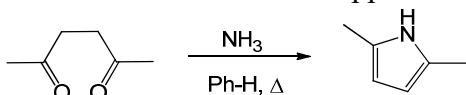


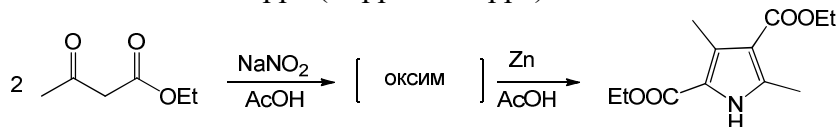
1. Гетероциклические соединения. Синтез гетероароматических соединений. Типичные комбинации реагентов. Виды синтонов. Привести примеры.
2. Синтез гетероароматических соединений. Типы синтонов. Правила Болдуина для замыкания цикла. Привести примеры.
3. Реакции циклизации в синтезе гетероциклов. Взаимодействие электрофил-нуклеофил. Примеры синтеза пяти- и шестичленных гетероциклов.
4. Типы образования связей {C-Het} и {C-C, C-Het} при синтезе пяти- и шестичленных гетероциклов.
5. Ароматические гетероциклы. Строение и основные характеристики.  $\pi$ -Электроноизбыточные и  $\pi$ -электронодефицитные ароматические гетероциклы.
6.  $\pi$ -Электроноизбыточные и  $\pi$ -электронодефицитные гетероароматические соединения. Сравнение нуклеофильных и электрофильных свойств. Региоселективность
7. Реакции циклизации и циклоприсоединения в синтезе гетероциклов.
8. Реакции Дильса-Альдера в синтезе гетероциклических соединений. Классификация (нормальные, нейтральные и обратные реакции Дильса-Альдера). Привести примеры для фурана.
9. *орто*-Хинодиметаны в синтезе гетероциклических соединений. Синтез полициклов.
10. Современные подходы к синтезу гетероциклов. Борорганические реагенты. Привести примеры реакций.
11. Современные подходы к синтезу гетероциклов. Литийорганические производные. Привести примеры реакций.
12. Реакции катализируемые палладием в синтезе гетероциклов. Реакция Хека. Примеры синтеза бензофуранов, бензотиофенов и индолов.
13. Реакции катализируемые палладием. Реакция Сузуки в синтезе гетероциклических соединений. Привести пример.
14. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Общая характеристика реакционной способности пирролов, тиофенов и фуранов.
15. Применение гетероароматических соединений. Синтетические и природные гетероциклы. Привести пример синтеза.
16. Применение гетероароматических соединений. Привести пример синтеза фурациллина.
17. Применение производных пиридина. Привести пример синтеза.
18. Применение индола и его производных. Привести примеры. Синтез индолов по Фишеру.
19. Сравнить реакционную способность бензола и гетероароматических соединений (фуран, тиофен, пиррол) в реакциях  $S_E$  и  $S_N$ .
20. Сравнить реакционную способность бензола и пиридина в реакциях  $S_E$  и  $S_N$ .
21. Виды синтонов в синтезе шестичленных гетероароматических соединений. Привести примеры.
22. Флавоноиды. Пример синтеза хромонов.
23. Применение кумарина и его производных. Примеры синтеза.
24. Основные правила и особенности построения названий моно- и конденсированных гетероциклических соединений по номенклатуре Ганча-Видмана.

## 2. Приведите схему синтеза (механизм):

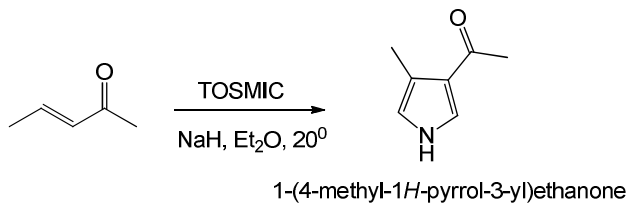
1. Синтез Пааля-Кнорра для N-замещённых пирролов



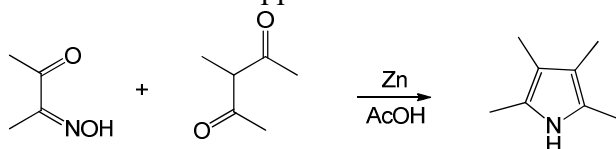
2. Синтез Кнорра (пиррол Кнорра)



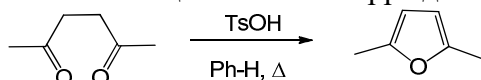
3. Синтез Лёйзена



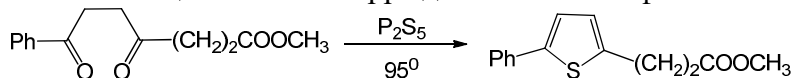
4. Синтез Кнорра



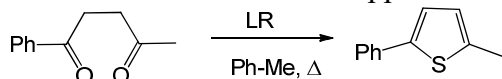
5. Реакция Пааля-Кнорра для синтеза фуранов



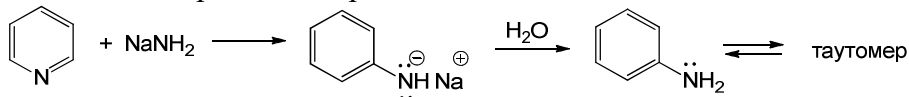
6. Реакция Пааля-Кнорра для синтеза тиофенов



