

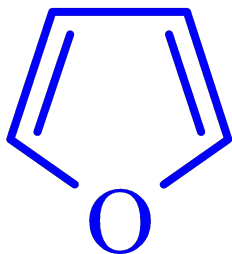
ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Гетероциклическими называют соединения, в циклах которых помимо атомов углерода содержатся и другие атомы (т.н. *гетероатомы*), чаще всего N, O, S

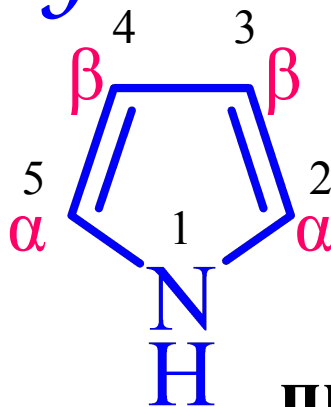
Классификация гетероциклов

- по размеру цикла
- по числу гетероатомов
- по характеру гетероатомов

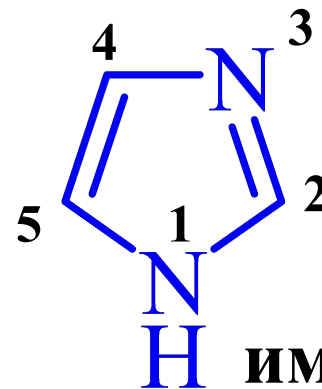
Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами



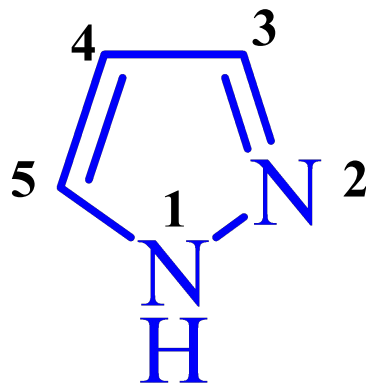
фуран



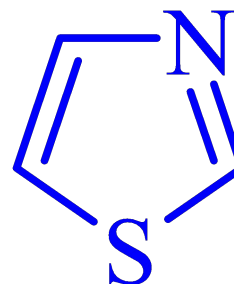
пиррол



имидазол



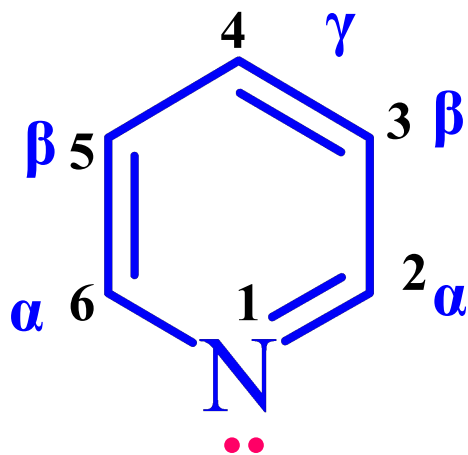
пиразол



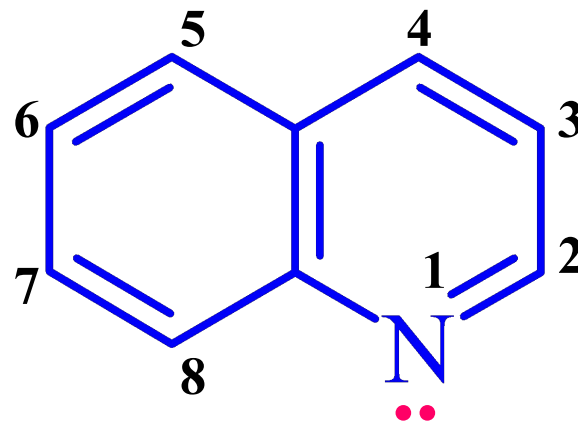
тиазол

а з о л ы

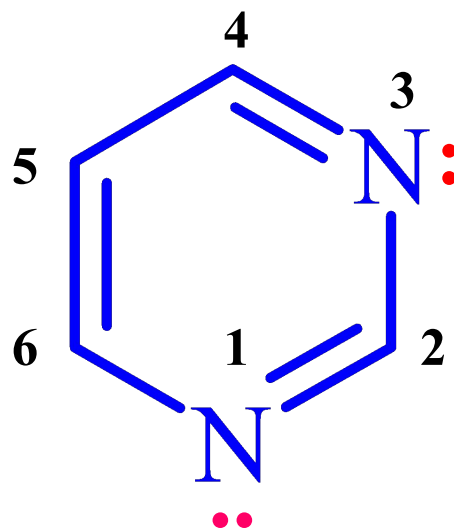
Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами



пиридин



ХИНОЛИН

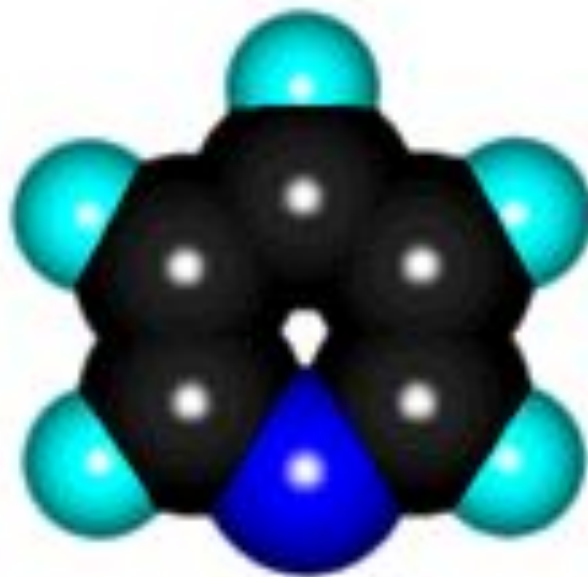


пиримидин

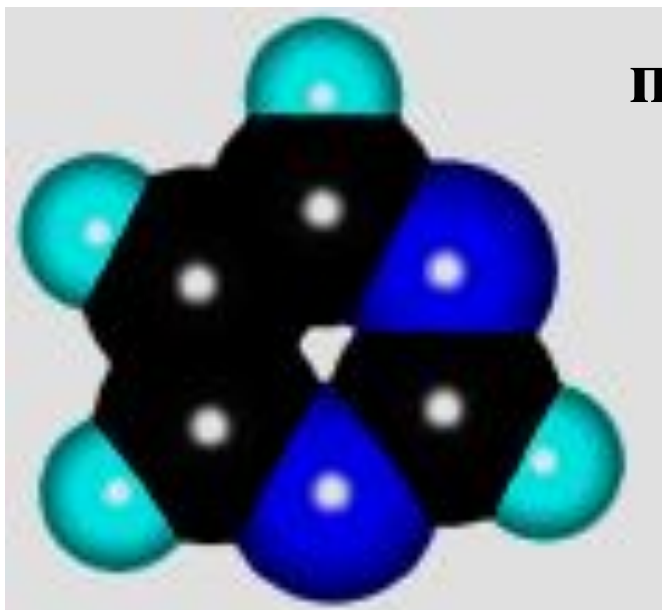
а з и н ы



пиррол



пиридин

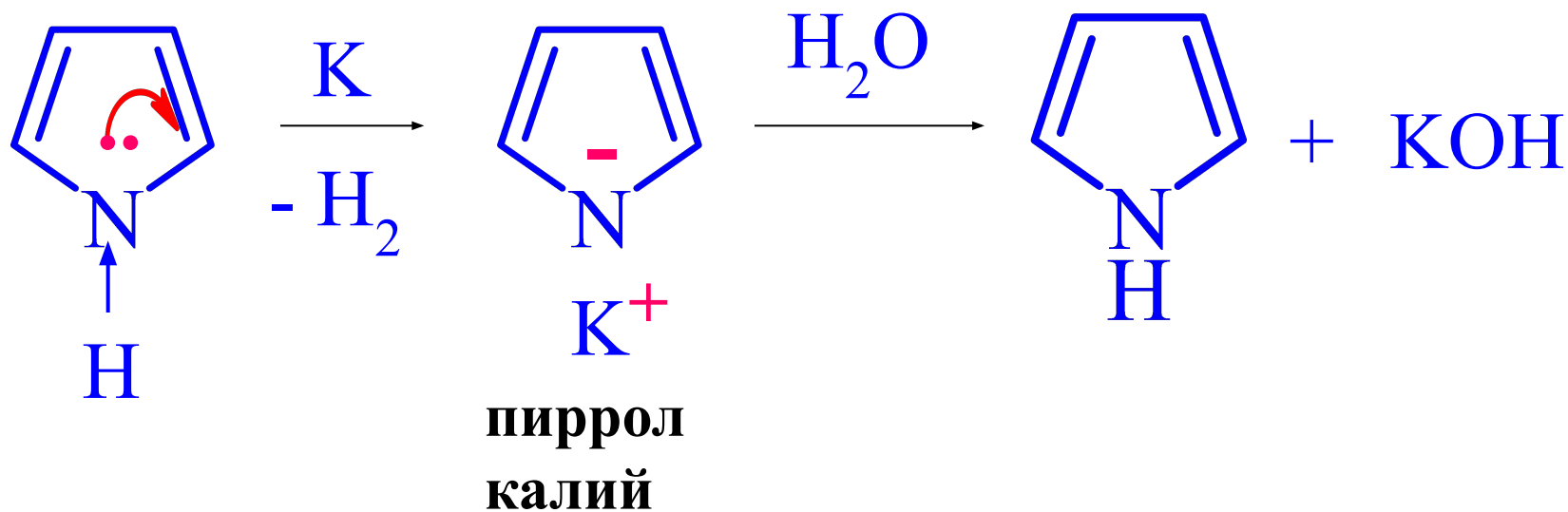


пиримидин

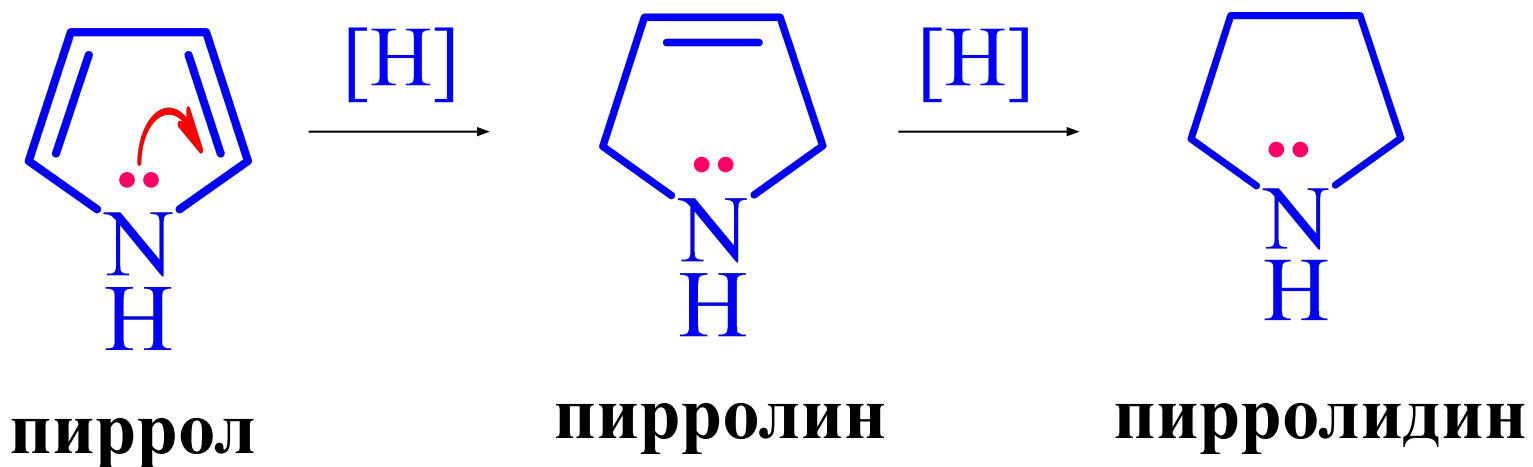
*Пятичленные гетероциклы
с одним гетероатомом*

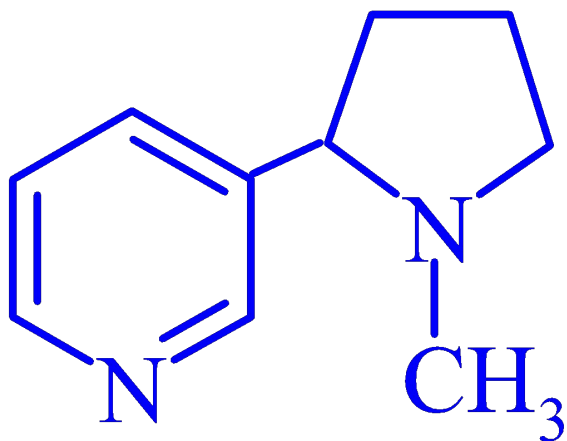
Свойства пиррола и его производных

Кислотные свойства:

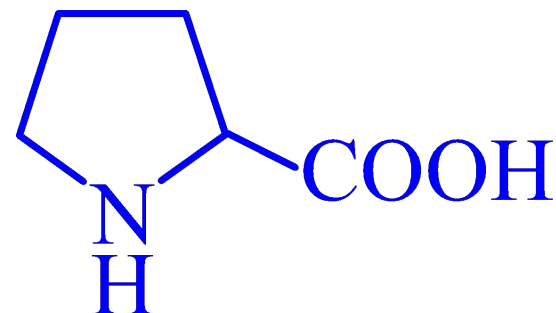


Восстановление (гидрирование) пиррола:



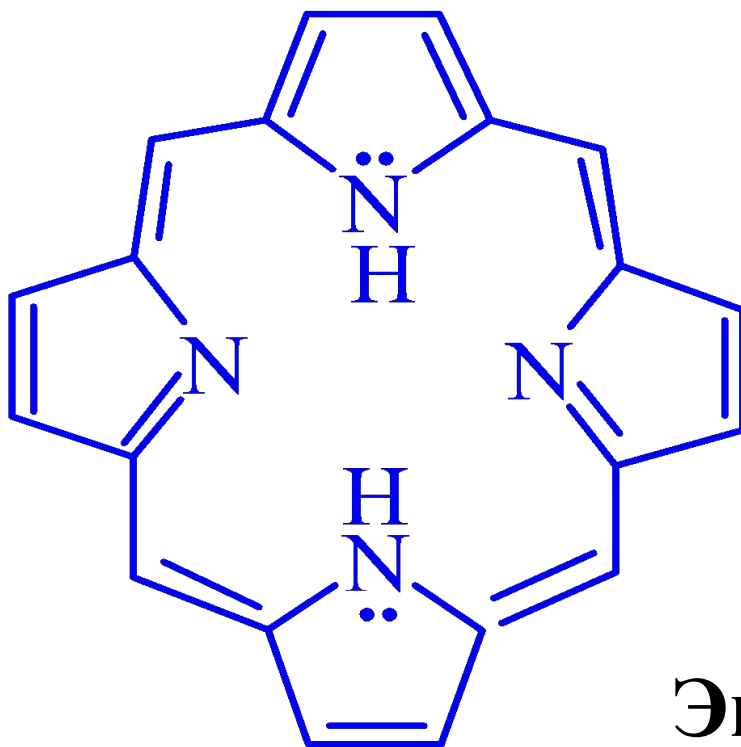


НИКОТИН



ПРОЛИН

Тетрапиррольные соединения



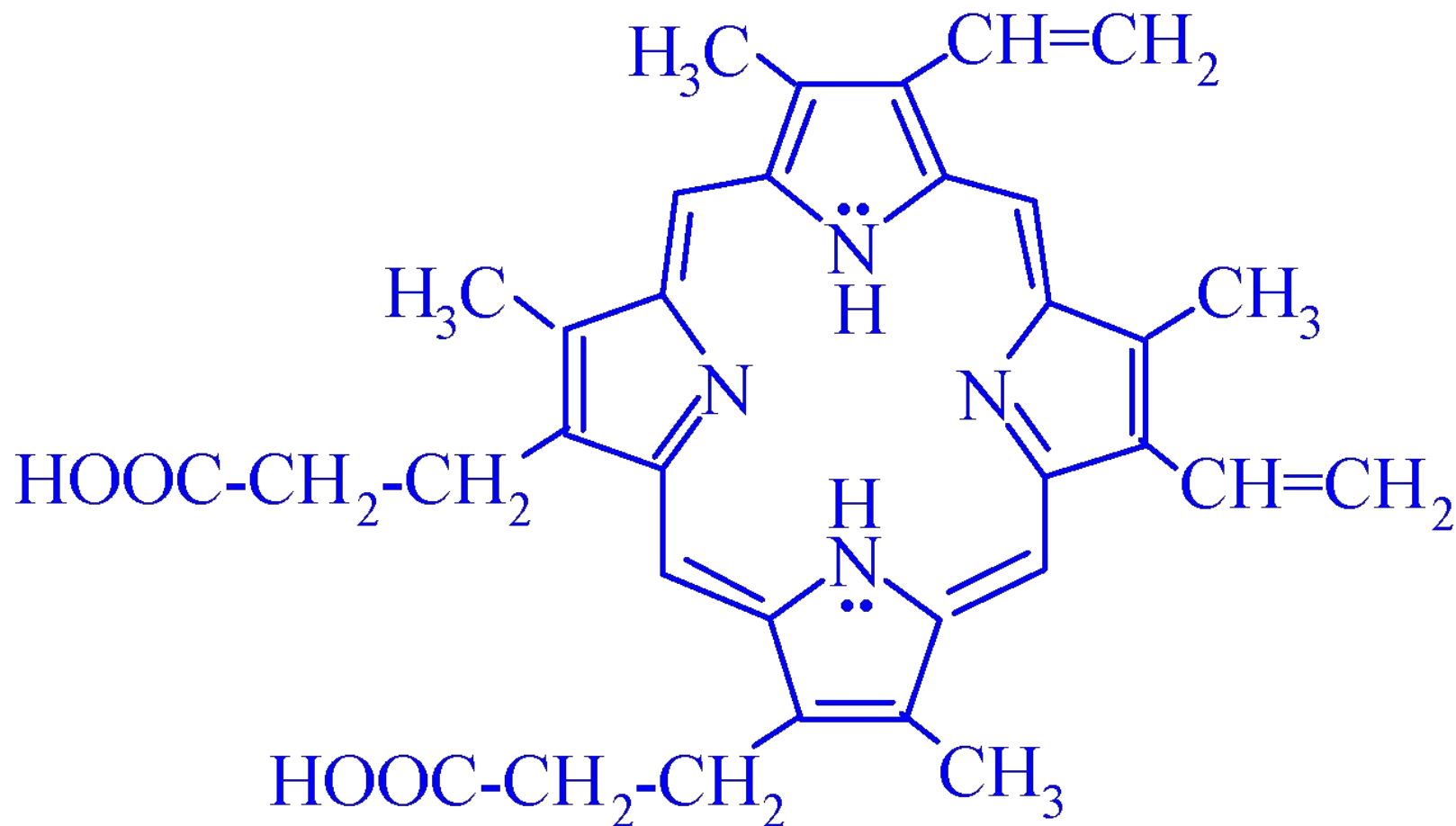
$$4n+2=26$$

$$n=6$$

**Энергия сопряжения
840 кДж/моль**

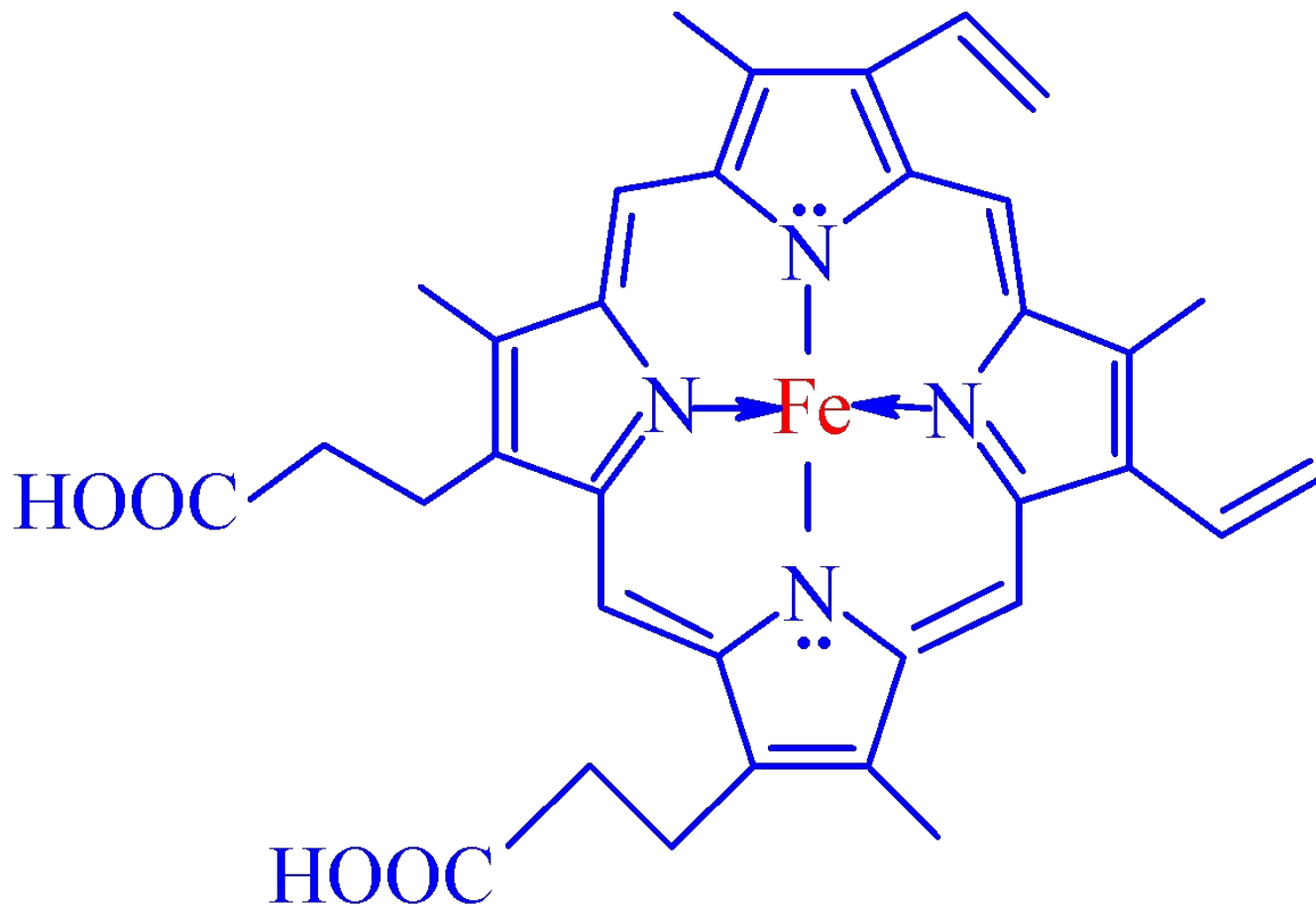
порфин

Тетрапиррольные соединения



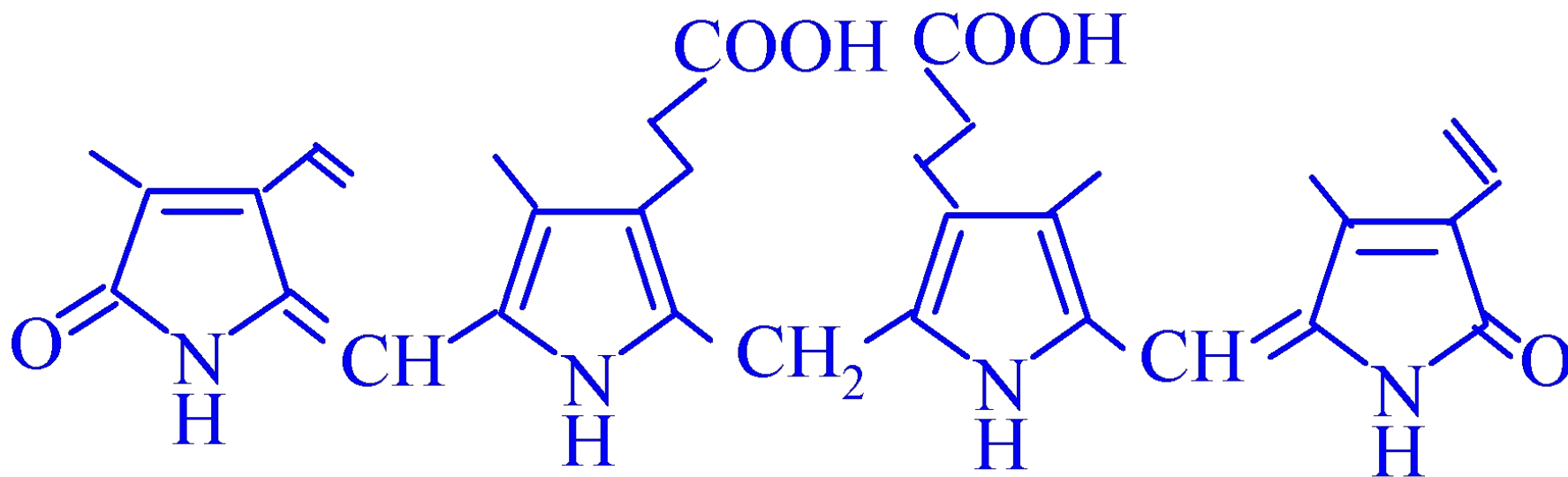
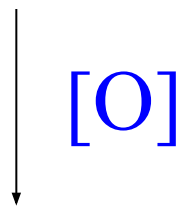
протопорфирин

Тетрапиррольные соединения

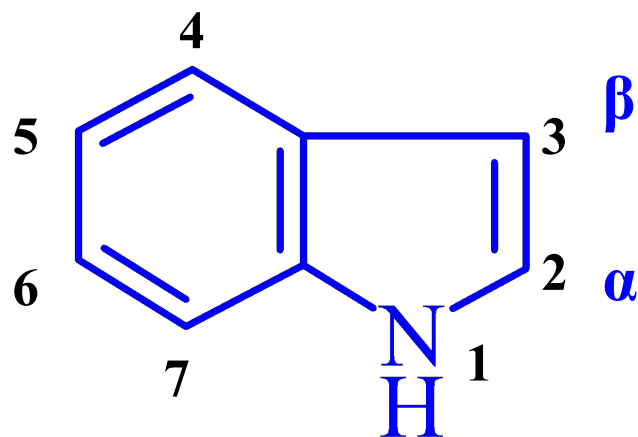


гем

Гемоглобин

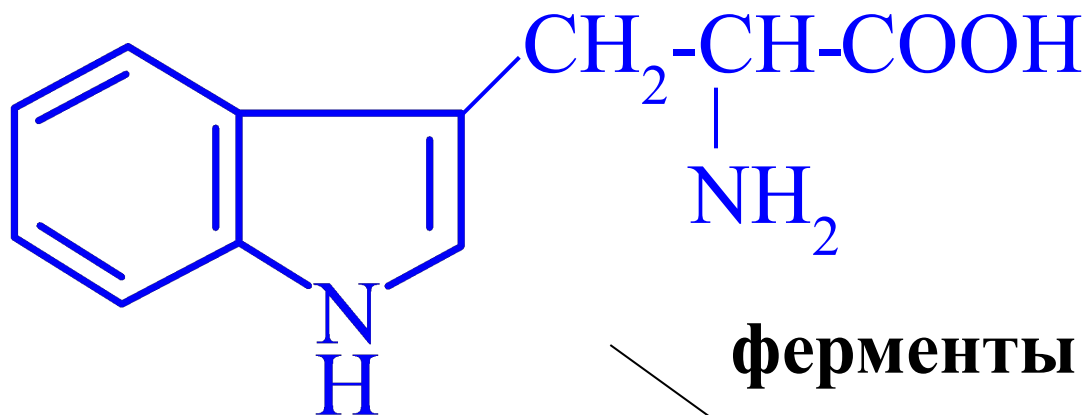


билирубин

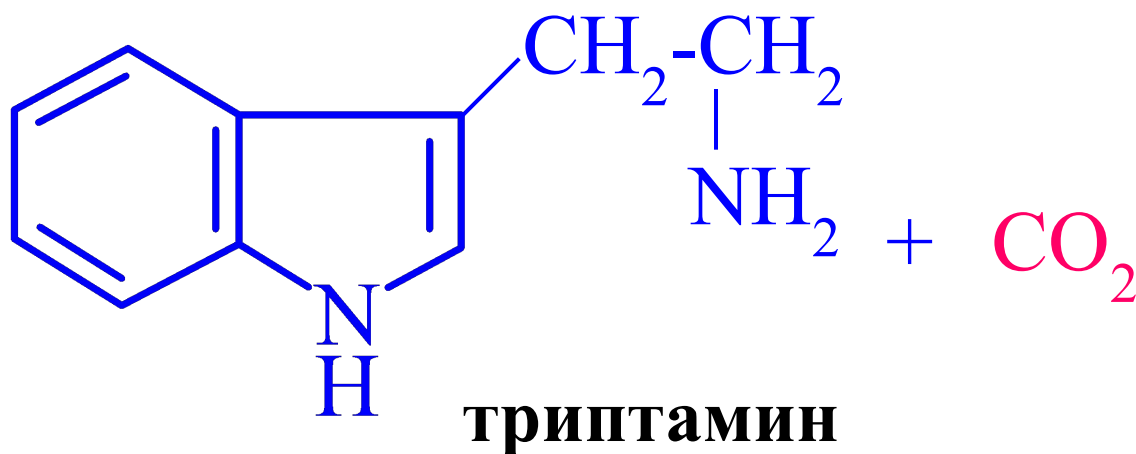


ИНДОЛ
(бензпиррол)

