

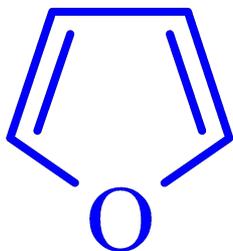
ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

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

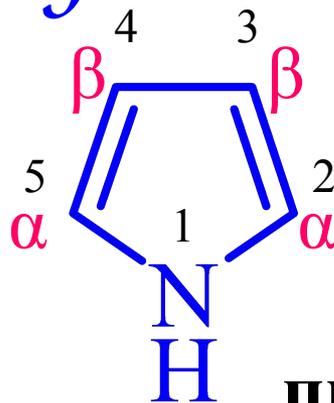
Классификация гетероциклов

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

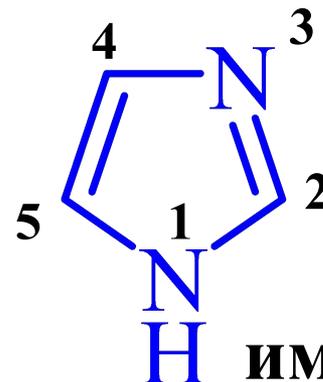
Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами



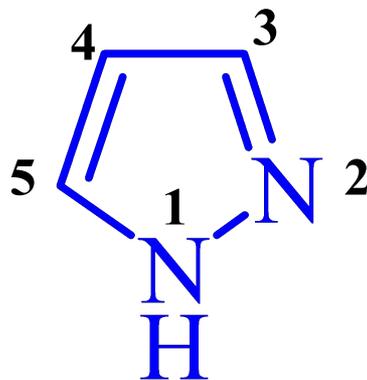
фуран



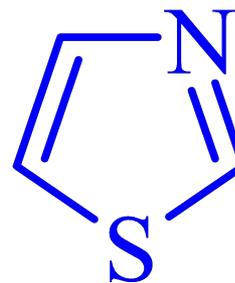
пиррол



имидазол



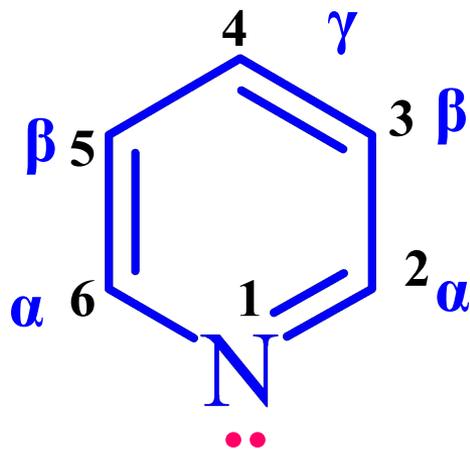
пиразол



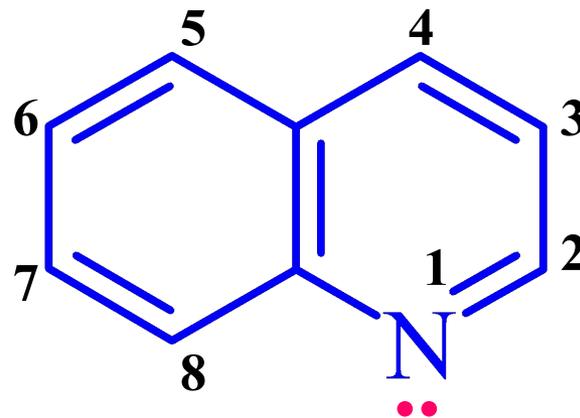
тиазол

азолы

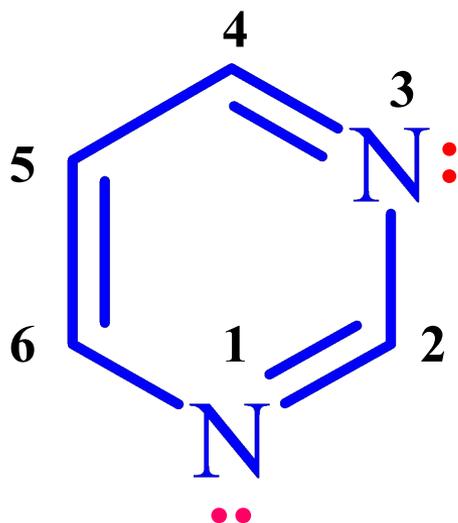
Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами



пиридин

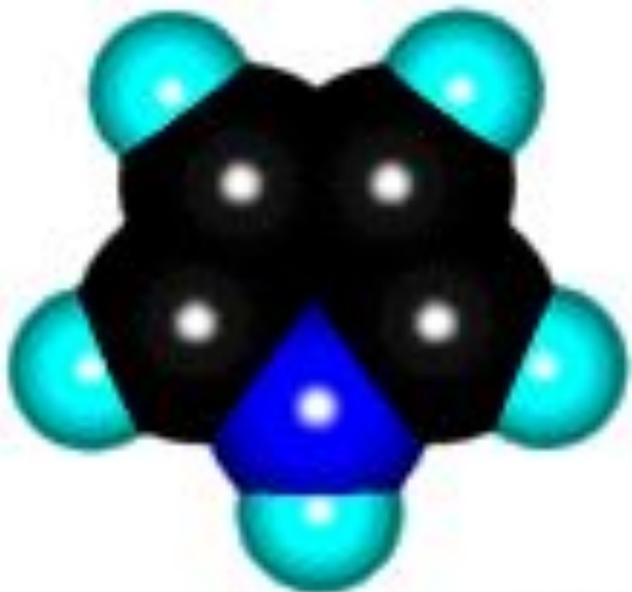


хинолин



пиримидин

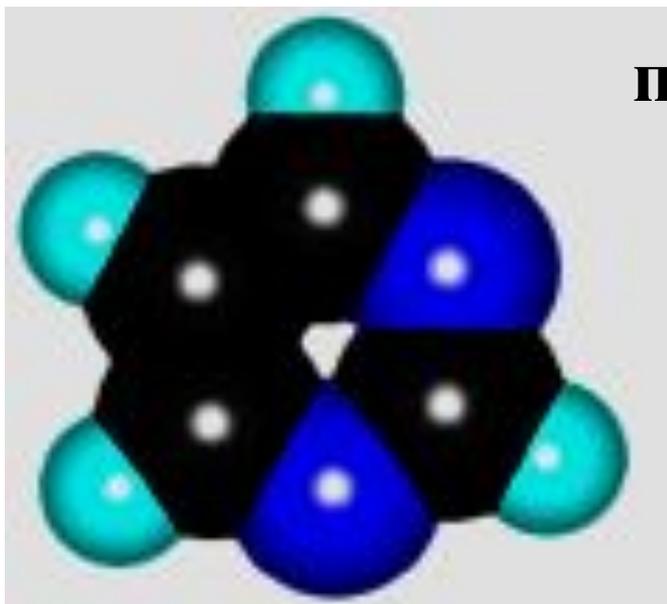
азины



пиррол



пиридин

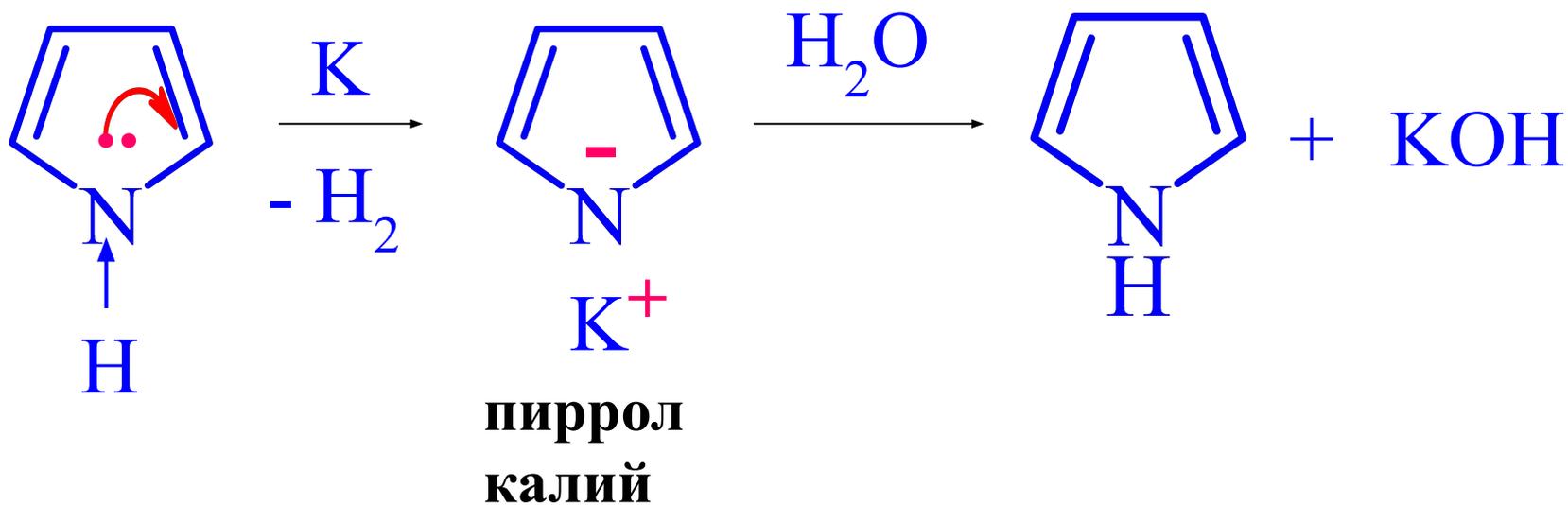


пиримидин

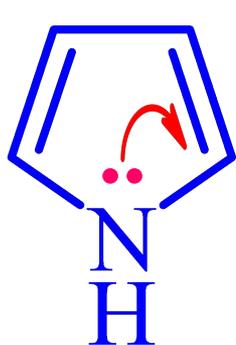
*Пятичленные гетероциклы
с одним гетероатомом*

Свойства пиррола и его производных

Кислотные свойства:



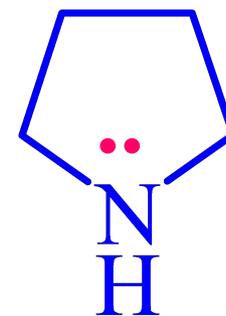
Восстановление (гидрирование) пиррола:



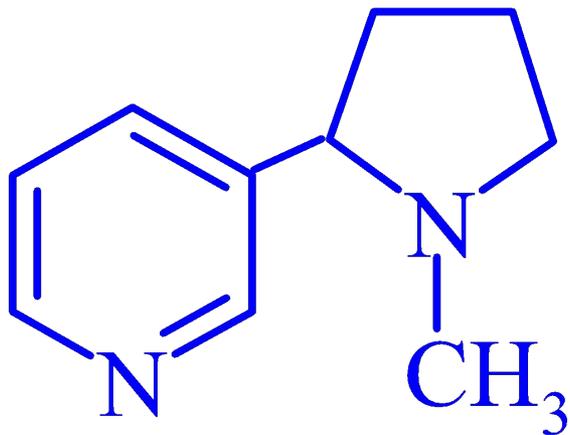
пиррол



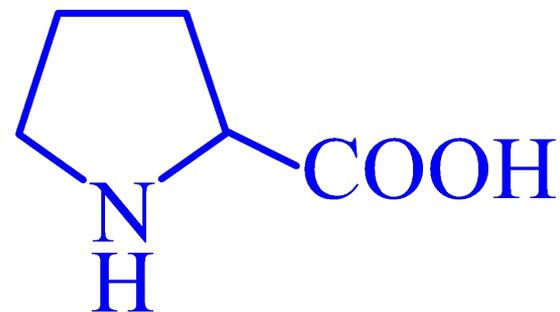
пирролин



пирролидин

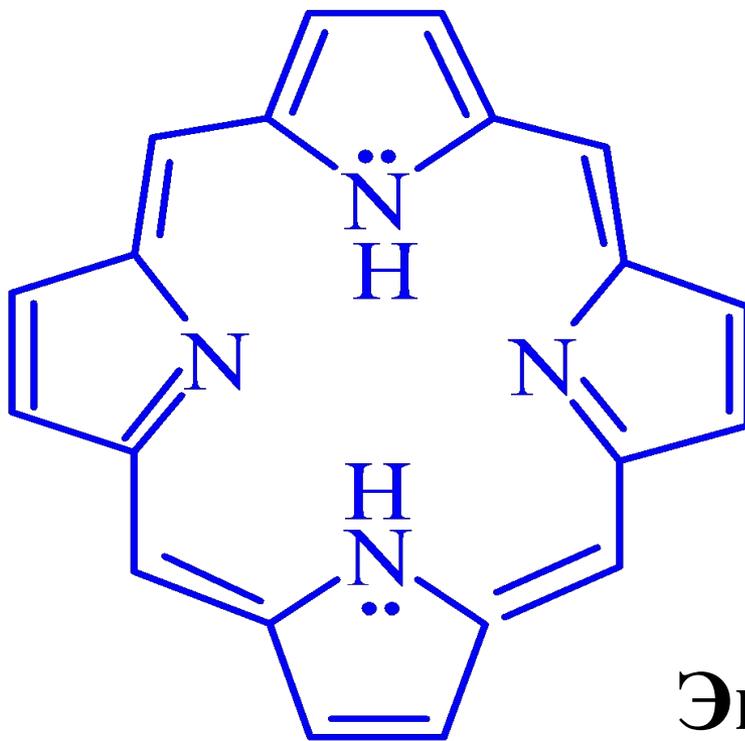


НИКОТИН



ПРОЛИН

Тетрапиррольные соединения



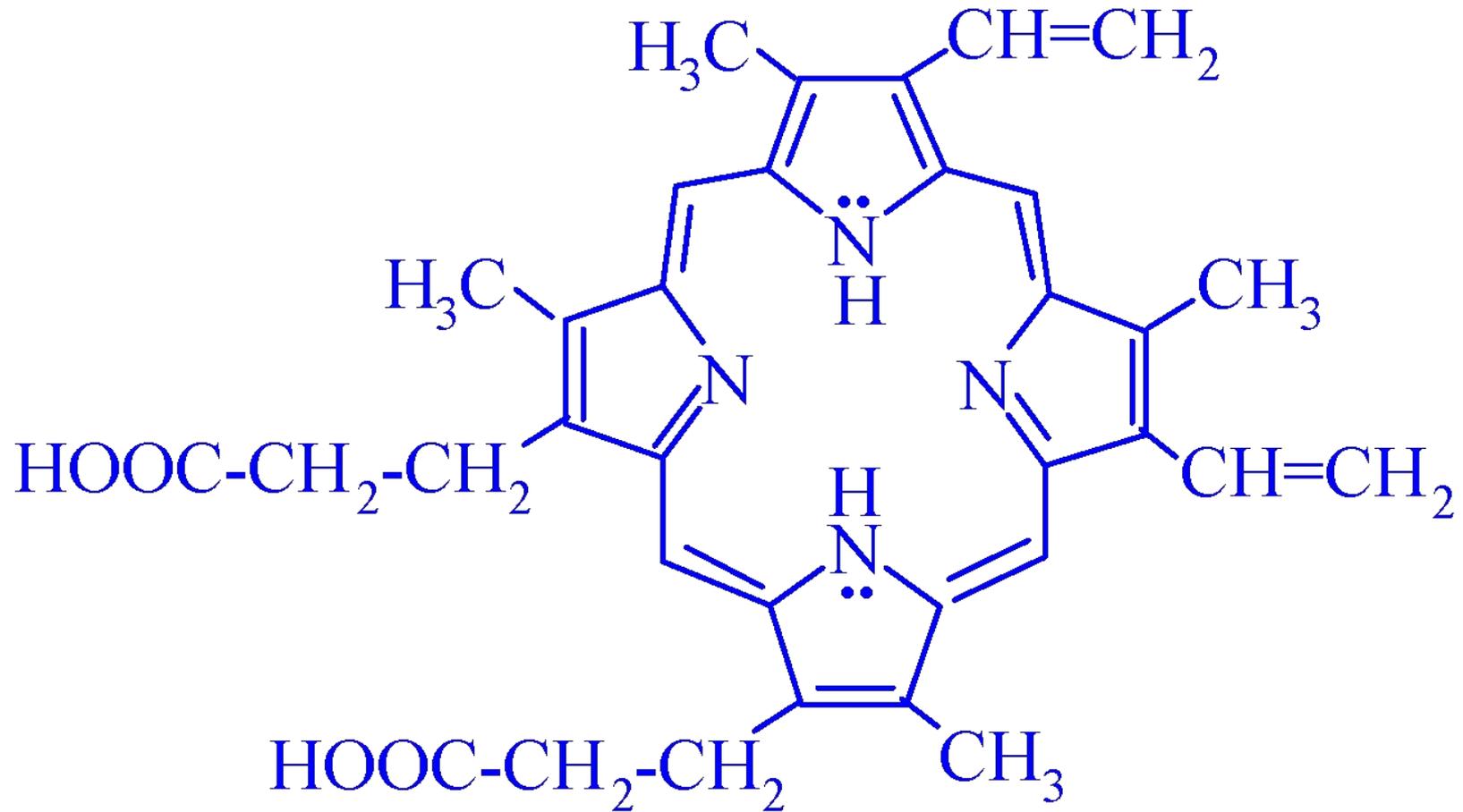
$$4n+2=26$$

$$n=6$$

порфин

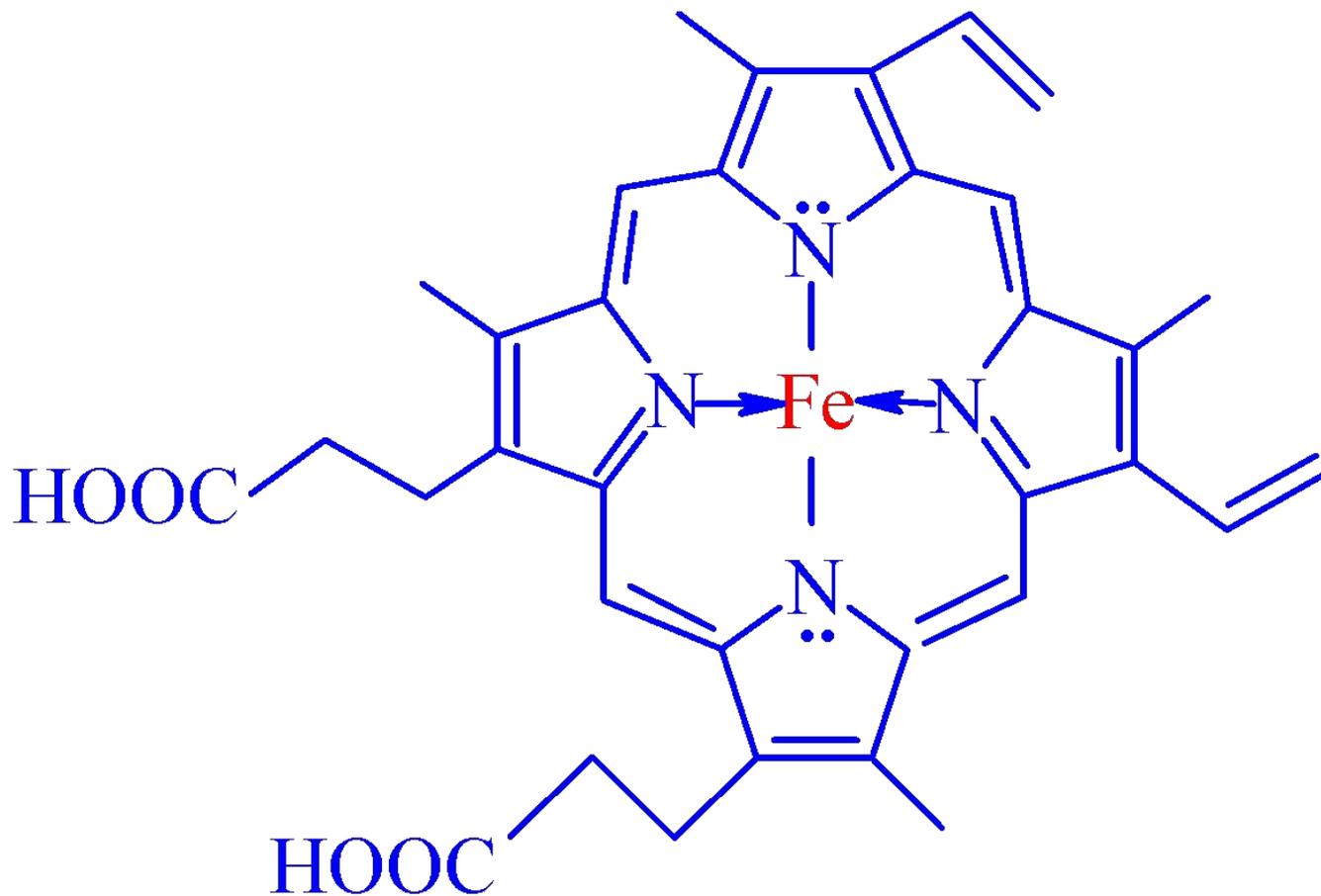
**Энергия сопряжения
840 кДж/моль**

Тетрапиррольные соединения



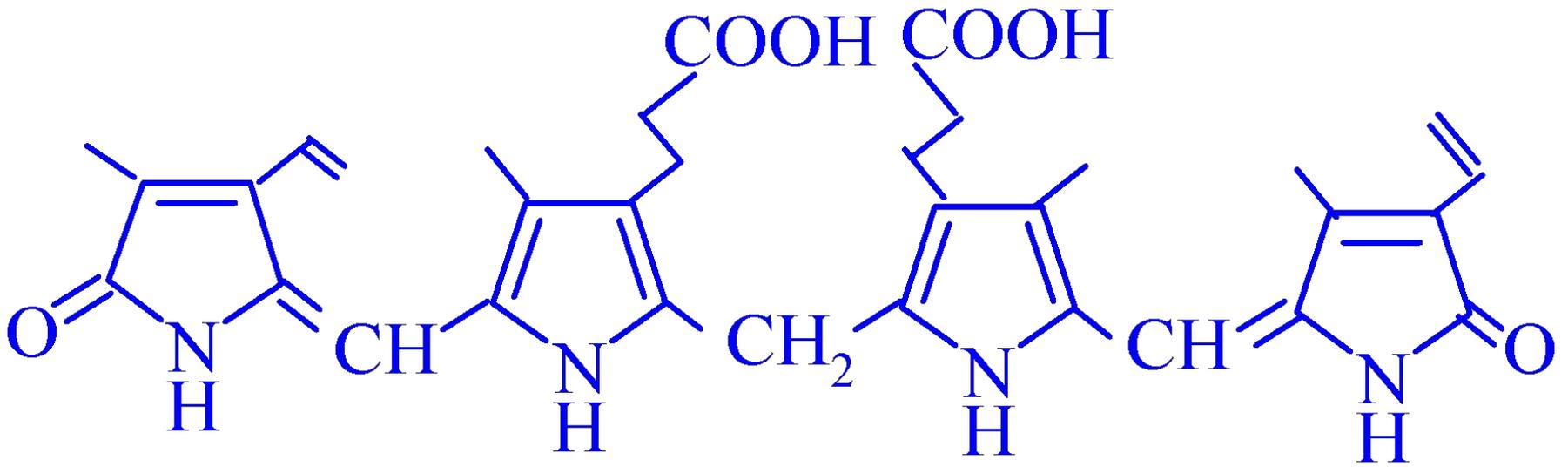
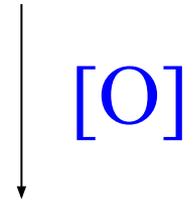
протопорфирин

Тетрапиррольные соединения

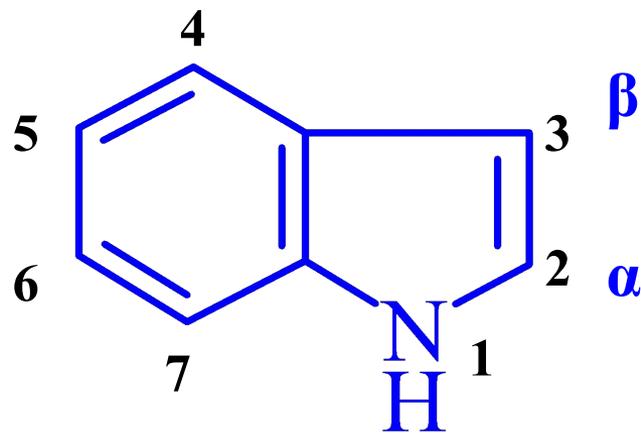


ГЕМ

Гемоглобин

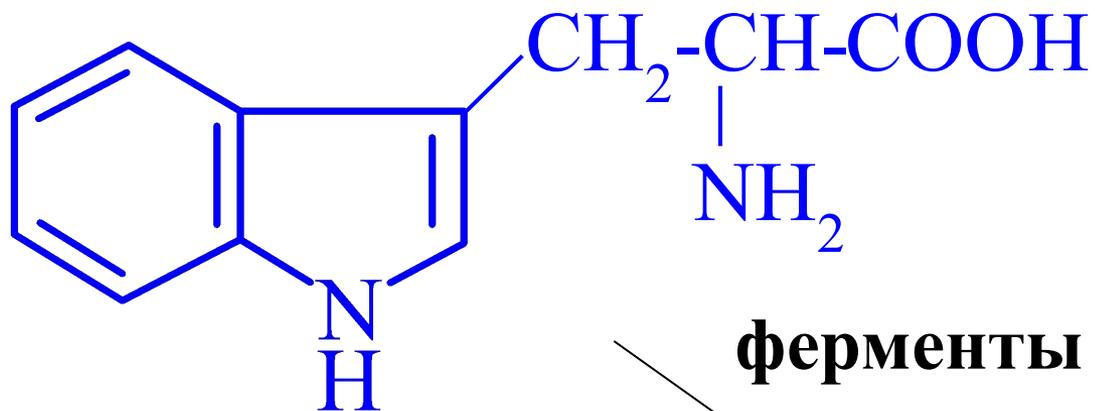


билирубин

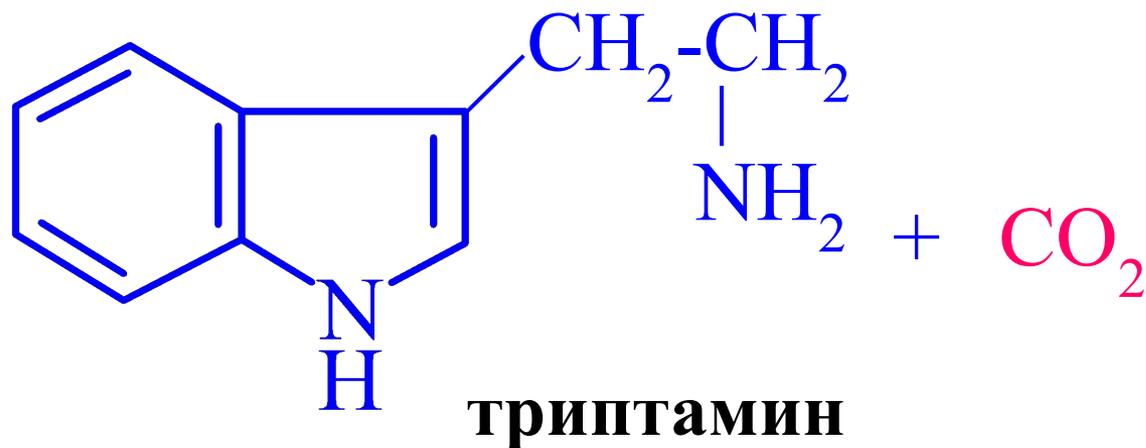


ИНДОЛ
(бензпиррол)

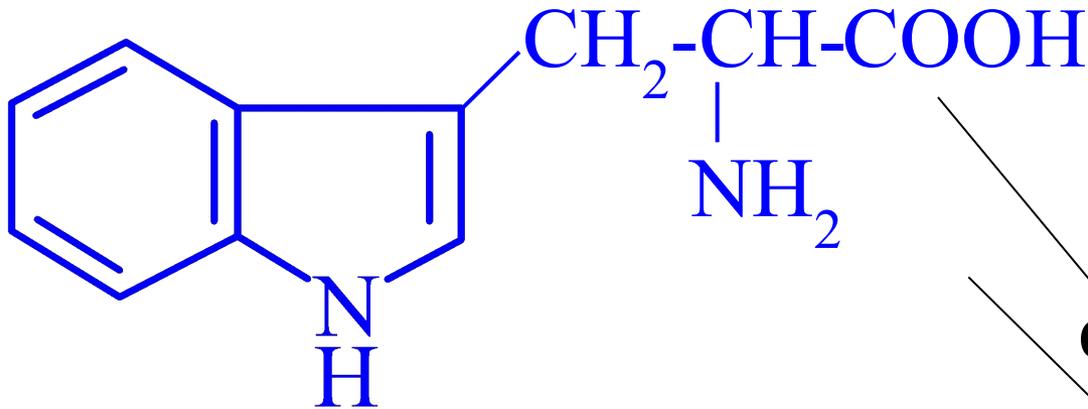
Неокислительное декарбоксилирование триптофана



