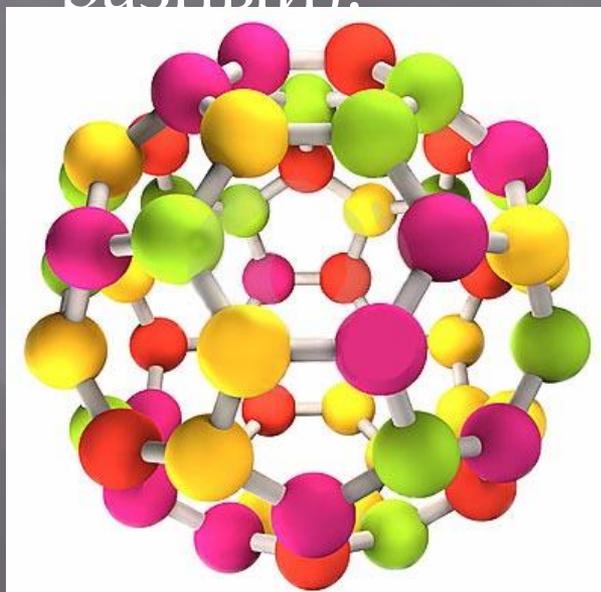


ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Гетероциклические соединения – это

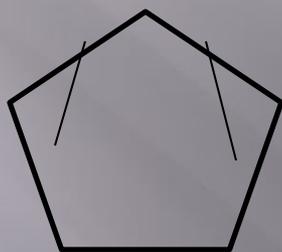
такие соединения, молекулы которых содержат циклы (кольца) состоящие не только из атомов углерода, но и из атомов других элементов чаще всего атомов азота, серы, кислорода, которые называются гетероатомами (от греч. слова *geteros* – разный).



Классификация

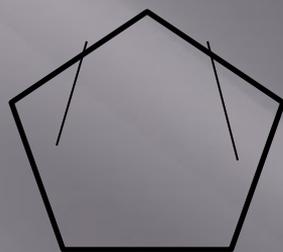
I. Пятичленные

а) с одним атомом:



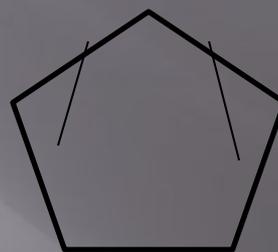
O

Фуран



S

Тиофе



NH

Пиррол

б) с двумя атомами:



NH

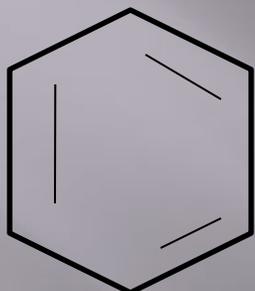
Пиразол



NH

Имидазол

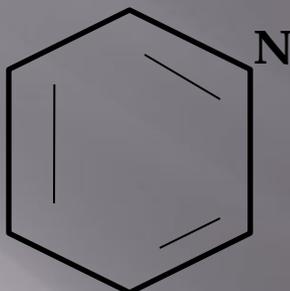
II. Шестичленные



N

Пириди

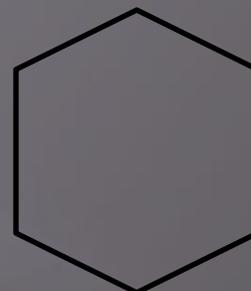
н



N

Пиримиди

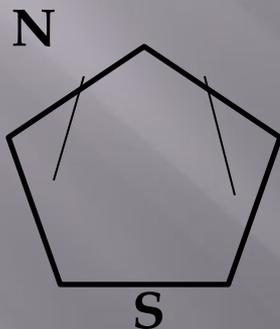
н



NH

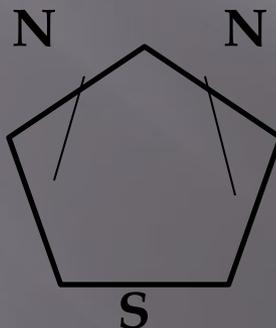
Пиперидин

III. С разными гетероциклами



S

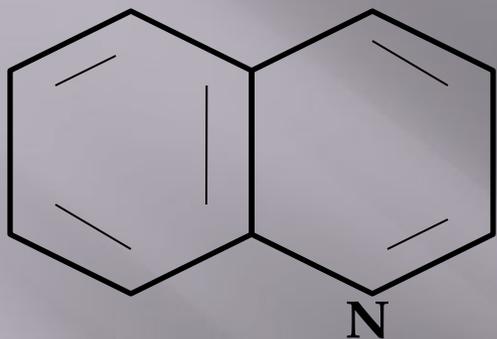
Тиазол



S

Тиадизол

IV. Сложные гетероциклы

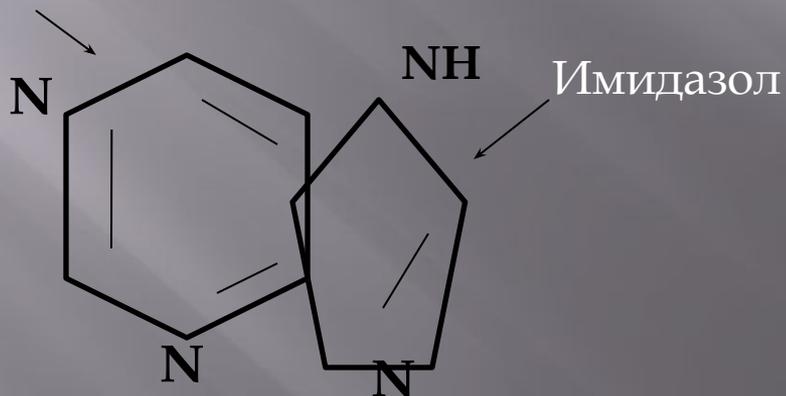


Хинолин

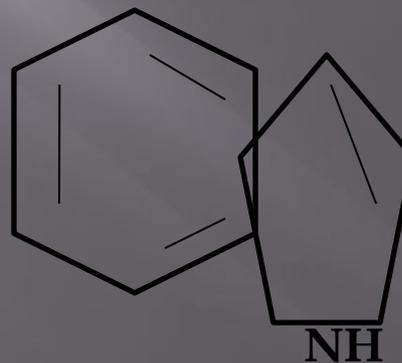


Изохинолин

Пиримиди
н



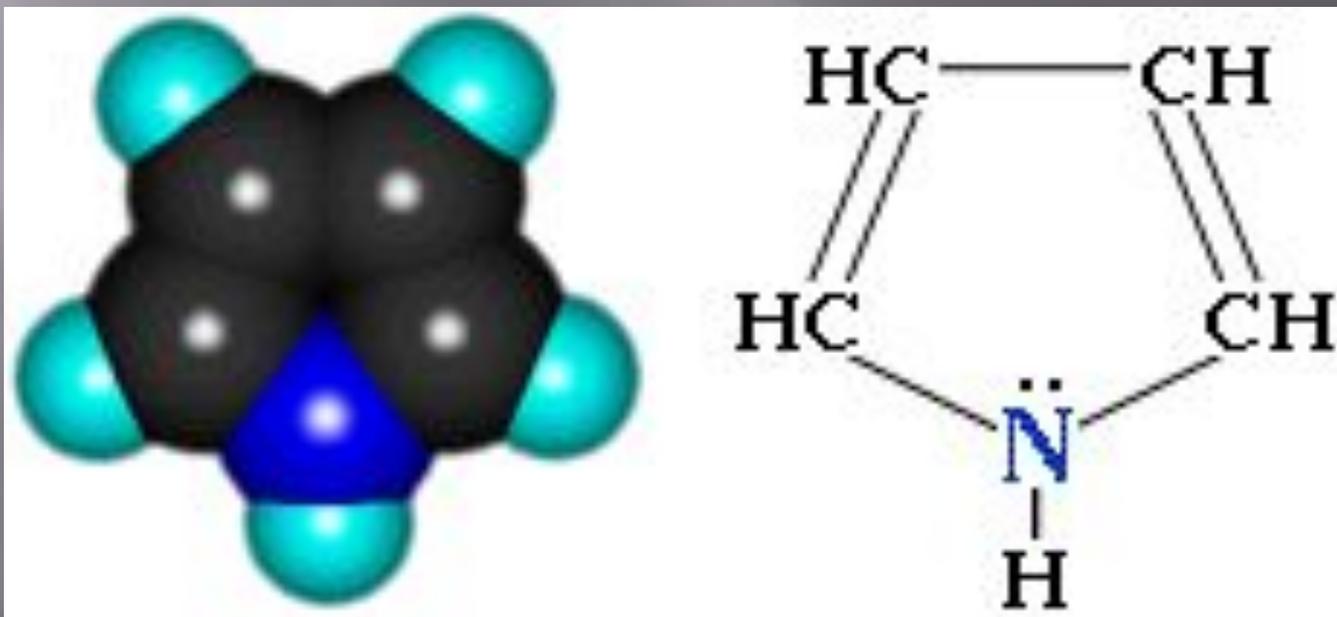
Пурин



Индол

Пиррол

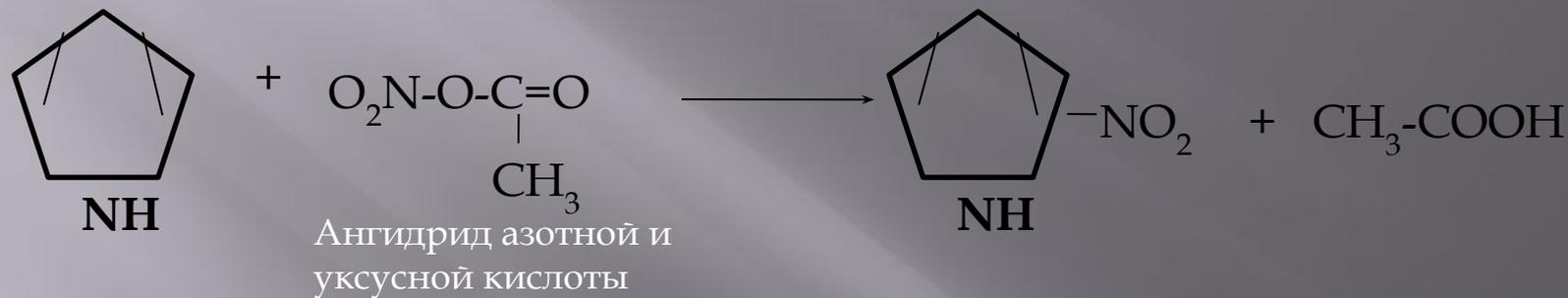
Бесцветная жидкость, по запаху напоминает хлороформ; на воздухе темнеет вследствие окисления; в воде плохо растворим. Ядра пиррола содержатся в молекулах хлорофилла, гемоглобина.