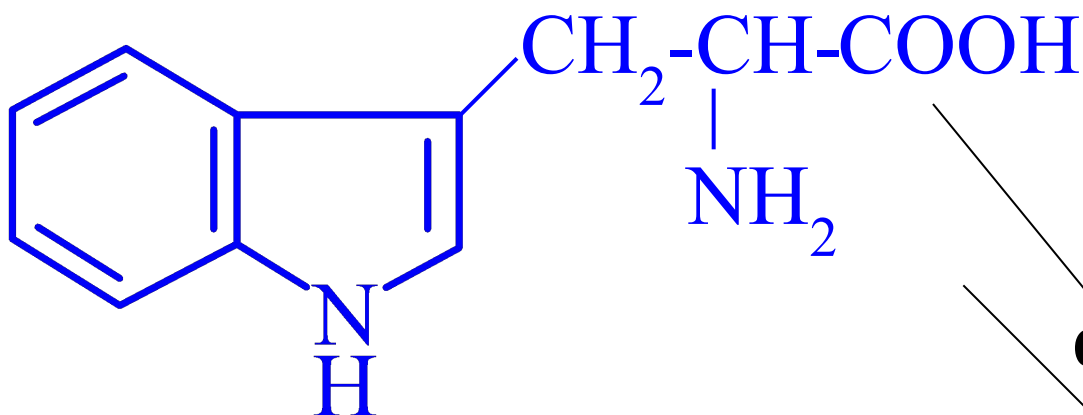
Неокислительное декарбоксилирование триптофана



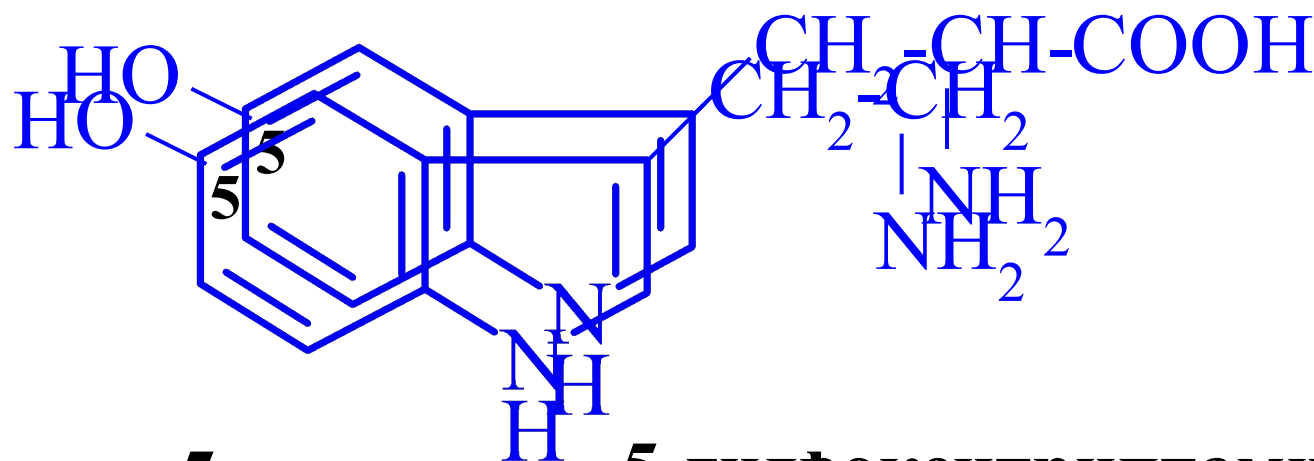
ферменты



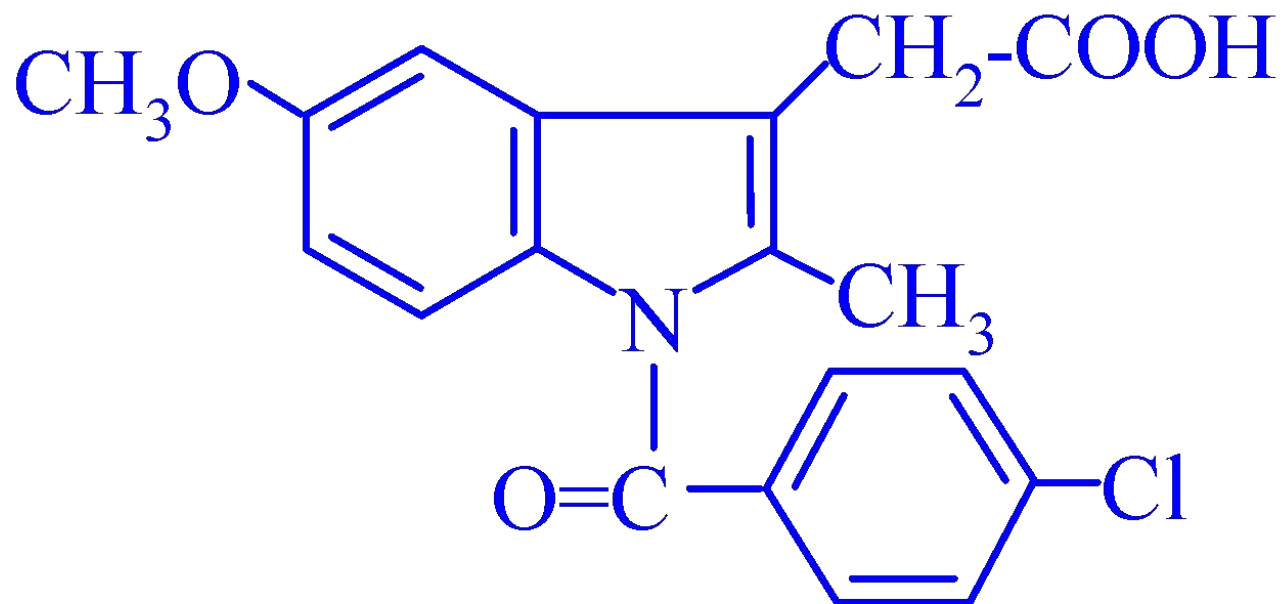
Окислительное декарбоксилирование триптофана



