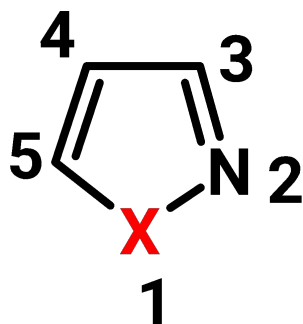
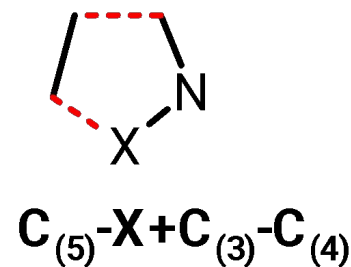
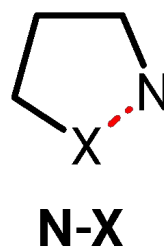
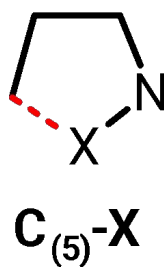
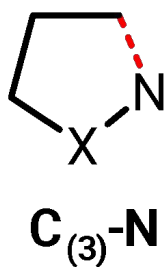
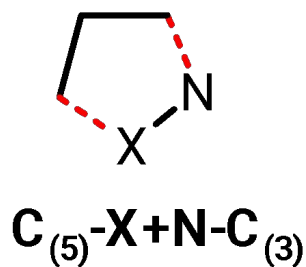


# Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами

## 1,2-Азолы

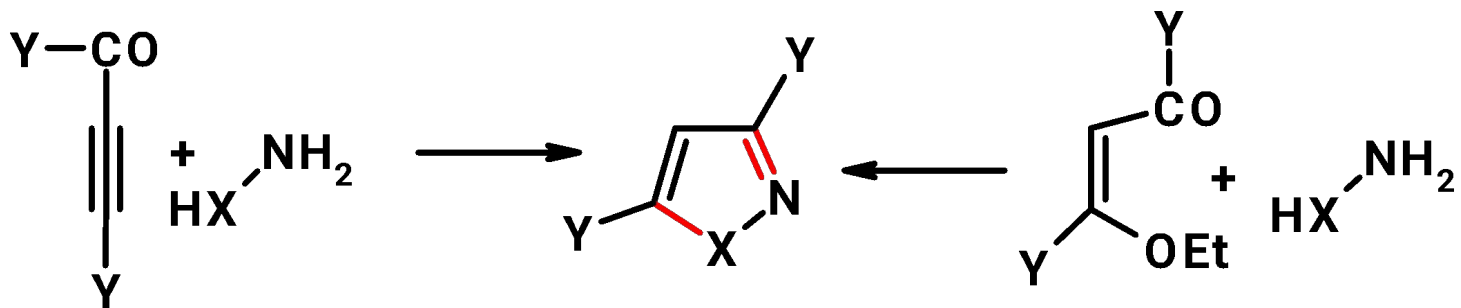
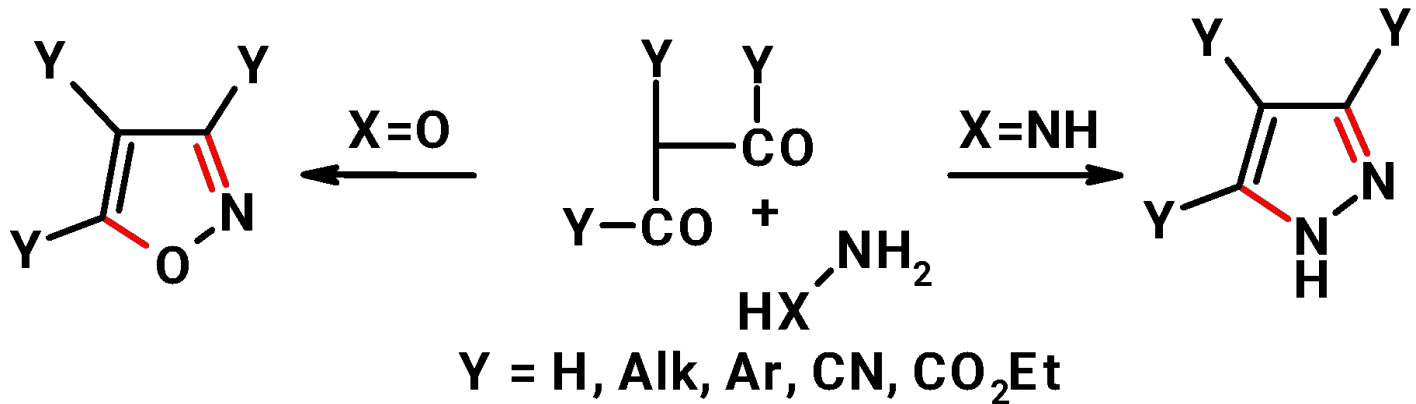


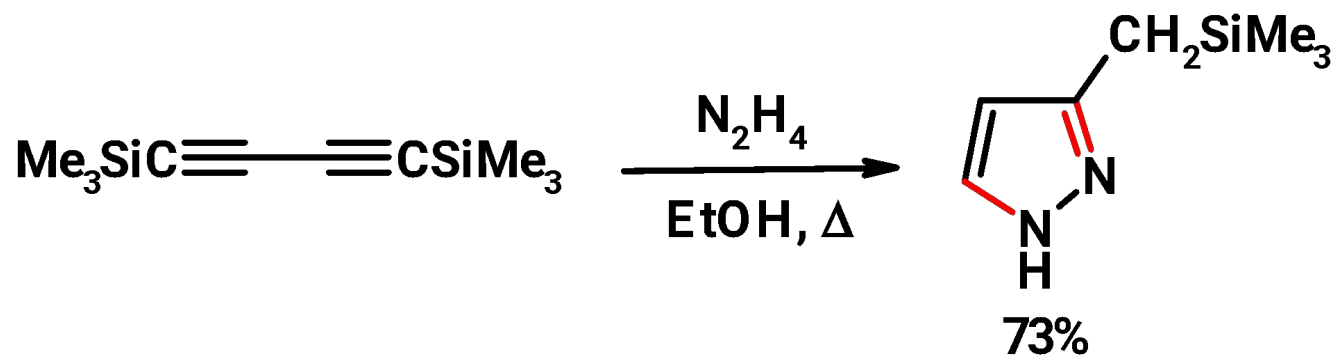
**X** = NH – пиразол, **X=O** – изоксазол, **X=S** – изотиазол