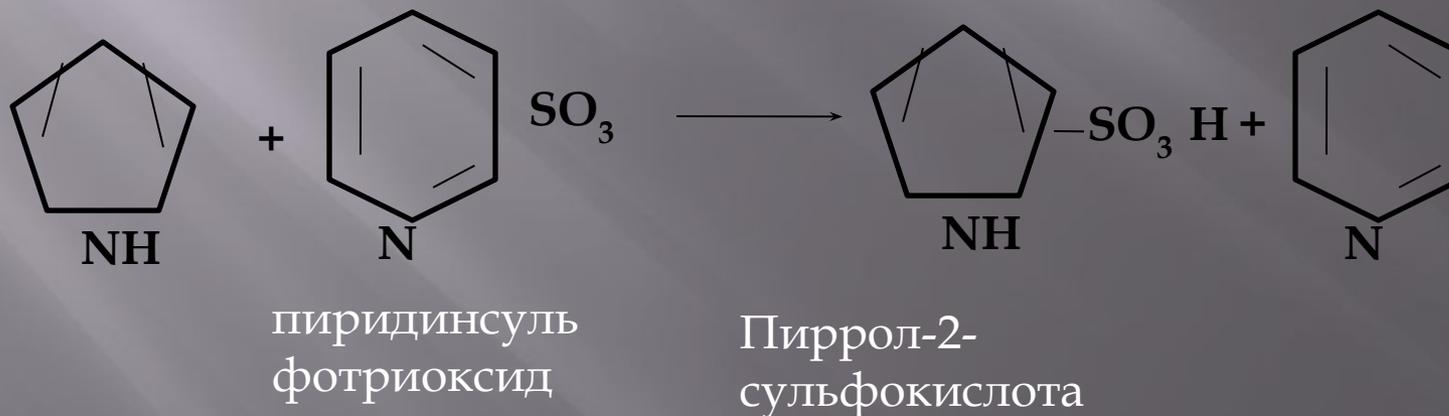
Химические свойства пиррола

I. Реакции S_E :

1. Нитрование:



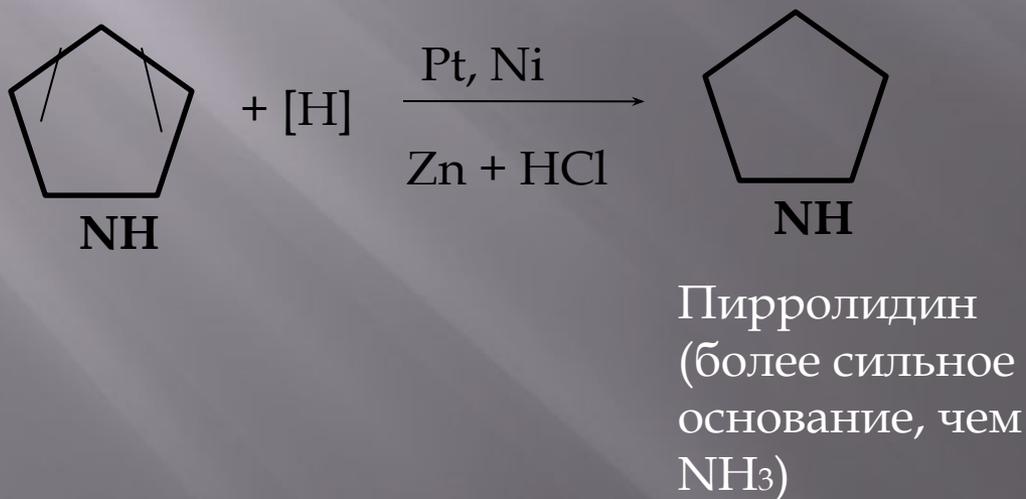
2. Сульфирование:



3. Ацилирование (по Фиделю-Крафтсу):