[O] ферменты
ферменты

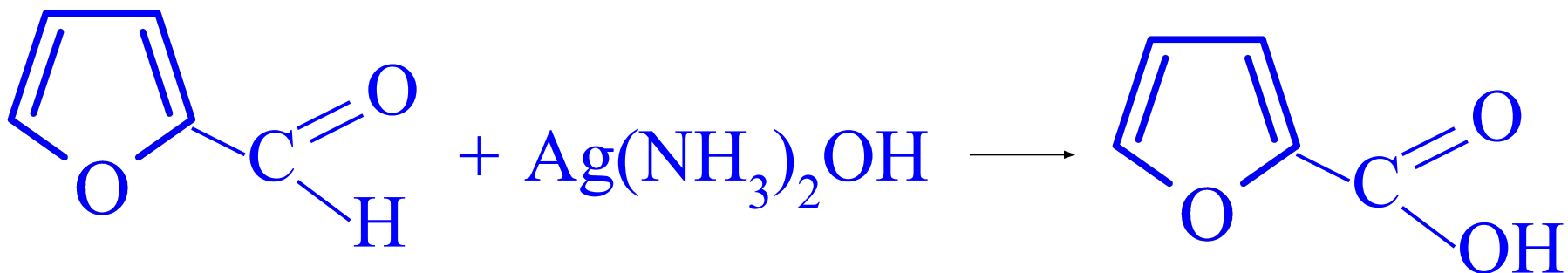


5-гидрокситриптофан
серотонин



Индометацин

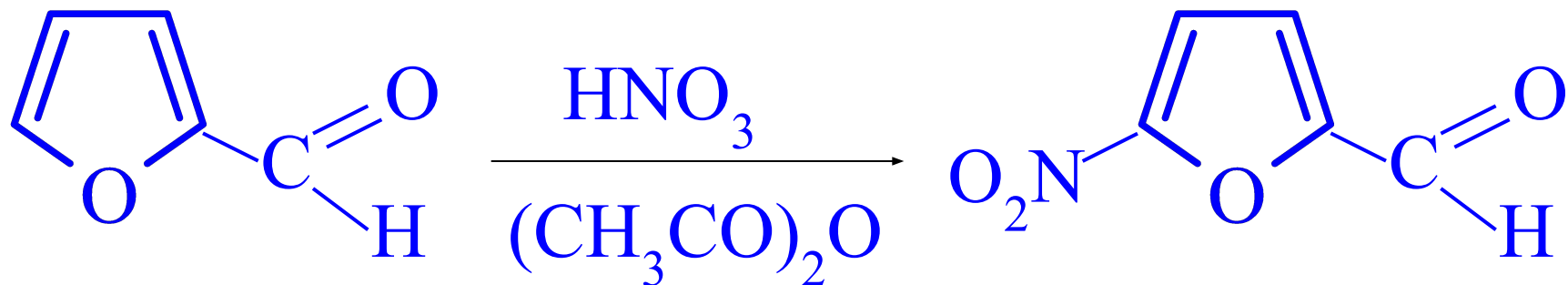
Окисление фурфурола



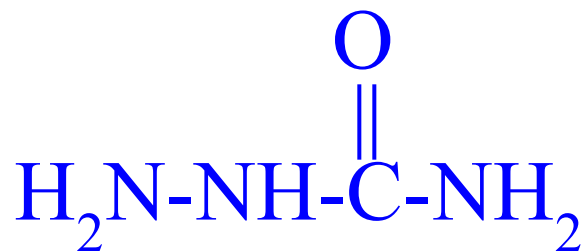
фурфурол

**фуранкарбоновая
кислота**

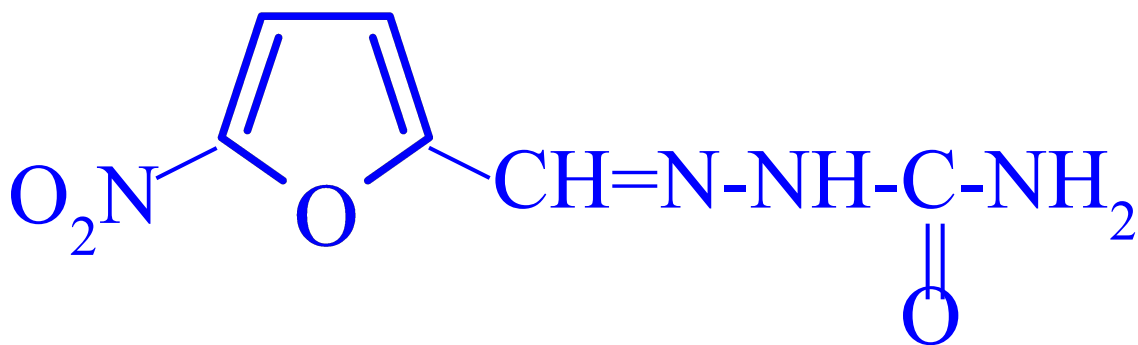




5-нитрофурфурол



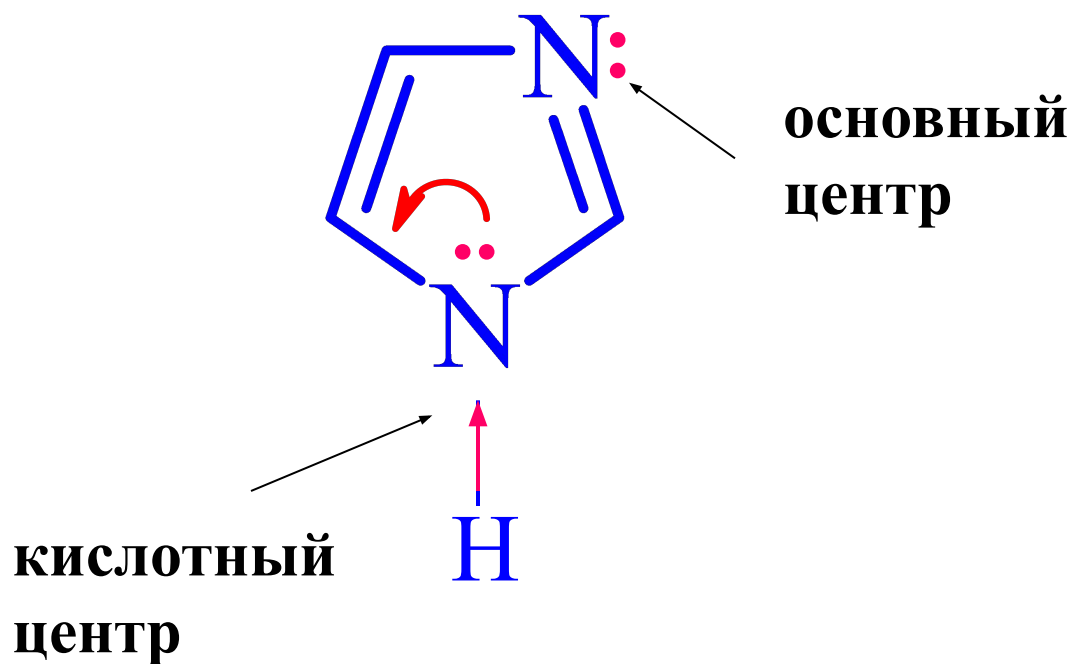
семикарбазид



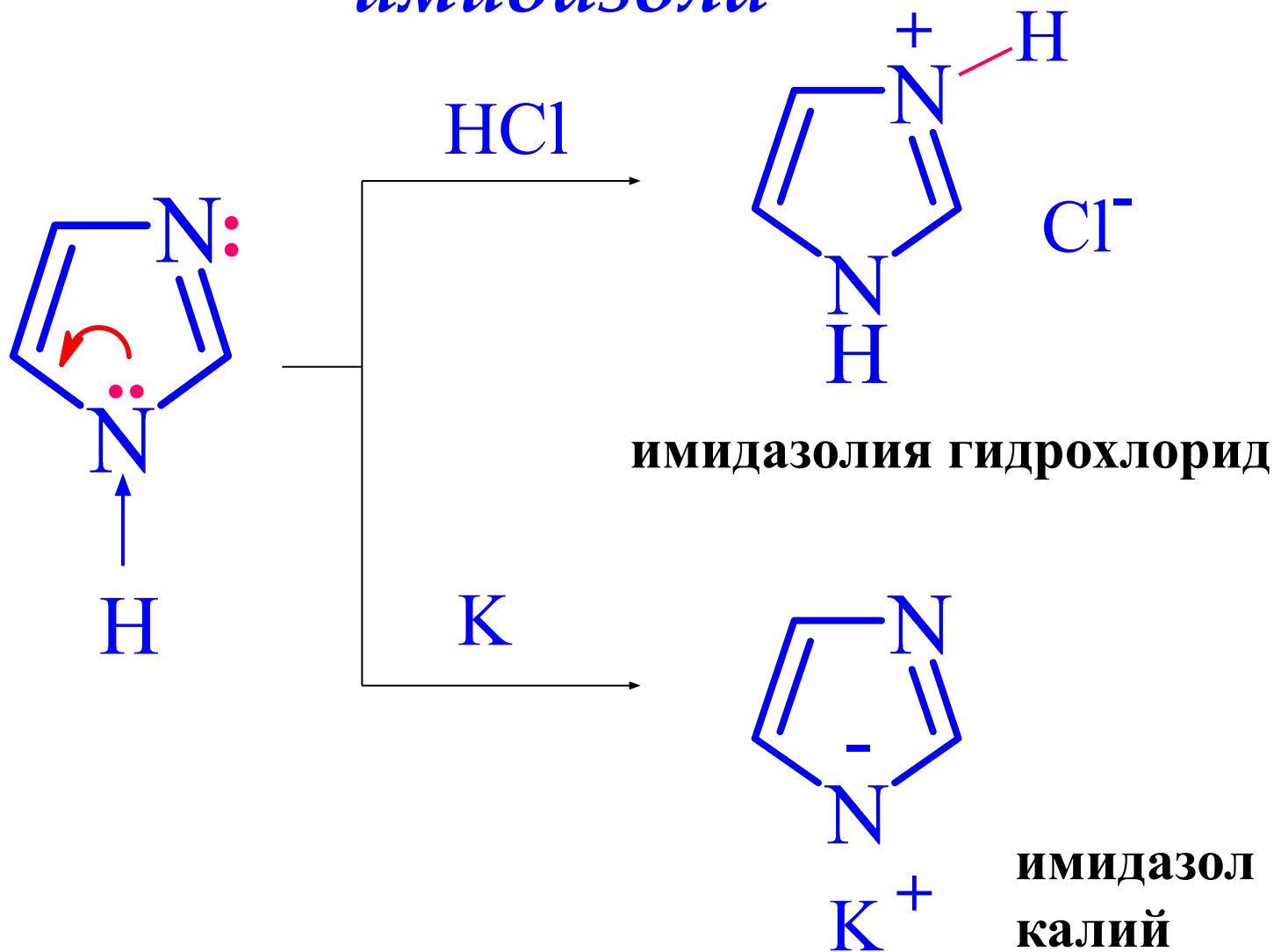
**семикарбазон
5-нитрофурфуrolа
фурацилин**

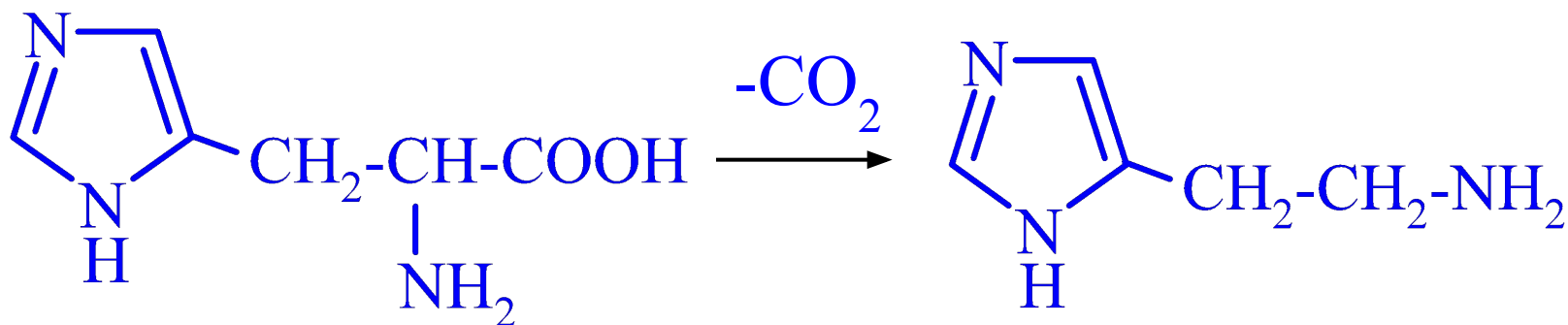
*Пятичленные гетероциклы с
двумя гетероатомами*

Кисотно-основные свойства имидазола



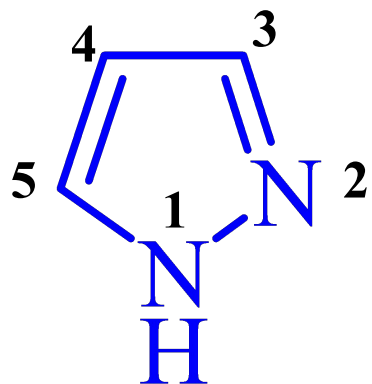
Кисотно-основные свойства имидазола



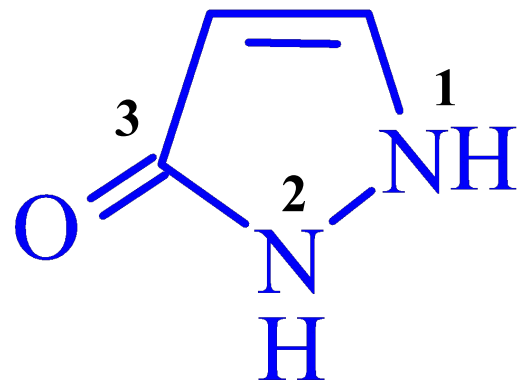


ГИСТИДИН

ГИСТАМИН

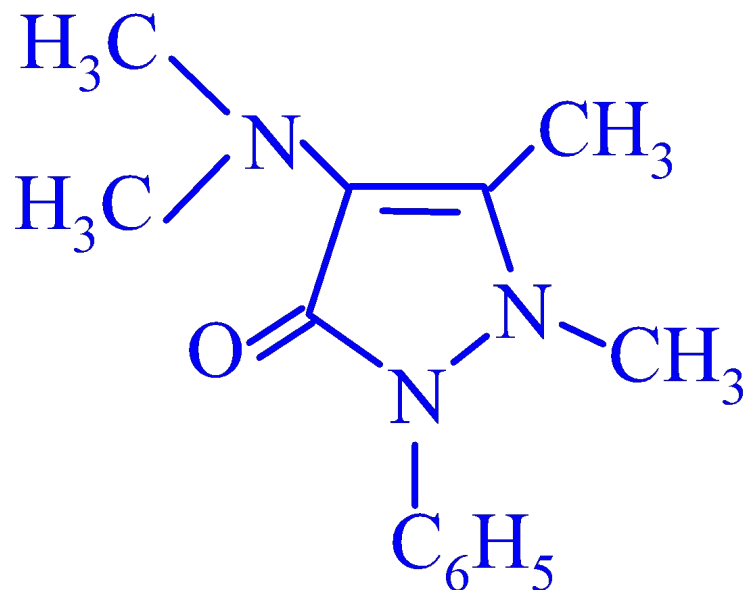


пиразол

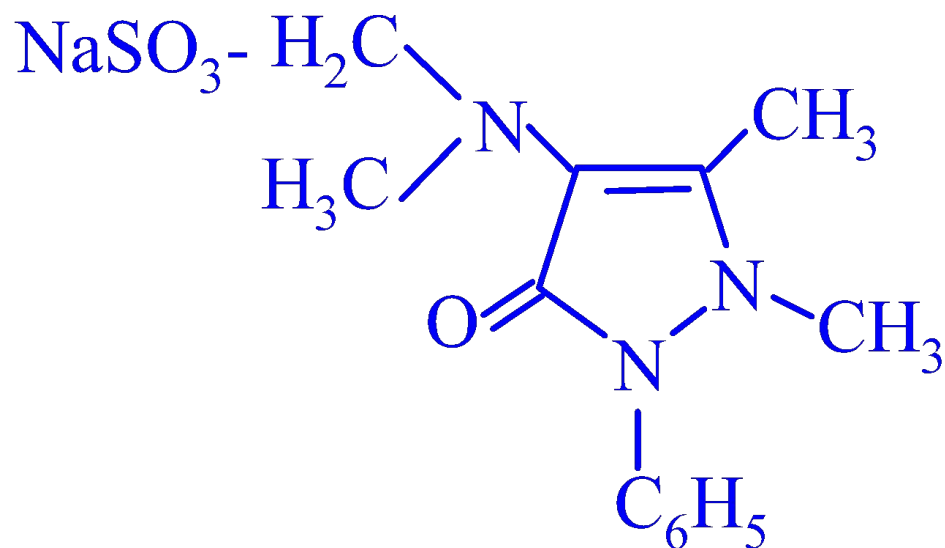


пиразолон-3(5)

Производные пиразолона-3(5)

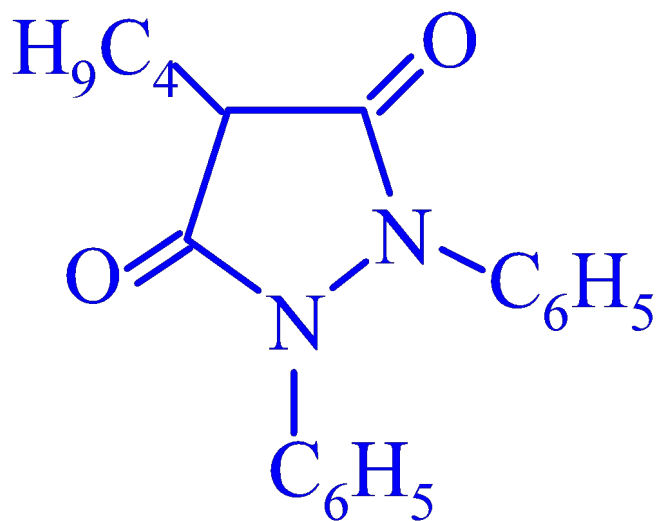


антипирин



анальгин

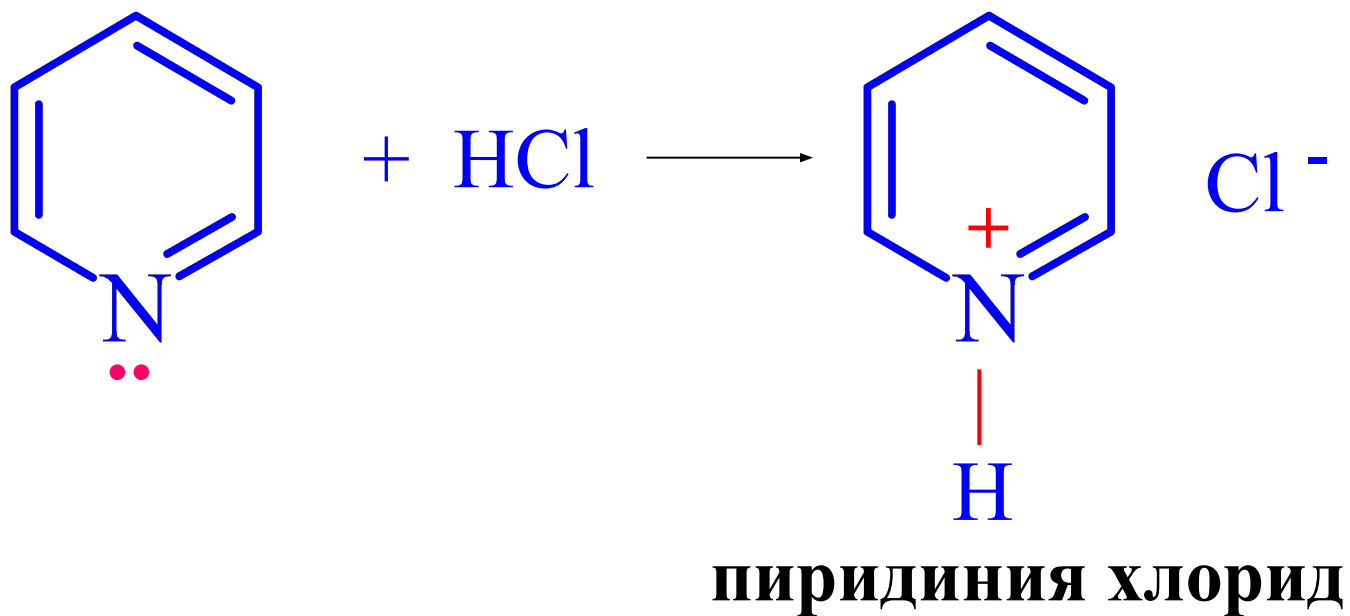
Производные пиразолона-3(5)



