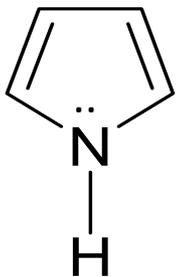


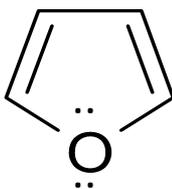
Гетероциклы с одним гетероатомом

Пятичленные гетероциклы

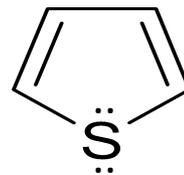
Правило Хюккеля $4n+2$



Пиррол
tкип=130°C



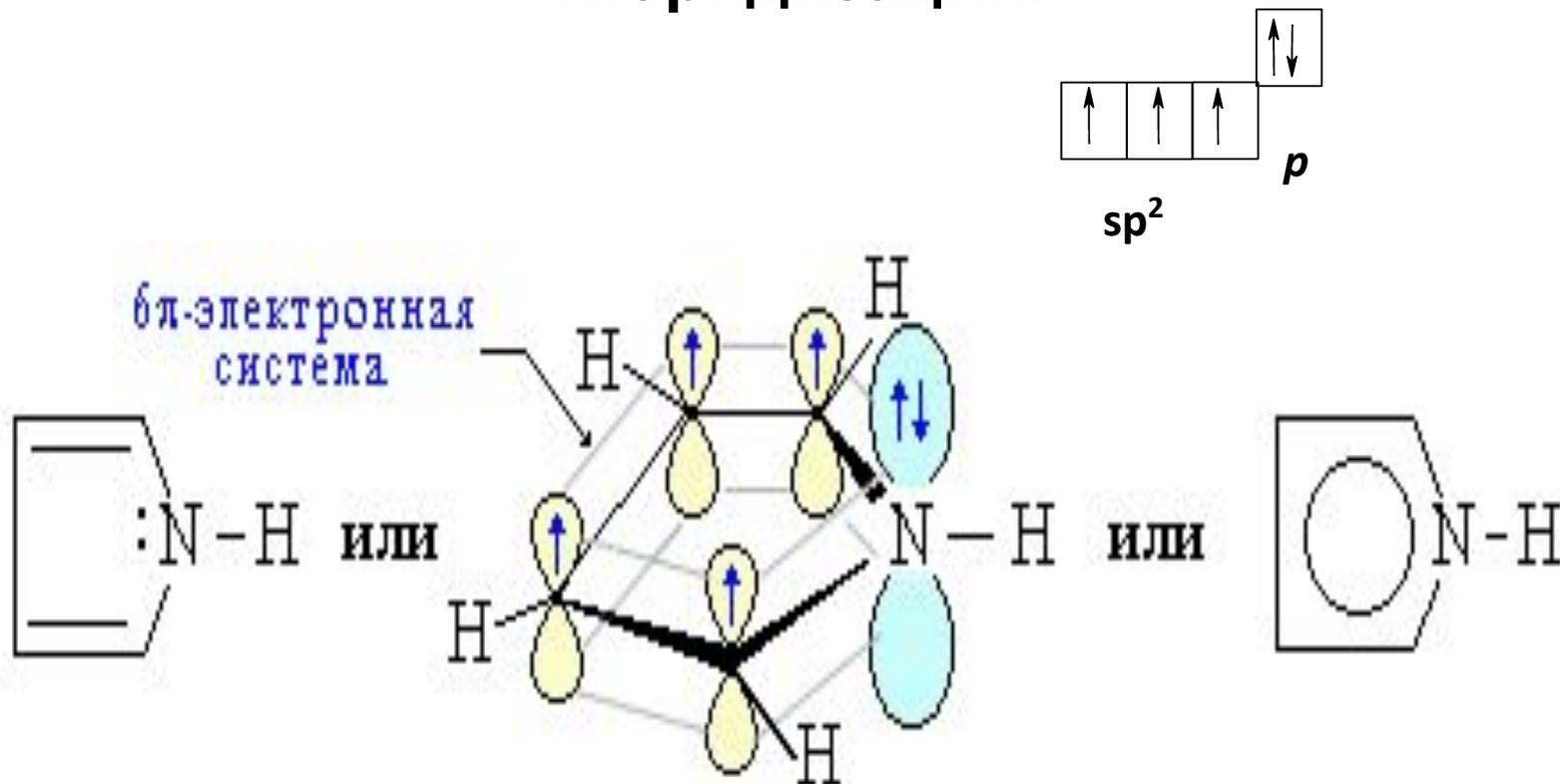
Фуран
tкип=42°C



Тиофен
tкип=84°C

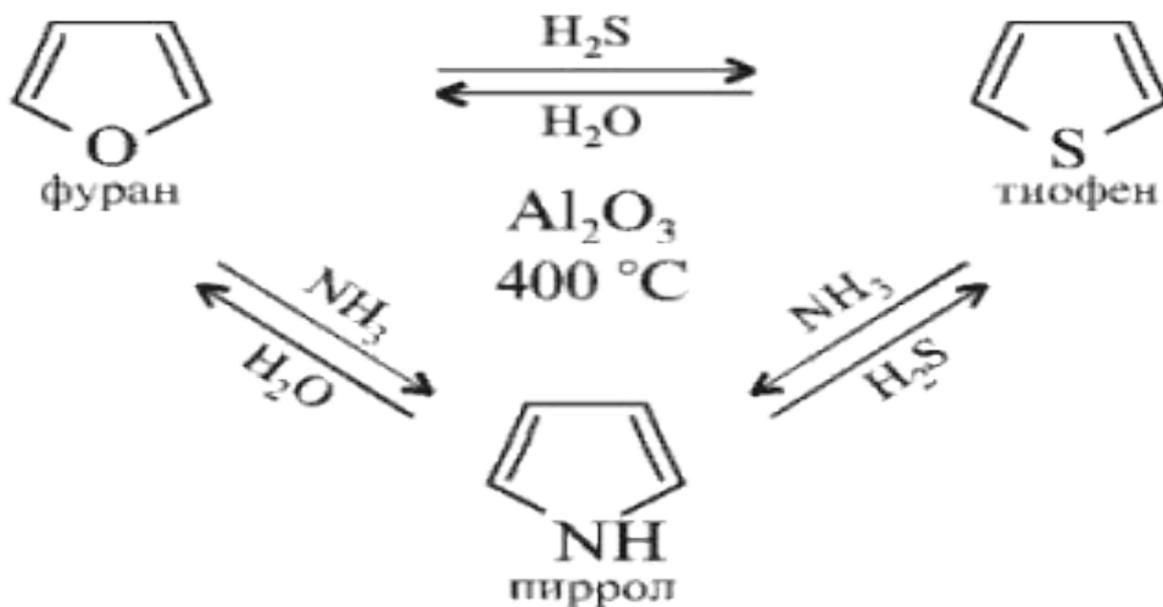
Электронное строение молекулы пиррола объясняет его свойства как слабой кислоты и ароматического соединения.

Атомы углерода и азота находятся в состоянии sp^2 гибридизации.



Взаимные превращения гетероциклов друг в друга (реакция Юрьева)

В 1936 году Юрий Константинович Юрьев–
обнаружил взаимные превращения фурана, пиррола
и тиофена друг в друга в каталитических условиях
при высоких температурах.