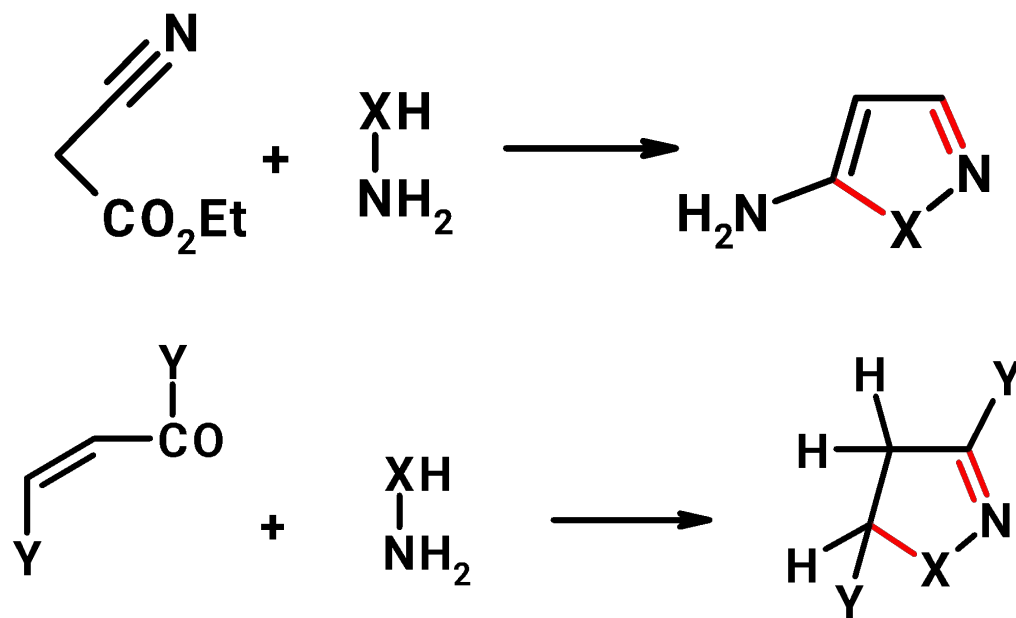
# Образование связей $C_{(3)}-N + X-C_{(5)}$

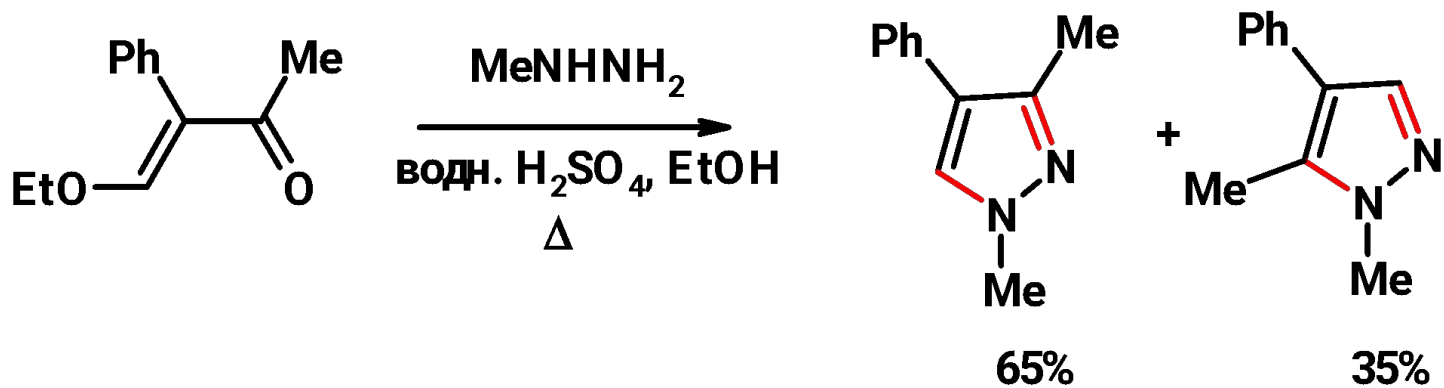
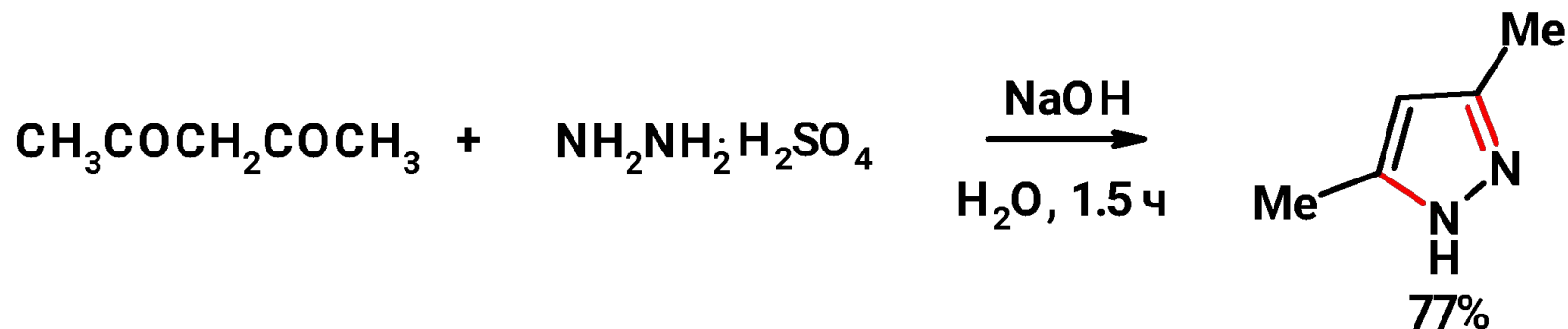
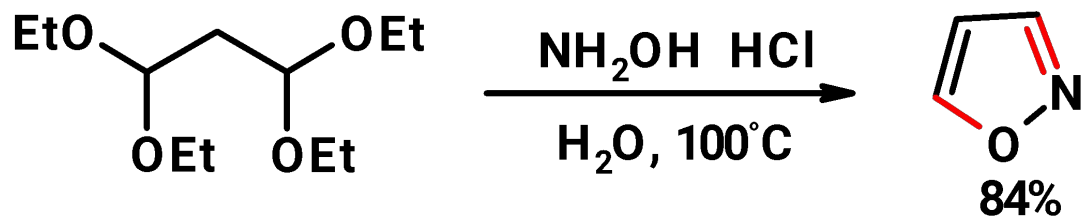
Синтез пиразолов и изоксазолов взаимодействием 1,3-дикарбонильных соединений или их скрытых форм с гидразином и гидроксиламином