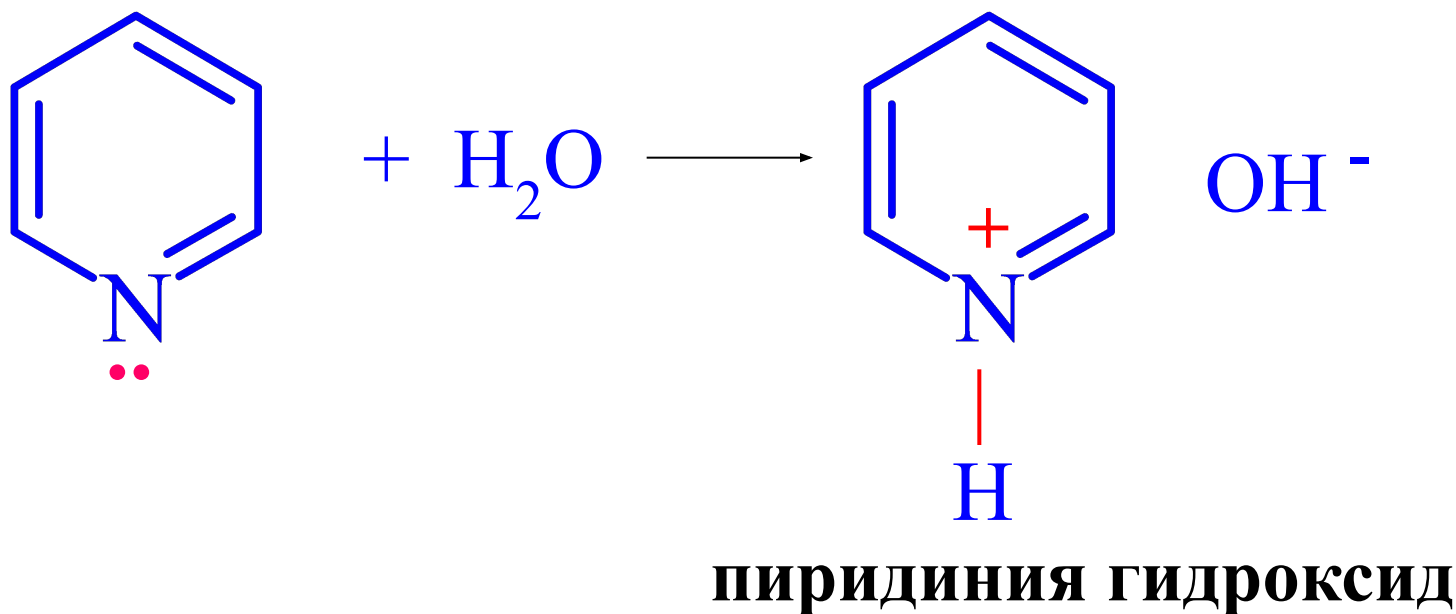
бутадион

*Шестичленные гетероциклы
с одним и двумя гетероатомами*

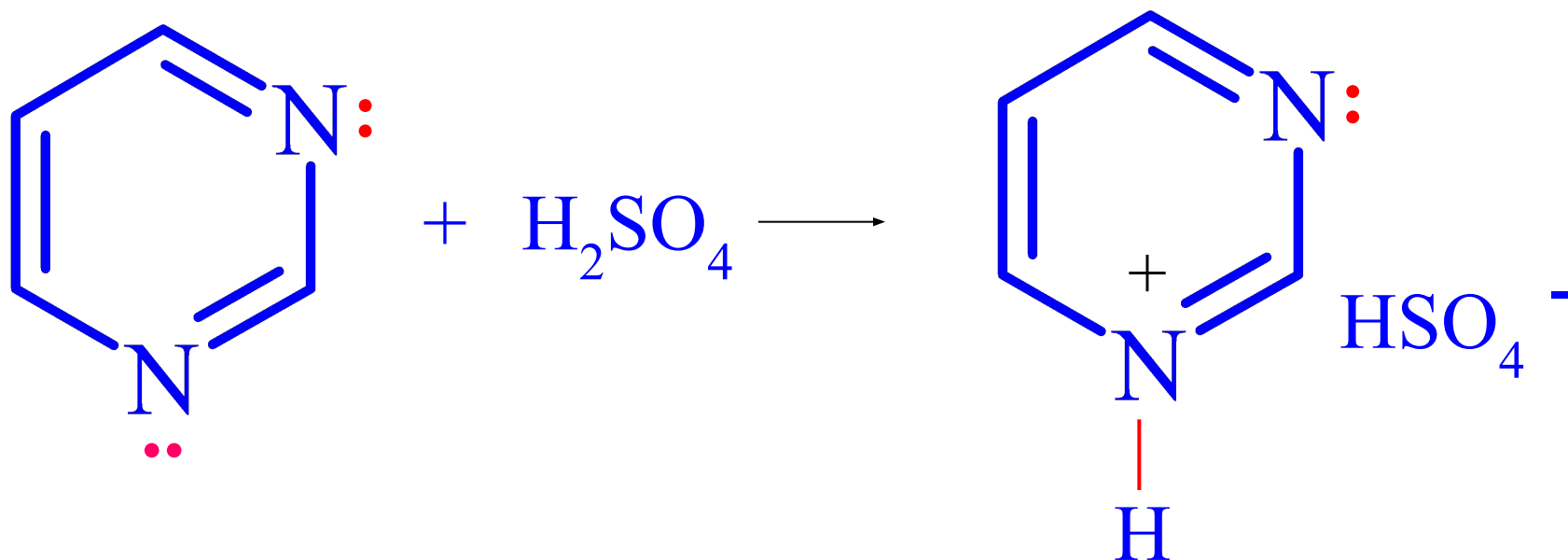
Основные свойства пиридина



Основные свойства пиридина



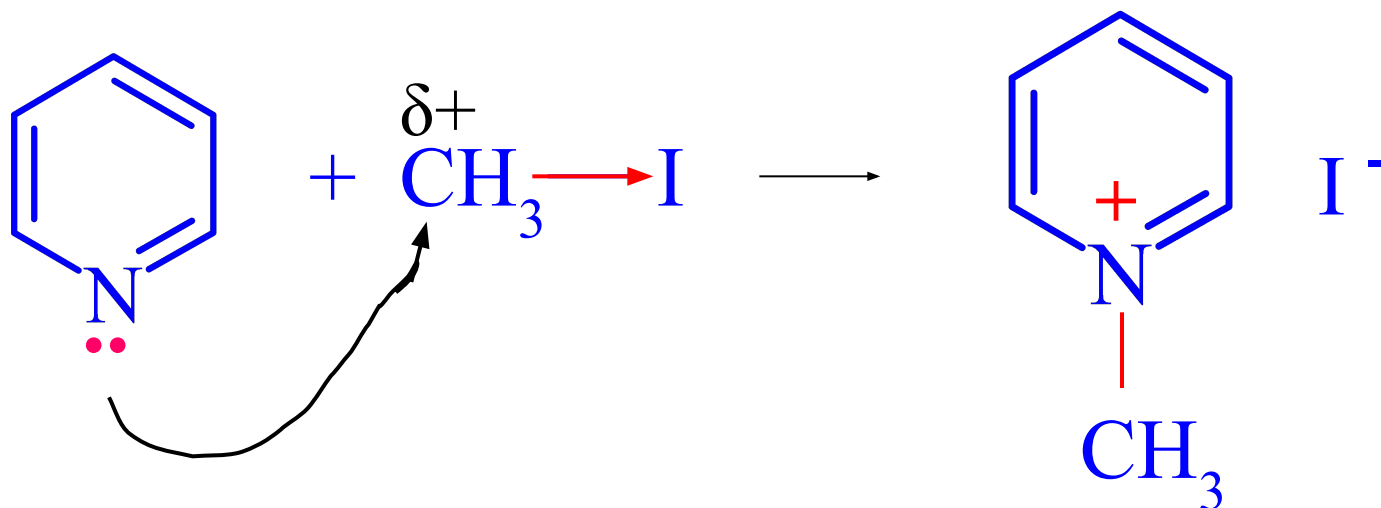
Основные свойства пиримидина



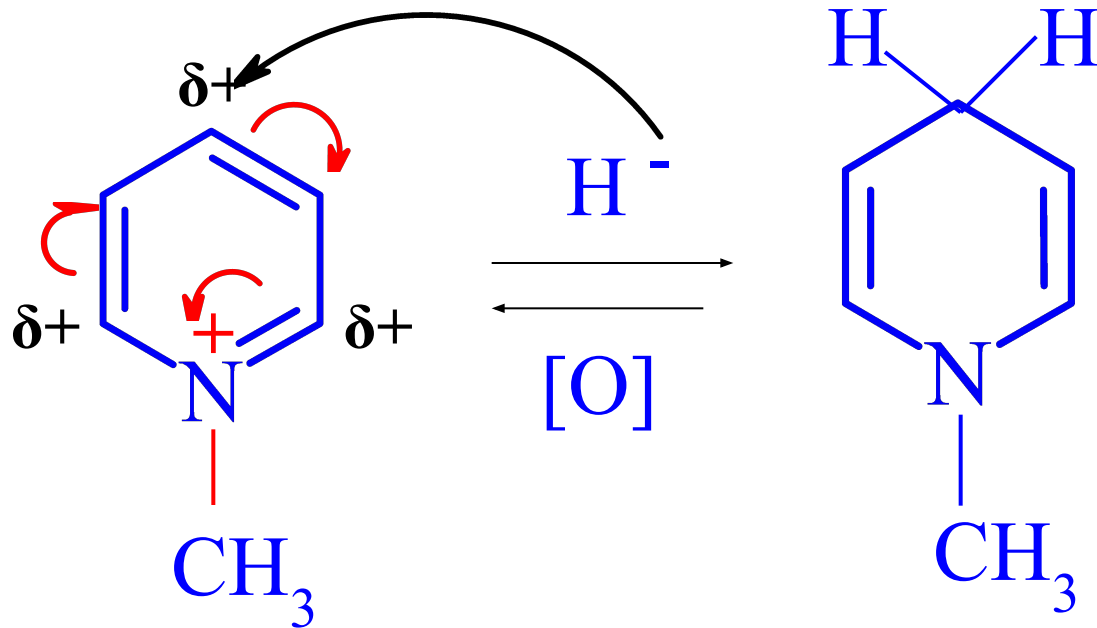
**пиримидиния
гидросульфат**

Производные пиридина

Нуклеофильные свойства пиридина



**N-метилпиридиния
иодид**

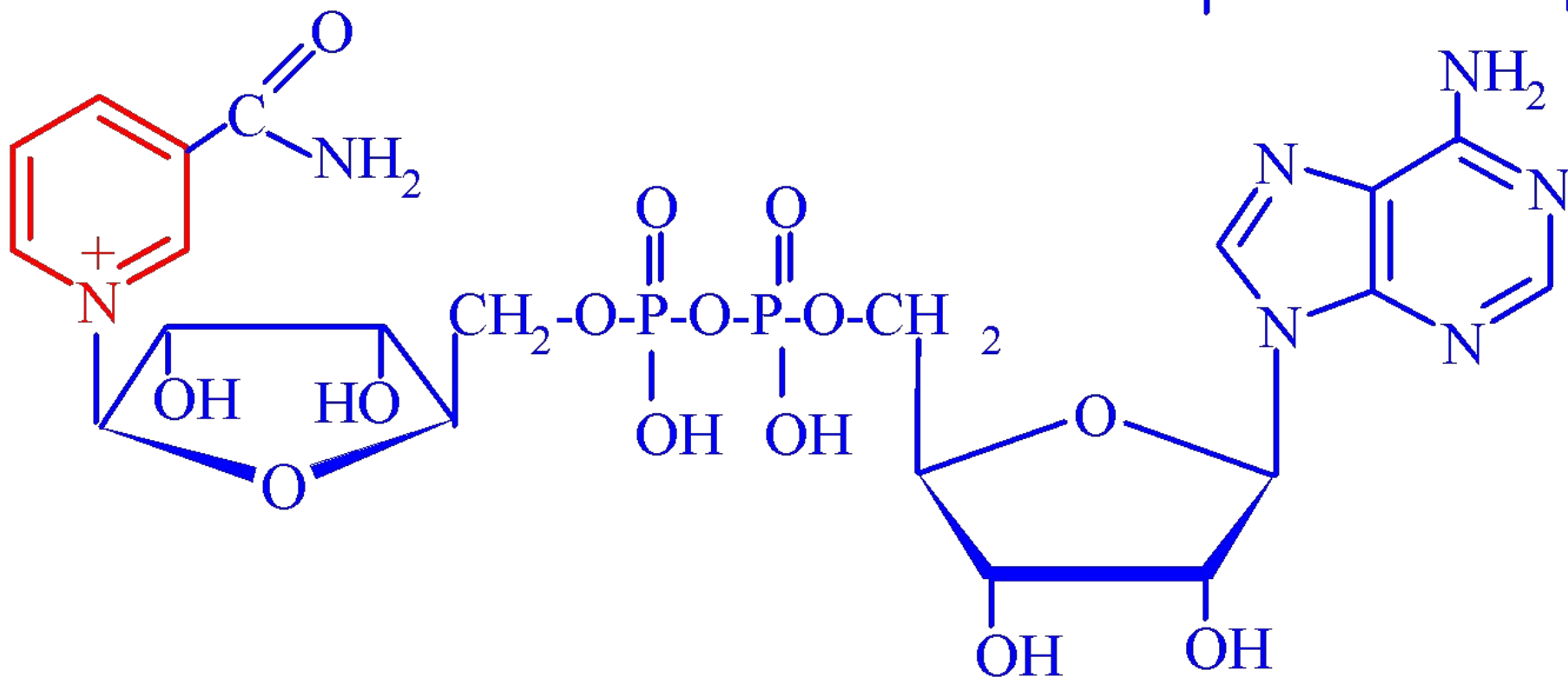


**N-метилпиридиний
катион**

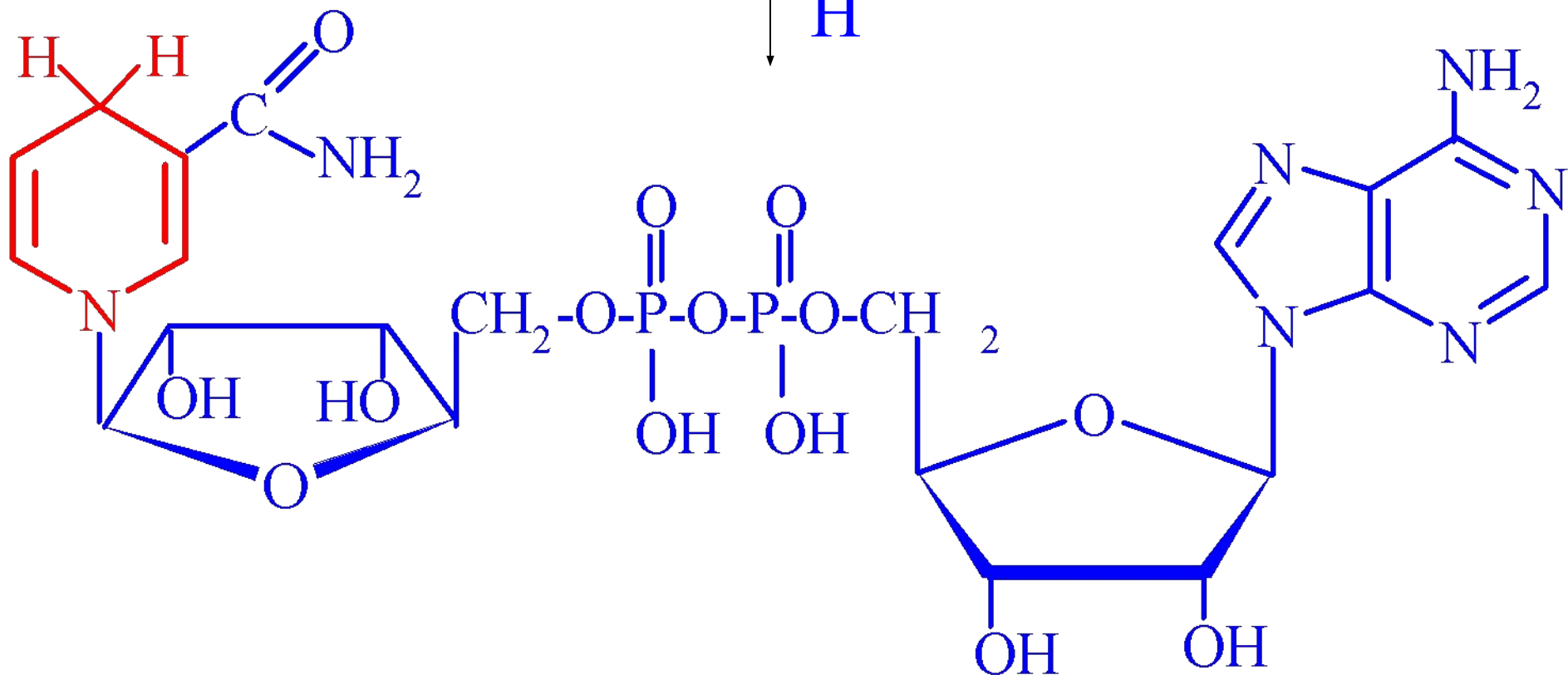
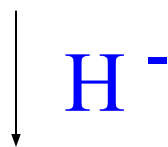
**1,4-дигидро-
N-метилпиридин**