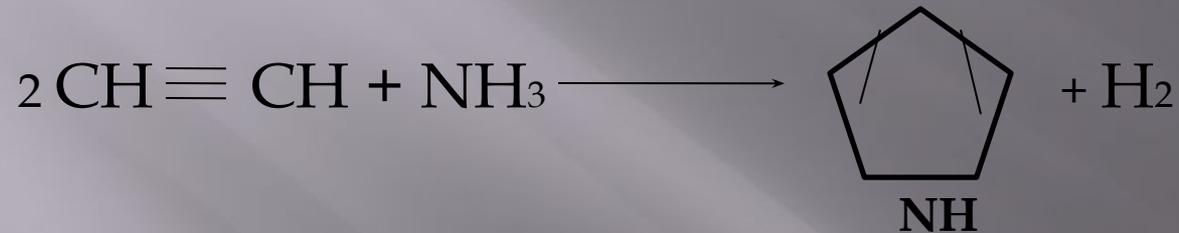


4. Восстановление

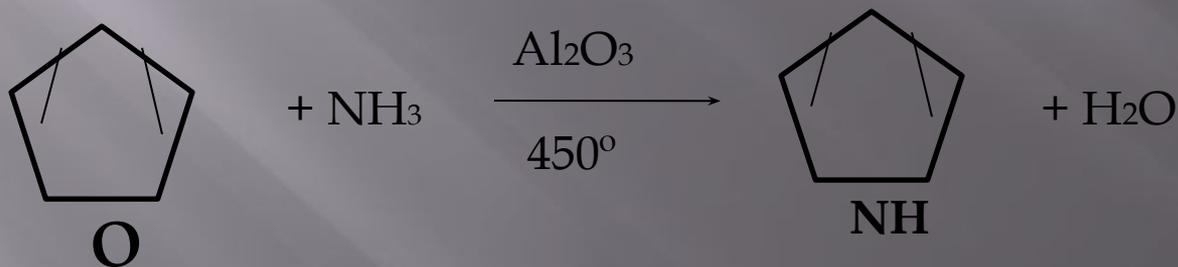


Получение пиррола

1. Из непредельных углеводородов:

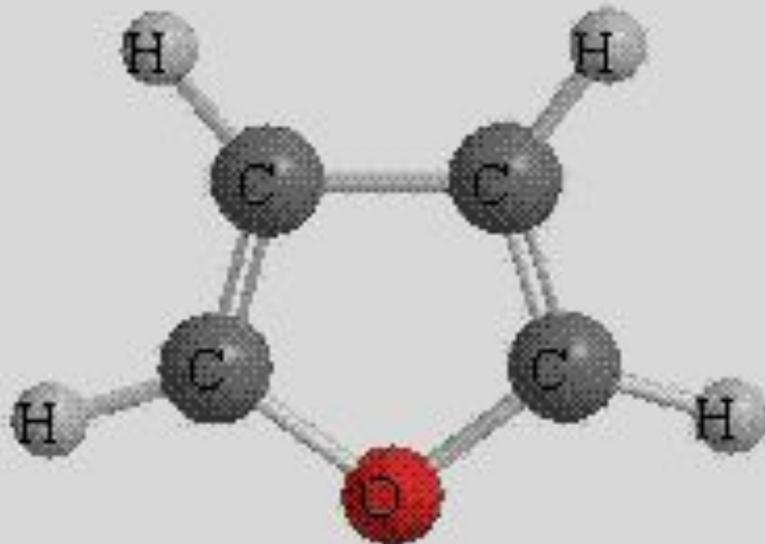


2. Аммонолиз фурана:



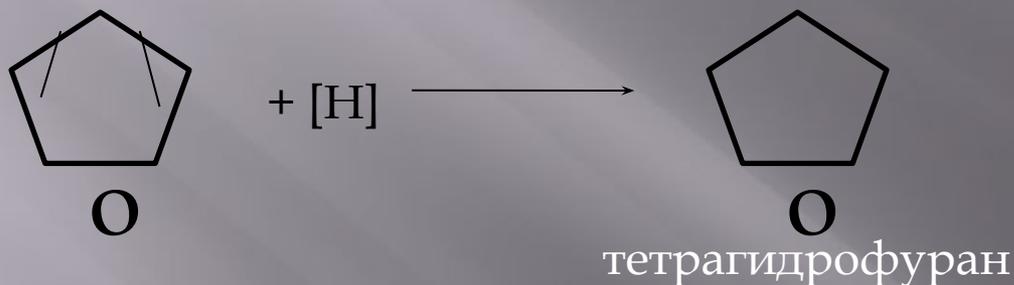
Фуран

Бесцветная легкокипящая жидкость. По химическим свойствам напоминает пиррол; также кислотоустойчив. Ароматичность выражена слабее, чем у всех пятичленных гетероци