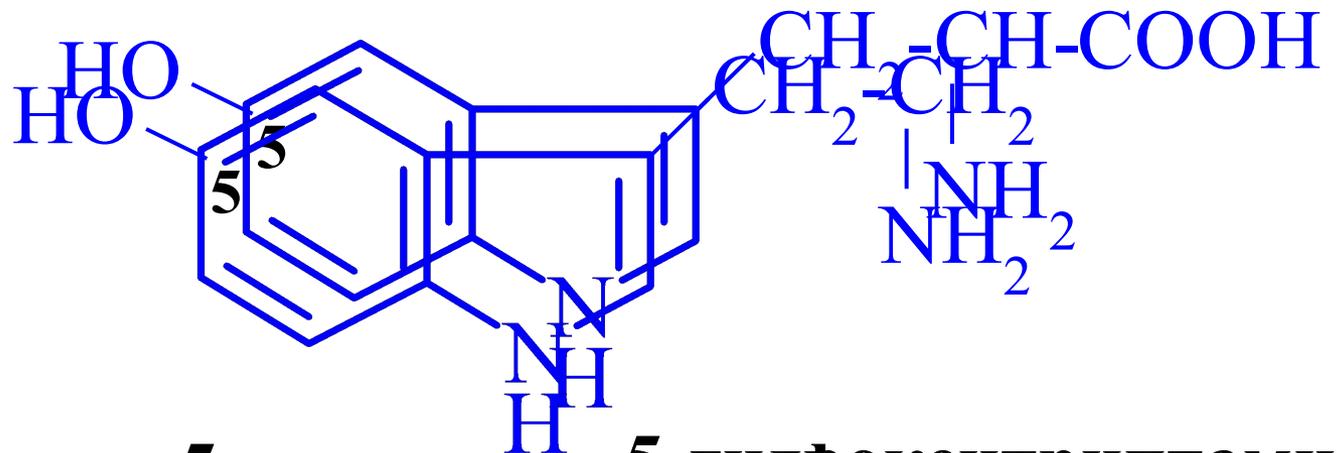
ферменты



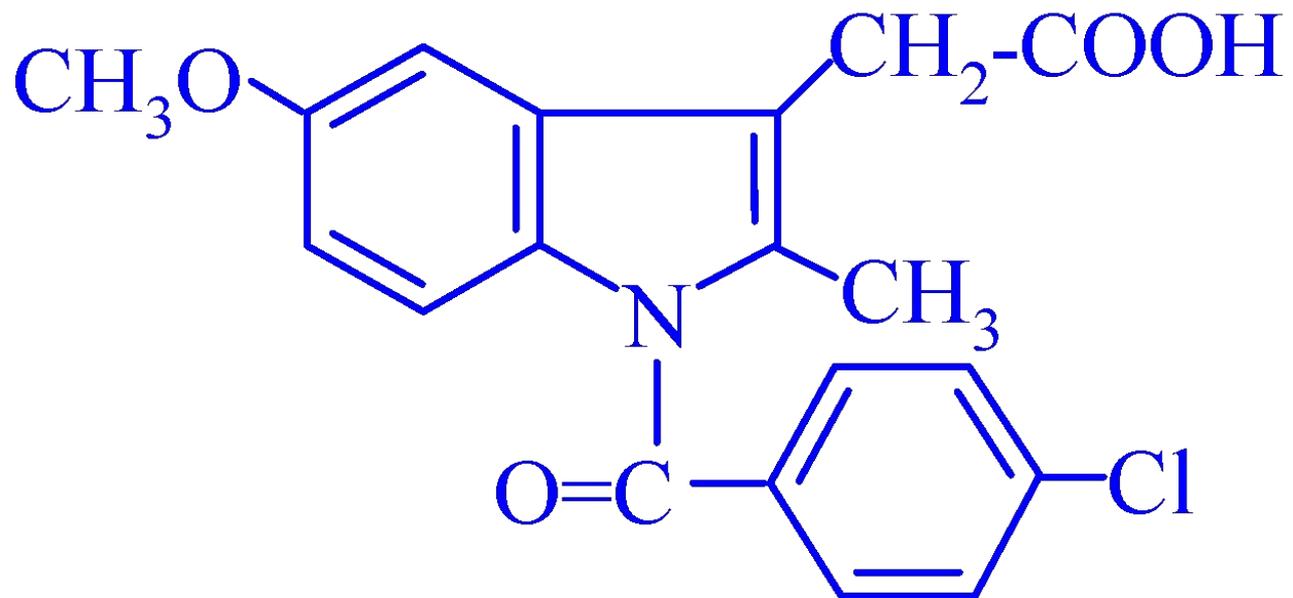
Окислительное декарбоксилирование триптофана



[O] ферменты
ферменты

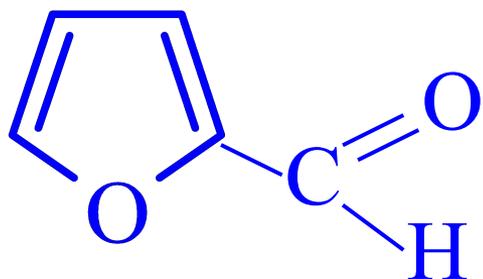


5-гидрокситриптофан
серотонин

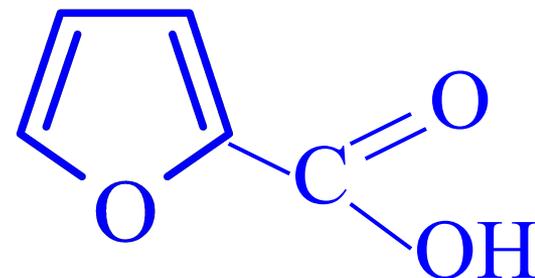


Индометацин

Окисление фурфурола

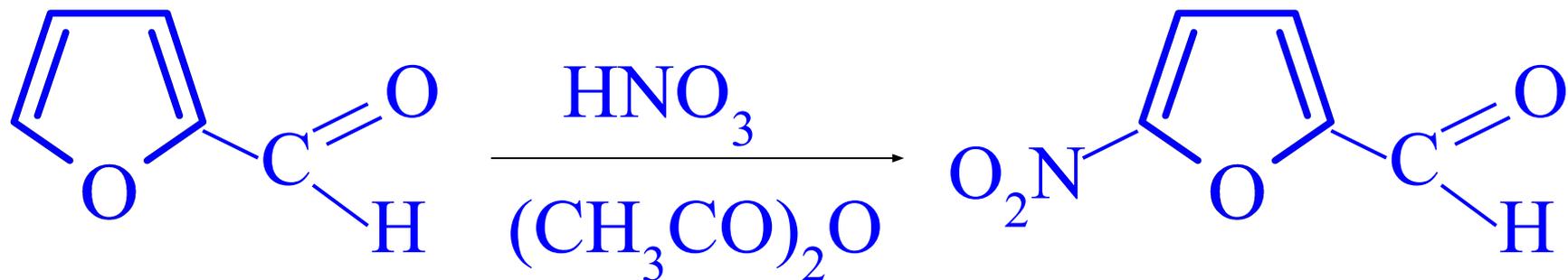


фурфурол

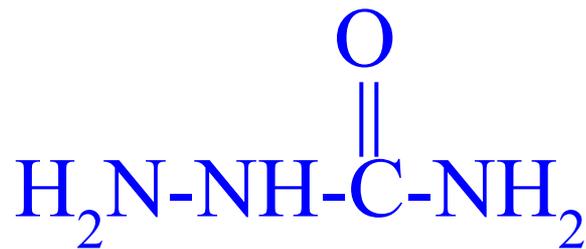


**фуранкарбоновая
кислота**

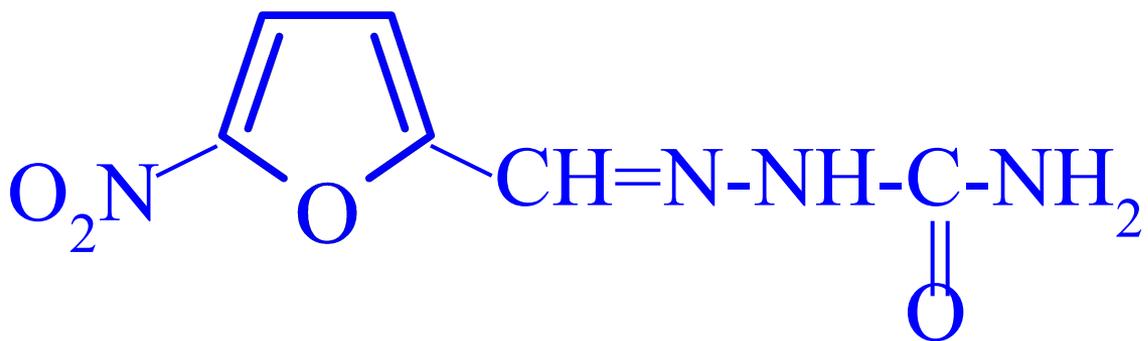




5-нитрофурфурол



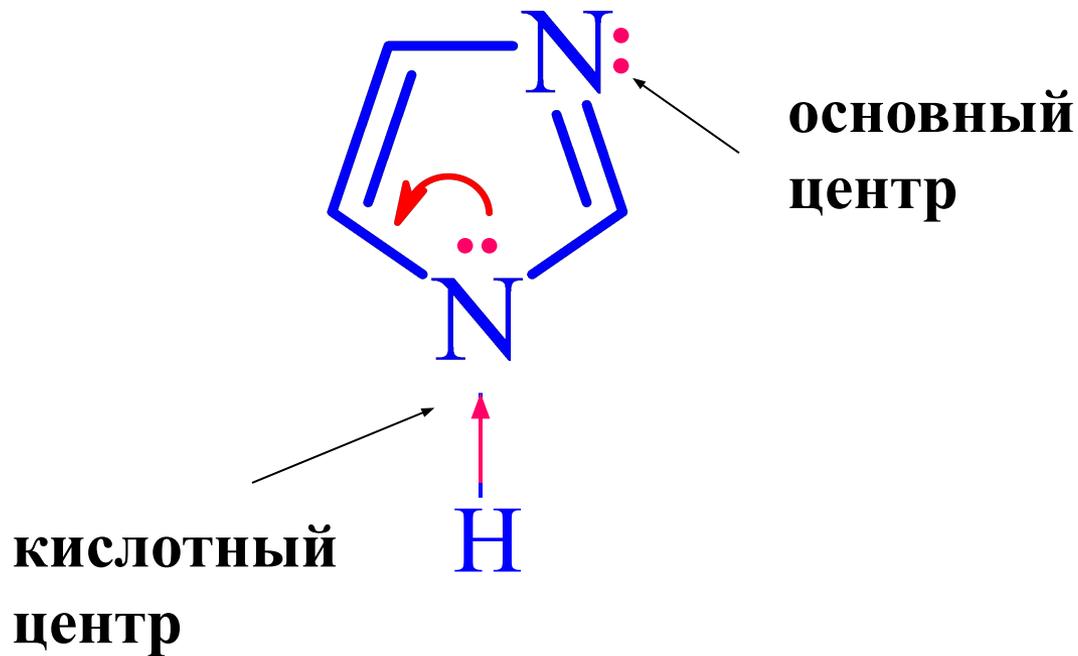
семикарбазид



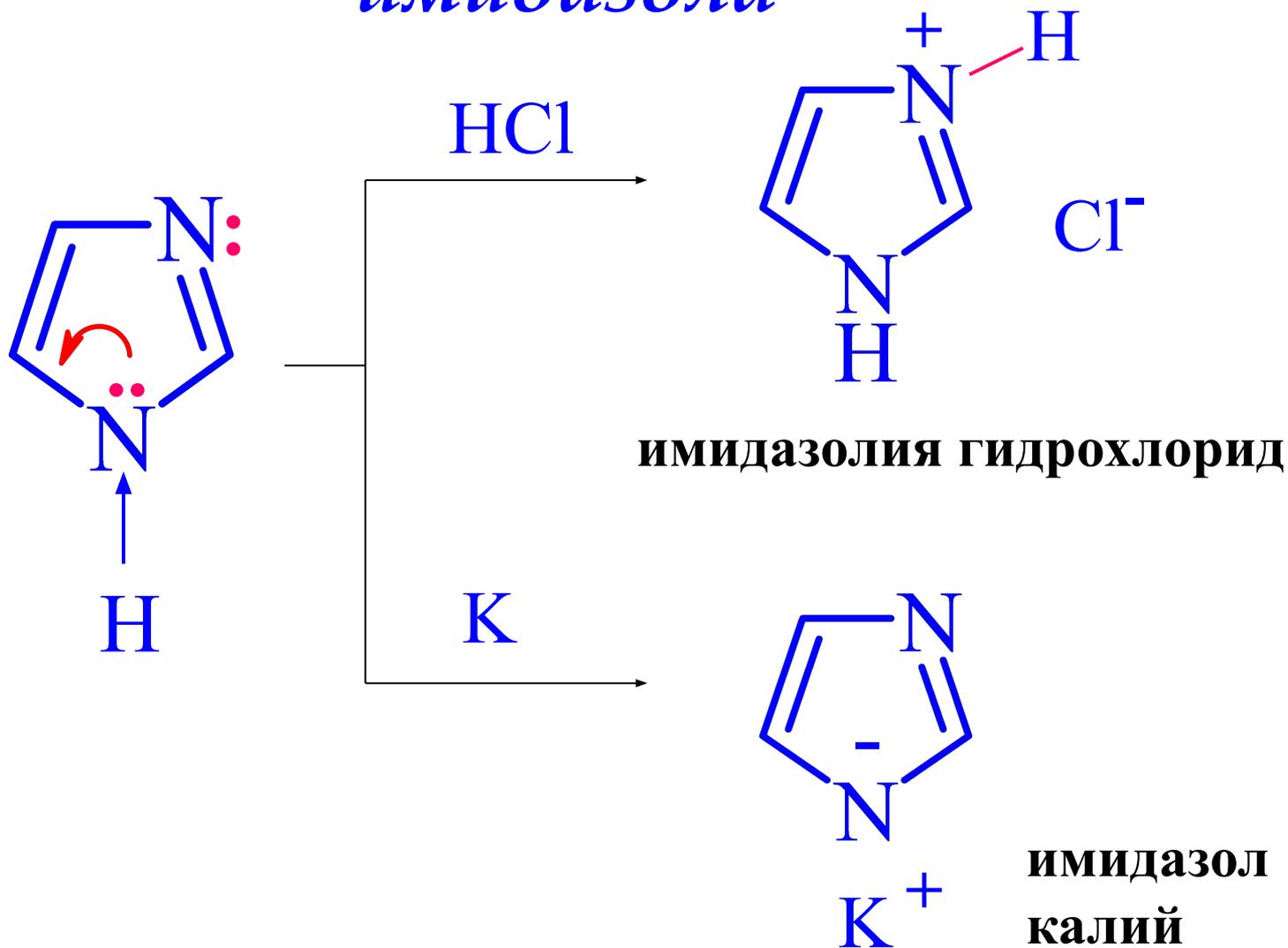
**семикарбазон
5-нитрофурфурола
фурацилин**