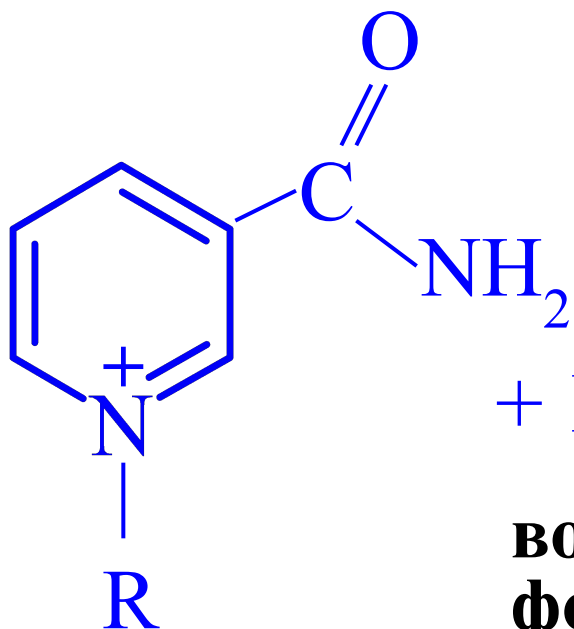
НИКОТИНАМИД

аденин



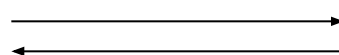
Никотинамидадениндинуклеотид (НАД⁺)





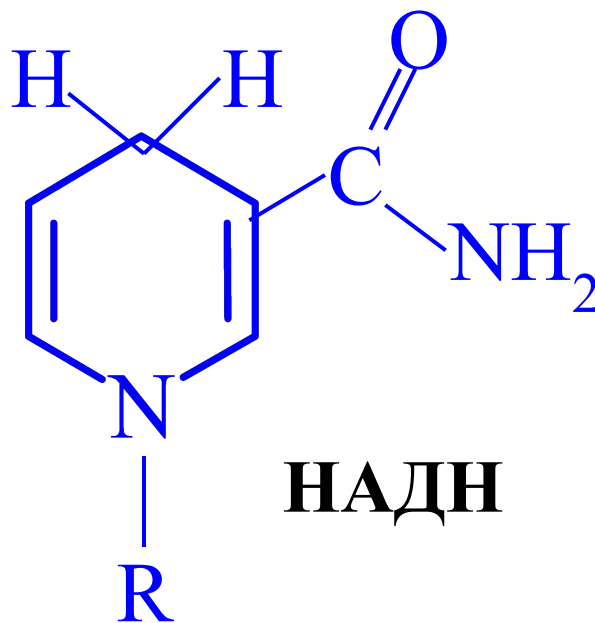
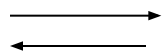
+ Н-Субстрат-Н

фермент



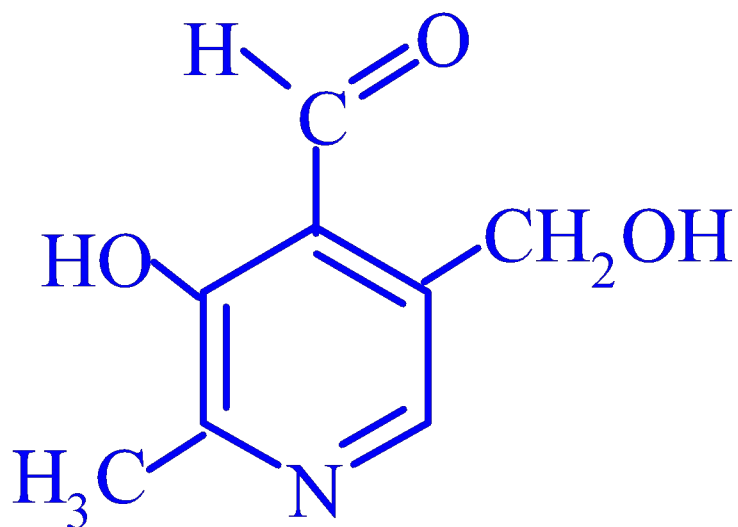
**восстановленная
форма**

НАД⁺

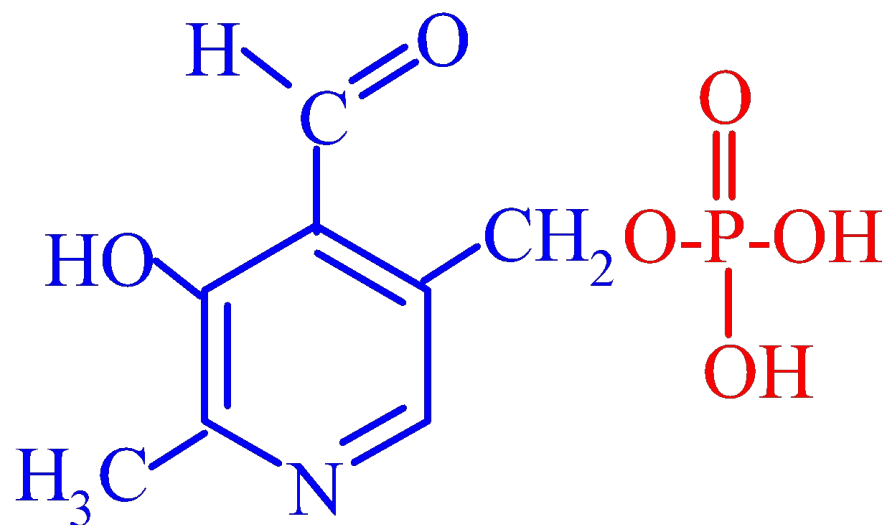


+ Субстрат + Н⁺

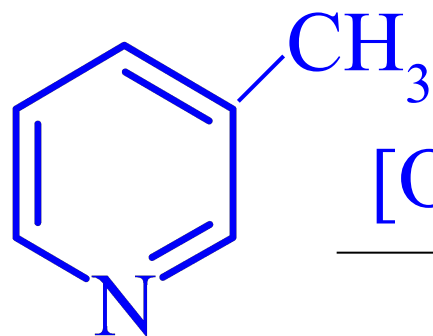
**окисленная
форма**



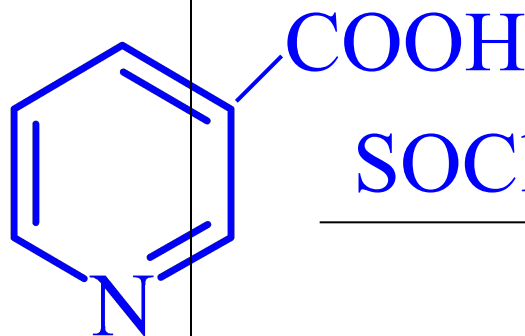
пиридоксаль
Витамин В₆



пиридоксаль
фосфат



β-пиколин



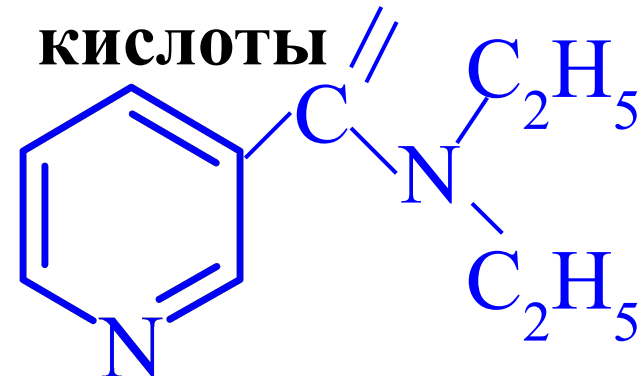
**никотиновая
кислота
Витамин РР**



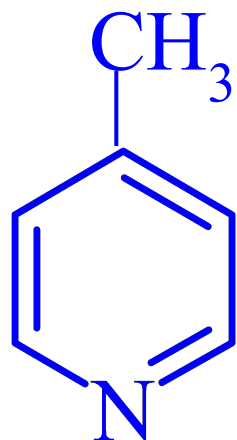
**никотинамид
Витамин РР**



**хлорангидрид
никотиновой
кислоты**

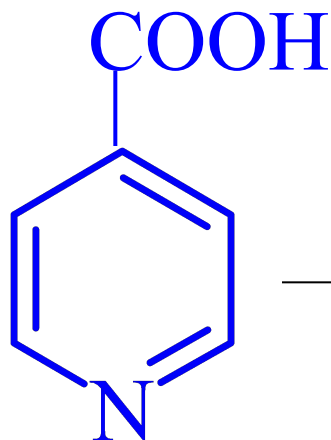


кордиамин



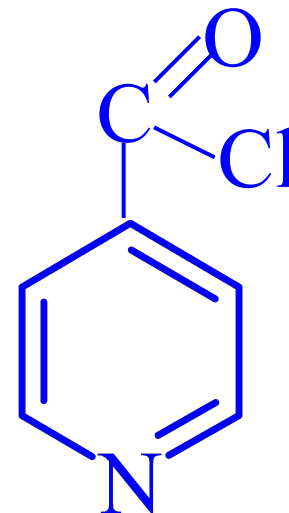
γ-пиколин

[O]

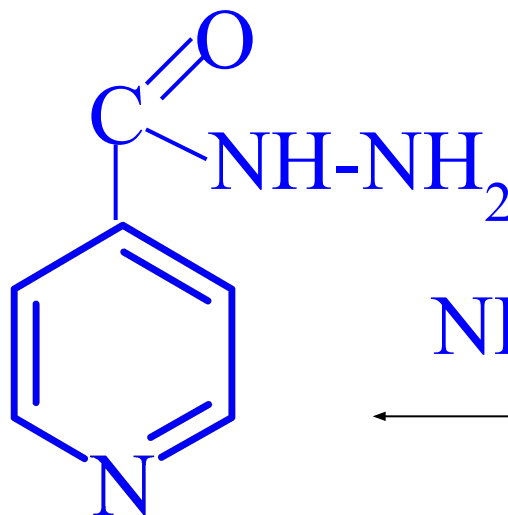


**изоникотиновая
кислота**

SOCl_2

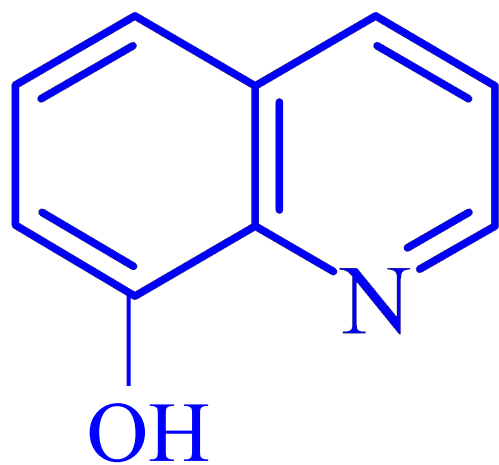


**хлорангидрид
изоникотиновой
кислоты**



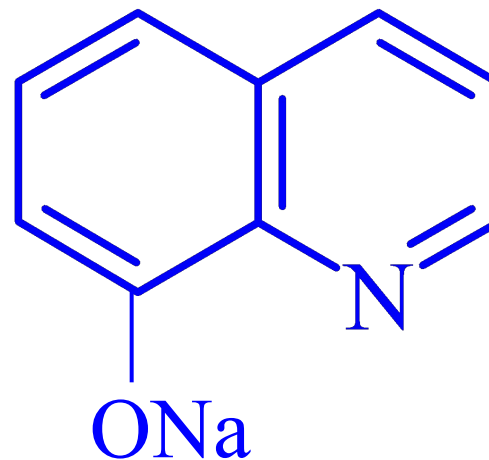
**гидразид
изоникотиновой
кислоты (Тубазид)**