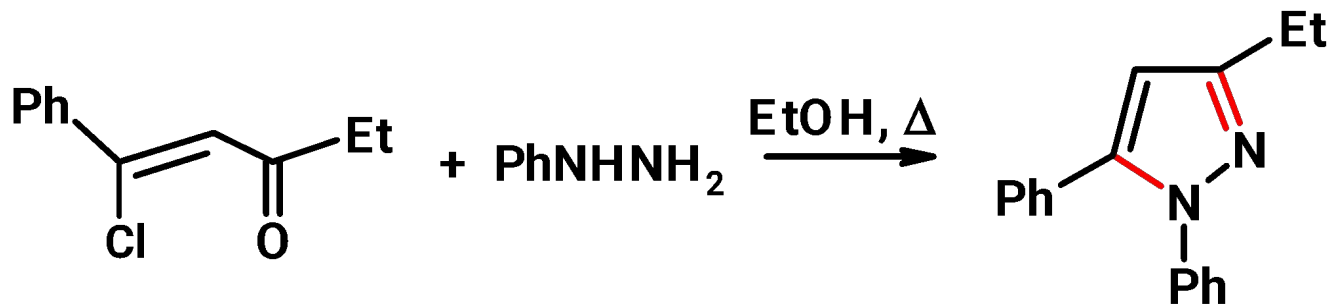
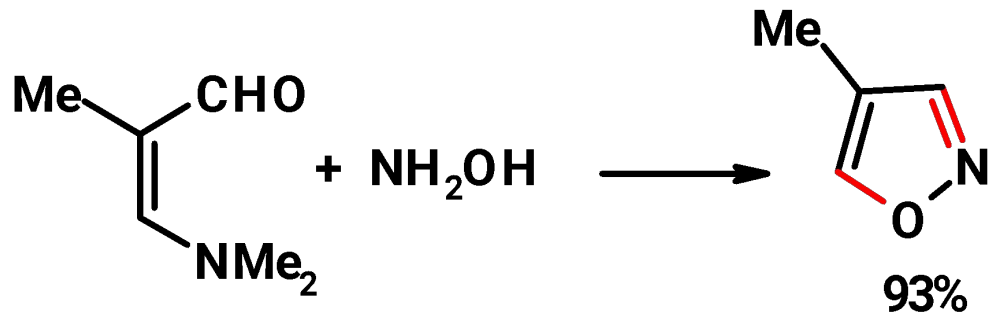
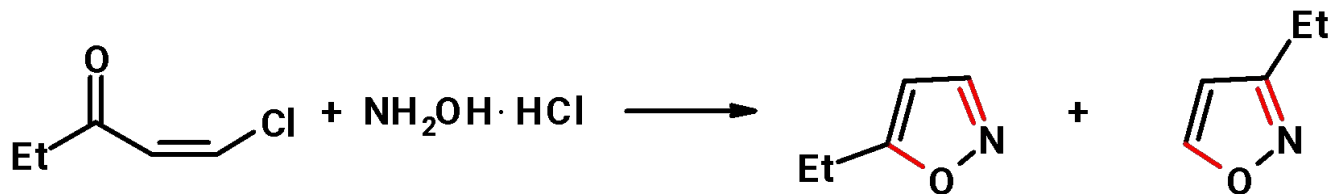
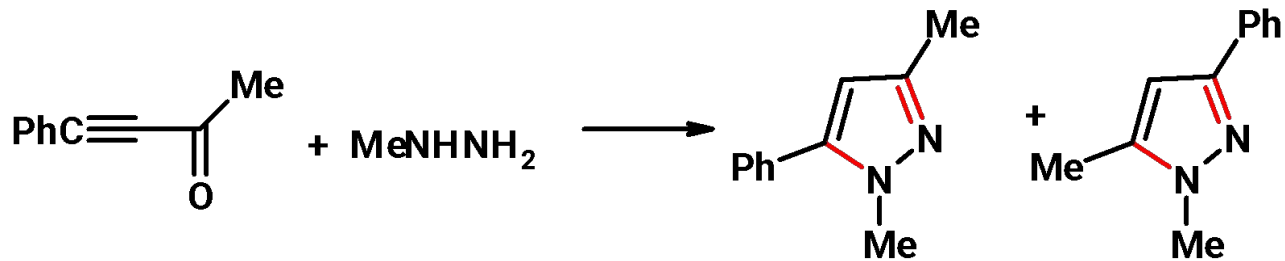


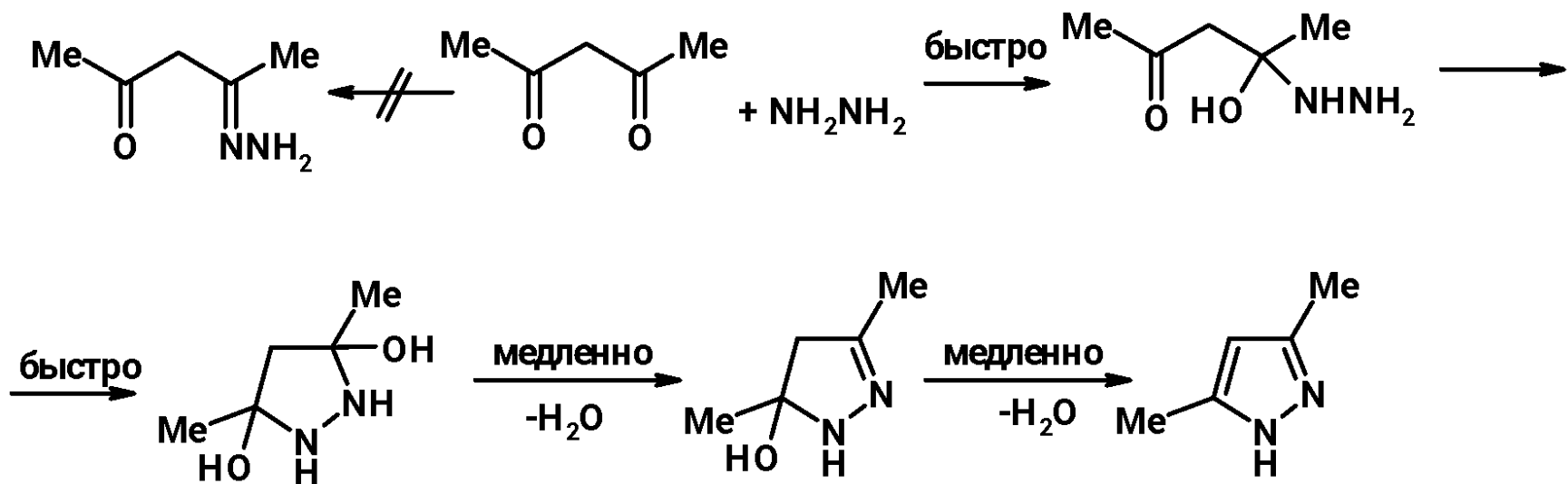


*Chem. Ber.*, 112, 2829 (1979)