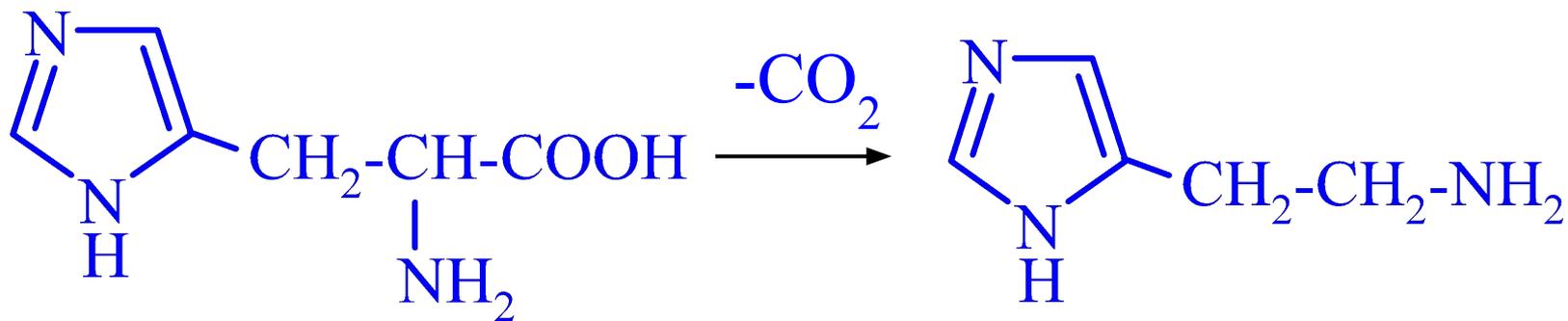
*Пятичленные гетероциклы с
двумя гетероатомами*

Кисотно-основные свойства имидазола



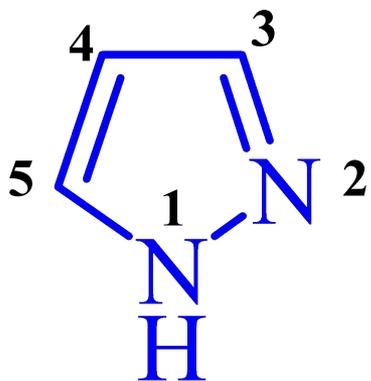
Кисотно-основные свойства имидазола



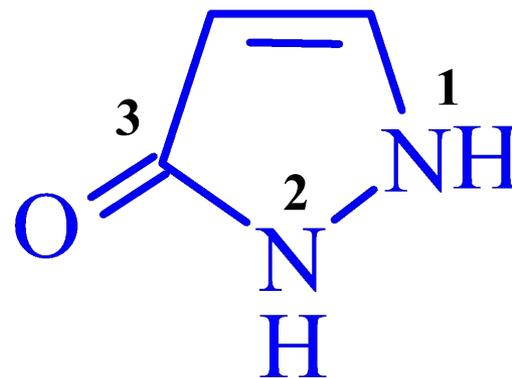


ГИСТИДИН

ГИСТАМИН

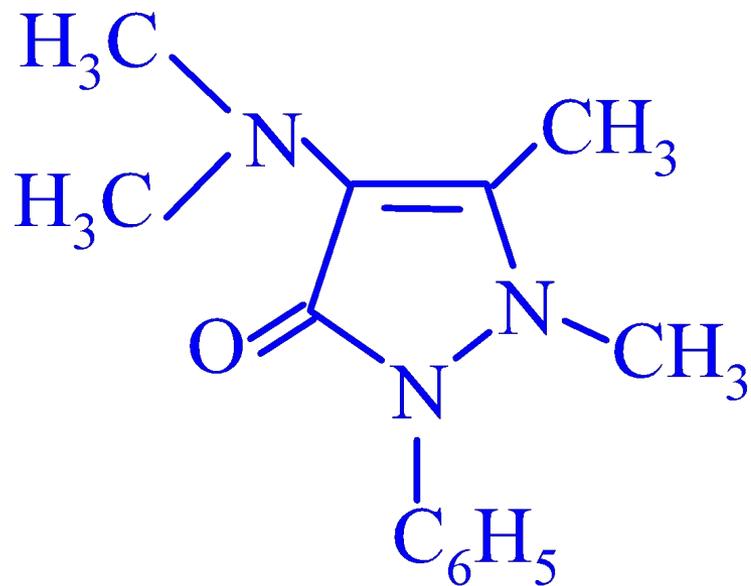


пиразол

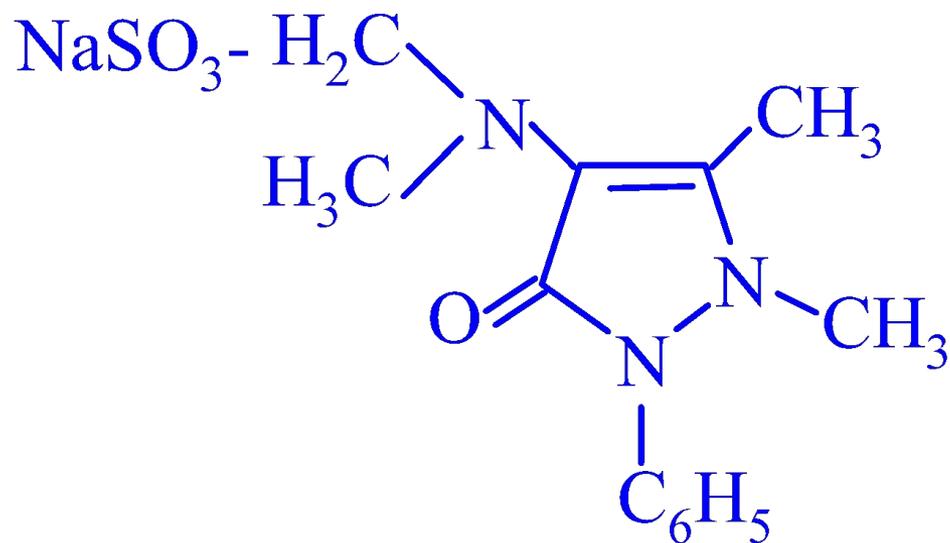


пиразолон-3(5)

Производные пиразолона-3(5)

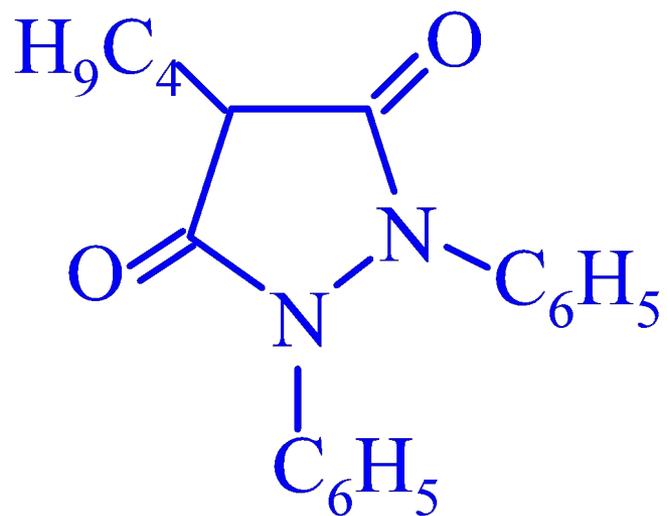


антипирин



анальгин

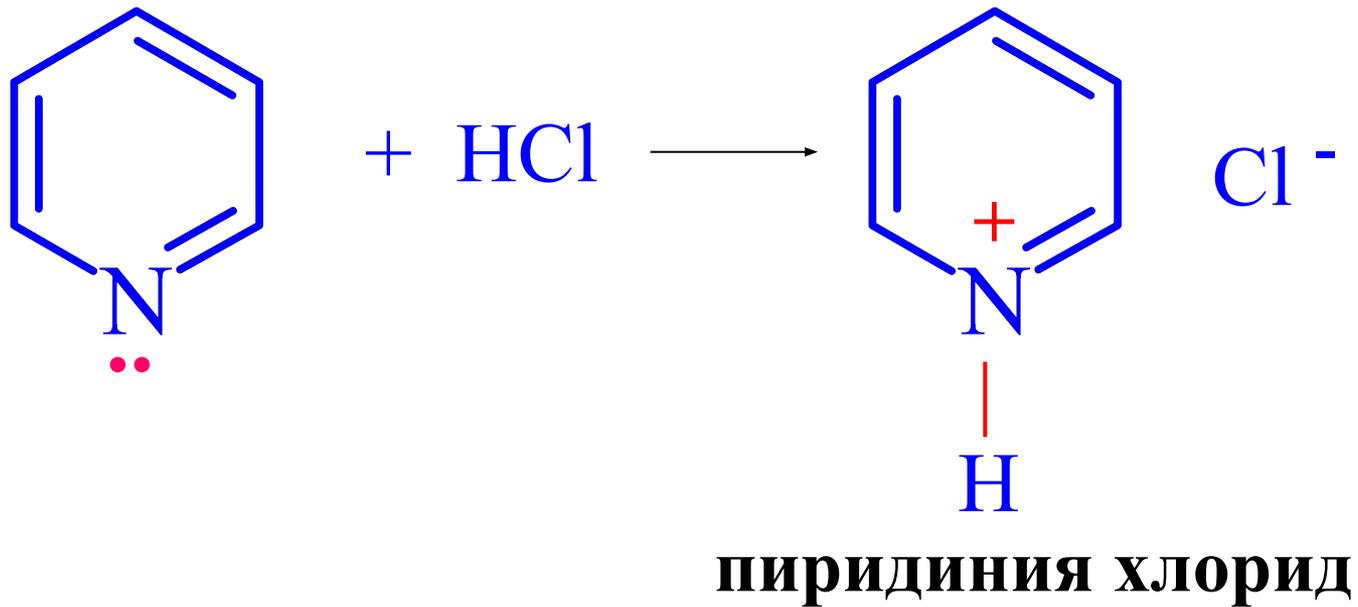
Производные пиразолона-3(5)



