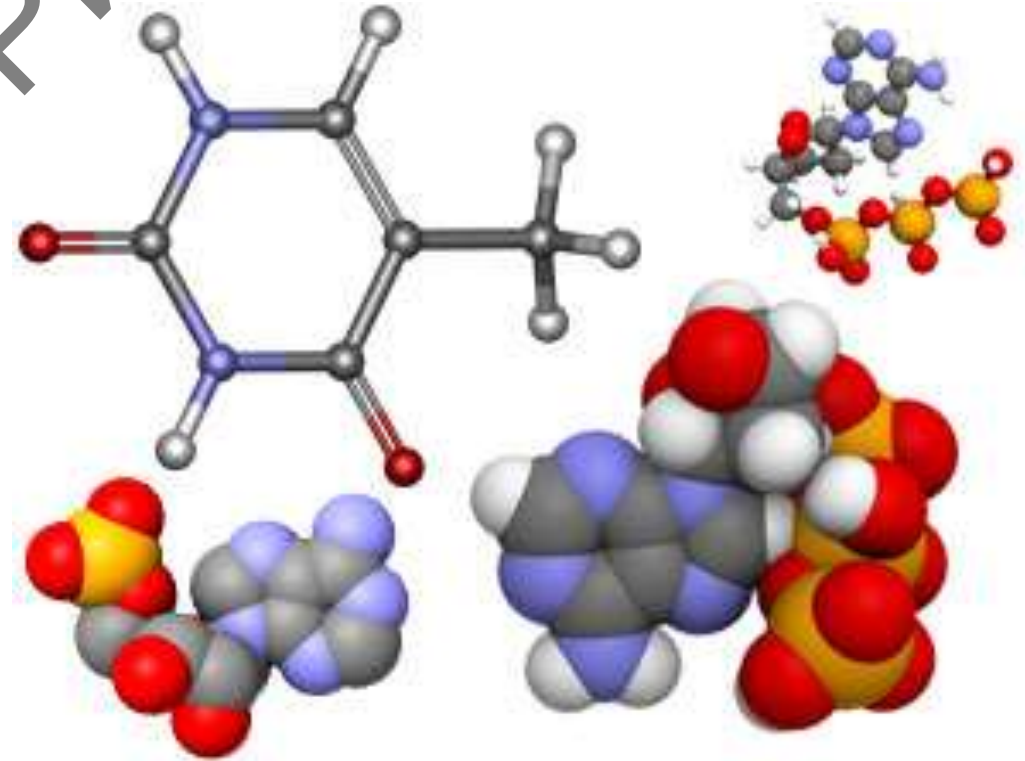


Органическая химия  
Курс лекций для 3 курса

Составитель  
к.х.н. Васильева Наталья Гендриховна



# ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Химия гетероциклических соединений представляет собой большой и во многом самостоятельный раздел органической химии. Гетероциклические соединения — самая распространенная группа органических соединений. Они входят в состав многих веществ природного происхождения, таких как нуклеиновые кислоты, хлорофилл, гем крови, алкалоиды, пенициллины, многие витамины. Гетероциклические соединения играют важную роль в процессах метаболизма, обладают часто высокой биологической активностью. Достаточно сказать, что значительная часть современных лекарственных веществ содержит в своей структуре гетероциклы.

Гетероциклическими называют соединения циклического строения, содержащие в цикле не только атомы углерода, но и атомы других элементов (гетероатомы).

В настоящее время известны циклические системы, в состав которых входит большинство элементов периодической системы. Наиболее изучены пяти- и шестичленные гетероциклические соединения, содержащие атомы азота, кислорода и серы.

# ШЕСТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ С ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ

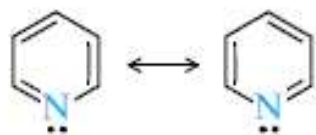
## 1. Группа пиридина

РЕПОЗИТОРИИ БГУ



## 1.1. Строение и общая характеристика реакционной способности

Пиридин является наиболее ярко выраженным представителем ароматических гетероциклов. По строению он аналогичен бензолу, только вместо одного звена  $\text{—CH=}$  содержит в кольце звено  $\text{—N=}$ . Согласно методу валентных схем, он представляет собой резонансный гибрид нескольких предельных структур, основной вклад в который вносят структуры, подобные бензолу по Кекуле.



Все атомы углерода и атом азота находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации, и все  $\sigma$ -связи ( $\text{C—C}$  и  $\text{C—N}$ ) лежат в одной плоскости (рис. 1). У атома азота из трех его гибридных орбиталей две образуют  $\sigma$ -связи с атомами углерода (на рис. 1, а они не показаны), а третья содержит неподделенную пару электронов. На негибридной  $p$ -орбитали, расположенной перпендикулярно плоскости  $\sigma$ -скелета, находится один электрон, благодаря которому атом азота участвует в образовании единого электронного облака с  $p$ -орбиталями пяти атомов углерода (рис. 1, б). Атом азота с такой электронной конфигурацией называют *пиридиновым*.

Таким образом, молекула пиридина отвечает критериям ароматичности, сформулированным для ароматических углеводородов, а именно имеет плоский  $\sigma$ -скелет, сопряженную замкнутую электронную систему, охватывающую все атомы цикла и содержащую шесть  $\pi$ -электронов, удовлетворяя формуле Хюккеля ( $4n + 2$  при  $n = 1$ ). В этом отношении пиридин *изоэлектронен* бензолу.