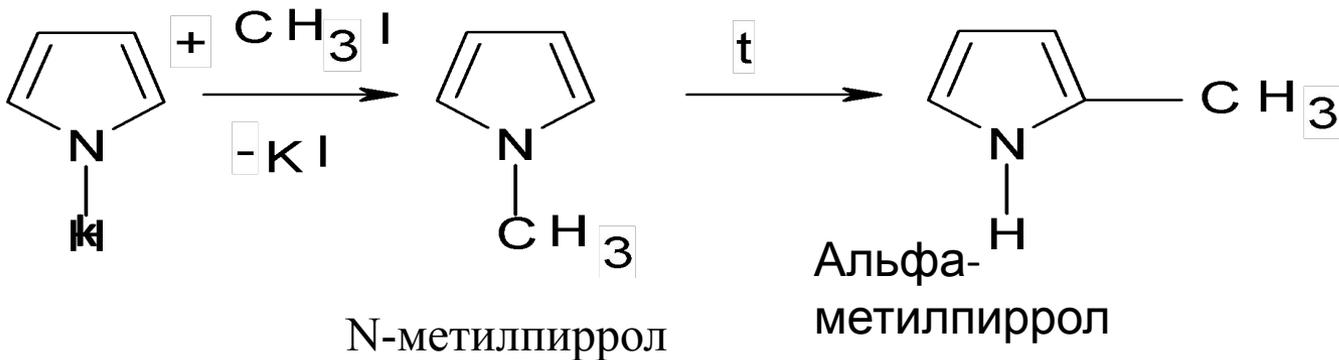
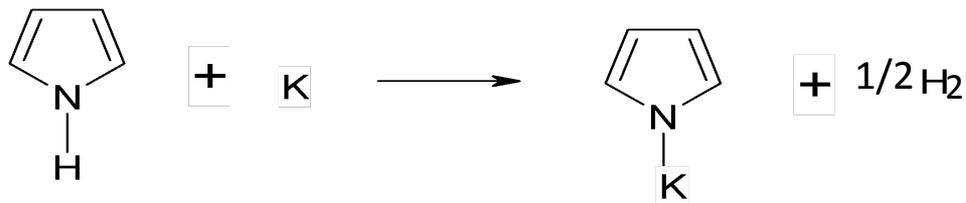


- Основные свойства отсутствуют
- $pK_{NH^+} = pK(C_4H_4NH_2)^+ = -3.8$
- Пиррол-ацидофобен:
- $C_4H_4NH + H^+ \longrightarrow C_4H_4NH_2^+ \longrightarrow \text{СМОЛА}$

КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА

$pK_a C_4H_4NH = 15$

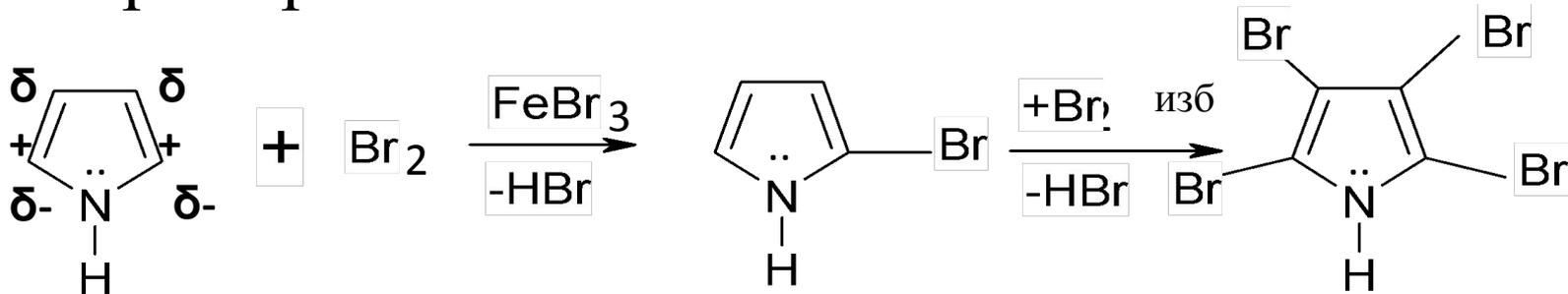
Алкилирование



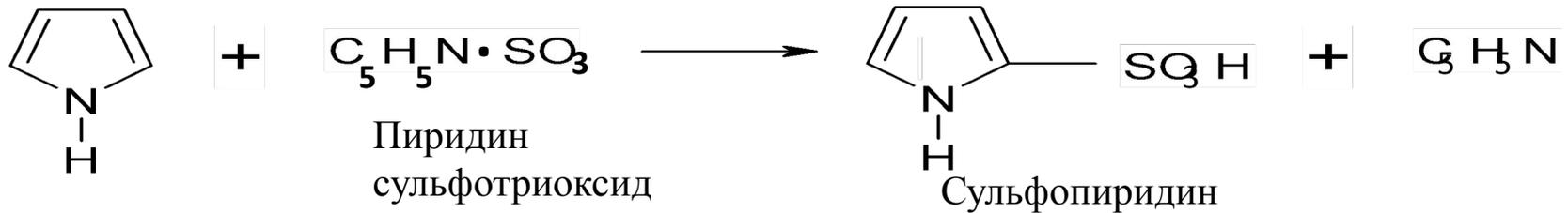
Пиррол – Π – избыточная система

S_E

• Бромирование

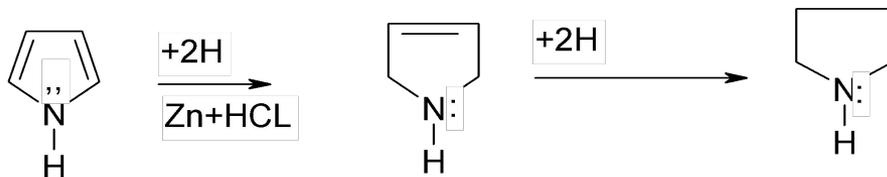


• Сульфирование



Гидрированы

e

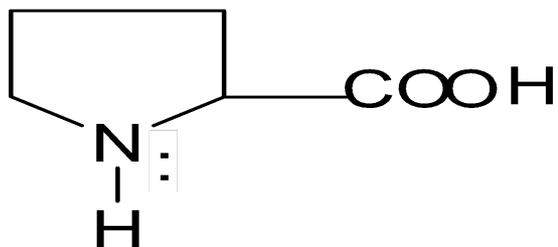


пиррол-пирролин-пирролидин

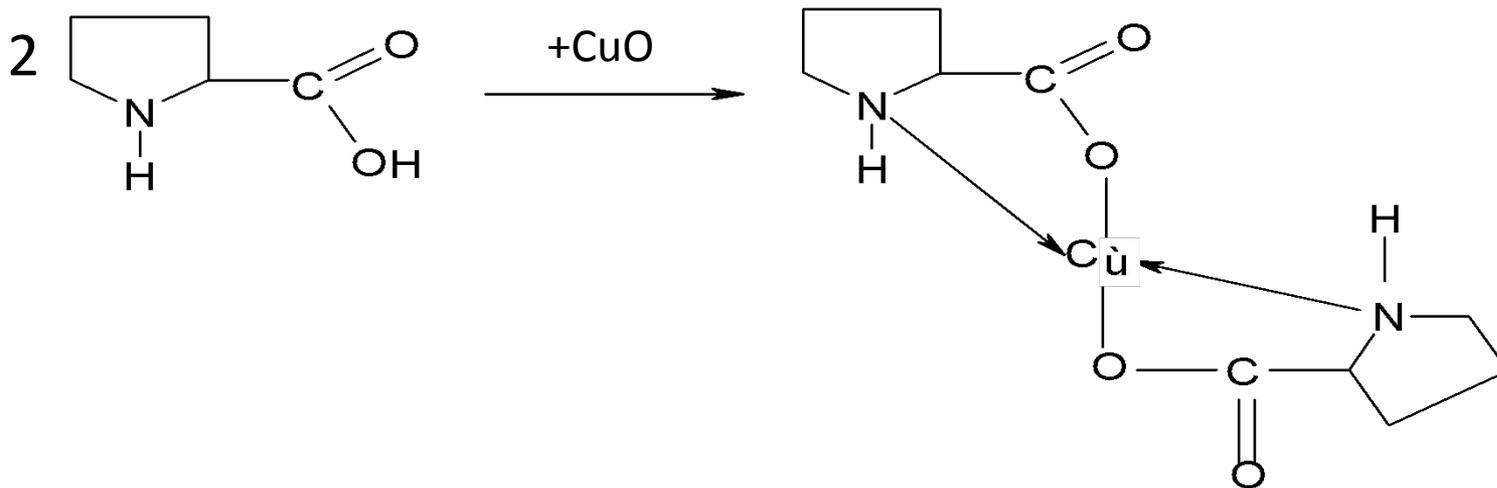
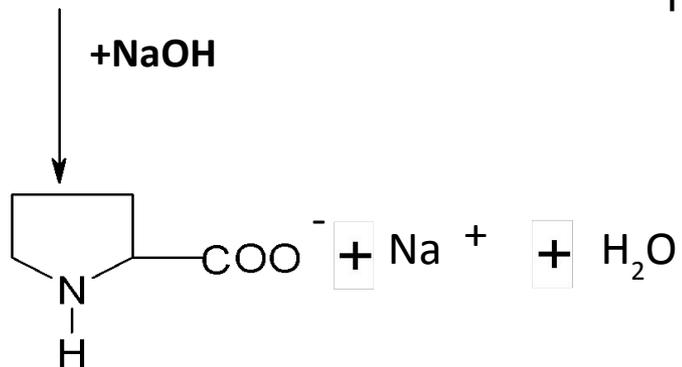
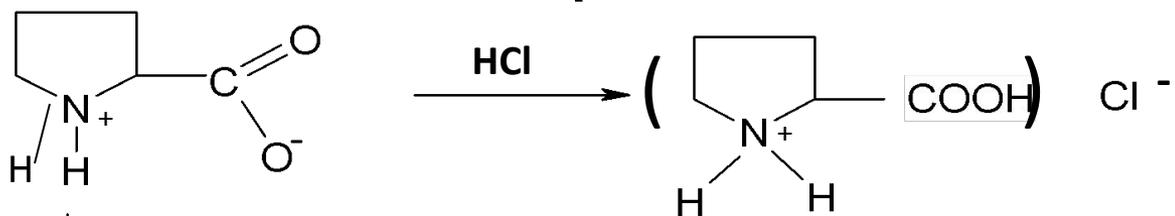


Усиление основности

Пролин (Про)



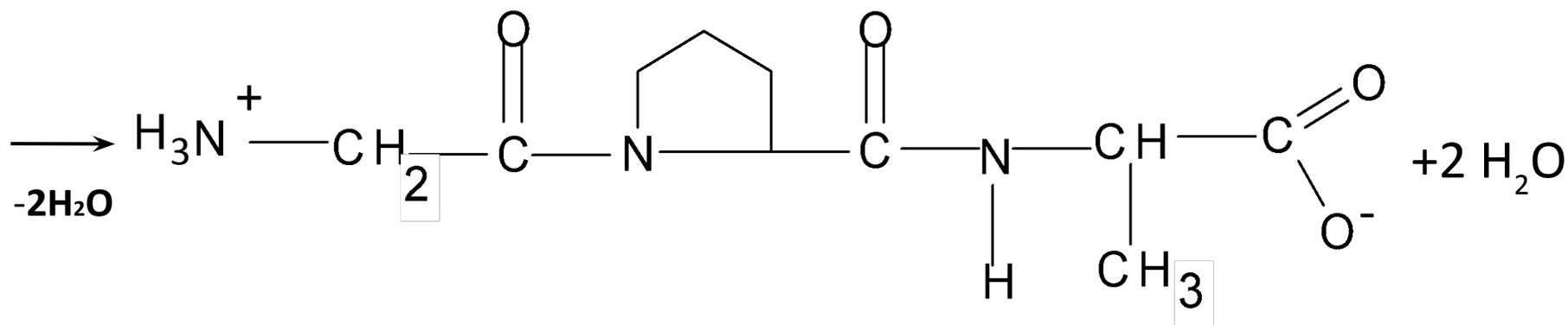
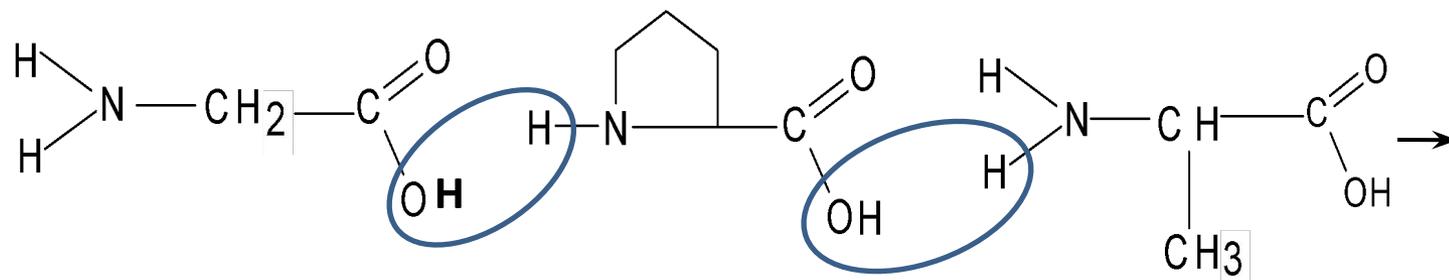
Типы солей пролина