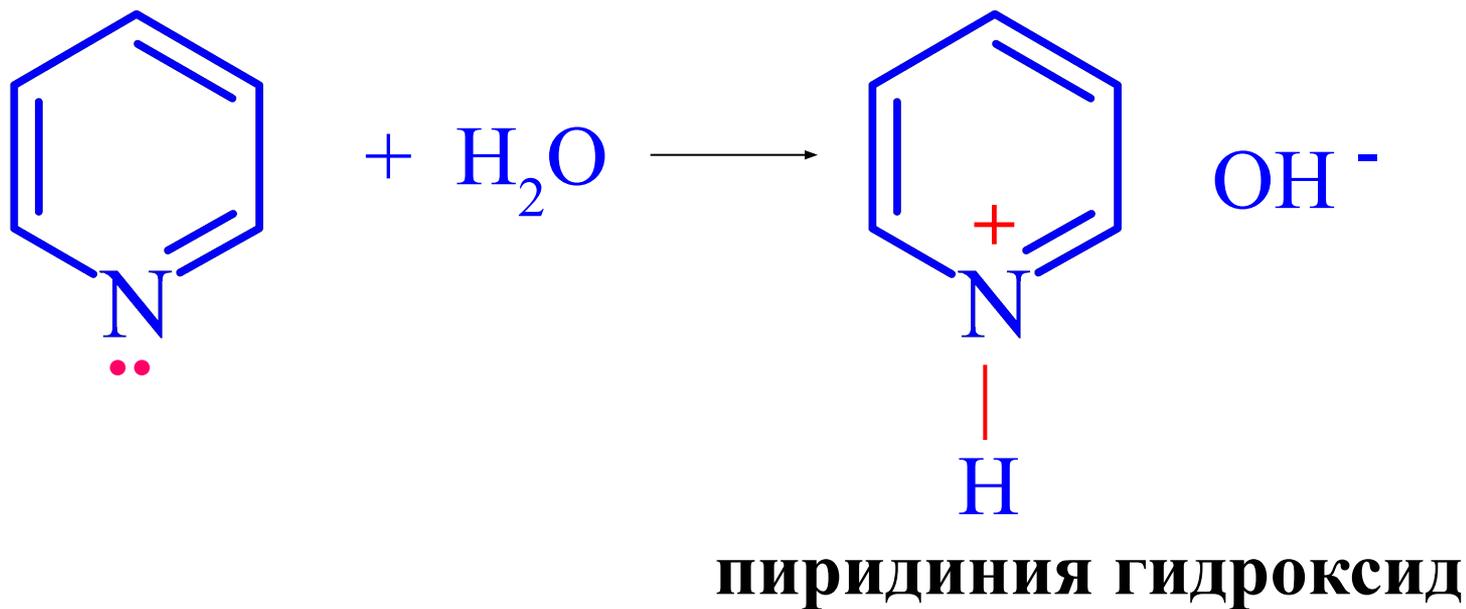
бутадион

*Шестичленные гетероциклы
с одним и двумя гетероатомами*

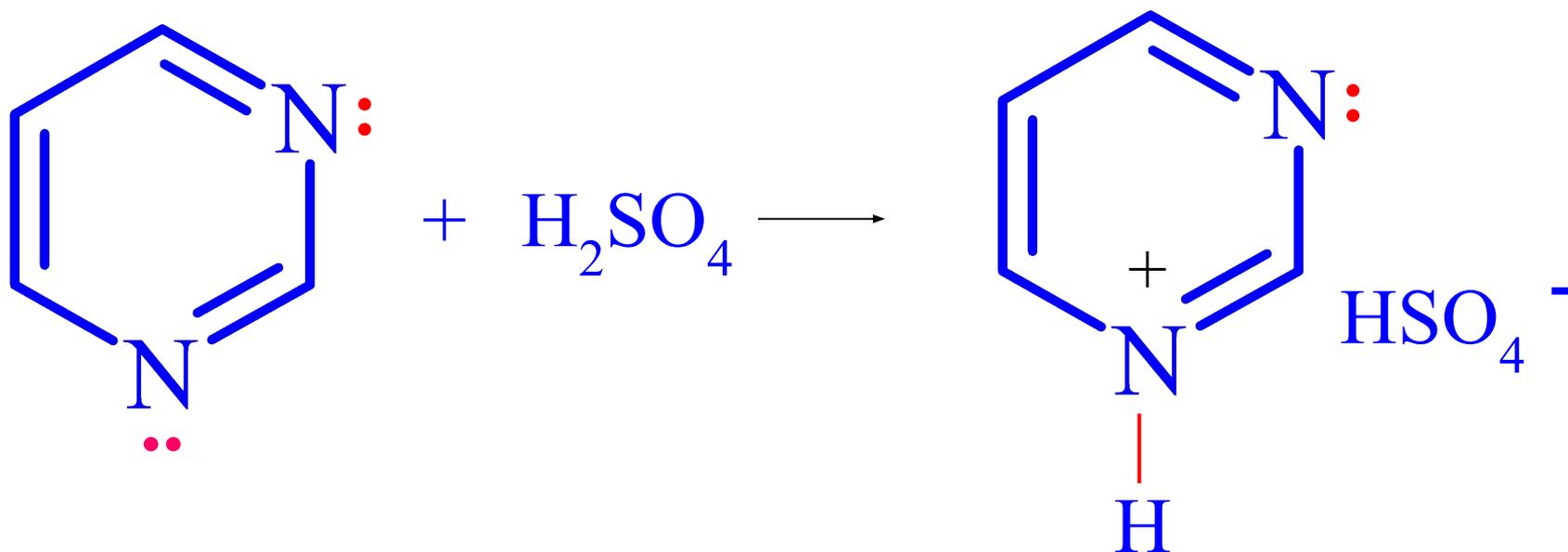
Основные свойства пиридина



Основные свойства пиридина



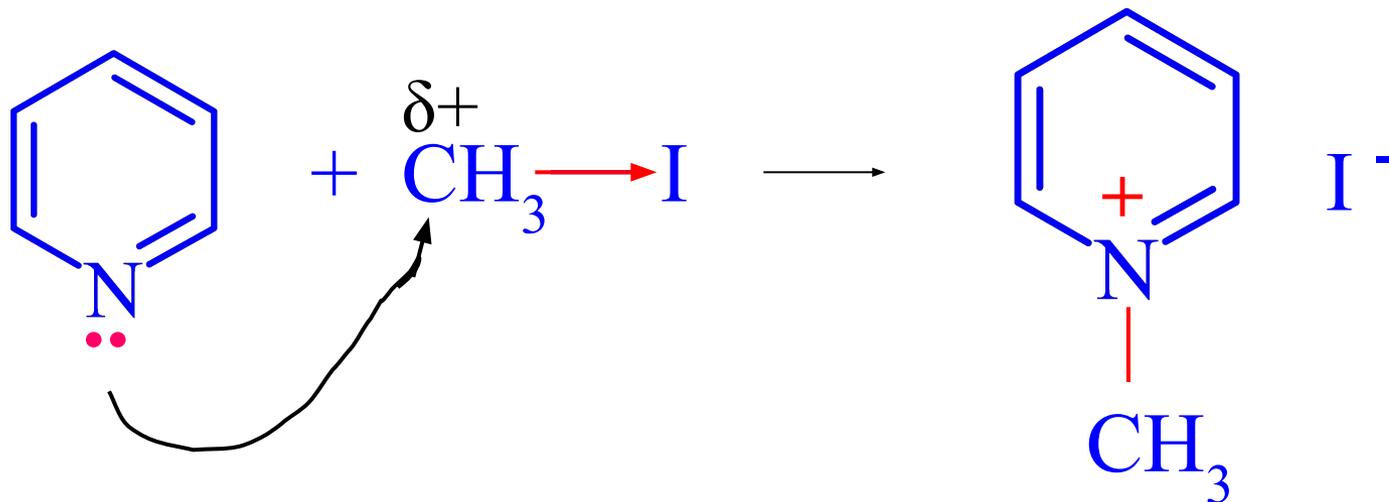
Основные свойства пиридина



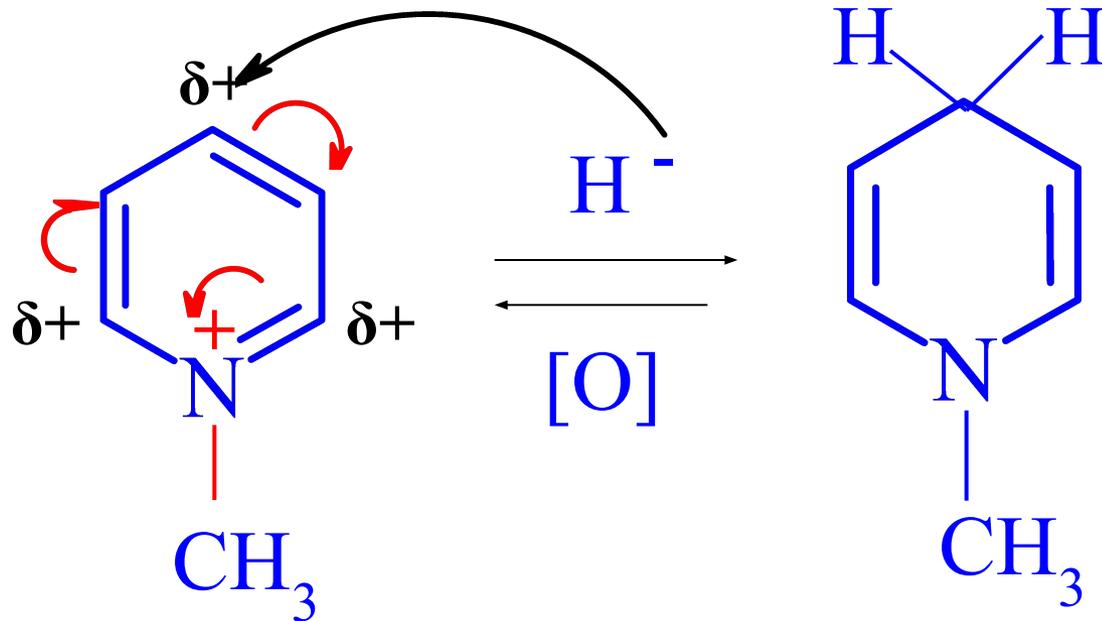
**пиридиния
гидросульфат**

Производные пиридина

Нуклеофильные свойства пиридина



**N-метилпиридиния
иодид**

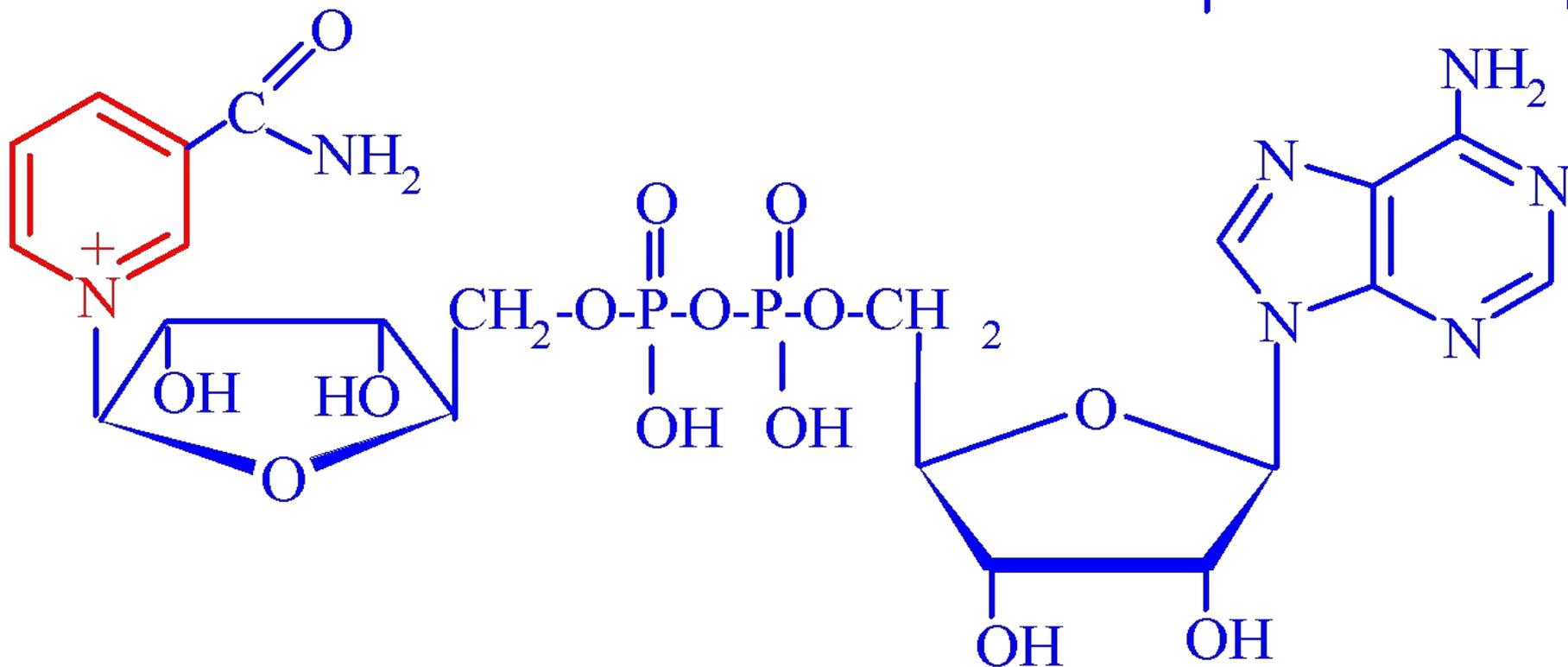


**N-метилпиридиний
катион**

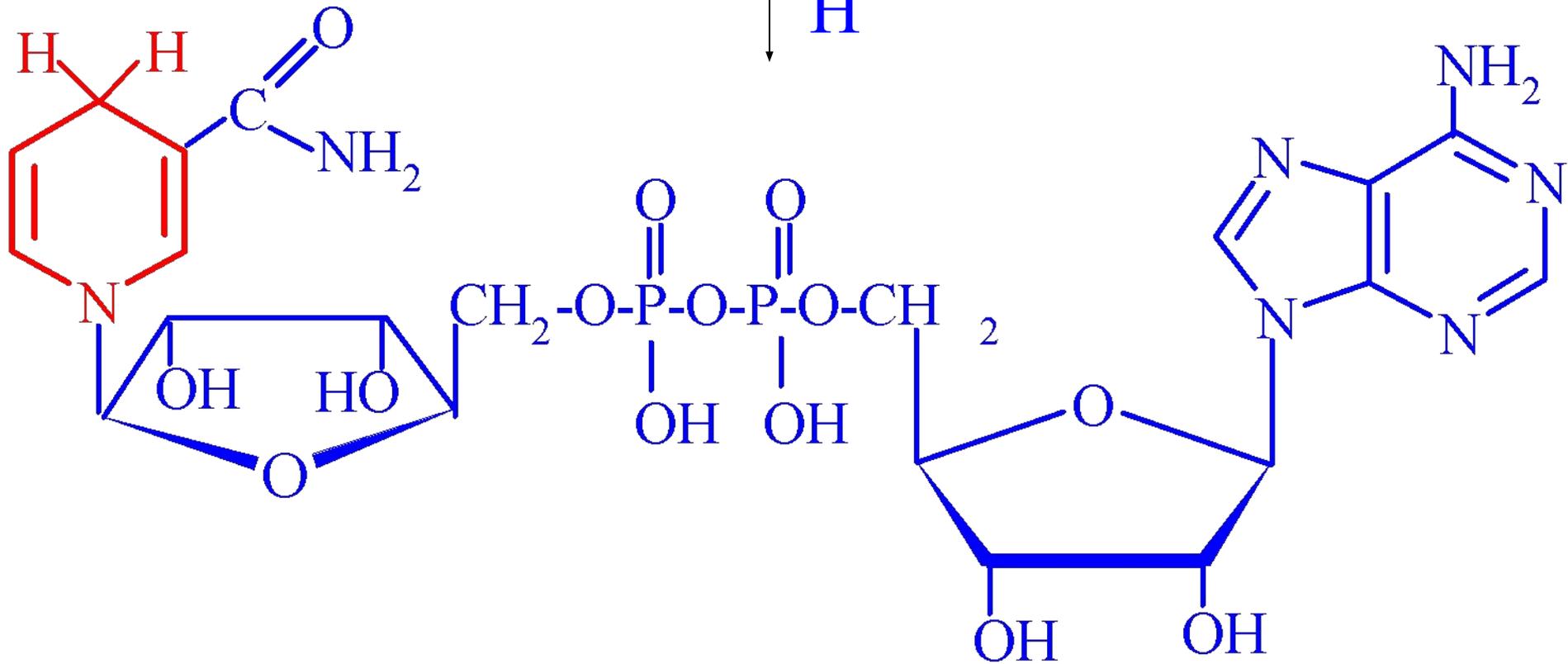
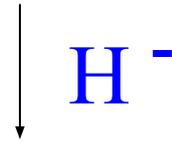
**1,4-дигидро-
N-метилпиридин**

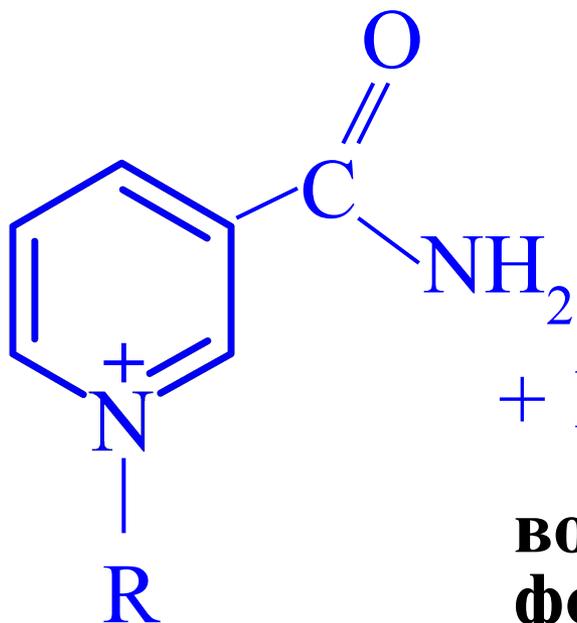
НИКОТИНАМИД

аденин



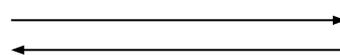
Никотинамидадениндинуклеотид (НАД⁺)