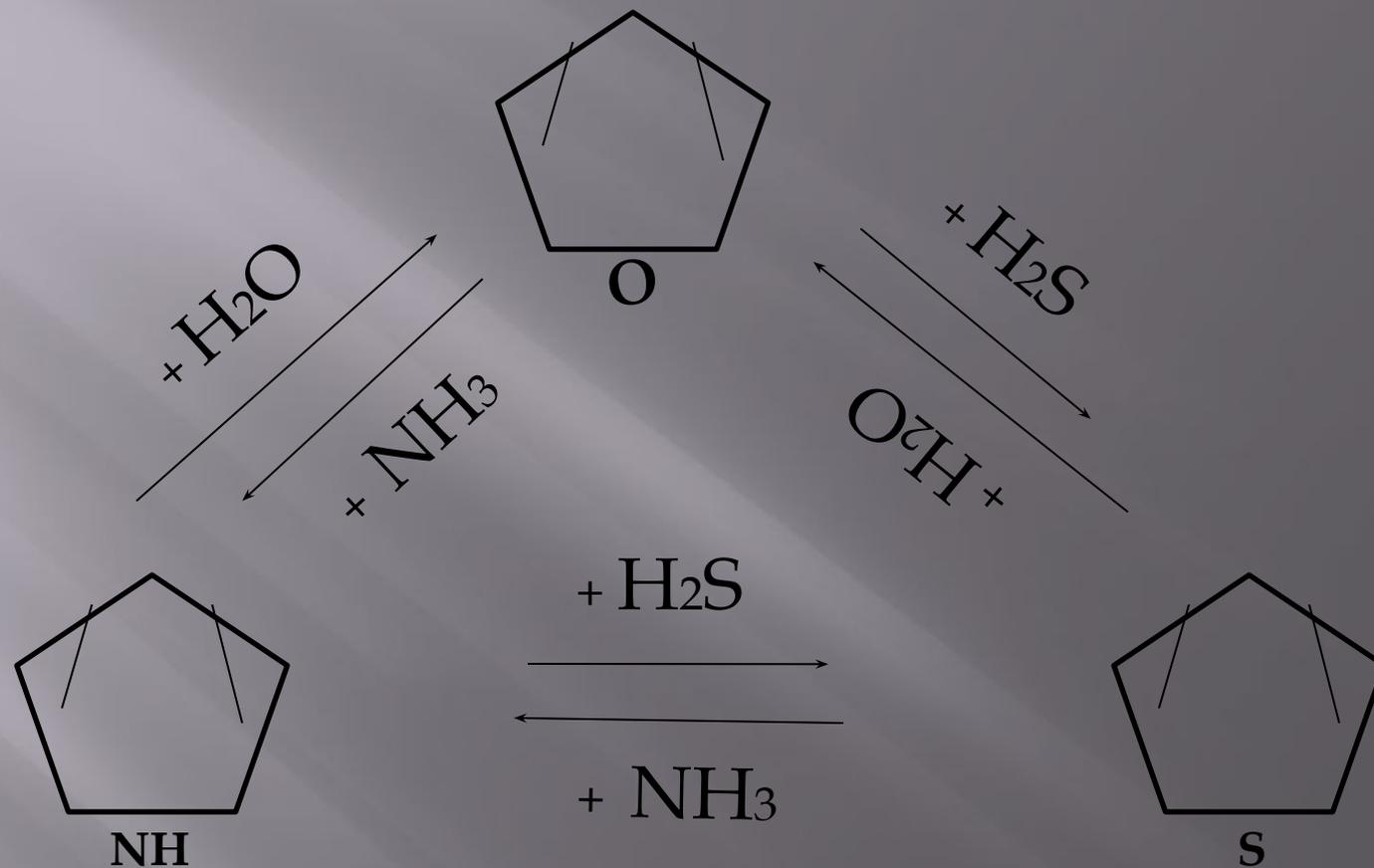


Химические свойства фурана

1. Реакции замещения (аналогично пирролу)
2. Гидрирование:



3. Синтез Юрьева – реакции, сопровождающиеся раскрытием цикла. Пятичленные гетероциклы при определенных условиях (Al_2O_3 , $400-450^\circ\text{C}$) способны превращаться друг в друга.



Синтез Юрьева

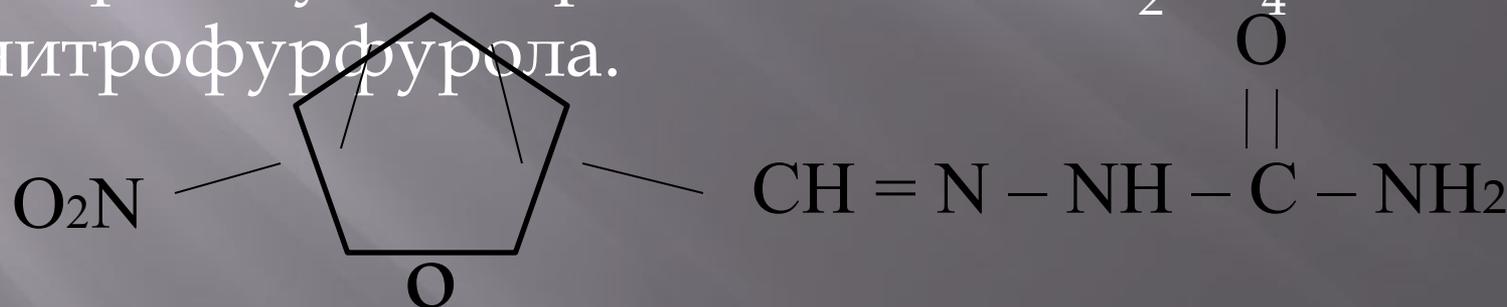
Фурфурол



Маслянистая жидкость с запахом ржаного хлеба. Получают из непищевых полисахаридов (отходы древесины, солола и т.д.) По химическим свойствам напоминает бензальдегид. Производные фурфурола (гидрофурамид, пироглизиновая кислота и др.), предложено использовать в сельском хозяйстве для протравливания семян, для борьбы с сорняками гидрофурамид, феназон, фурфуромид. Также применяется для получения нитропроизводных фурана, которые обладают антибактериальной активностью и применяются в виде различных производных