Пептиды

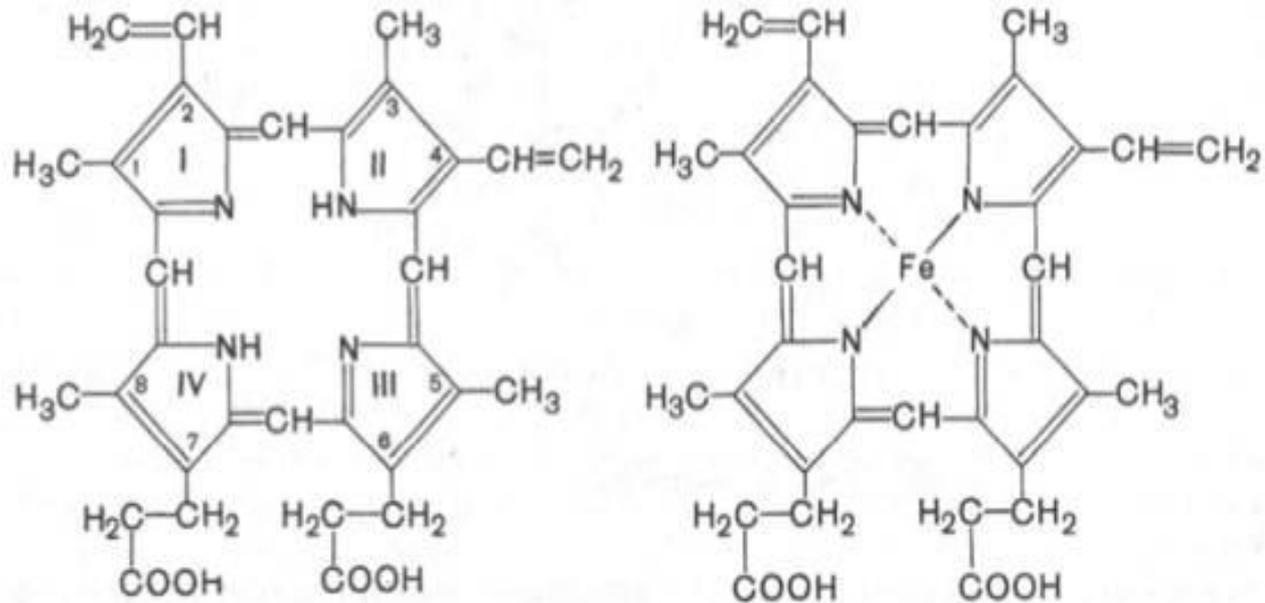
Гли-Про-Ала

- $pI=6-7$



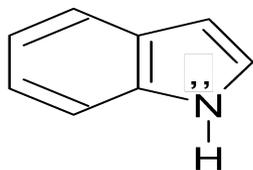
Порфин 26е

$E_{\text{сопр}}=840$ кДж/моль

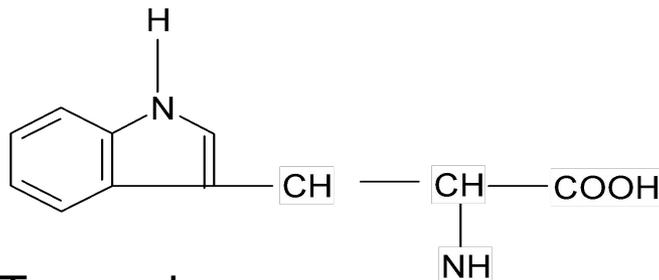


Протопорфирин IX
(1,3,5,8-тетраметил-2,4-дивинил-
6,7-Дипропионовокислый порфин)