NH_2NH_2

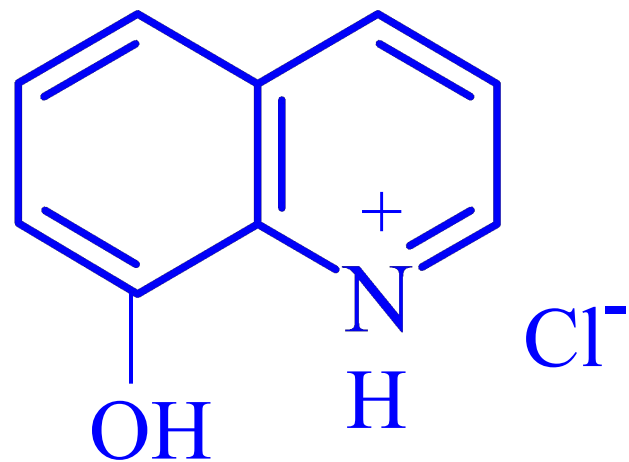


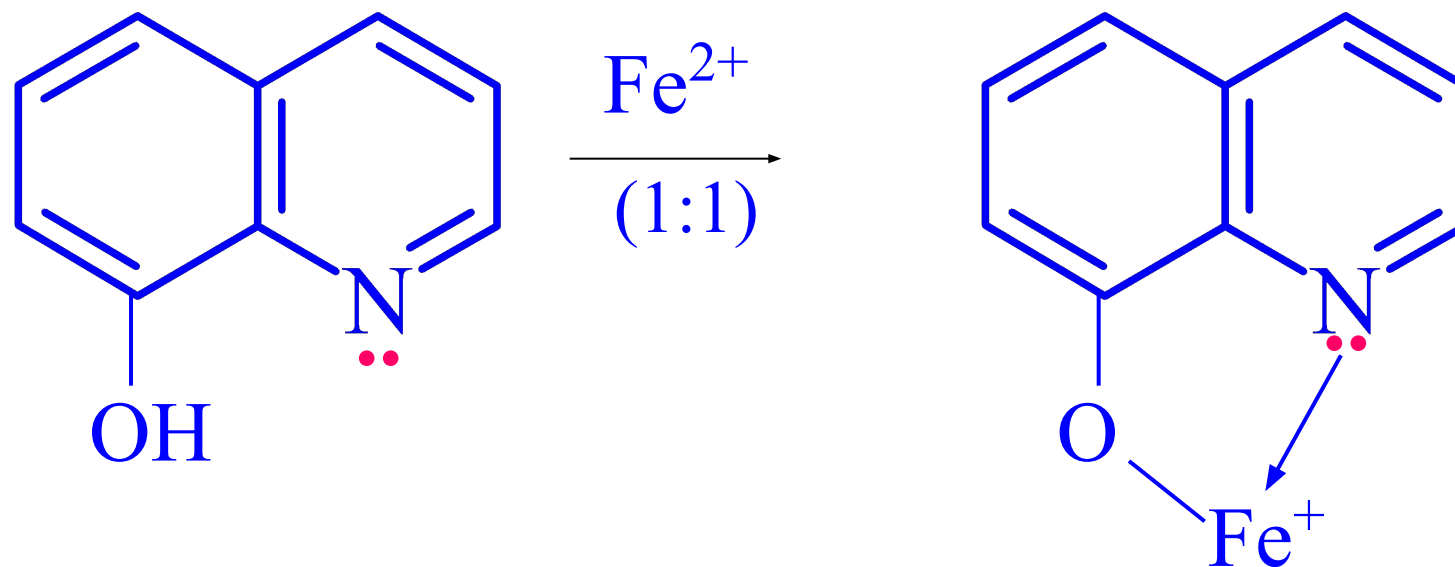
8-оксихинолин
Оксин

NaOH

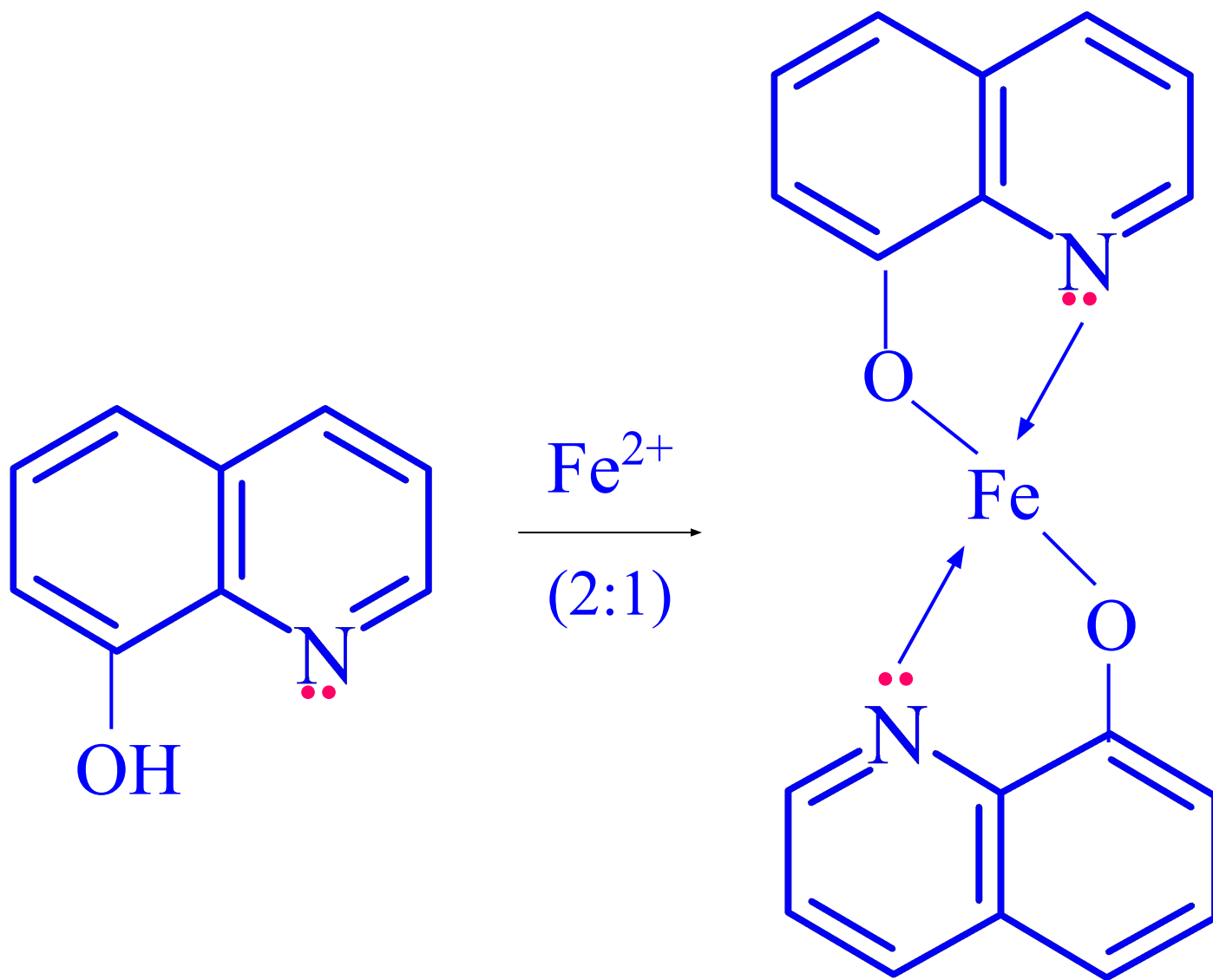


HCl

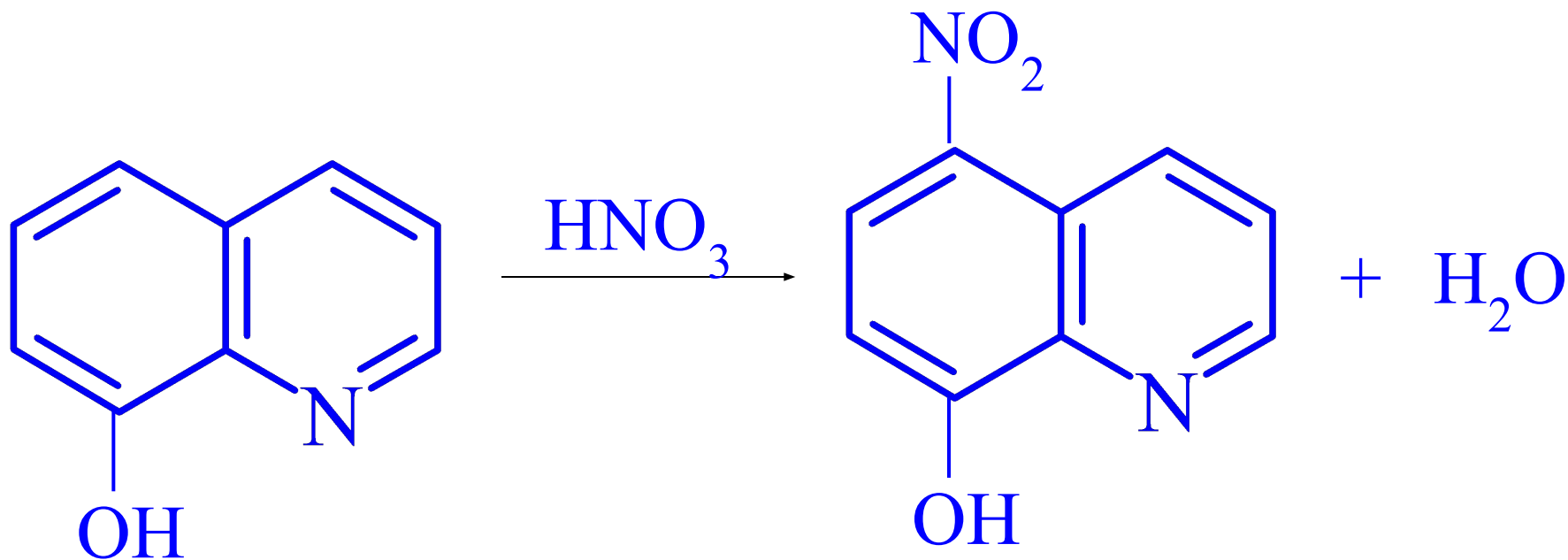




**проявляет антимикробное
действие**



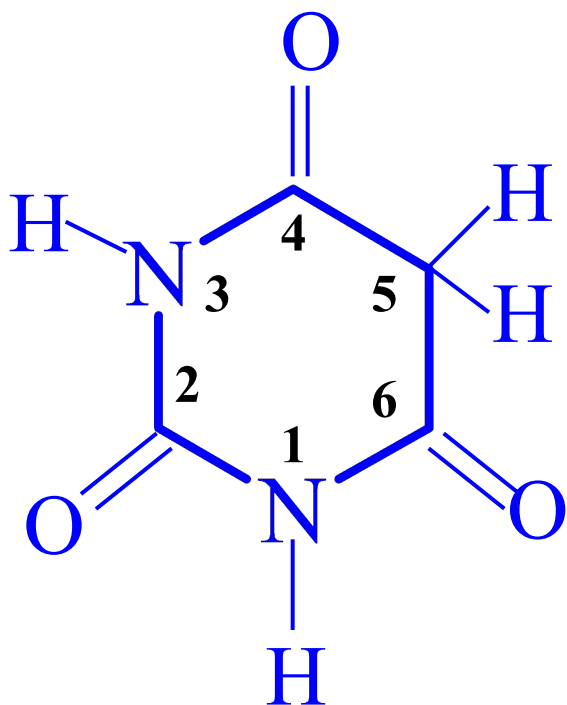
**не проявляет антимикробного
действия**



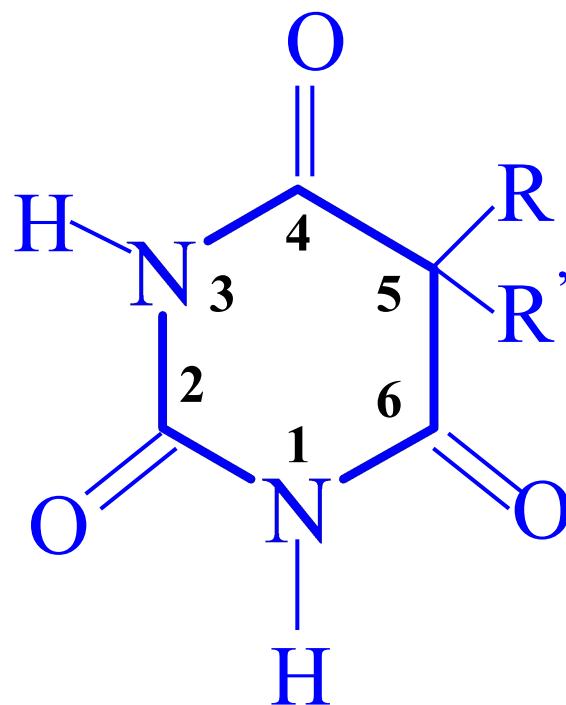
8-гидроксихинолин

**8-гидрокси-5-нитро-
хинолин (Нитроксолин,
5-НОК)**

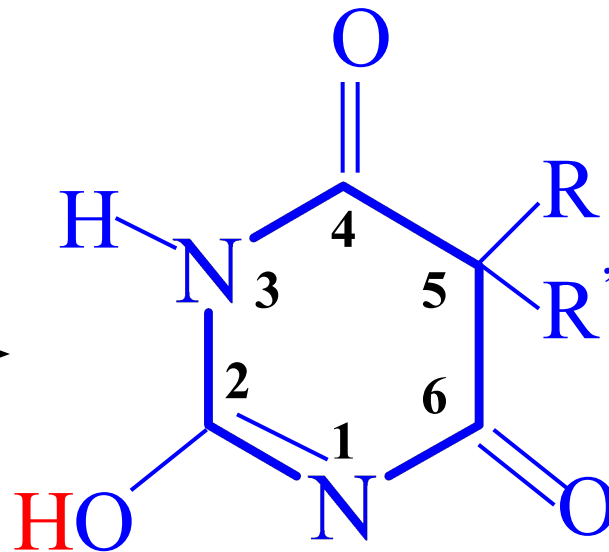
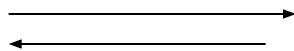
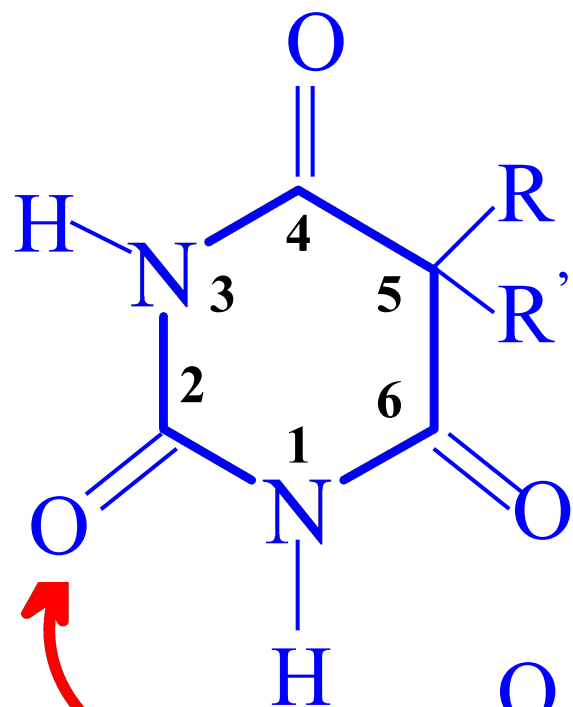
Производные пиримидина



