub>2</sub> между АК и кетокислотой</i> <i>Перенос одноуглеродных остатков между S</i> <i>Перенос - PO<sub>3</sub> от АТФ на S</i> <i>Перенос - PO<sub>3</sub> от H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> на S</i>	<i>Донор: акцептор - - транспортируемая группа - трансфераза</i>



## 6 классов ферментов и тривиальные названия некоторых основных групп

№ класса	Названия	Катализируют	Схема составления систематического (рационального) названия ферментов
<b>3</b>	<u>Гидролазы</u> Фосфатазы Фосфодиэстеразы Протеиназы	<u>Реакции гидролиза</u>  Удаление $-PO_3$ от S  Гидролиз фосфодиэфирных связей  Гидролиз пептидных связей	Субстрат - гидролаза





## 6 классов ферментов и тривиальные названия некоторых основных групп

№ класса	Названия	Катализируют	Схема составления систематического (рационального) названия ферментов
<b>4</b>	<u>Лиазы</u>  Декарбоксилазы  Альдолазы  Синтазы	<u>Отщепление группы негидролитическим путем с образованием двойной связи (или присоединение группы по двойной связи)</u>  Образование $CO_2$ в ходе реакции отщепления -COOH группы (карбокси - лиазы)  Образование альдегидов в ходе реакции отщепления (альдегид - лиазы)  Связывание двух молекул (без участия АТФ)	<b>Субстрат - отщеп - ляемая группа - лиаза</b>



## 6 классов ферментов и тривиальные названия некоторых основных групп

№ класса	Названия	Катализируют	Схема составления систематического (рационального) названия ферментов
<b>5</b>	<u>Изомеразы</u>  Рацемазы  Мутазы	<u>Реакции изомеризации</u>  <i>Взаимное превращение L и D стерео-изомеров</i>  <i>Перенос групп между атомами внутри молекулы</i>	<i>Субстрат - тип реакции изомеризации - изомераза</i>



## 6 классов ферментов и тривиальные названия некоторых основных групп

№ класса	Названия	Катализируют	Схема составления систематического (рационального) названия ферментов
<b>6</b>	<u>Лигаза</u>  Карбоксилазы Синтетазы	<u>Образование связей при участии АТФ (или другого НТФ)</u>  Реакции, использующие $CO_2$ как S  Связывание двух молекул в ходе АТФ зависимой реакции	X : Y - лигаза (АДФ)



1. Оксидоредуктаза

1.1. Донор водорода - ОН группа

1.1.1. Акцептор водорода НАД<sup>+</sup> (или НАДФ<sup>+</sup>)

*Алкоголь: НАД - оксидоредуктаза*

## Глюкозооксидаза КФ 1.1.3.4.

1. Оксидоредуктазы

1.1. Донор водорода -ОН группа

1.1.3. Акцептор : молекулярный кислород ( $O_2$ )

Д-глюкозо: $O_2$ -оксидоредуктаза



2004