Гем

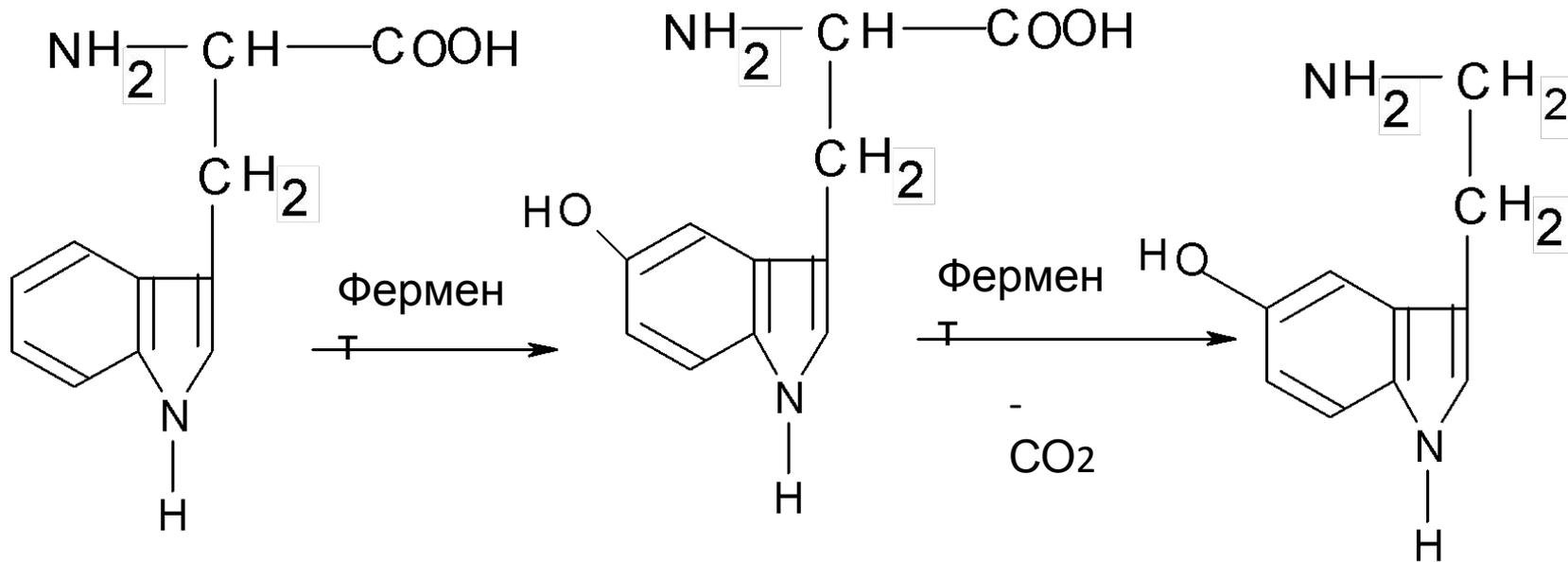


Индол



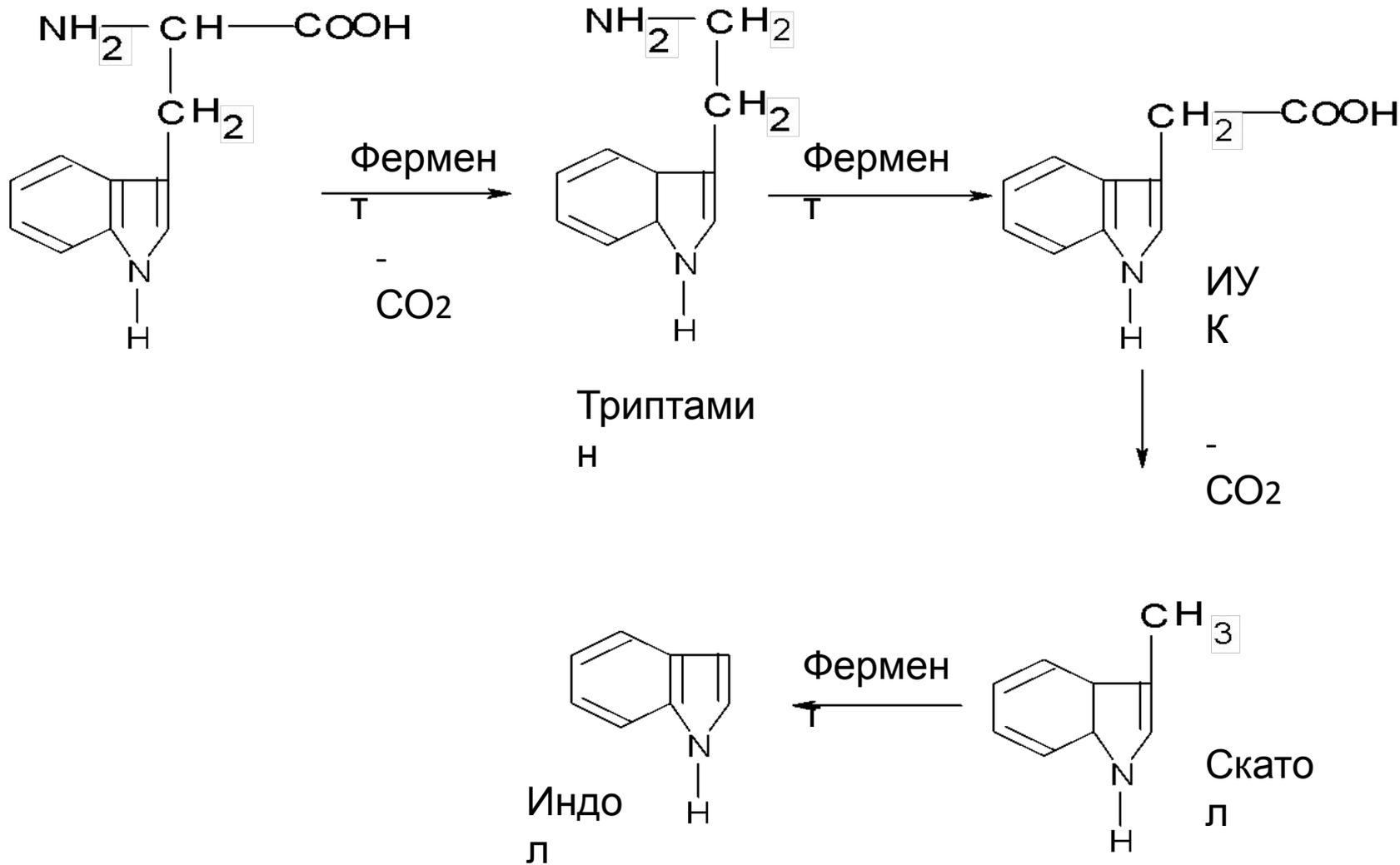
Триптоф
ан

Метаболические превращения



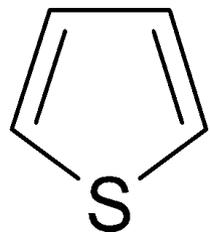
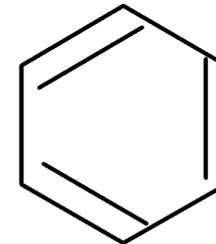
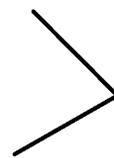
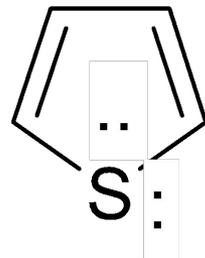
5-
гидрокситриптофан

Серотонин
(нейромедиато
р)

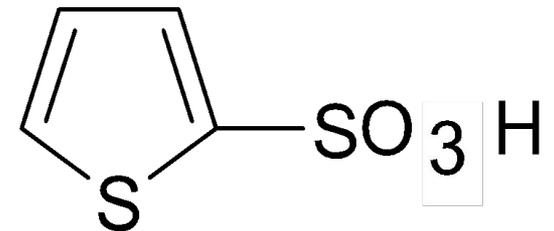
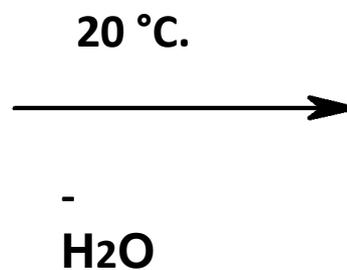


SE

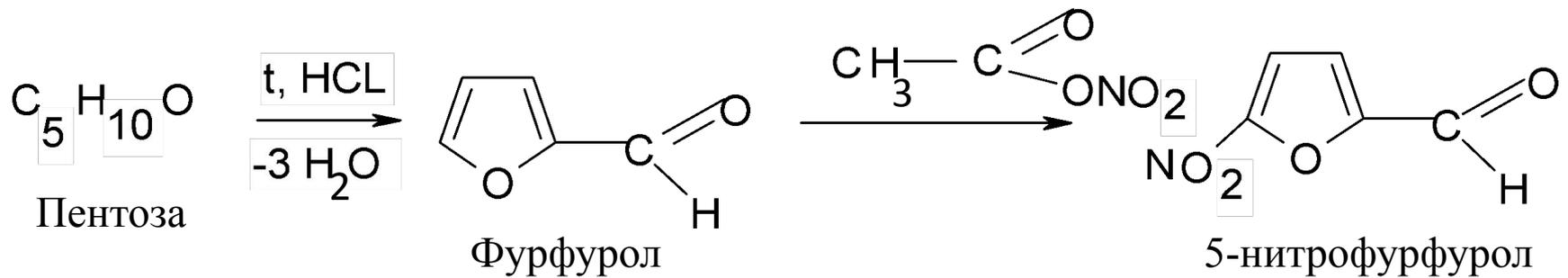
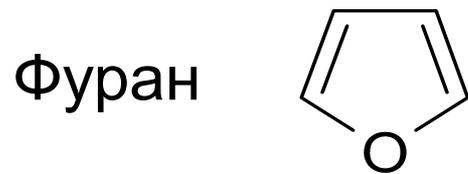
- Тиофен



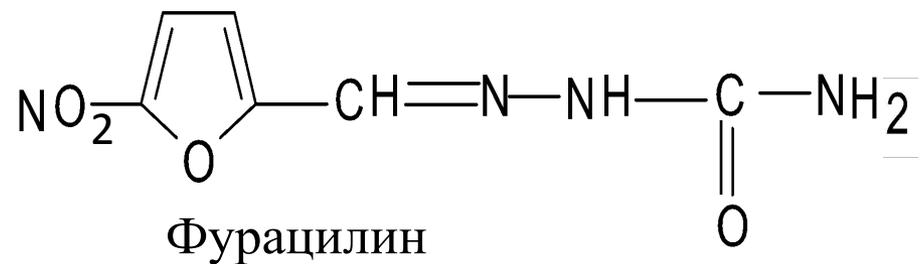
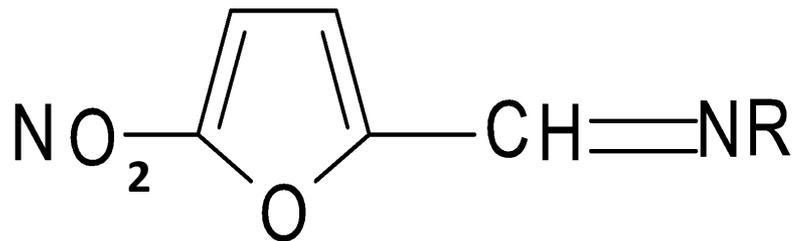
+

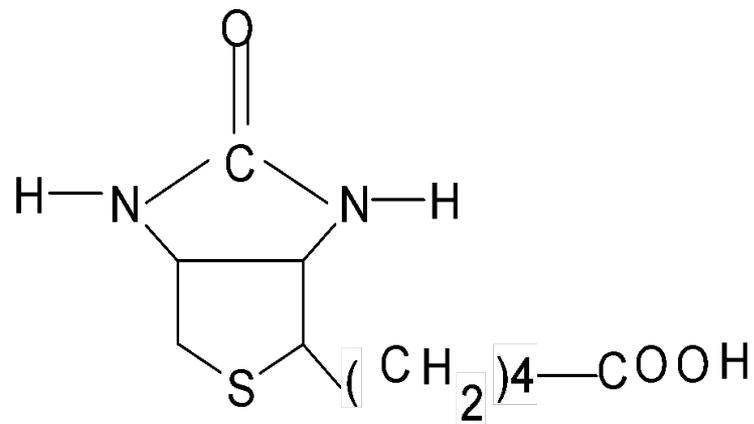
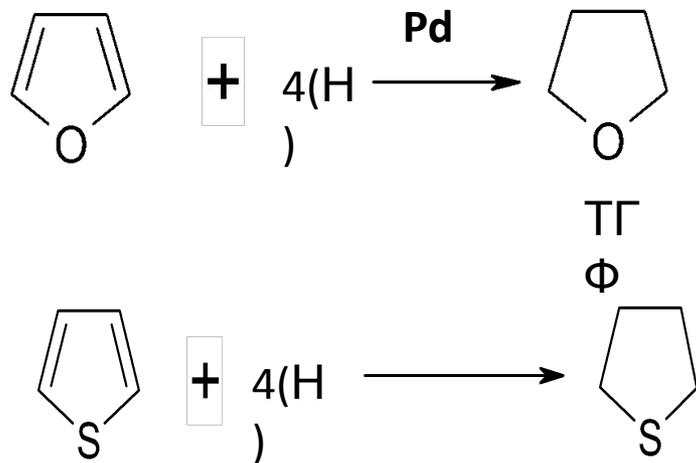


Альфа-
сульфотиофен



Производные 5-нитрофурфурола

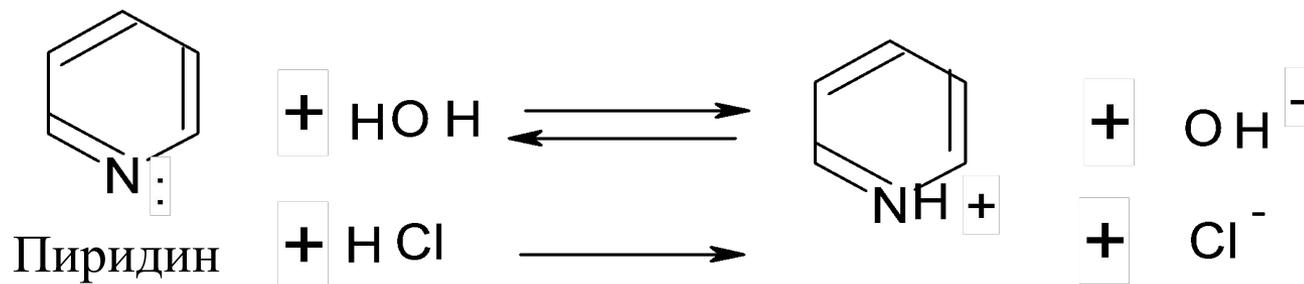




Витамин Н (биотин)

Гетероциклы шестичленные

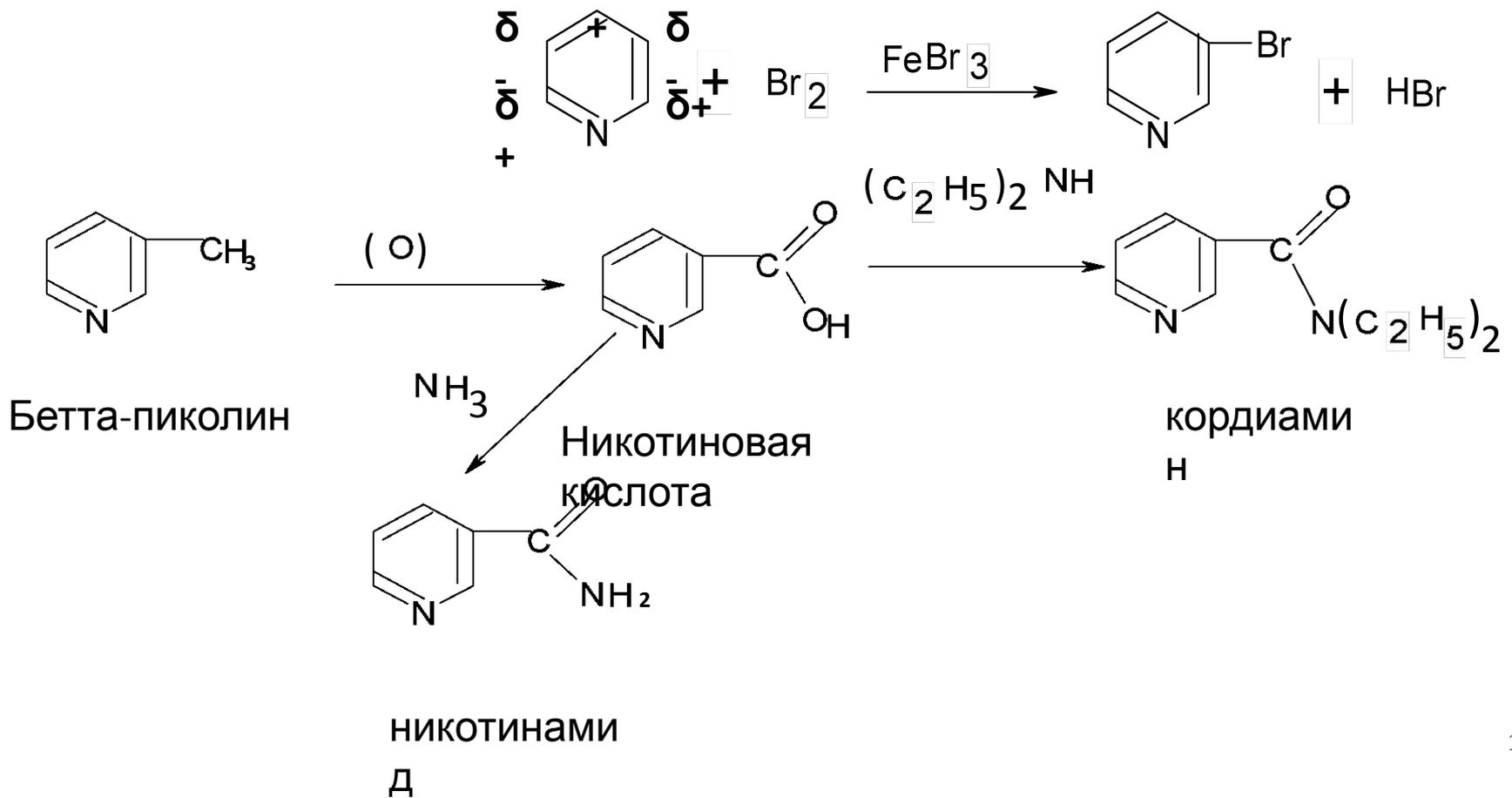
- Основные свойства

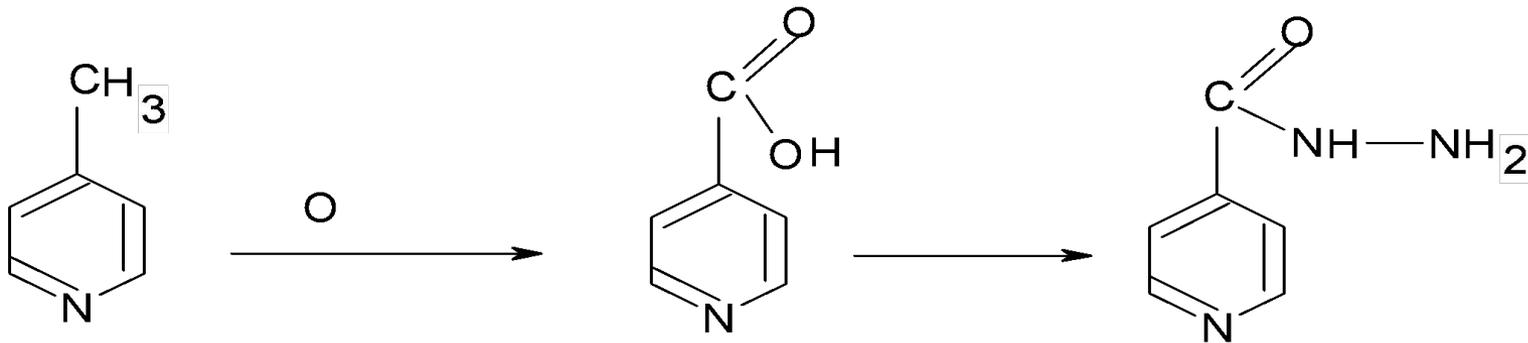


$$pK_{\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+} = 5,2$$

SE

- пиридин –π – дефицитная система

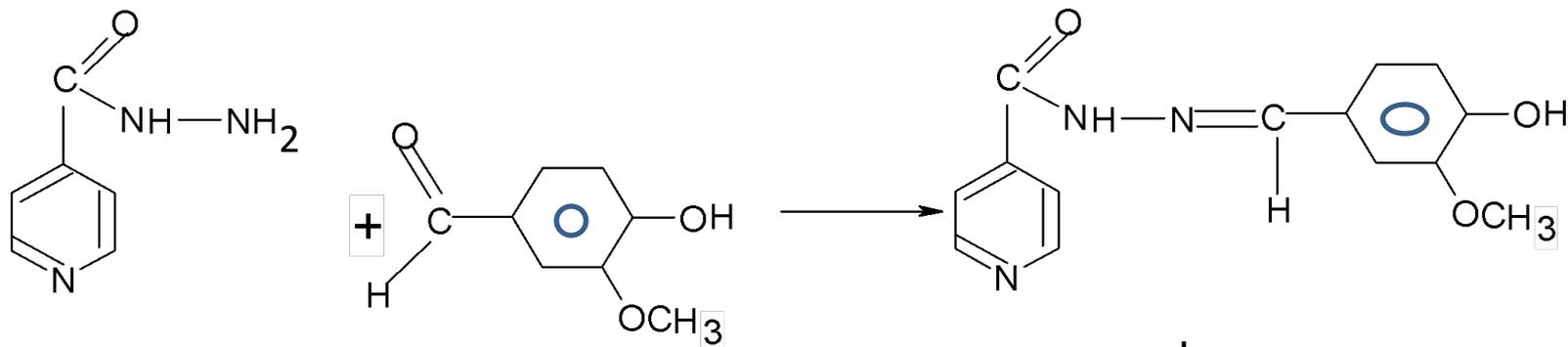




γ-
ПИКОЛИН

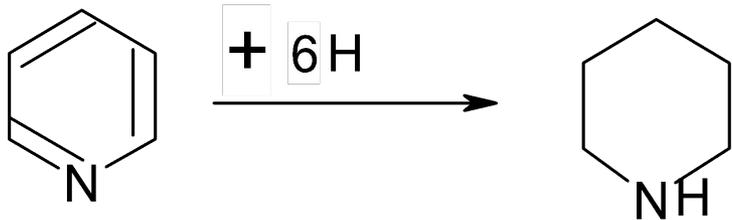
Изоникотиновая
кислота

тубазид

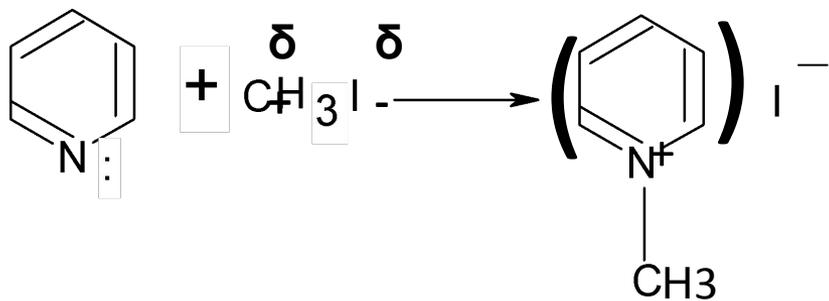


ванилин

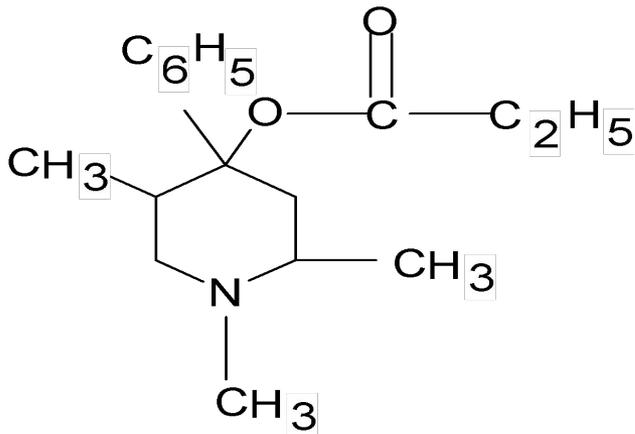
фтивазид



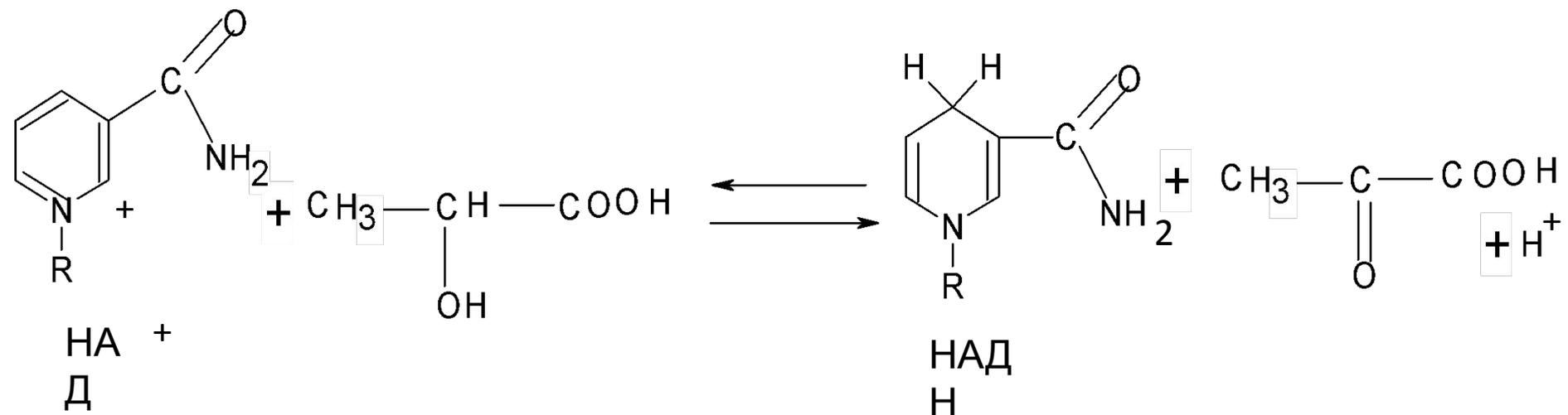
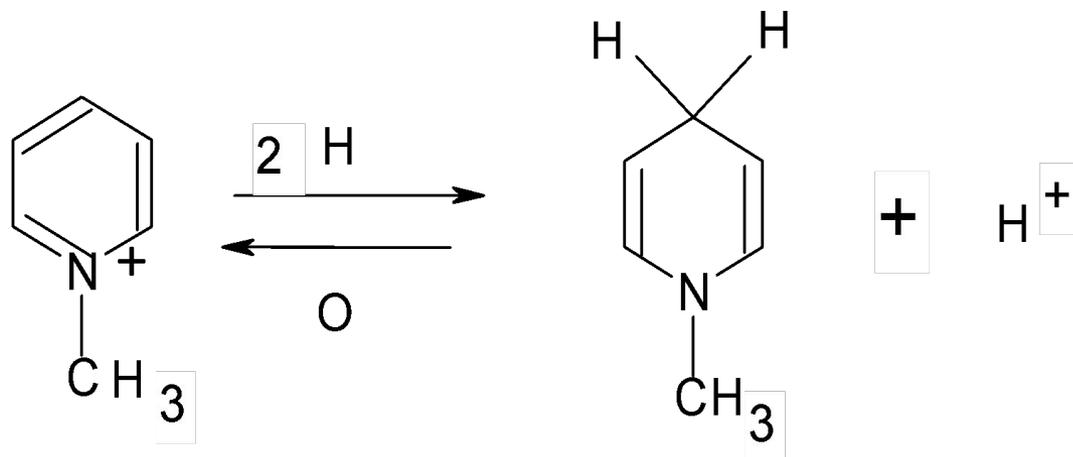
пиперидин