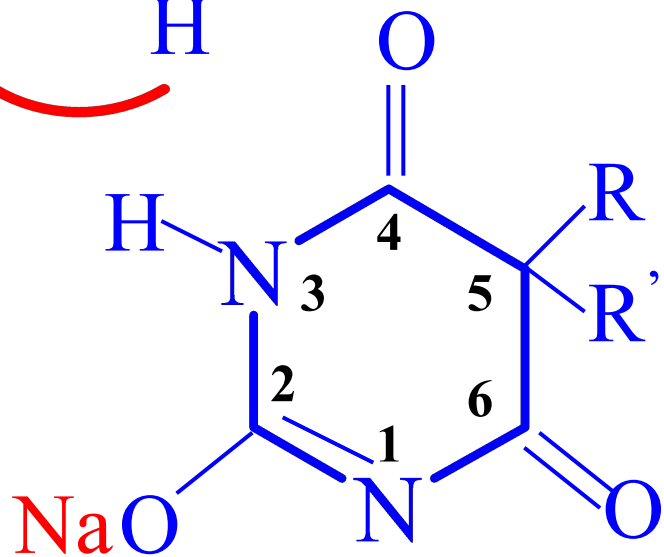
**барбитуровая
кислота**



**общая формула
барбитуратов**

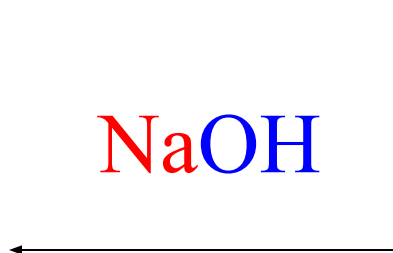


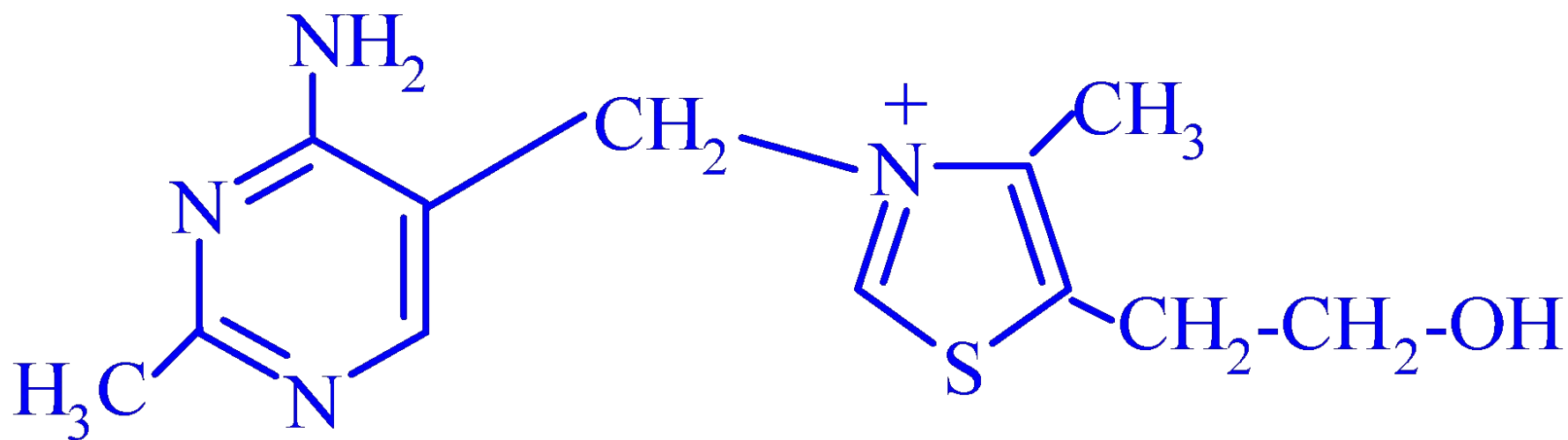
**лактимная
форма**



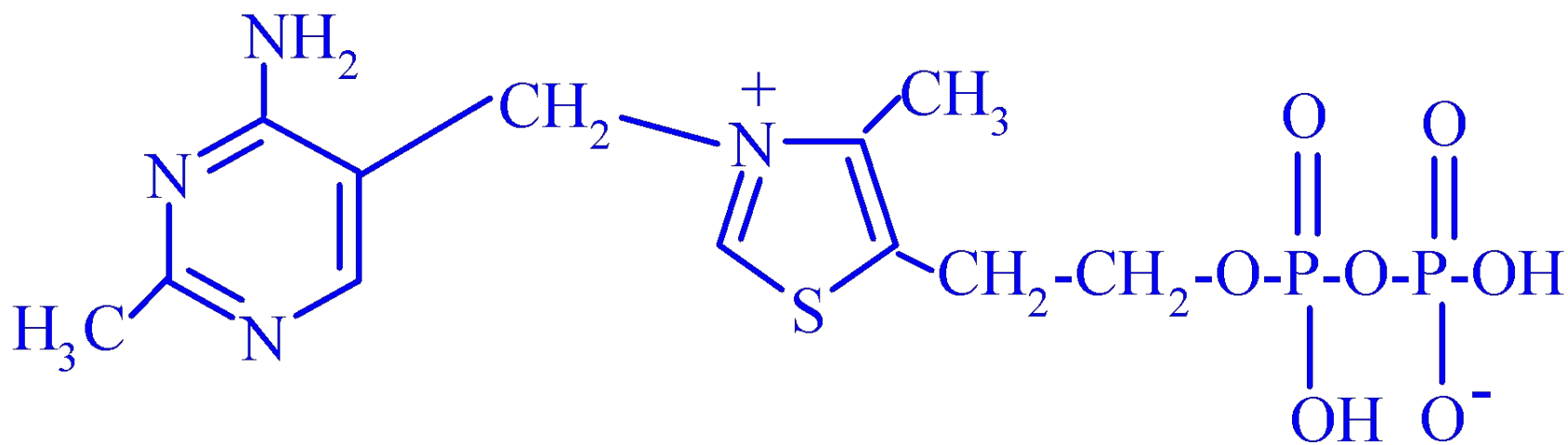
натриевая соль

NaOH



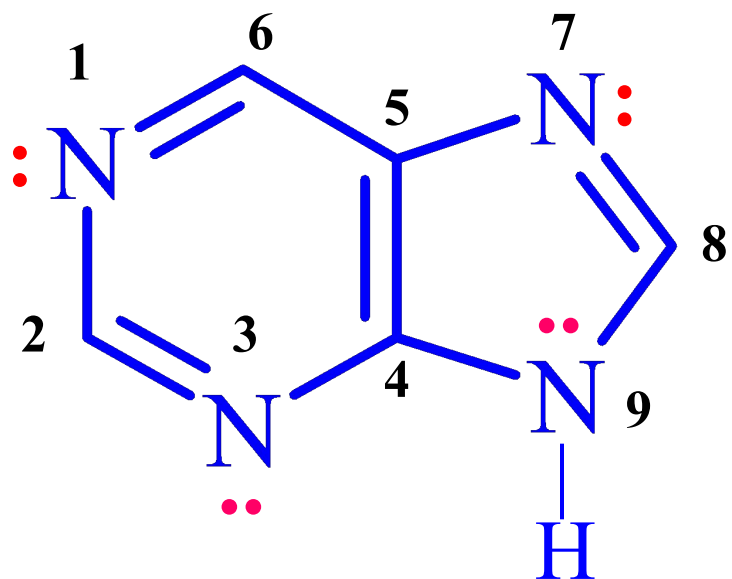


Тиамин (витамин В₁)



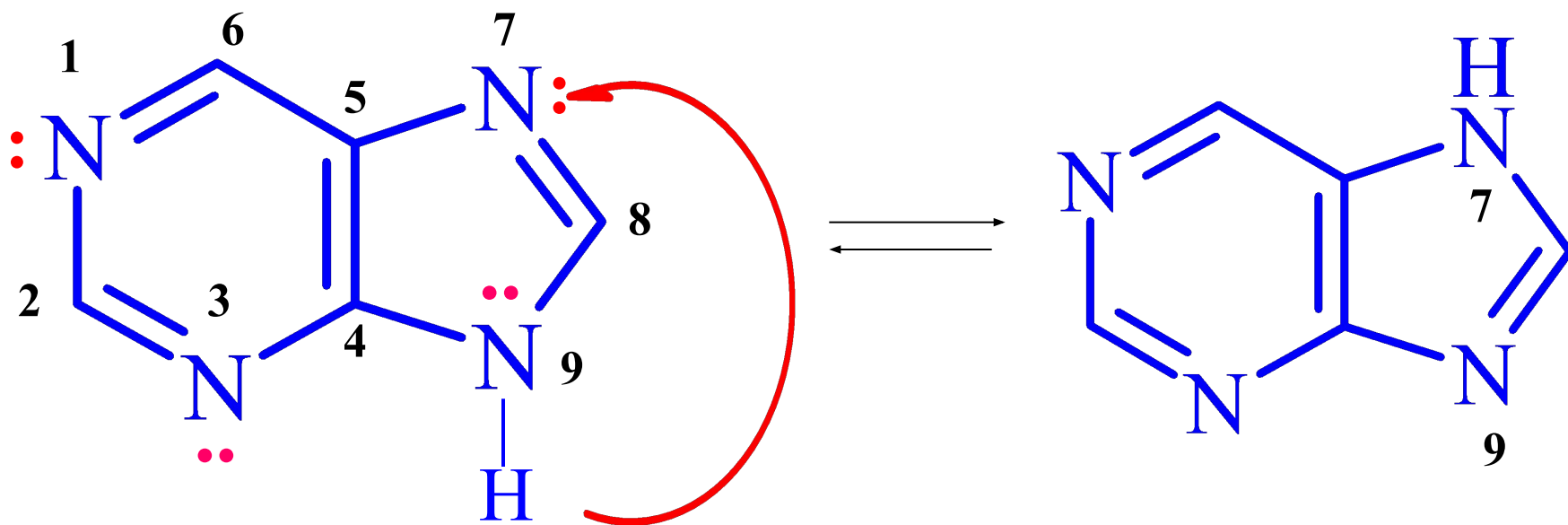
Кокарбоксилаза

Пурин и его производные

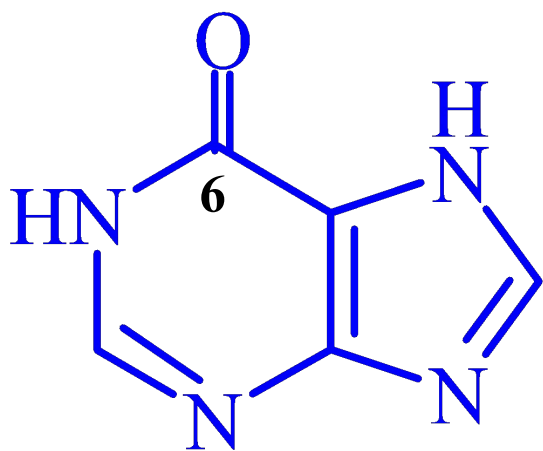


пурин

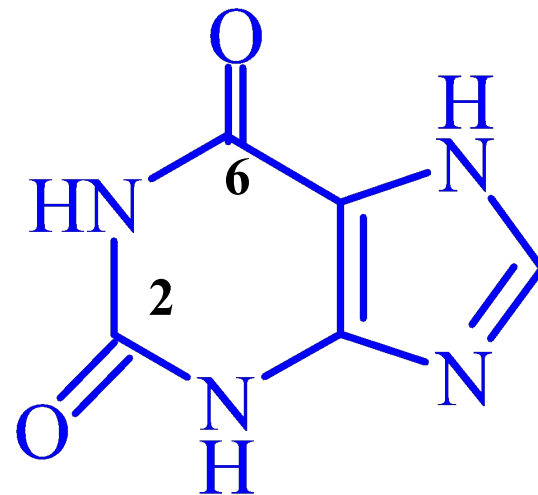




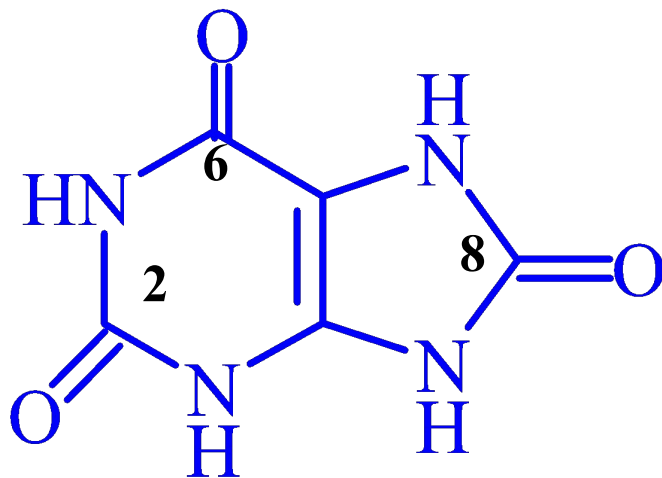
Гидроксипурины



ГИПОКСАНТИН

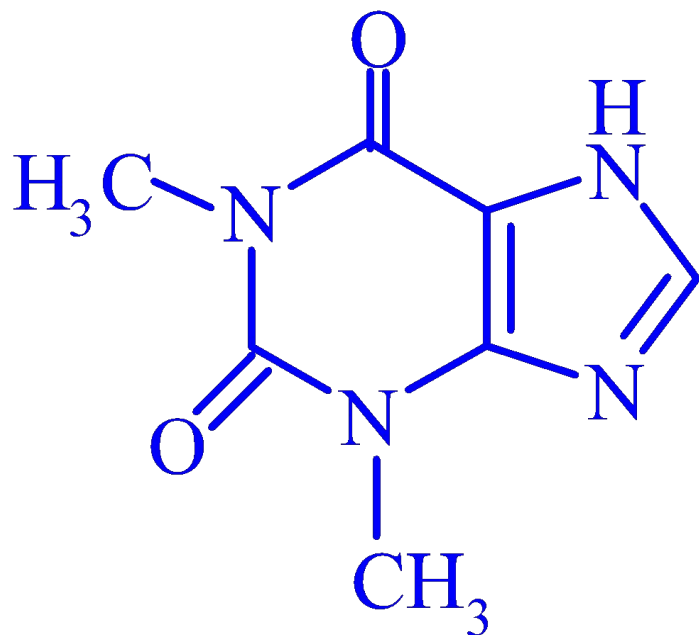


КСАНТИН



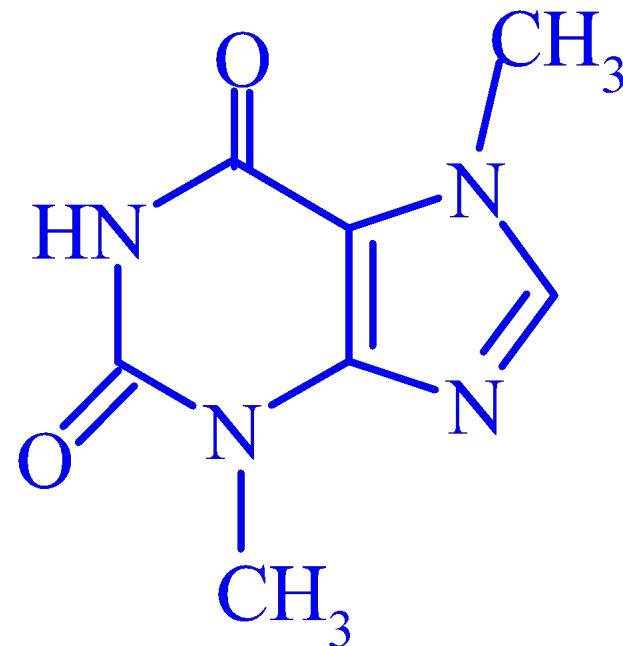
МОЧЕВАЯ КИСЛОТА

Метилированные ксантины



теофиллин

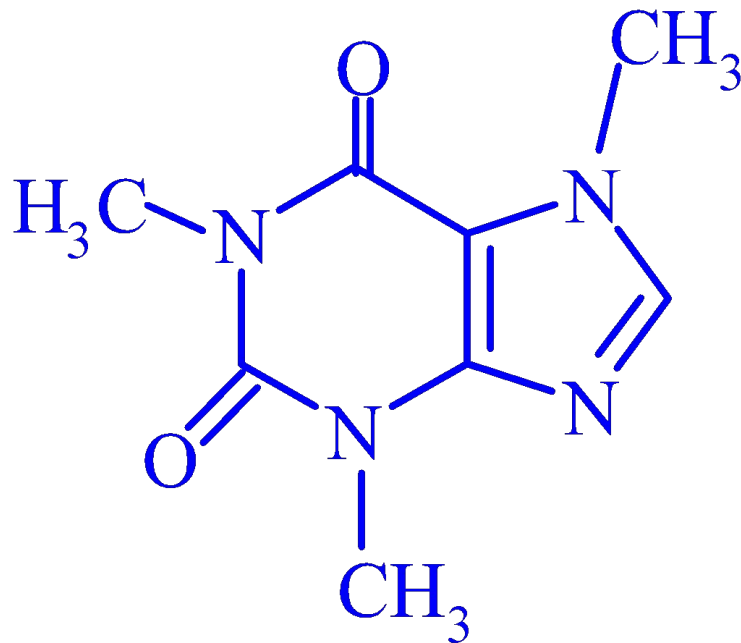
1,3-диметилксантин



теобромин

3,7-диметилксантин

Метилированные ксантины



кофеин

1,3,7-триметилксантин

Мочевая кислота