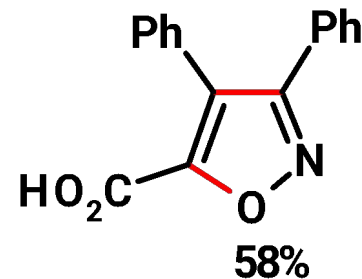
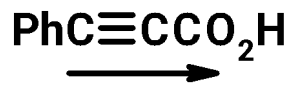
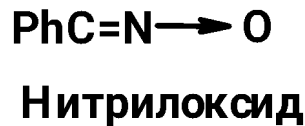
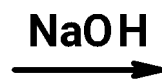
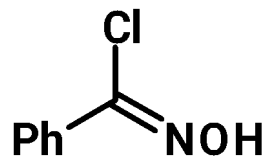
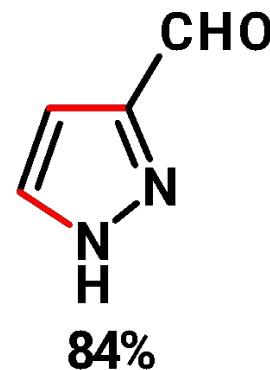
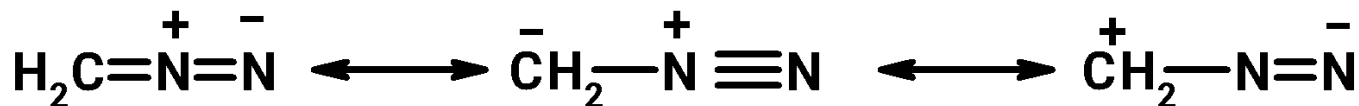


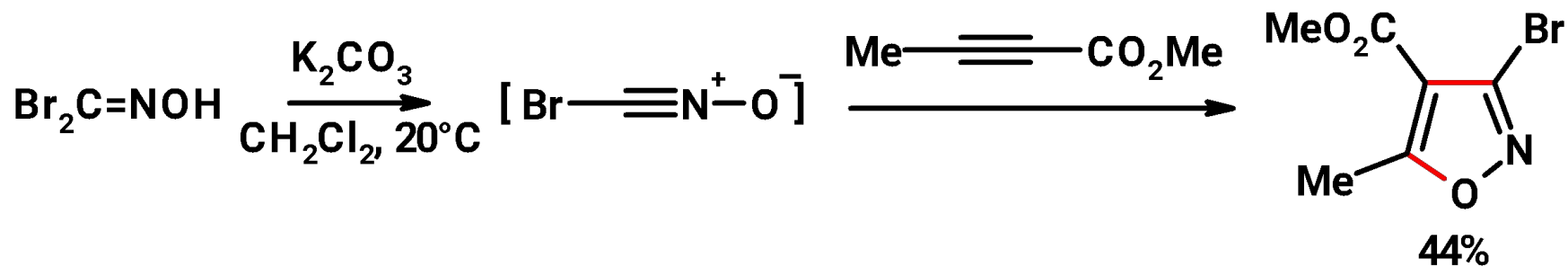
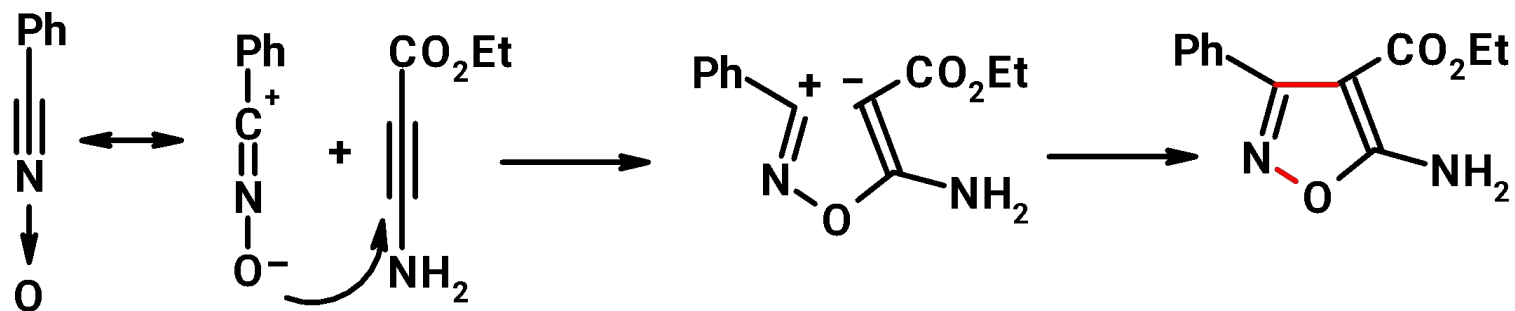


*Tetrahedron*, 43, 5171 (1987)].

# Образование связей C<sub>(3)</sub>-C<sub>(4)</sub> и C<sub>(5)</sub>-X

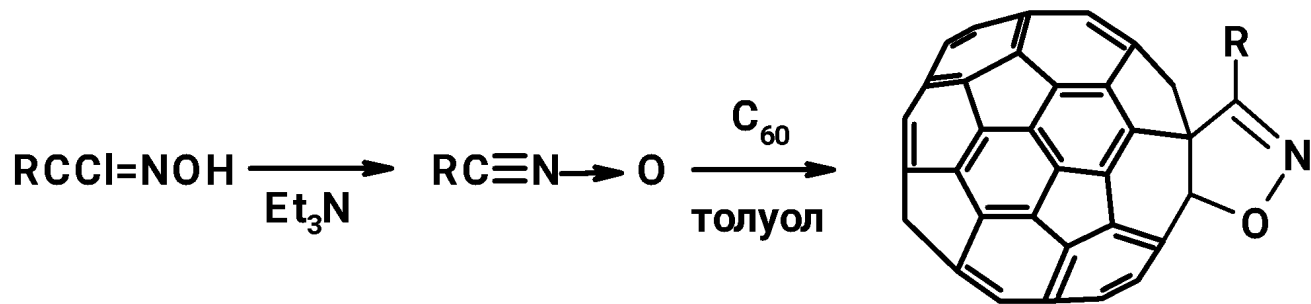
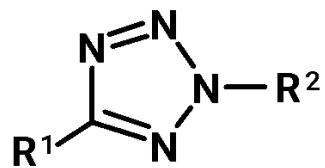
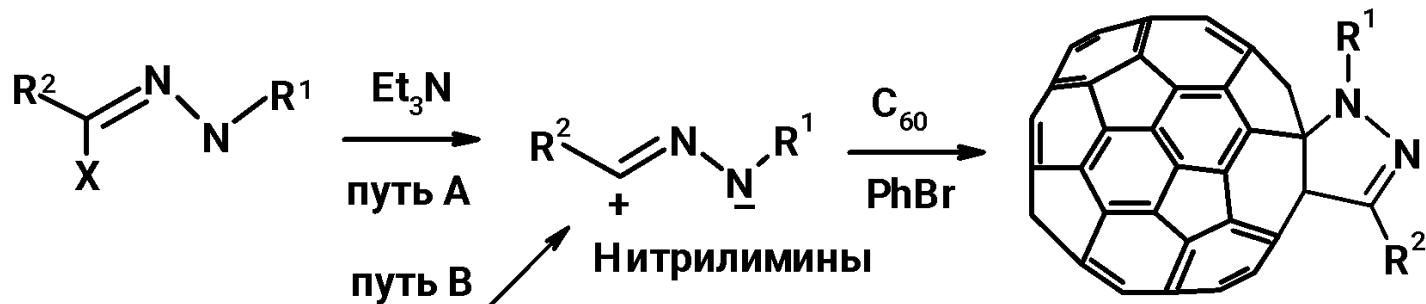
Синтез пиразолов и изоксазолов реакцией 1,3-диполярного циклоприсоединения ацетиленов к диазаалканам и нитрилоксидам