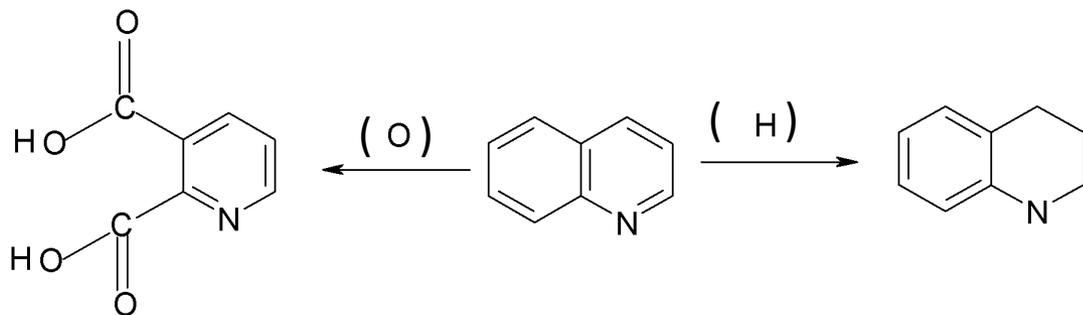
Йодид – N-метил-
пиридиния



промедол



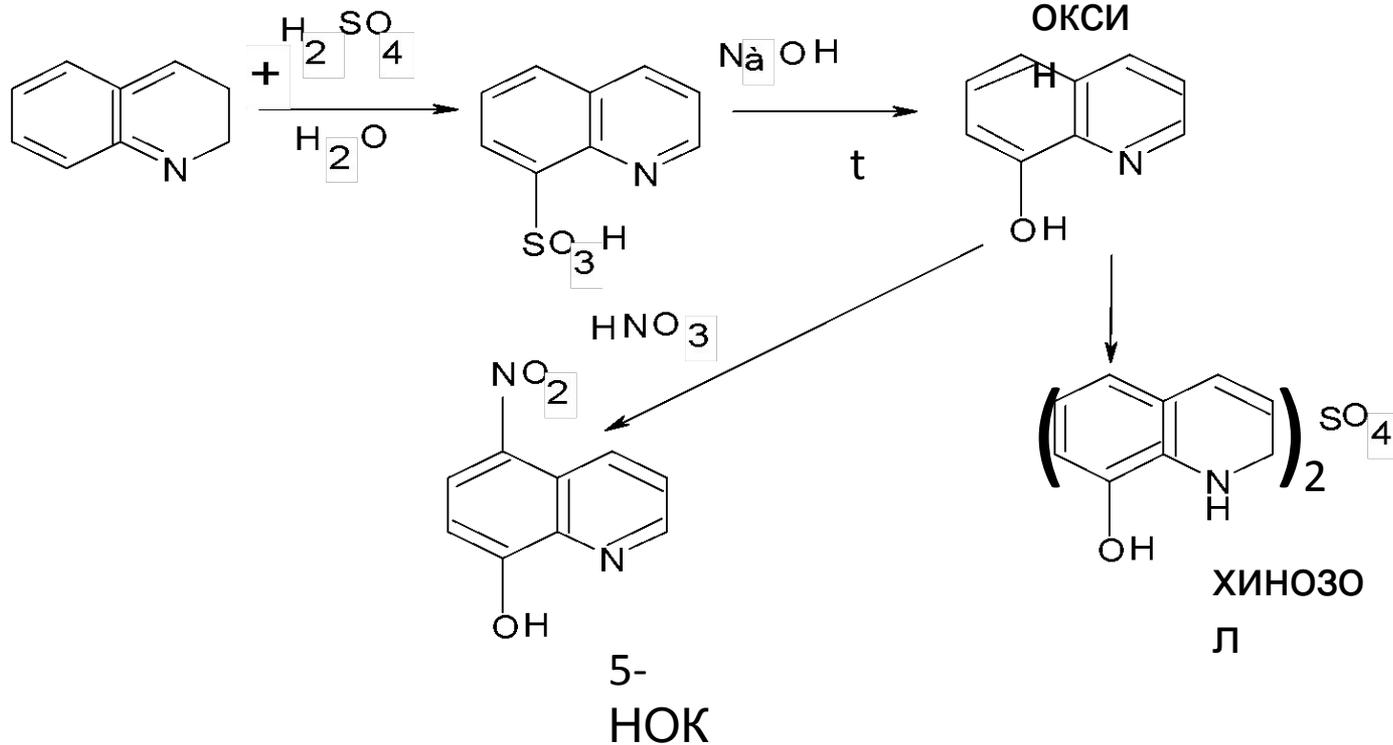
Конденсированные гетероциклы с одним атомом азота

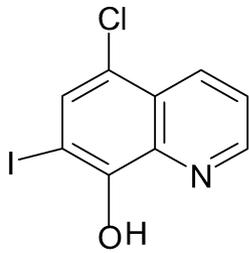


Хинолиновая
кислота

хиноли
Н

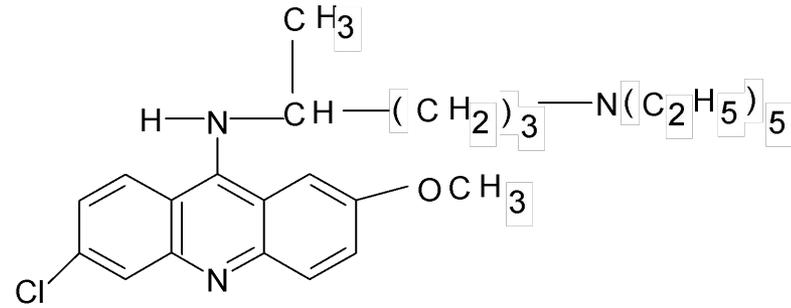
тетрагидрохинол
ИН





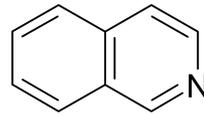
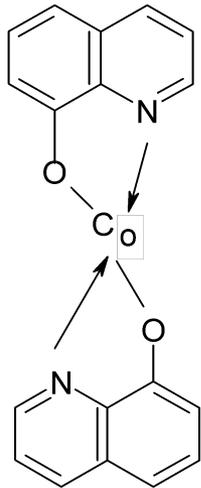
энтеросепто

л



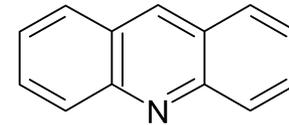
акрихи

н



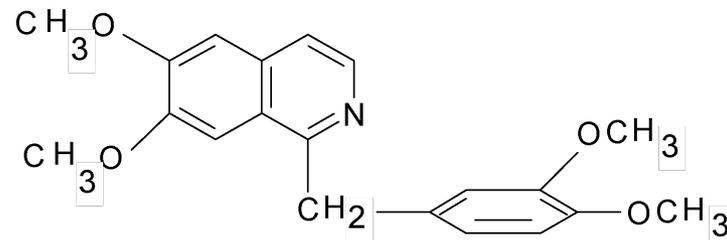
ИЗОХИНОЛИ

н



акриди

н



папавери

н