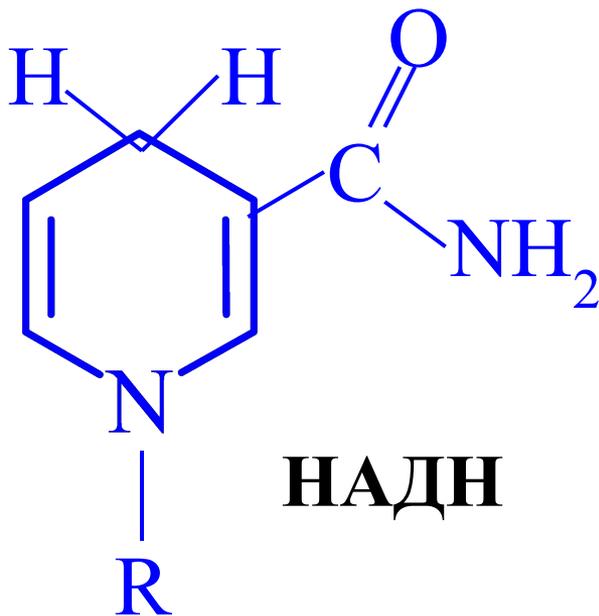
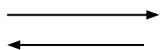
+ Н-Субстрат-Н

фермент



**восстановленная
форма**

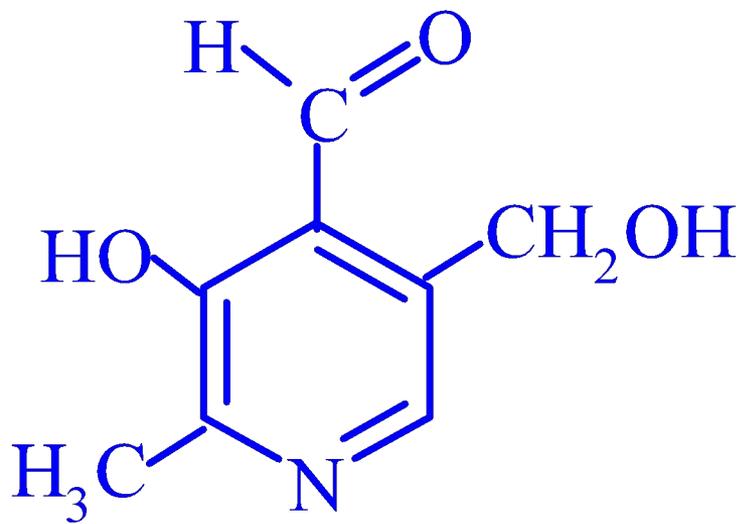
НАД⁺



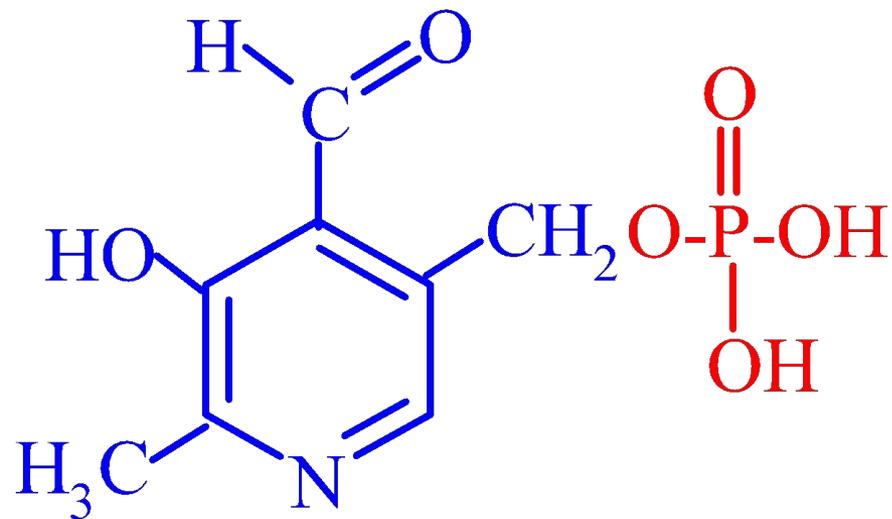
НАДН

+ Субстрат + Н⁺

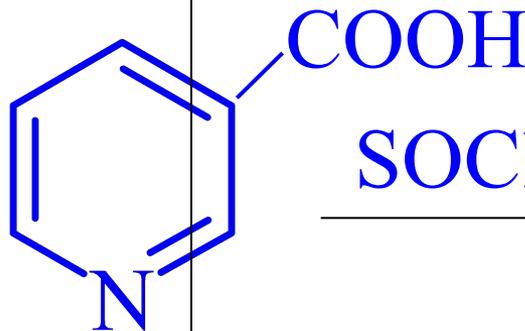
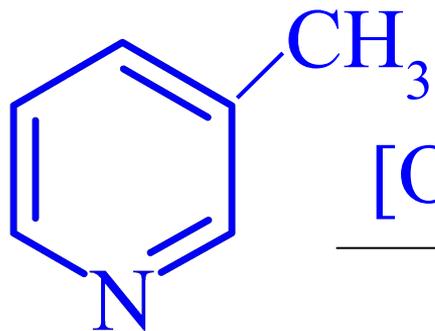
**окисленная
форма**



пиридоксаль
Витамин В₆



пиридоксаль
фосфат

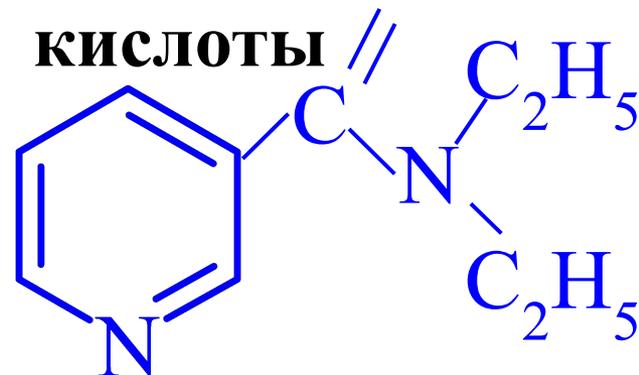


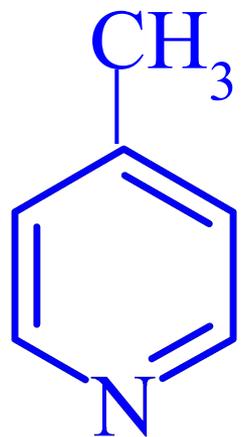
никотинамид
Витамин РР

никотиновая кислота
Витамин РР

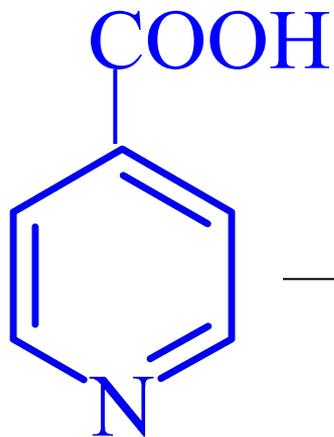


хлорангидрид
никотиновой кислоты

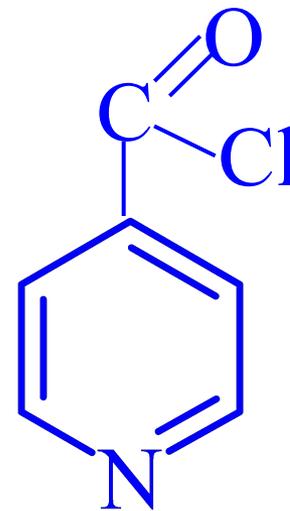




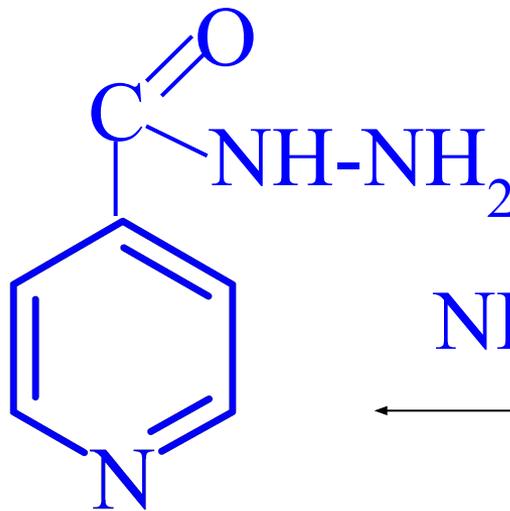
γ -пиколин



**ИЗОНИКОТИНОВАЯ
КИСЛОТА**

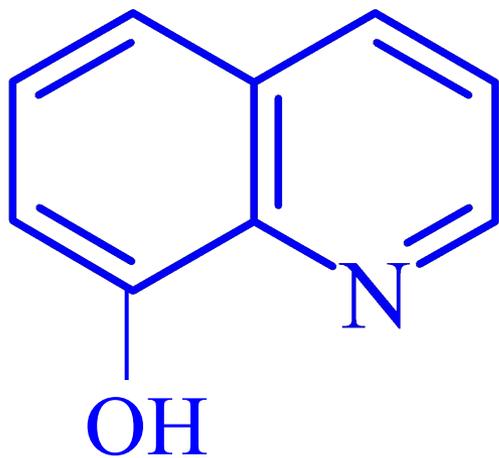


**хлорангидрид
ИЗОНИКОТИНОВОЙ
КИСЛОТЫ**



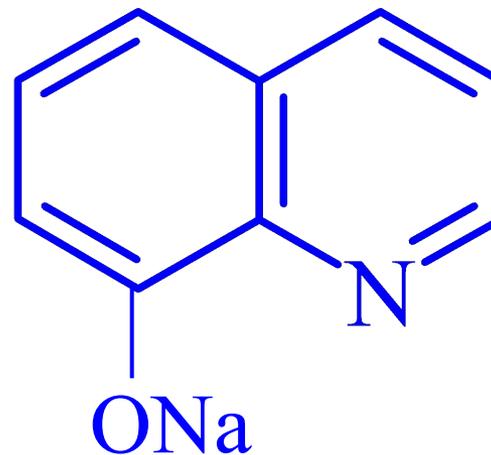
**гидразид
ИЗОНИКОТИНОВОЙ
КИСЛОТЫ (Тубазид)**