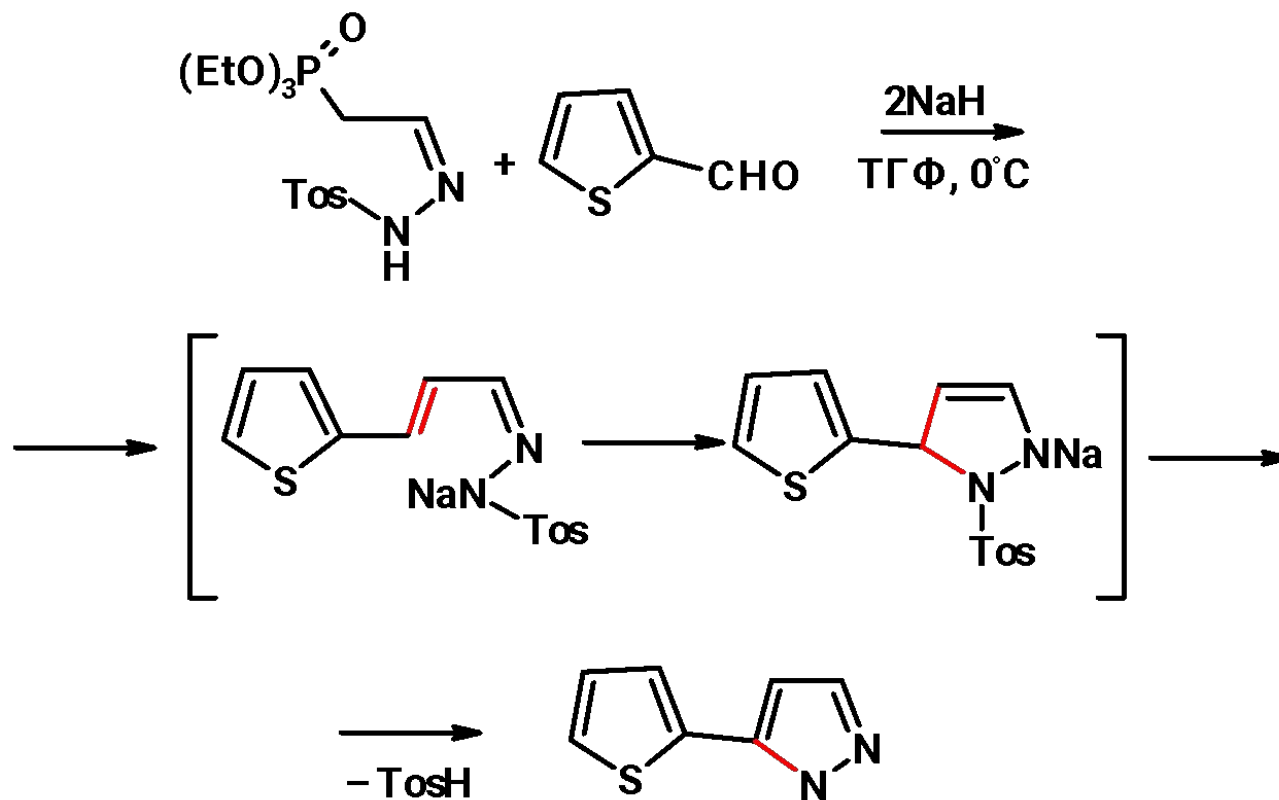


*J. Heterocycl. Chem.*, 34, 345 (1997)





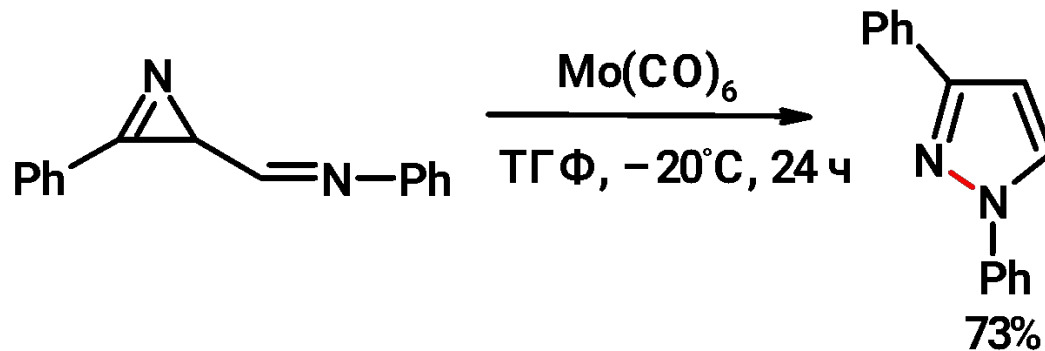
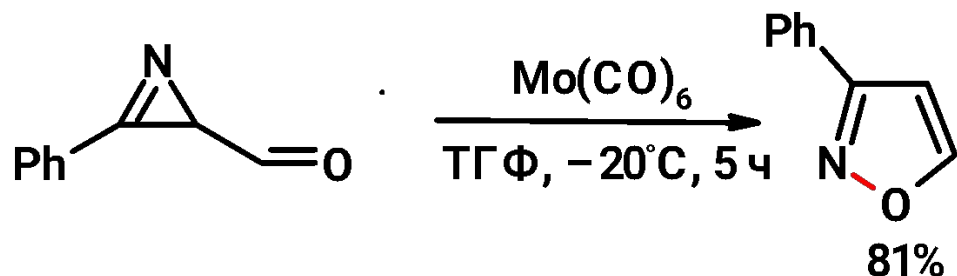
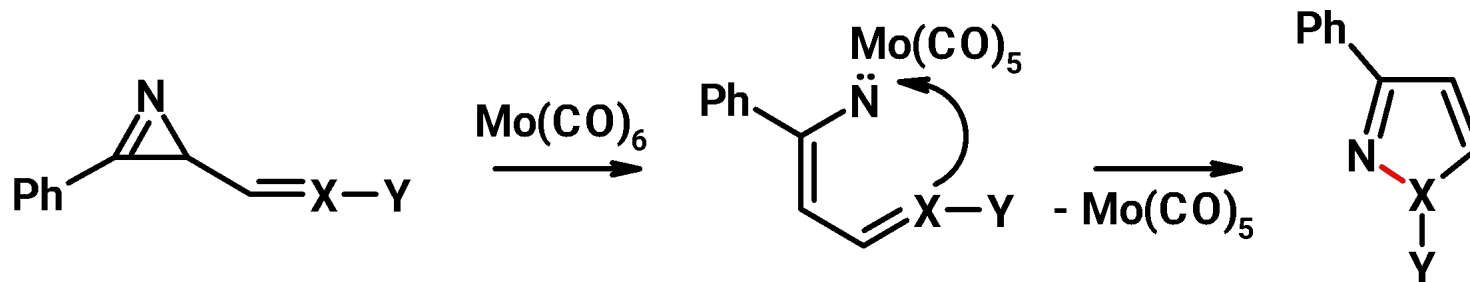
**Оригинальный вариант поэтапного образования связей C<sup>(4)</sup>-C<sup>(5)</sup> и C<sup>(5)</sup>-N<sup>(1)</sup> по реакции Хорнера-Эммонса – взаимодействие фосфата тозилгидразона с альдегидом**



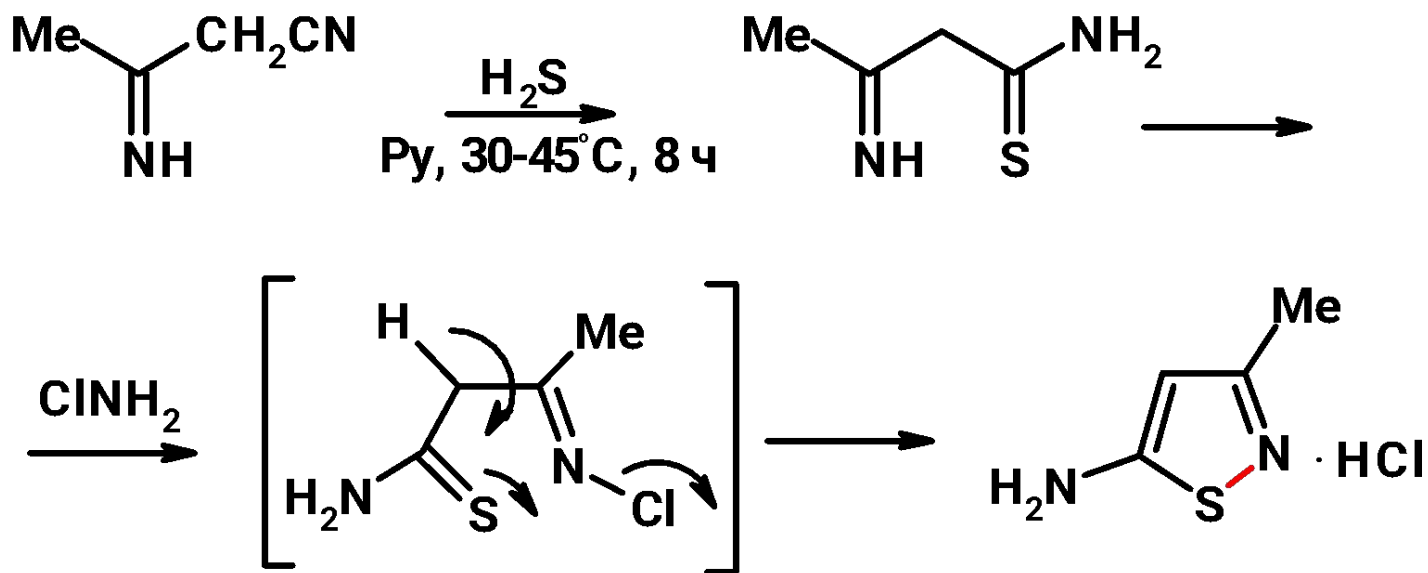
Synlett., 299 (1999)

## Образование связи N-X

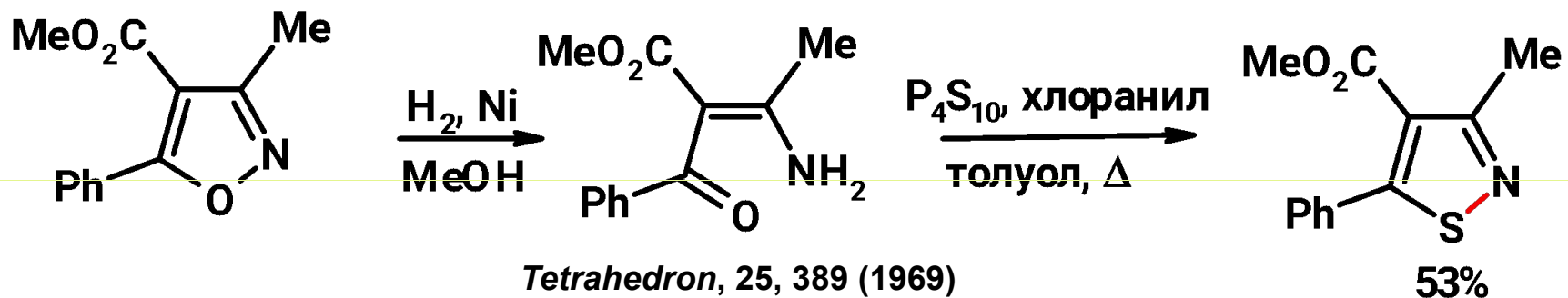
Синтез пиразолов и изоксазолов расширением азиринового цикла под действием карбониллов металлов



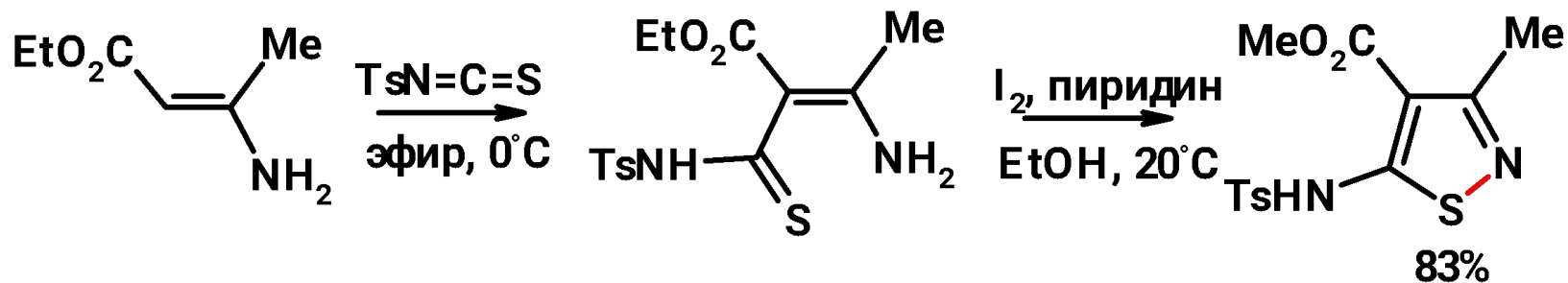
**Синтез изотиазолов из  $\beta$ -иминонитрилов  
последовательным действием сероводорода и хлорамина**