Фурацилин

Исходным продуктом синтеза является фурфурол. Его получают из отходов деревообрабатывающей промышленности, из соломы, из шелухи подсолнечников и коробочек хлопчатника. Из полученного фурфурола получают сначала диацетат 5-нитрофурфурола, который затем гидрализуется разведенной H_2SO_4 до 5-нитрофурфурола.



5 – нитрофурфурола семикарбзон

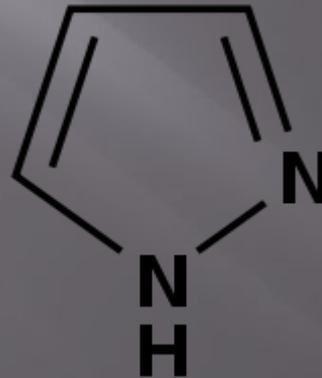
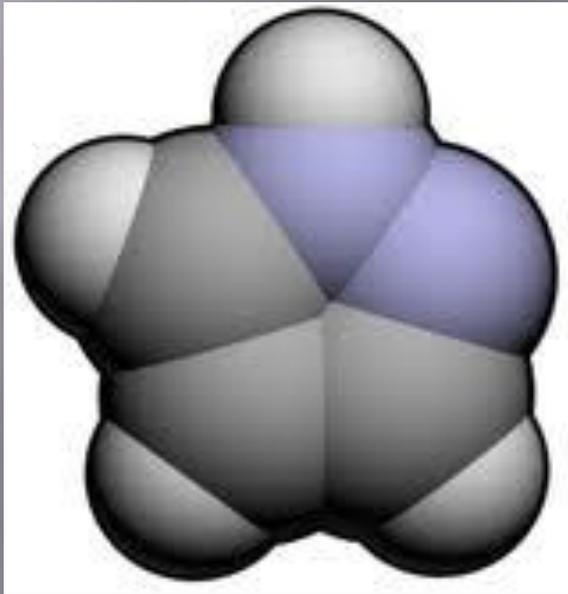
Свойства: Желтый или зеленовато-желтый мелко кристаллический порошок, горького вкуса, очень мало растворим в воде, мало в спирте, не растворим в эфире, растворим в щелочах.

Применение: Антибактериальное средство, для профилактики и лечения гнойно-воспалительных процессов. Применяется для полоскания горла, внутрь для лечения бактериальной дизентерии. Назначают 0,02% водные растворы. 0,066% спиртовые растворы.

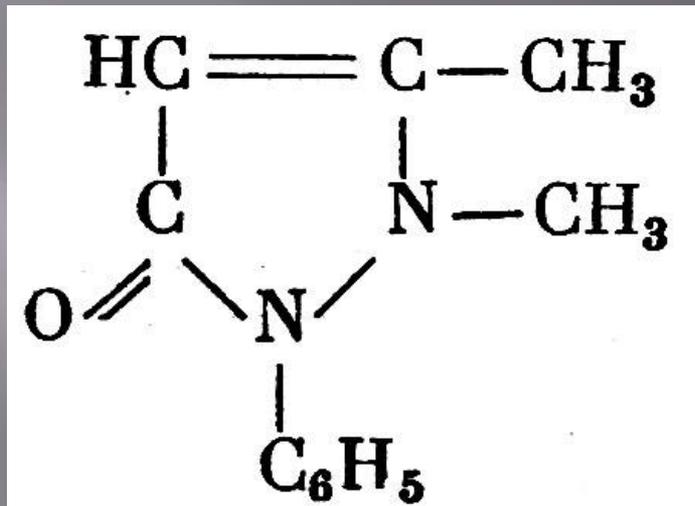


Пиразолон (пиразол)

Пиразол – кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, спирте, эфире. На его основе синтезированы многие лекарственные вещества, которые являются производными пиразолона.



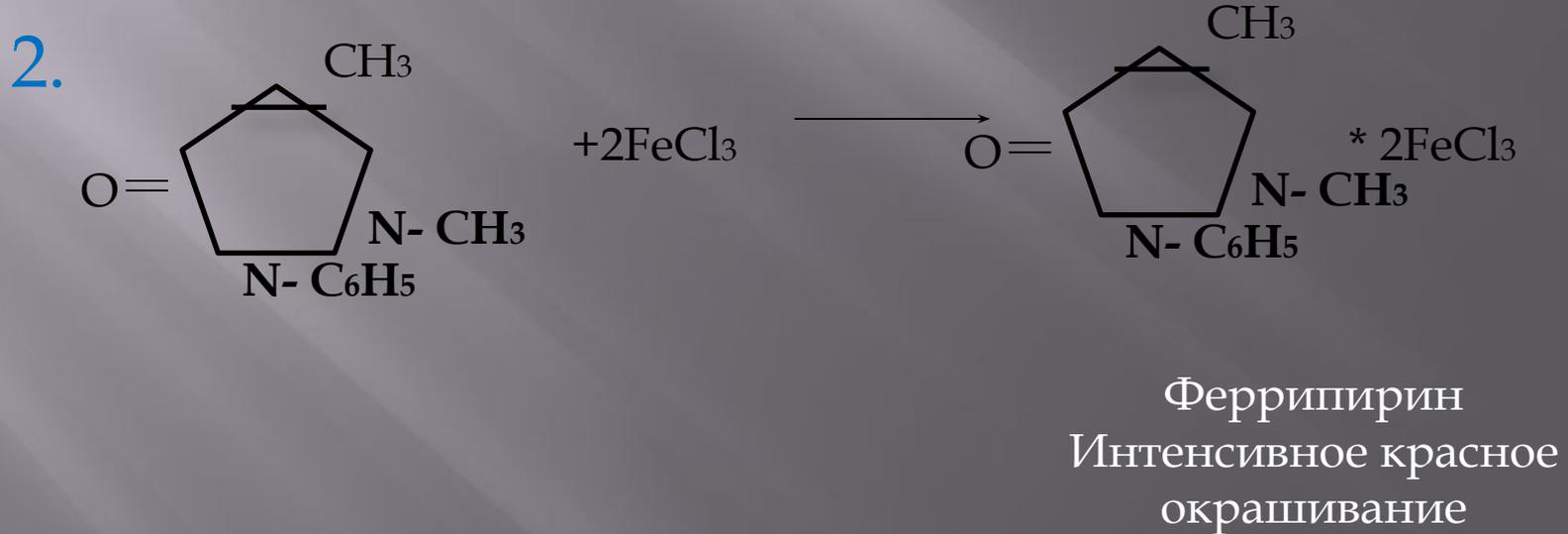
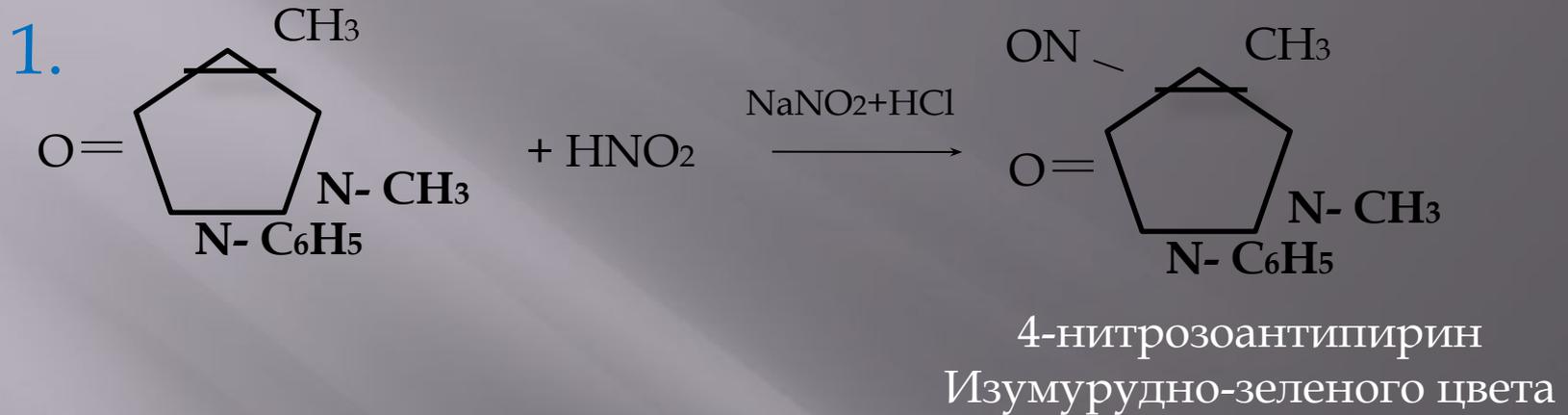
Антипирин



1,5 диметил -2-фенил пиразолон-3

Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, слабо горького вкуса. Очень легко растворим в воде, легко растворим в спирте, хлороформе, трудно растворим в эфире.

Подлинность

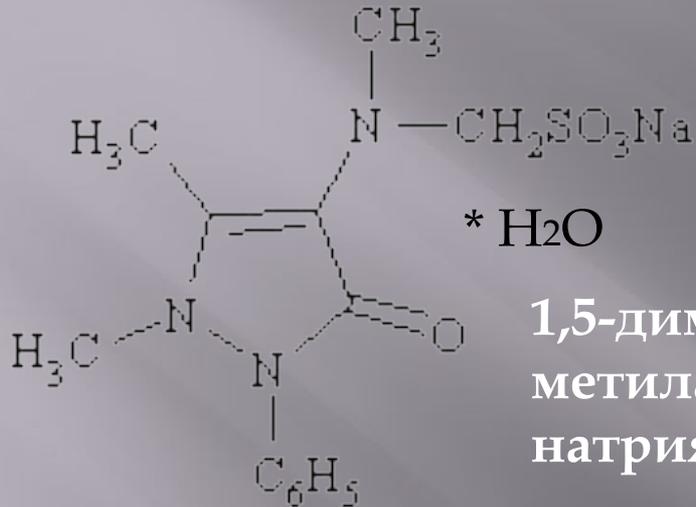


Применение антипирина

Как болеутоляющее, жаропонижающее, противовоспалительное. Применяется при головной боли, невралгии, ревматизме, при простудных заболеваниях.