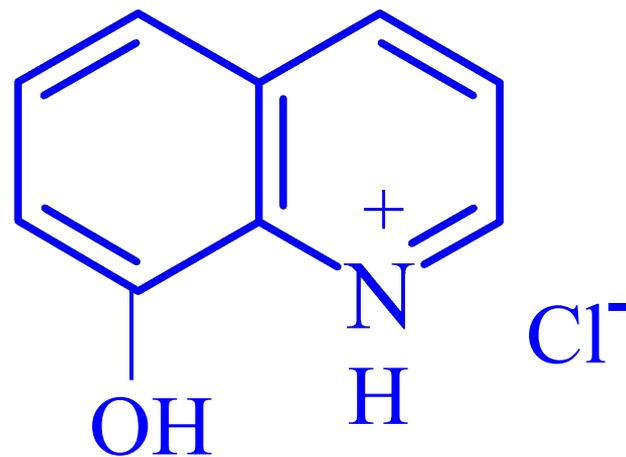


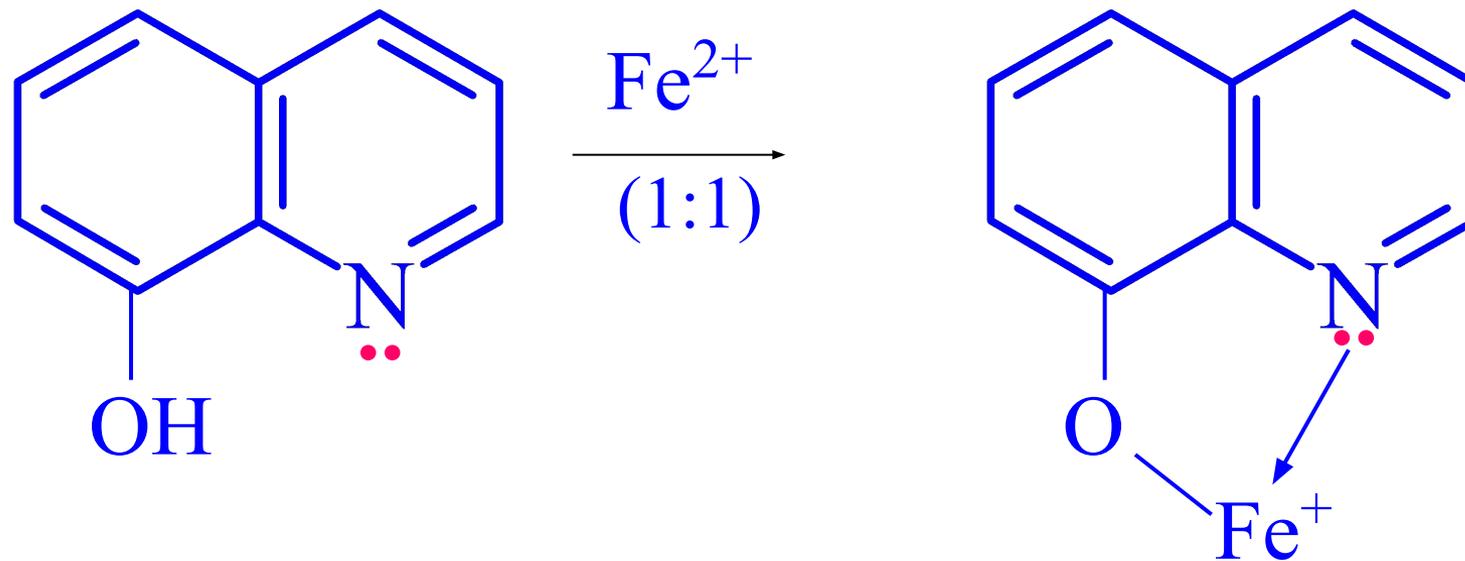
8-оксихинолин
Оксин

NaOH

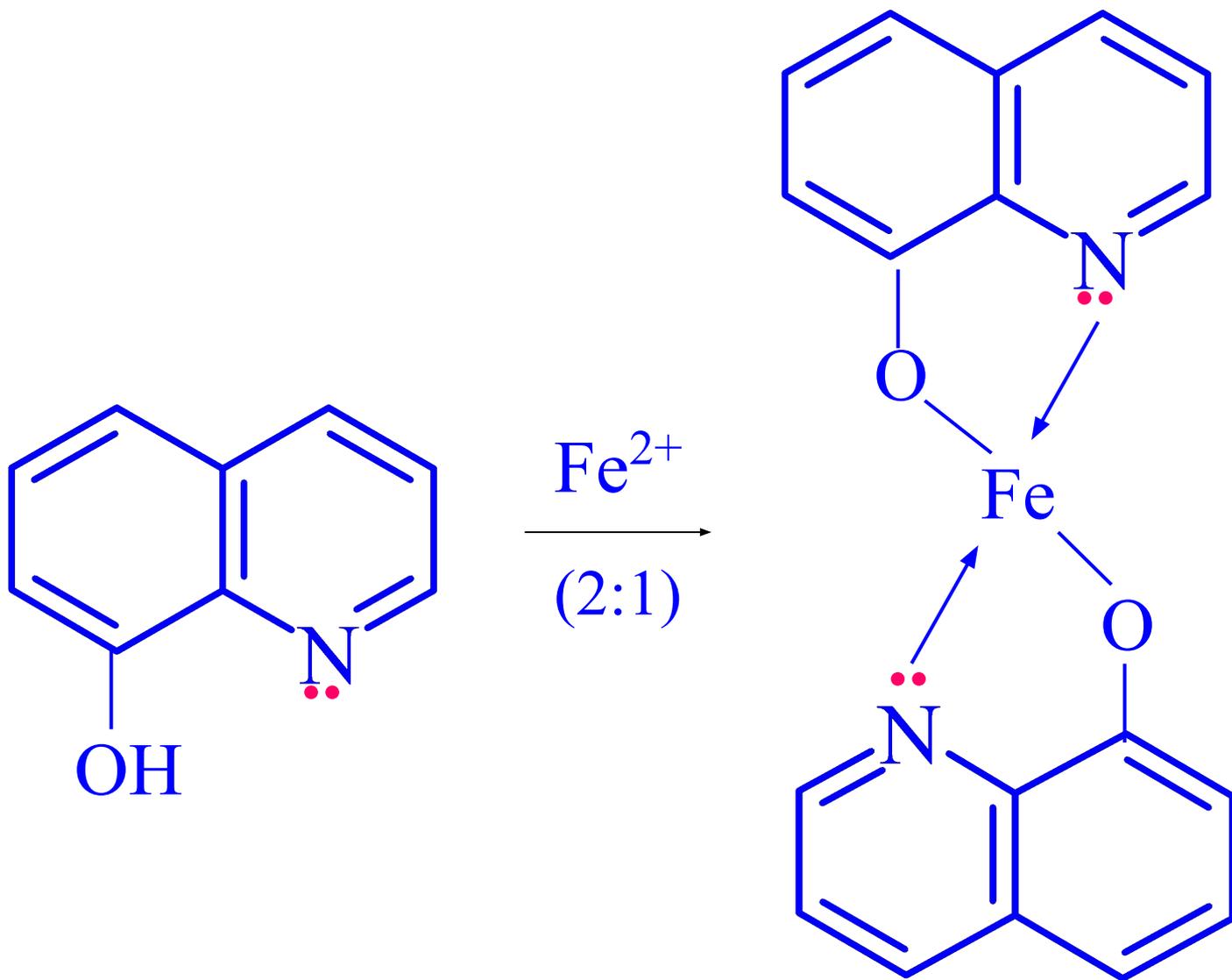


HCl

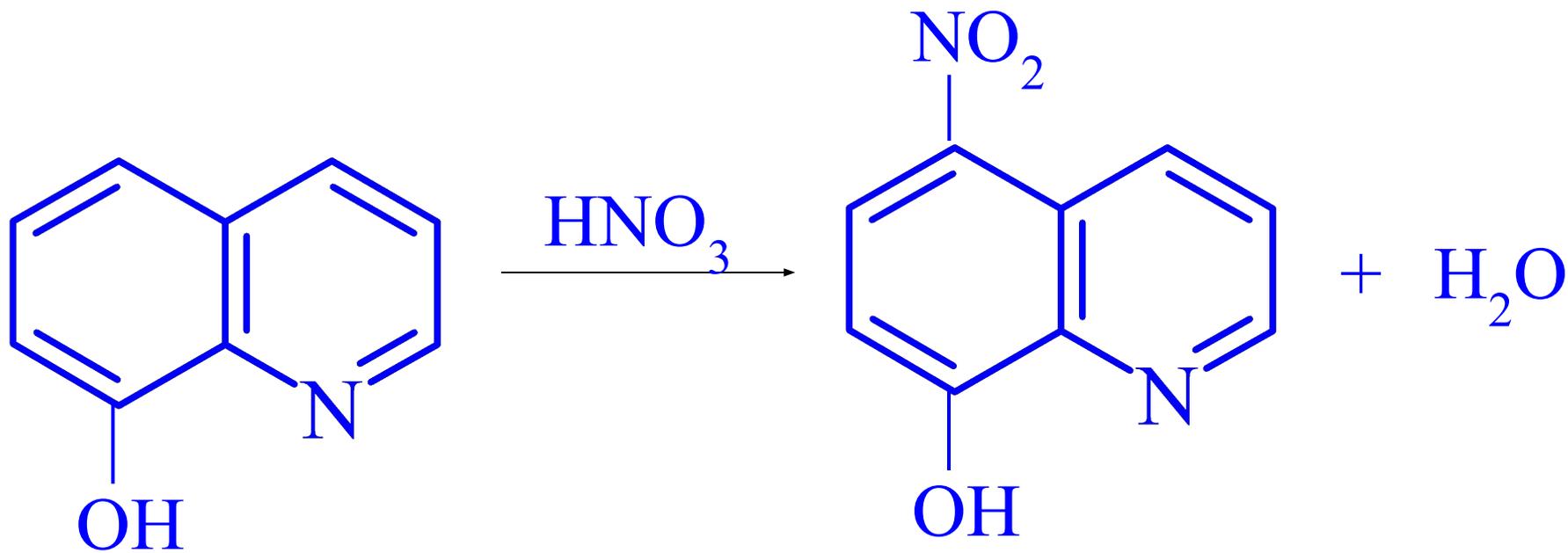




**проявляет антимикробное
действие**



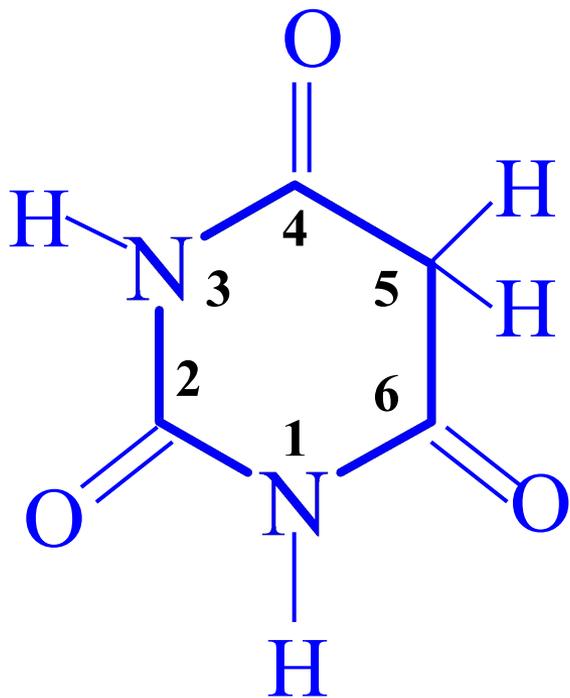
не проявляет антимикробного действия



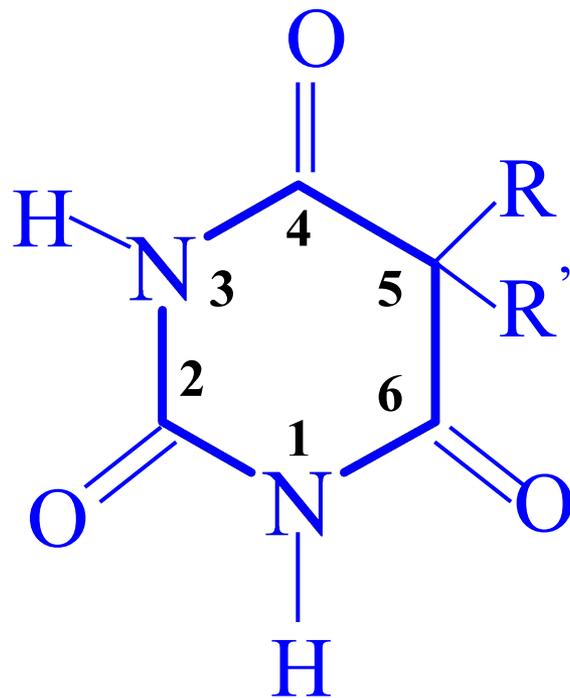
8-гидроксихинолин

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

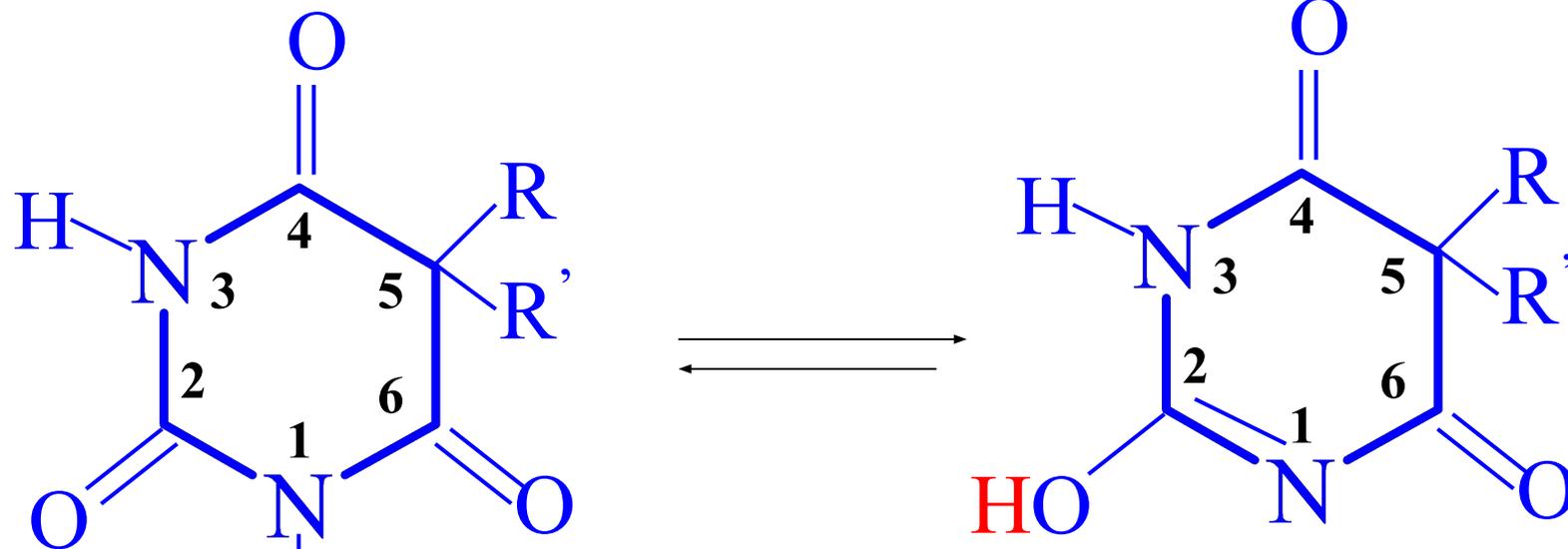
Производные пиримидина



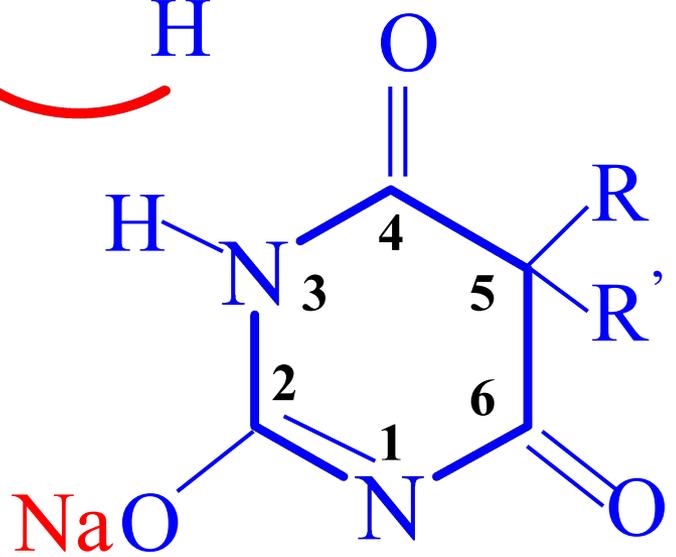
**барбитуровая
кислота**



**общая формула
барбитуратов**

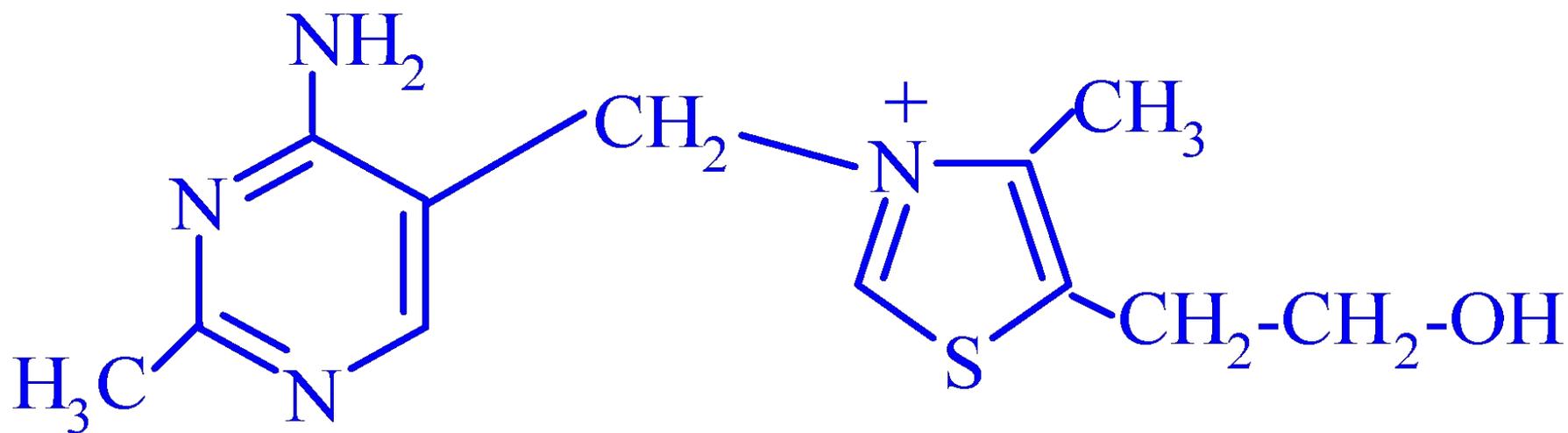


**лактимная
форма**

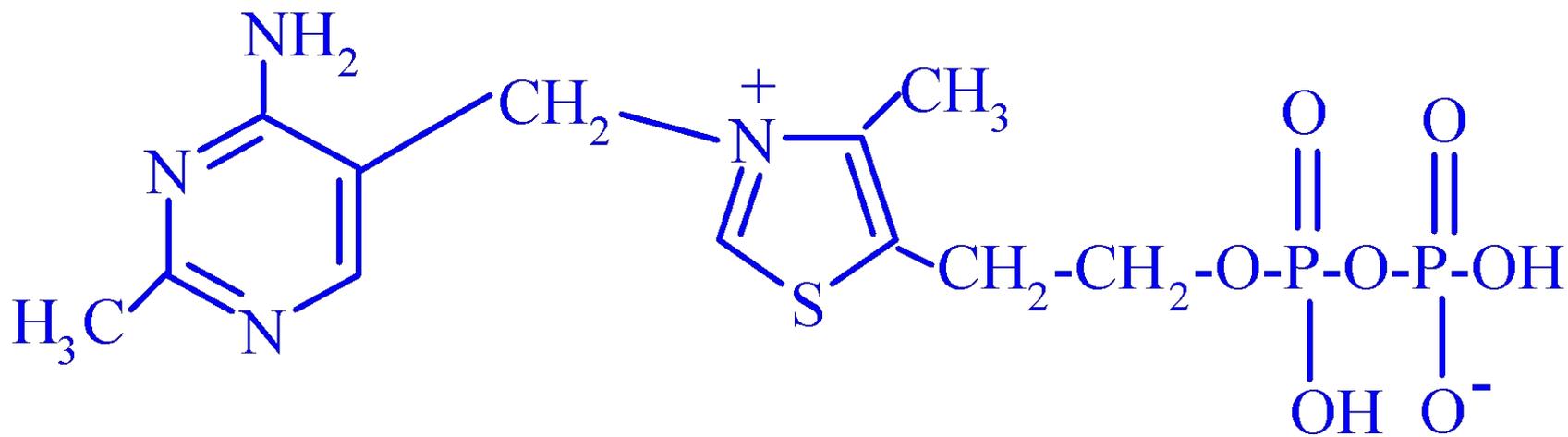


натриевая соль

NaOH

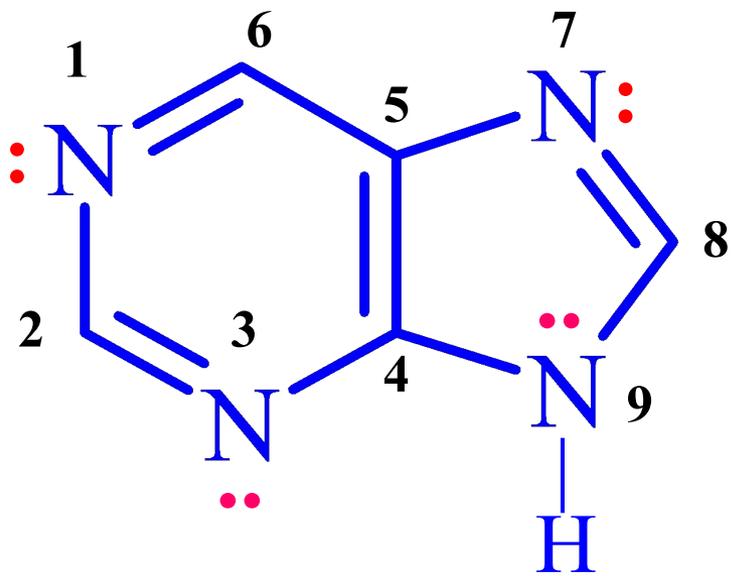


Тиамин (витамин В₁)



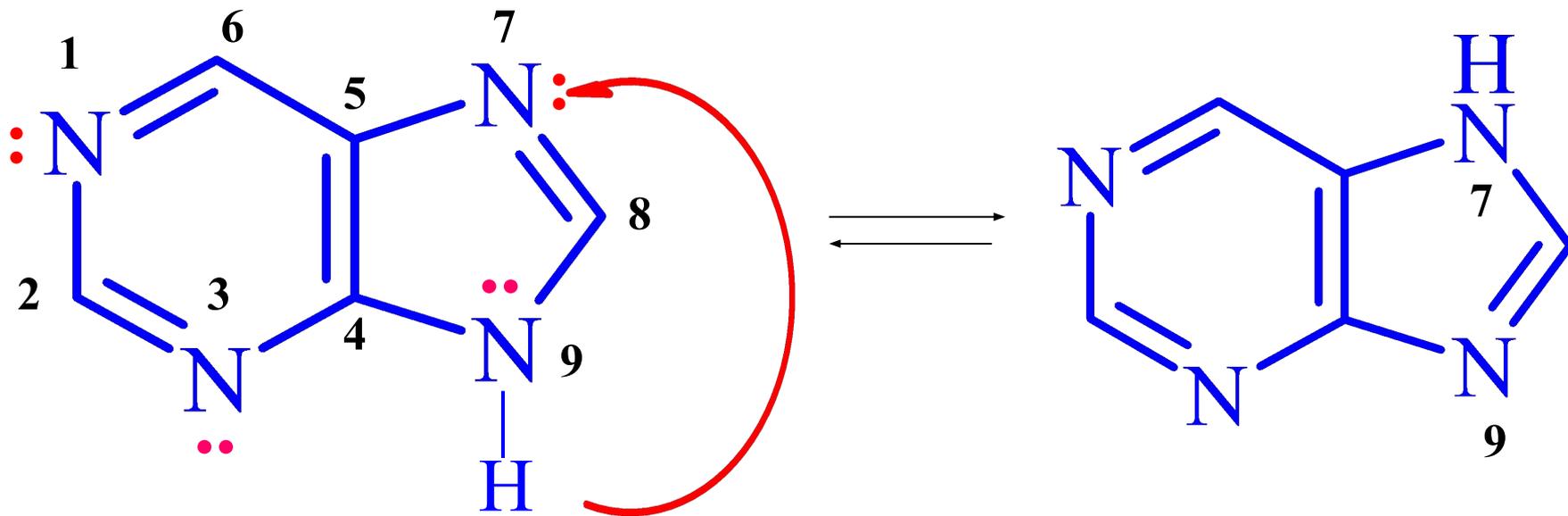
Кокарбоксилаза

Пурин и его производные

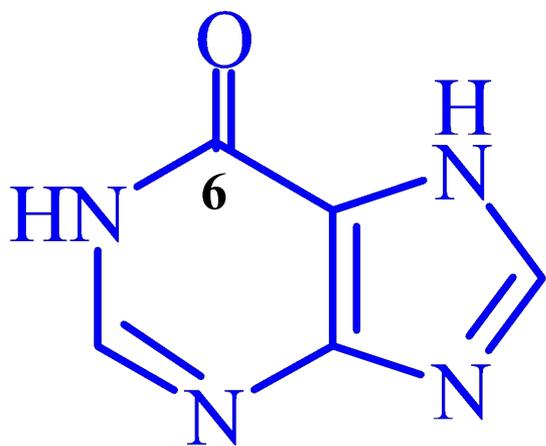


пурин

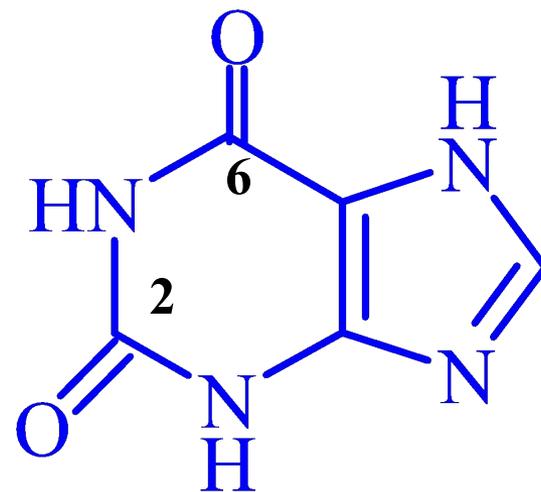




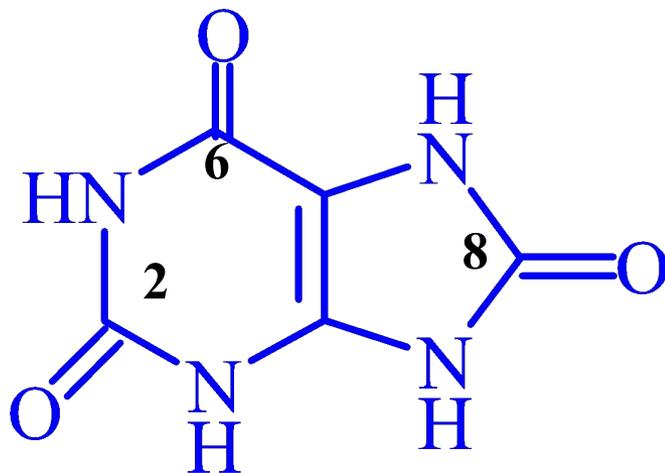
Гидроксипурины



ГИПОКСАНТИН

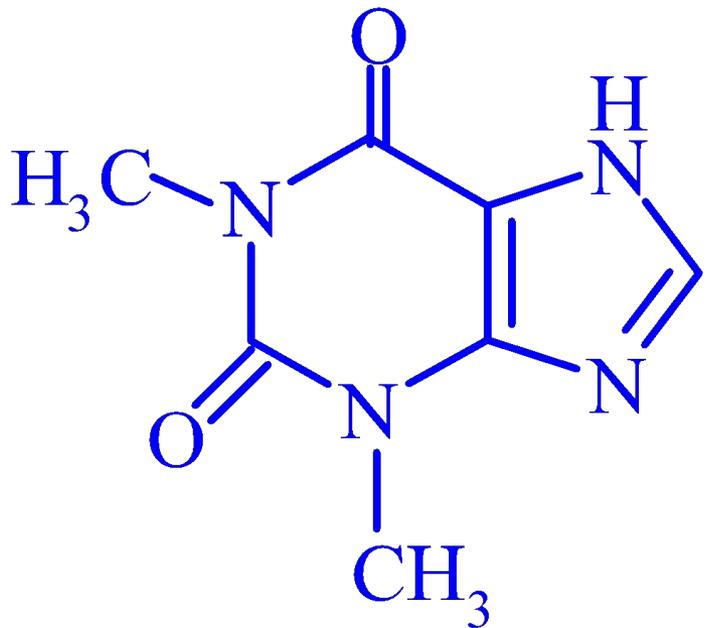


КСАНТИН



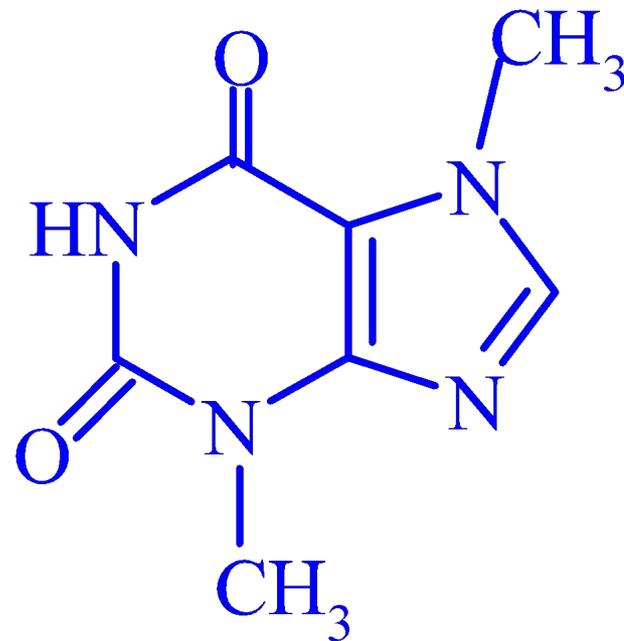
МОЧЕВАЯ КИСЛОТА

Метилированные ксантины



теофиллин

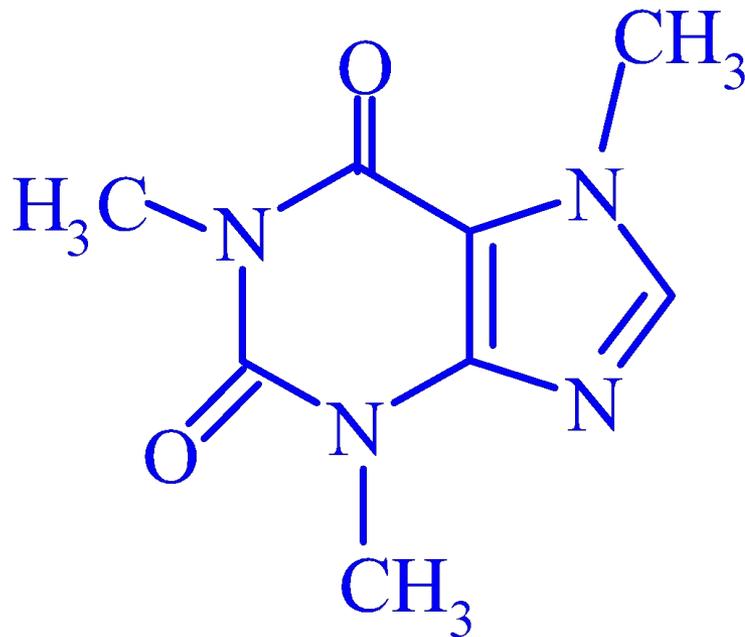
1,3-диметилксантин



теобромин

3,7-диметилксантин

Метилированные ксантины



кофеин

1,3,7-триметилксантин

Мочевая кислота