## Синтез изотиазолов осернением енаминокетонов

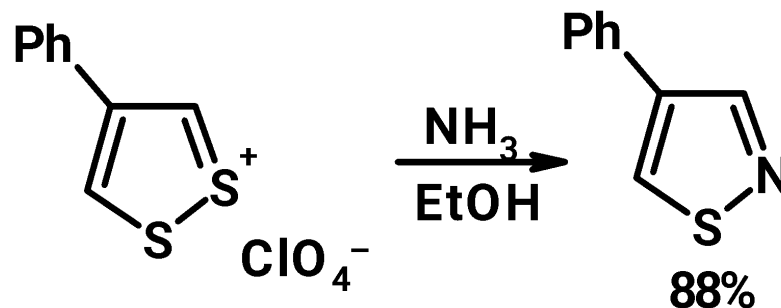


## Циклизация $\beta$ -амино- $\alpha,\beta$ -ненасыщенных тиоамидов

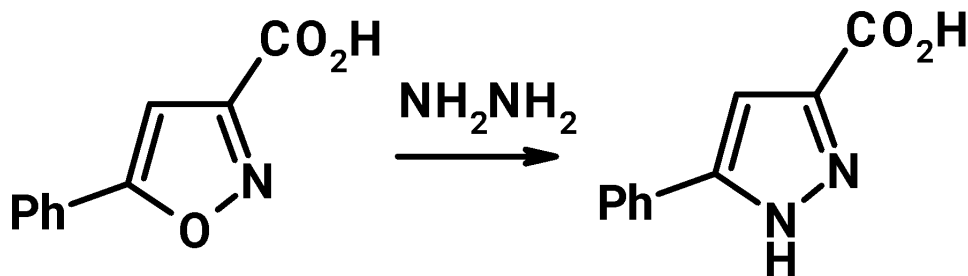


*Chem. Ber.*, 102, 2273 (1969)

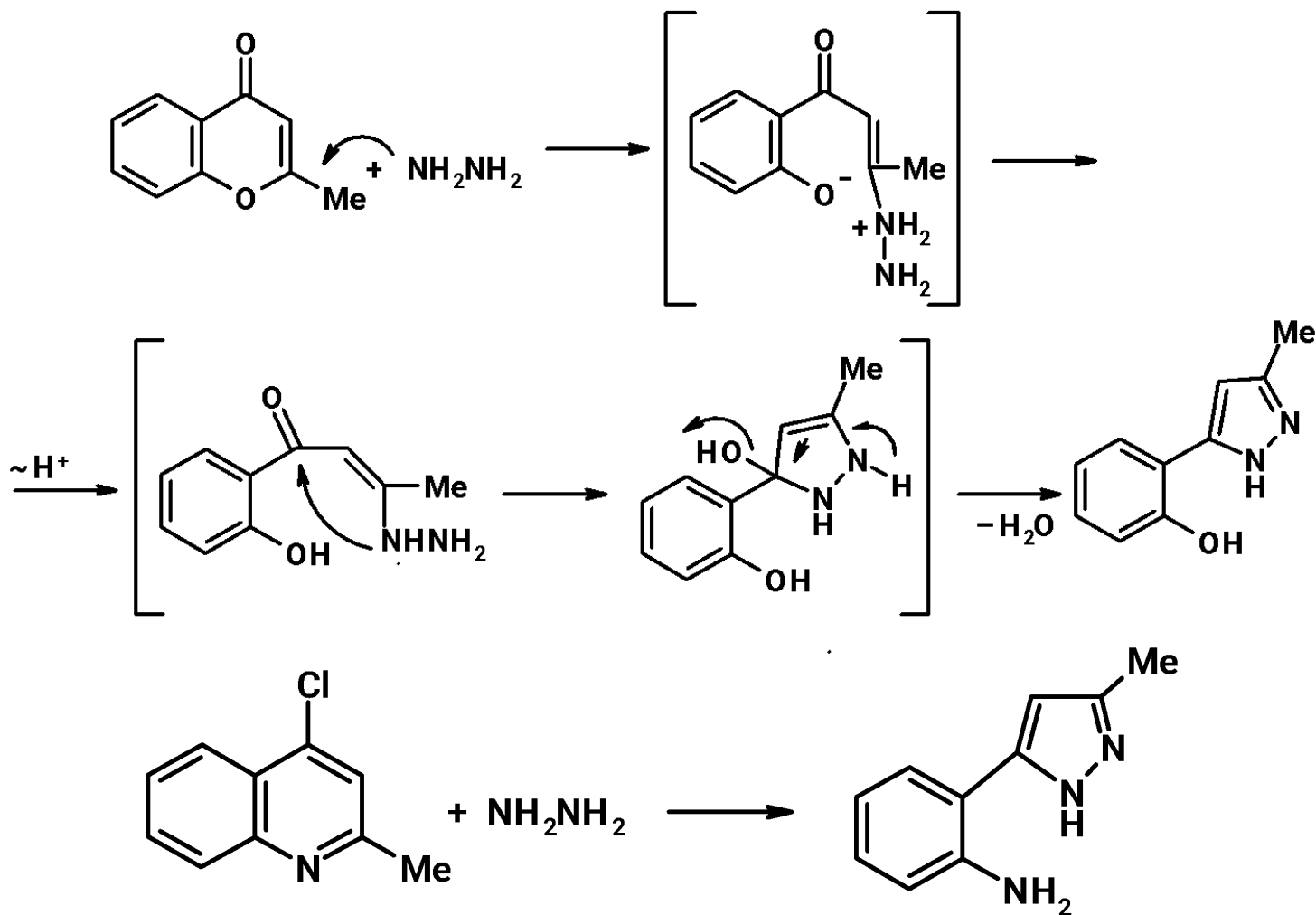
***Рециклизации других гетероциклов  
Синтез изотиазолов из солей дитиолания***



***Рециклизация изоксазолов в пиразолы под действием гидразина***

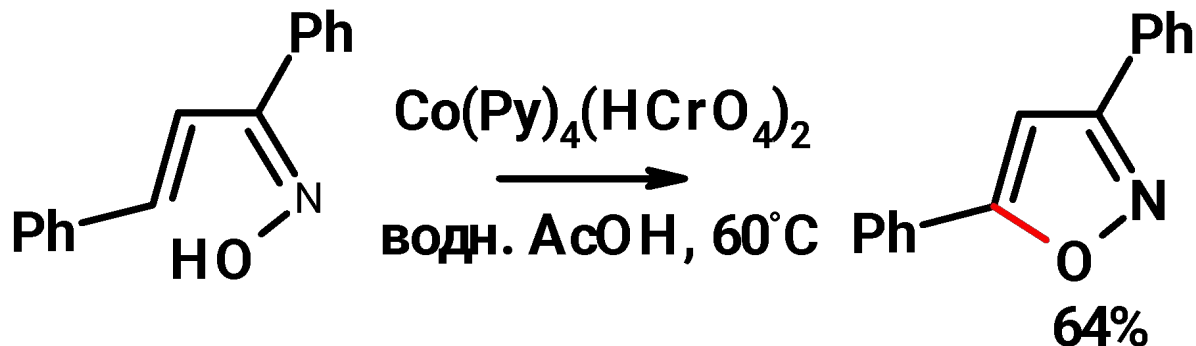


**Синтез пиразолов рециклизацией  $\gamma$ -пиронов, хромонов и хинолинов под действием гидразина**



## Образование связи N-C или C-X

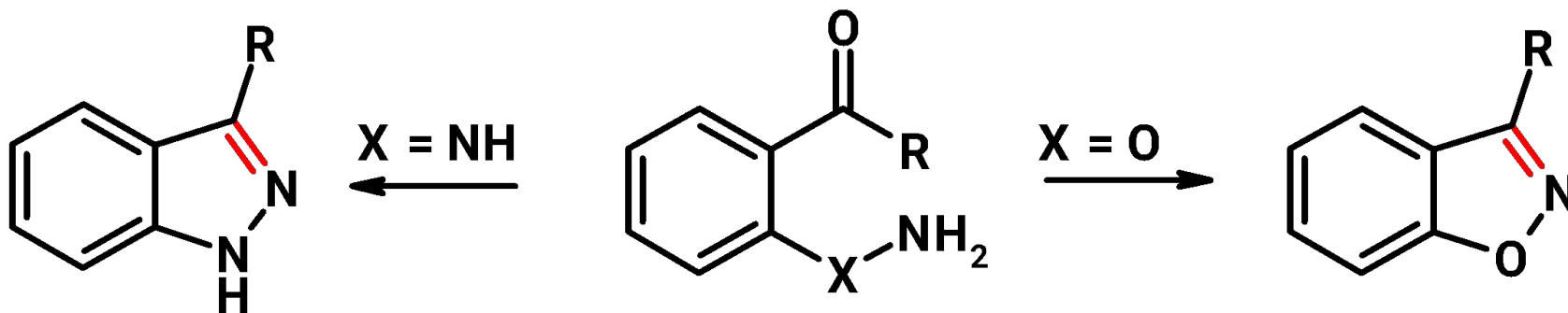
*Синтез изоксазолов окислительной циклизацией оксимов халконов*



*Synthesis*, 1205 (1992)

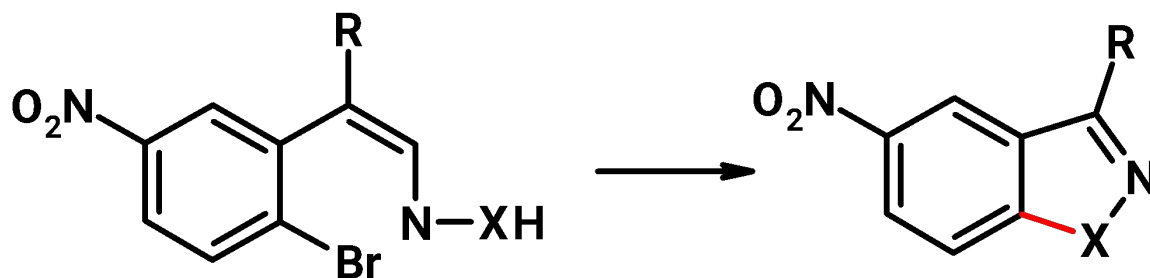
*Синтез индазолов и бензизоксазолов конденсацией*

*o*-карбонилфенилгидразинов и *o*-карбонилфенилгидроксиламинов

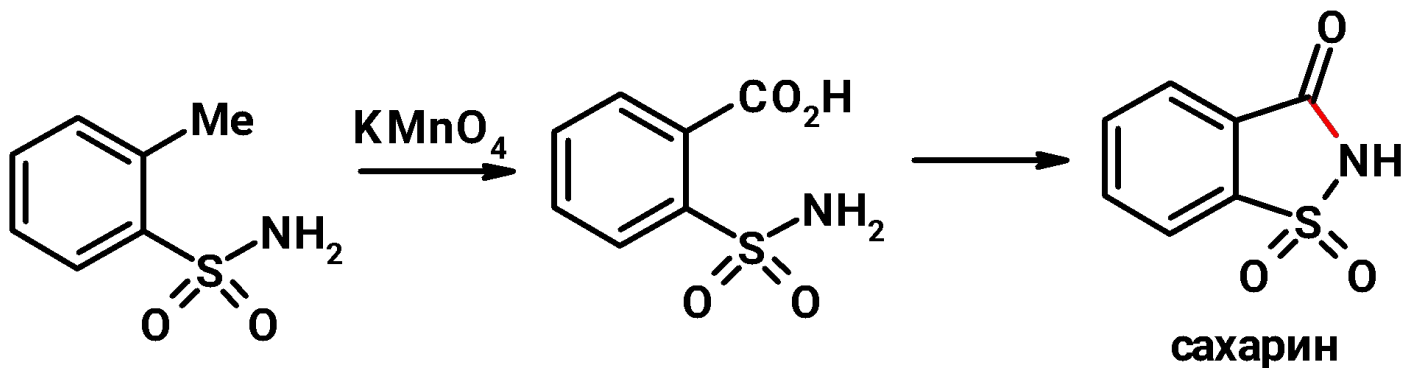




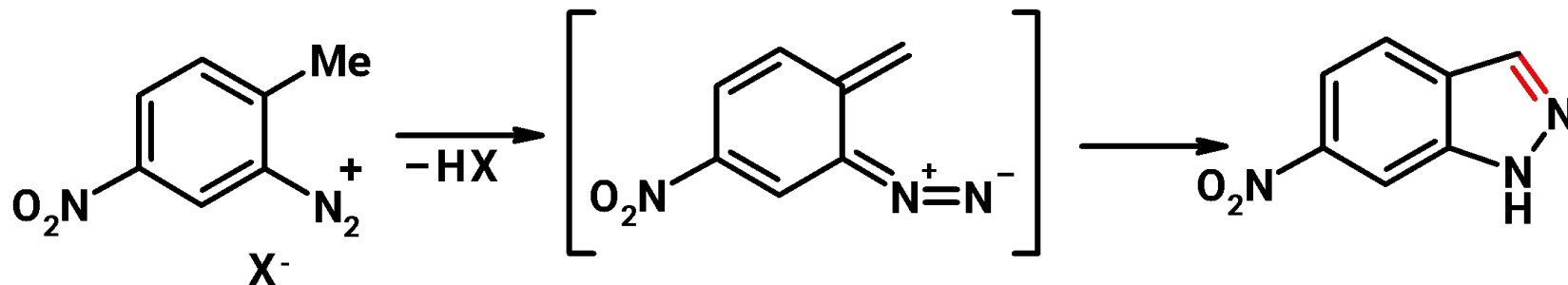
**Синтез индазолов и бензизоксазолов циклизацией активированных гидразонов о-галогенфенилкетонов или их цис-оксимов**



**Синтез бензоизотиазолов окислительной циклизацией о-метилфенилсульфонамидов**



## Синтез индазолов конденсацией *o*-толилдиазониевых солей



## Синтез индазолов внутримолекулярной циклизацией *N*-нитрозо-*o*-толуидинов