Анальгин



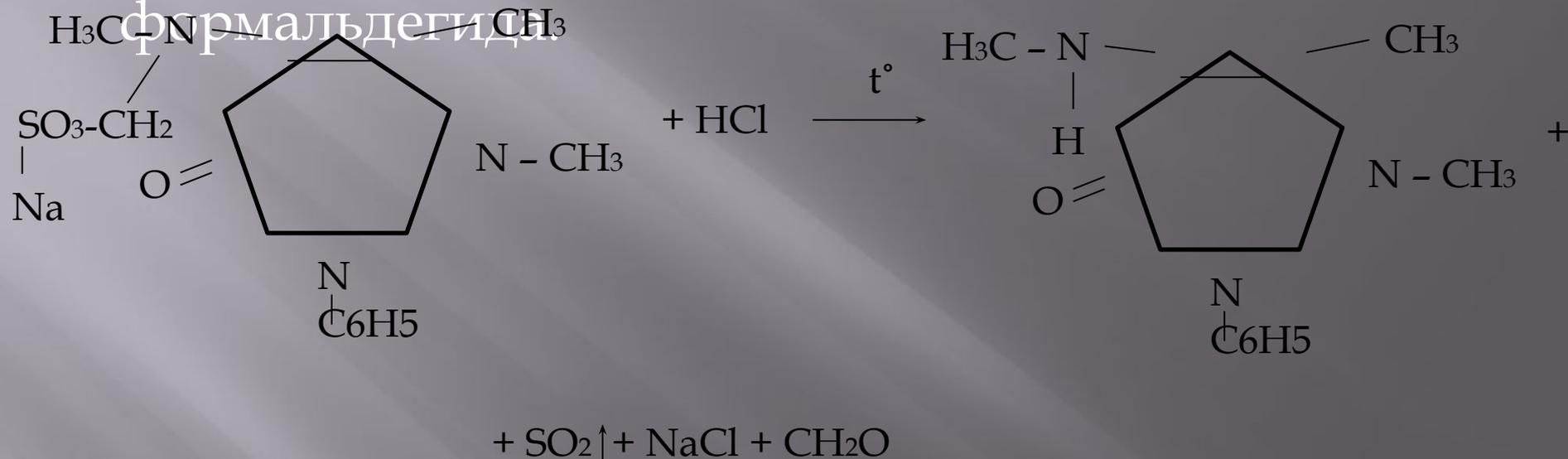
1,5-диметил, 2-фенил, 4-метиламинопиразолон - 3 - п- метансульфонат натрия моногидрат

Белый или белый с едва заметным желтоватым оттенком крупно-игольчатый, кристаллический порошок без запаха, горьковатого вкуса. В присутствии влаги быстро разлагается. Водные растворы при стоянии желтеют. Имеет нейтральную реакцию на лакмус, растворим в воде, мало растворим в спирте, практически не растворим в эфире, хлороформе и ацетоне.

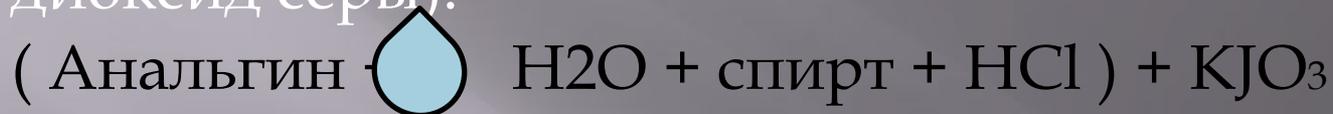
Подлинность

1. Препарат нагревают с раствором HCl; ощущается запах сернистого ангидрида затем

формальдегида.



2. Реакция окисления анальгина KJO_3 (с KJO_3 реагирует образующийся при гидролизе с соляной кислотой диоксид серы):



Раствор малинового цвета

При дальнейшем прибавлении реактива окраска усиливается и выделяется бурый осадок выделенного йода:



3. С окислителем $\text{FeCl}_3 + \text{HCl}$ образуется синее, затем фиолетовое окрашивание, затем темно-зеленое, затем желтое и обесцвечивание нагретии.

Применение

Как болеутоляющее, жаропонижающее, противовоспалительное средство. Анальгин является лучшим препаратом среди соединений пиразолонового ряда по своей активности и скорости действия превосходит антипирин и бутадион. Применяется при болях различного происхождения (головная боль, невралгия, ревматизм, радикулит,