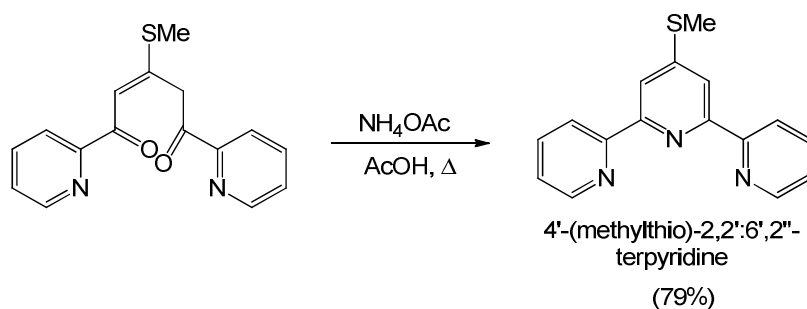
7. Реакция Пааля-Кнорра для синтеза тиофенов



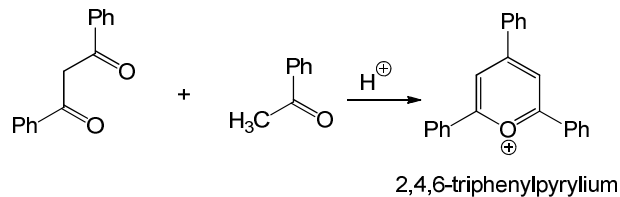
8. Аминирование пиридина. Реакция Чичибабина



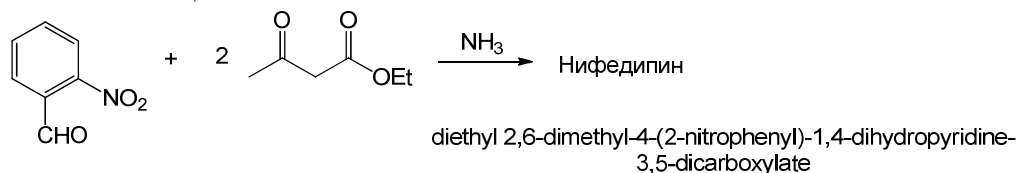
9.



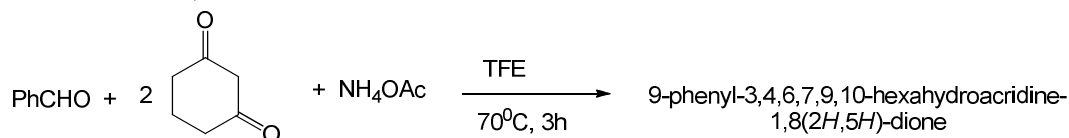
10.



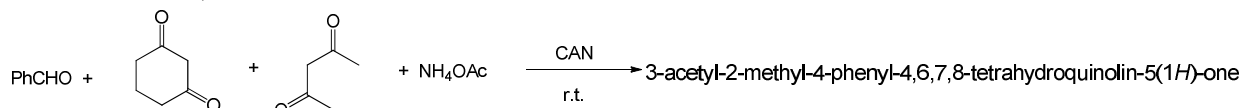
### 11. Реакция Ганча:



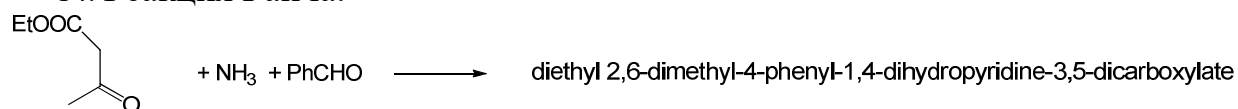
### 12. Реакция Ганча:



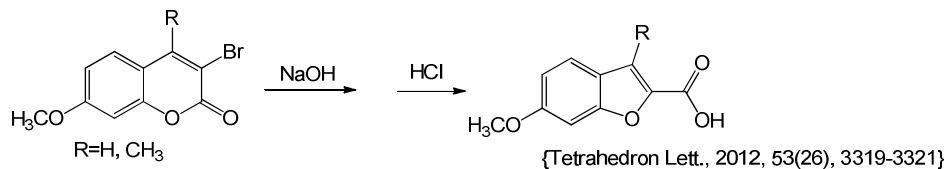
### 13. Реакция Ганча:



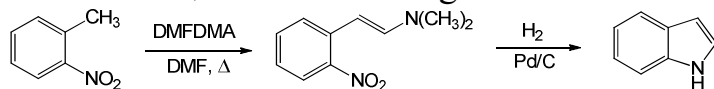
### 14. Реакция Ганча:



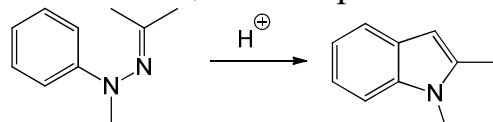
### 15.



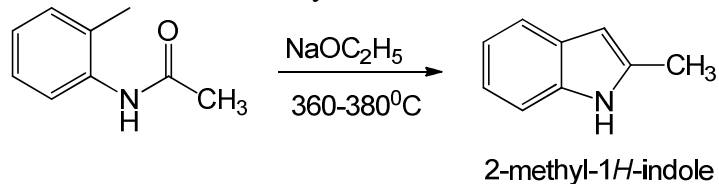
### 16. Реакция Batcho-Leimgruber:



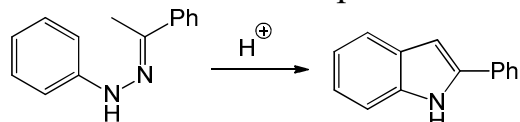
### 17. Реакция Фишера:



### 18. Реакция Маделунга



### 19. Реакция Фишера:



### 20. Синтез Фридлендера. Объяснить направление реакции:

