

# Лекция 14

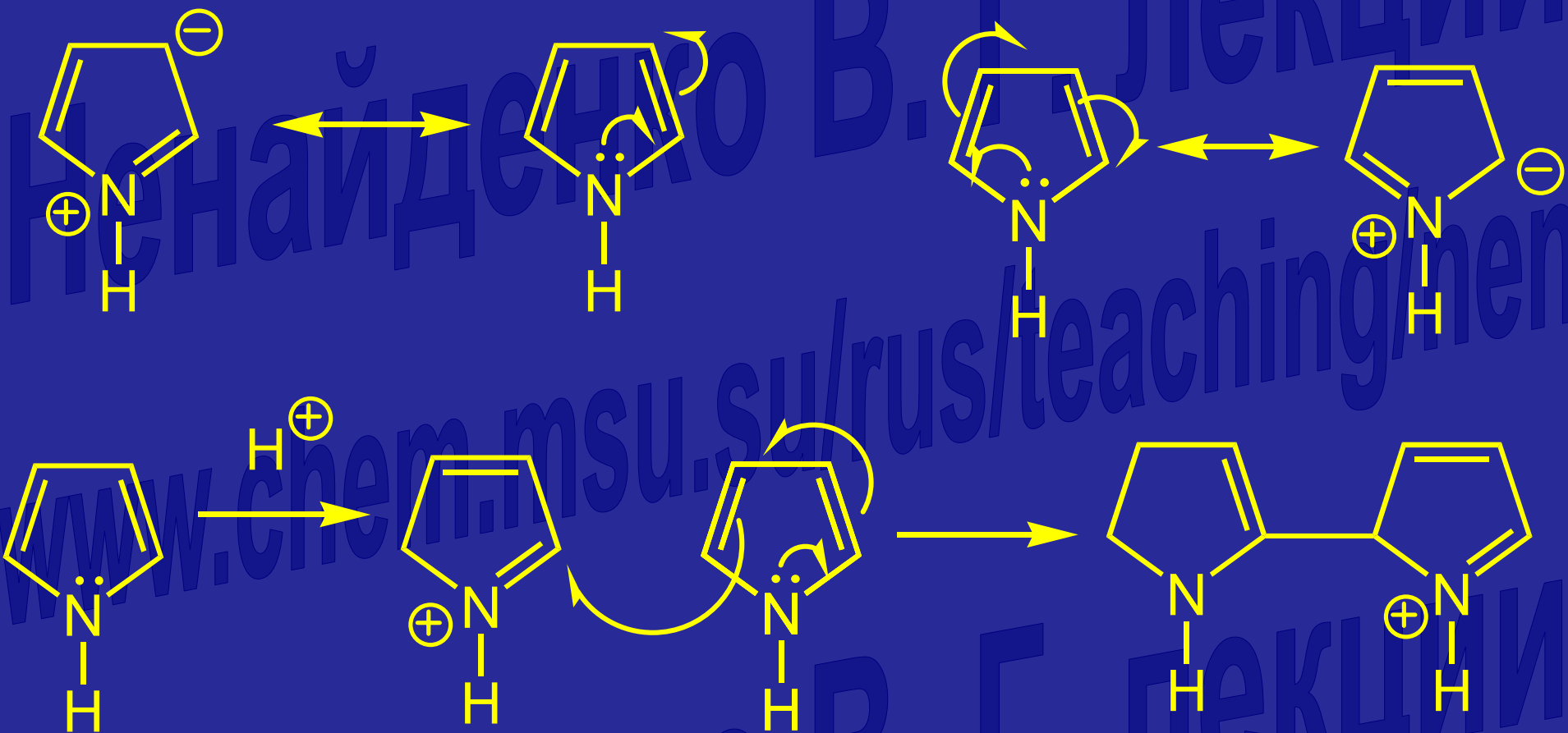
## Гетероциклические соединения. Классификация. Основные закономерности реакционной способности

Чтобы дойти до цели, надо прежде всего идти.

О. Бальзак

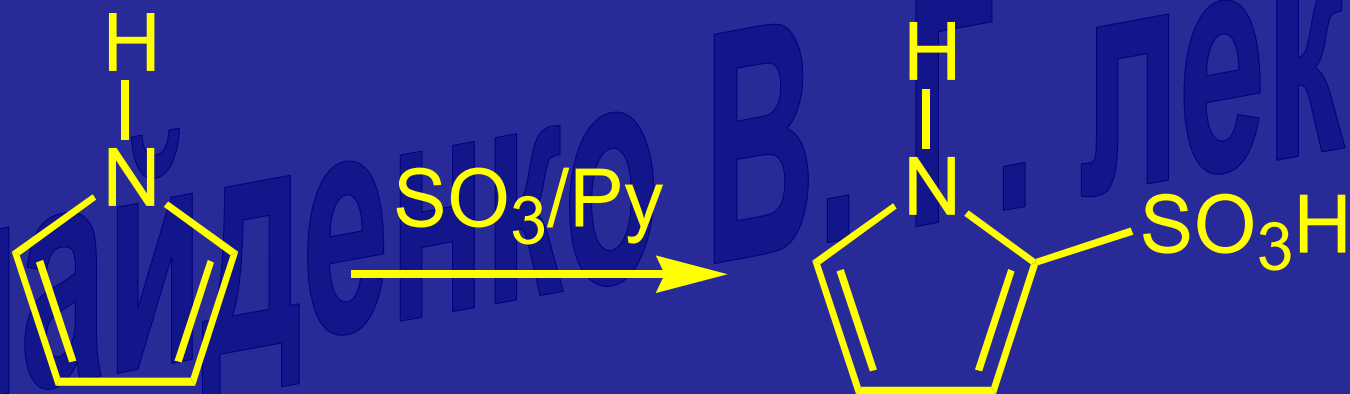
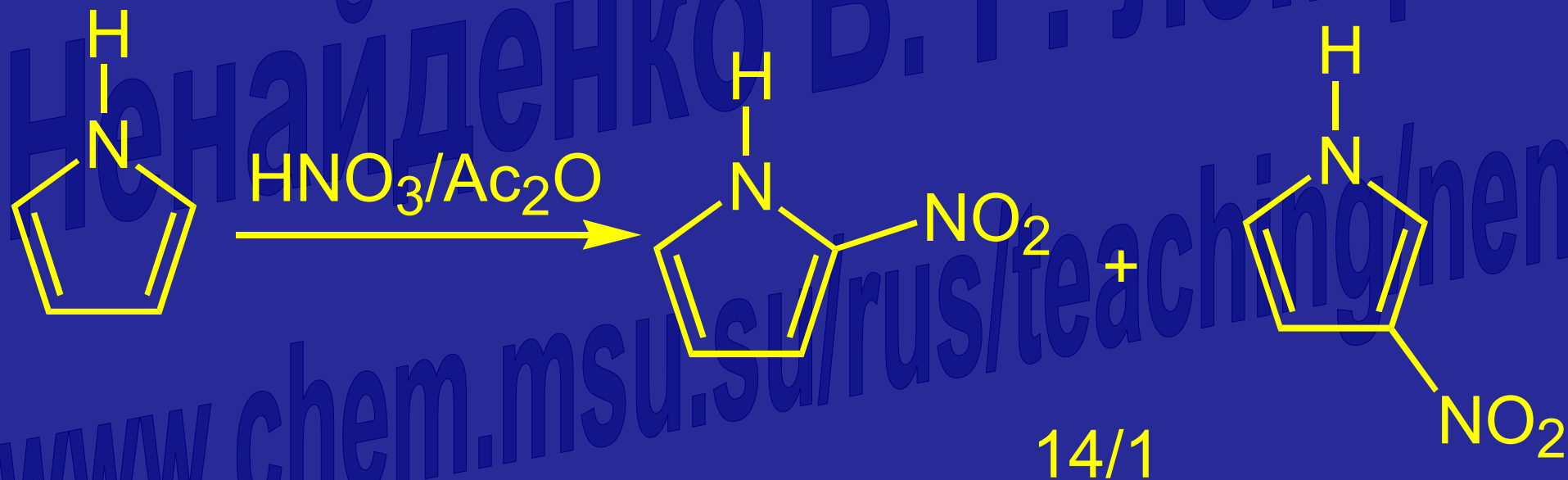
- ◆ Гетероциклические соединения. Тривиальные и систематические названия. Ароматичность.  $\pi$ -дефицитные и  $\pi$ -избыточные гетероциклы. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, азо-сочетание, аминоалкилирование, формилирование, ацилирование.
- ◆ Депротонирование пиррола, синтез натриевых, калиевых, магниевых солей, реакции с электрофилами.
- ◆ Синтез 3-замещенных пирролов.

# Протонирование пиррола

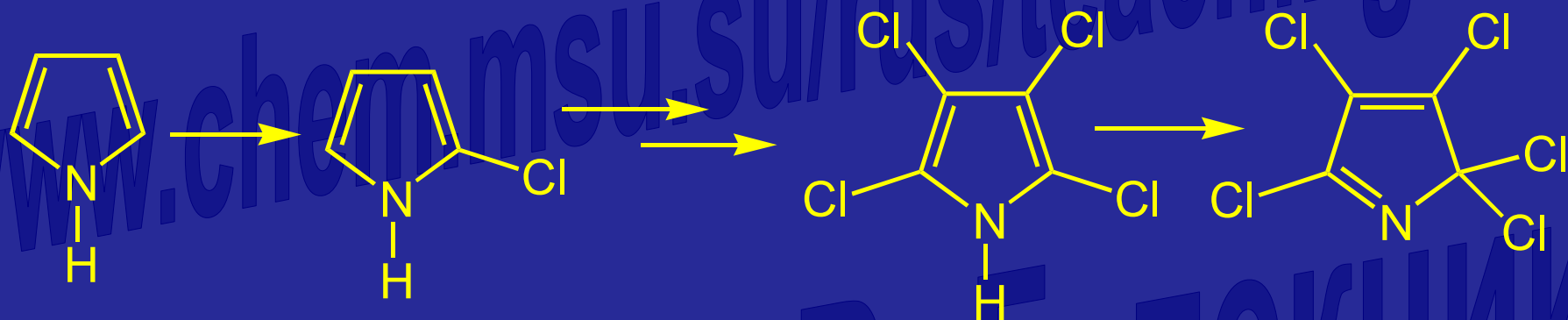
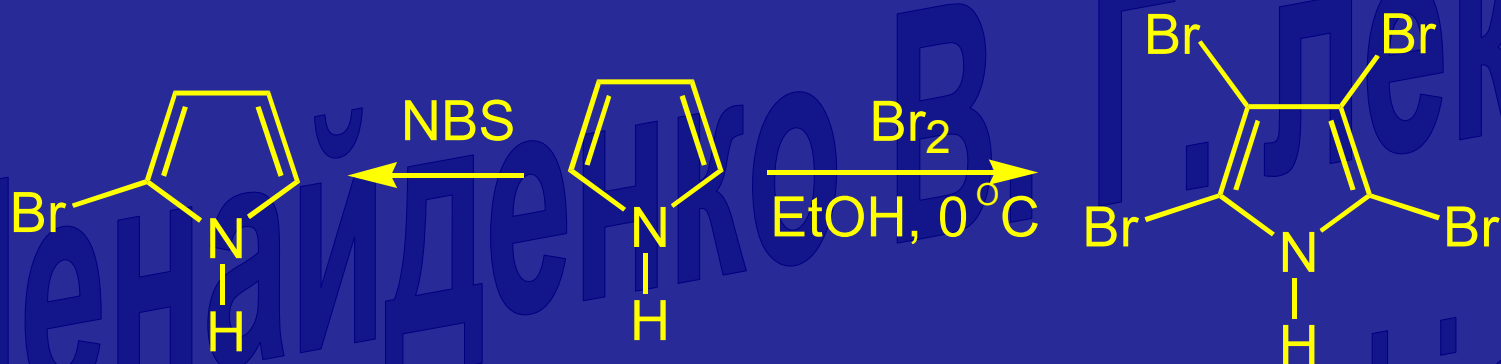


реакция продолжается с образованием полимера

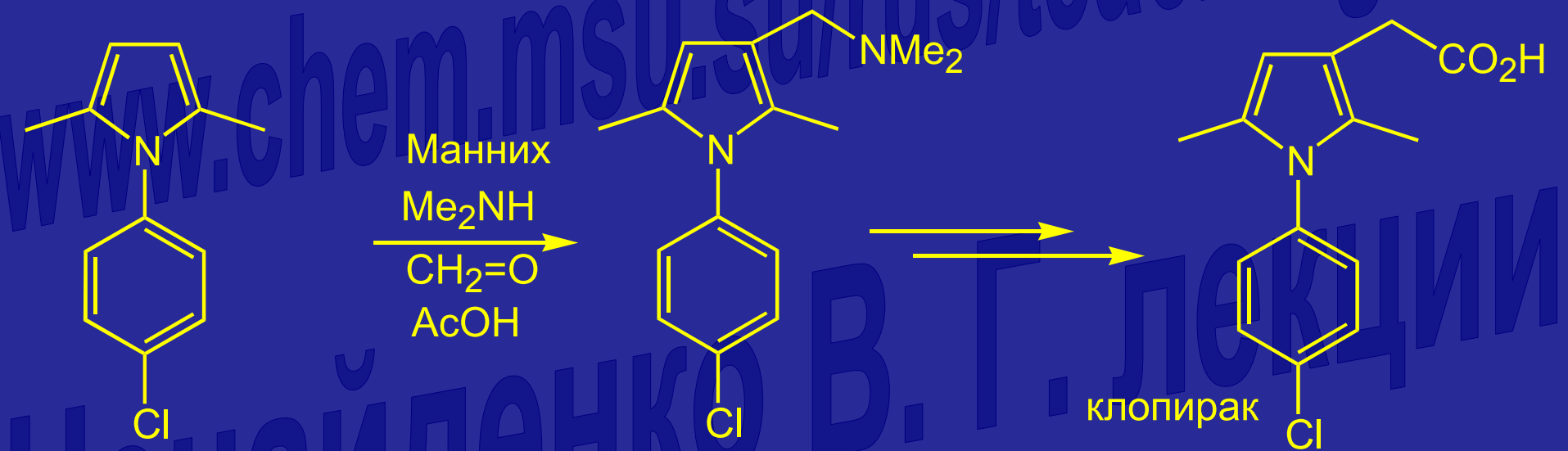
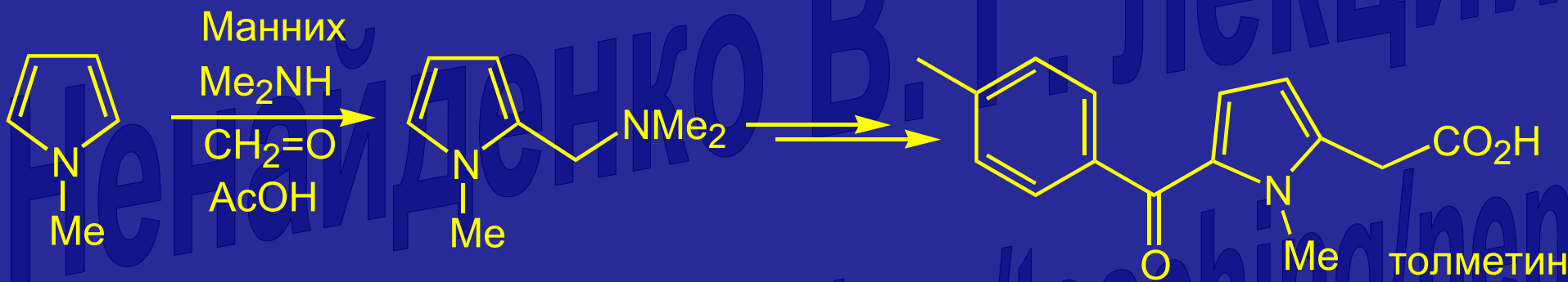
# Нитрование и сульфирование пиррола



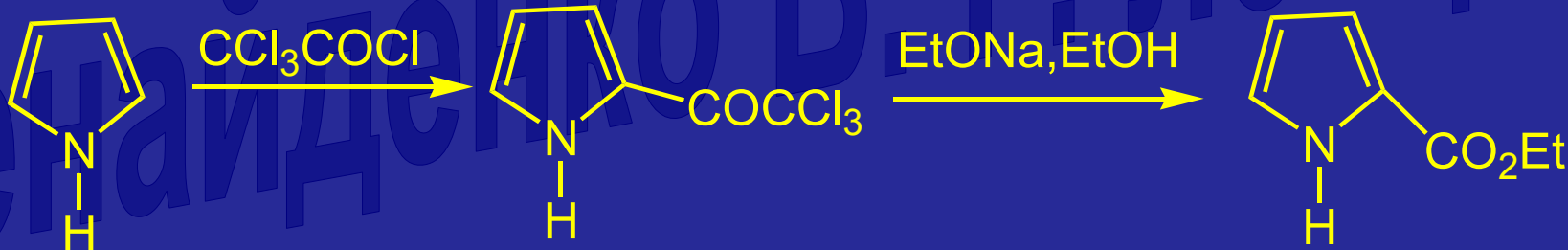
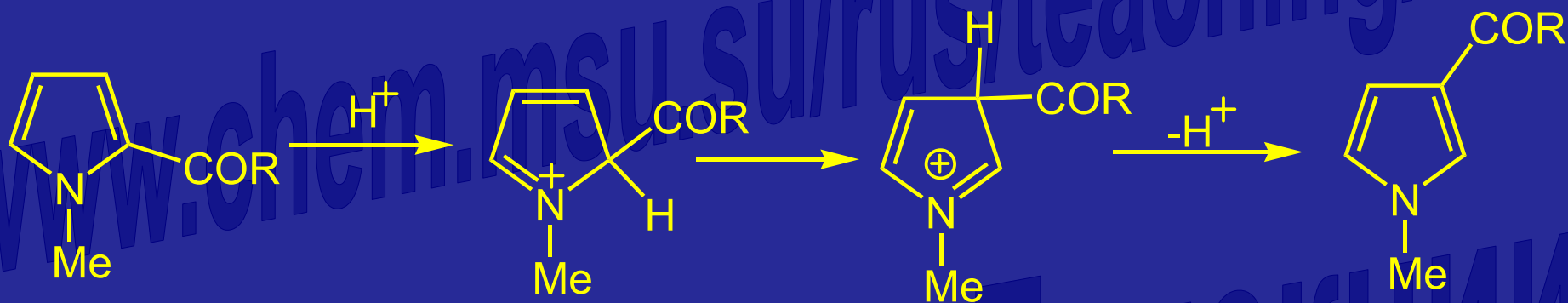
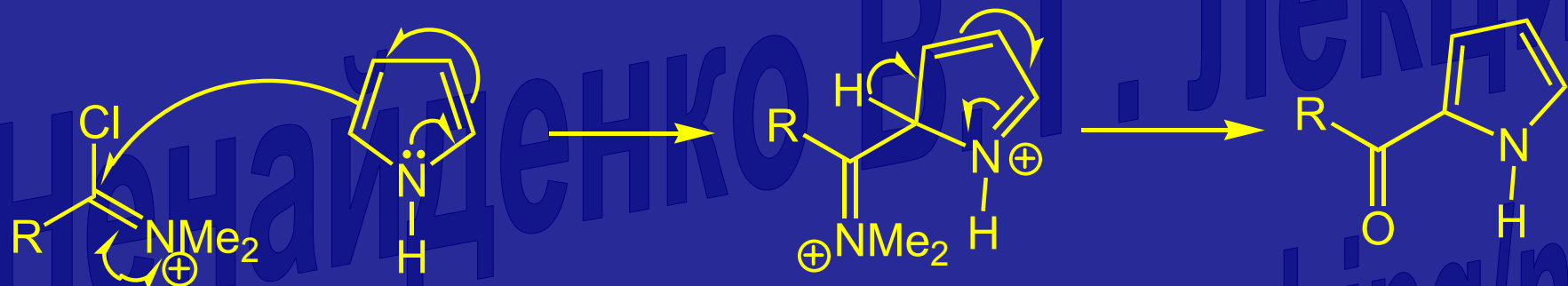
# Галогенирование пиррола



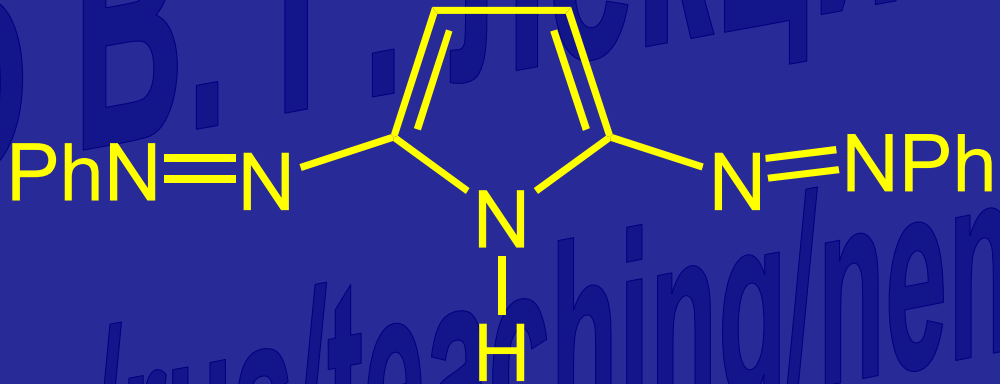
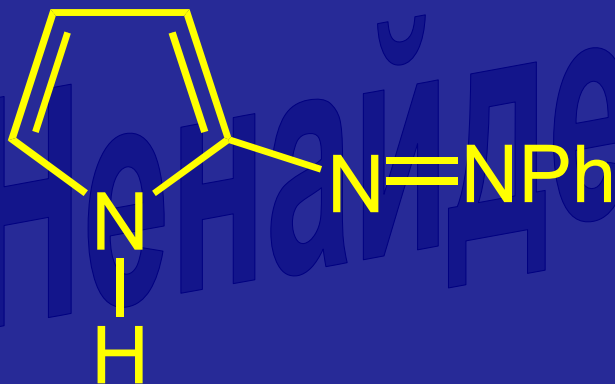
# Реакция Манниха



# Формилирование и ацилирование по Вильсмейеру



Пирролы легко вступают в реакцию азосочетания

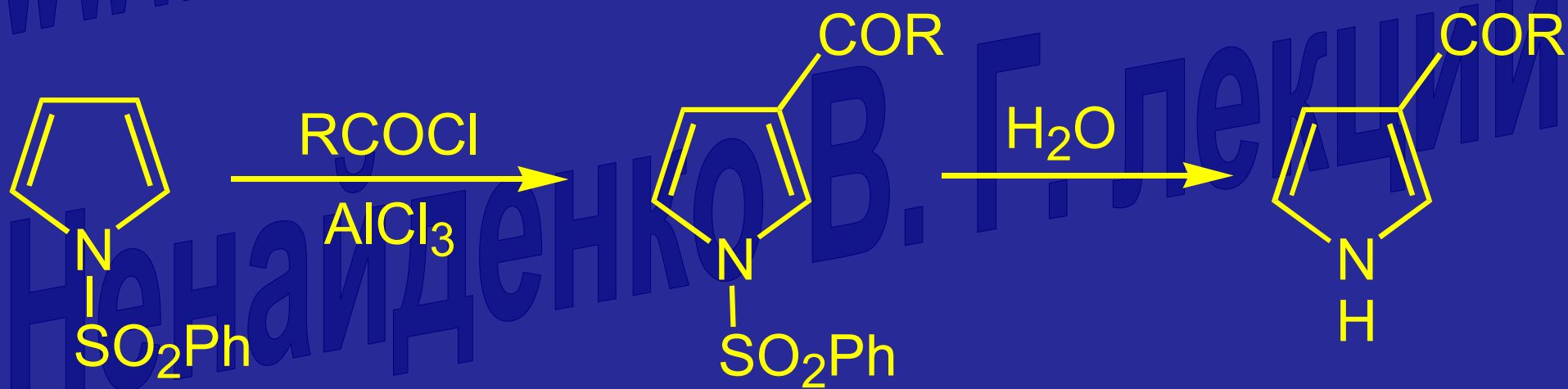
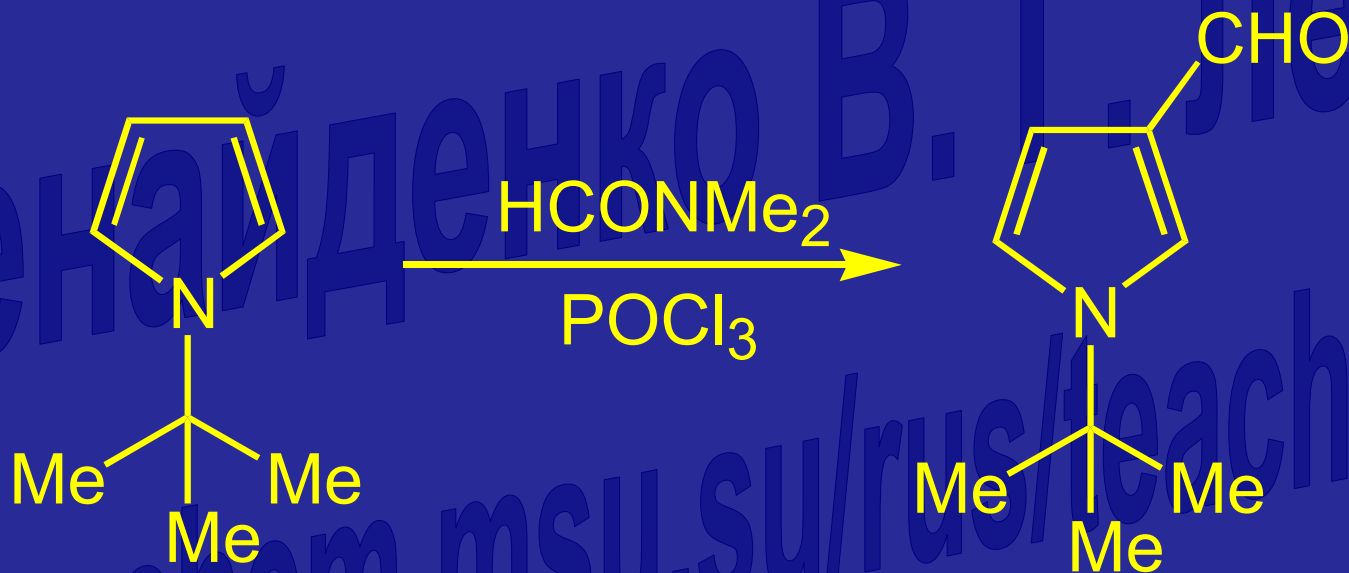


[www.chem.msu.su/rus/teaching/nen](http://www.chem.msu.su/rus/teaching/nen)

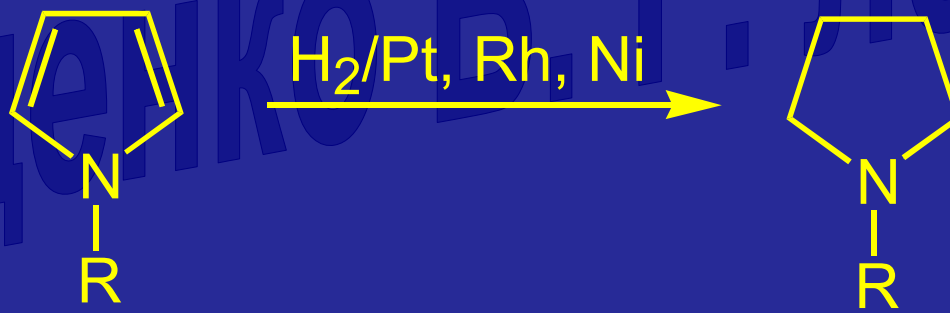
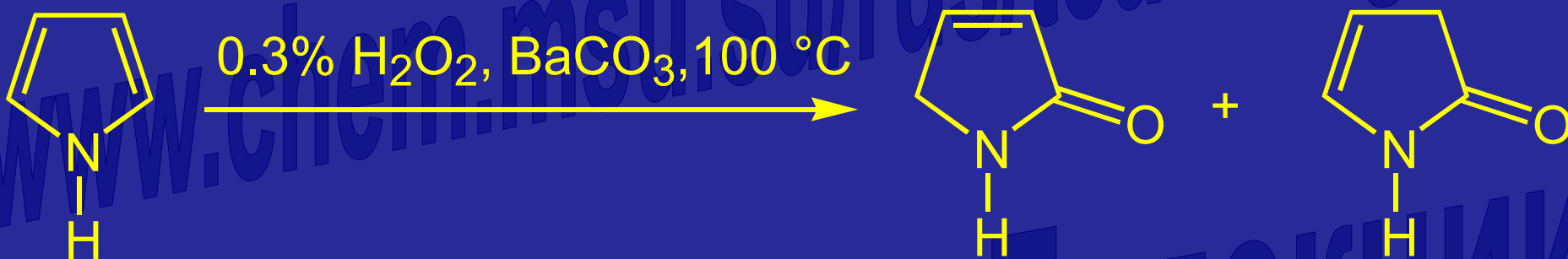
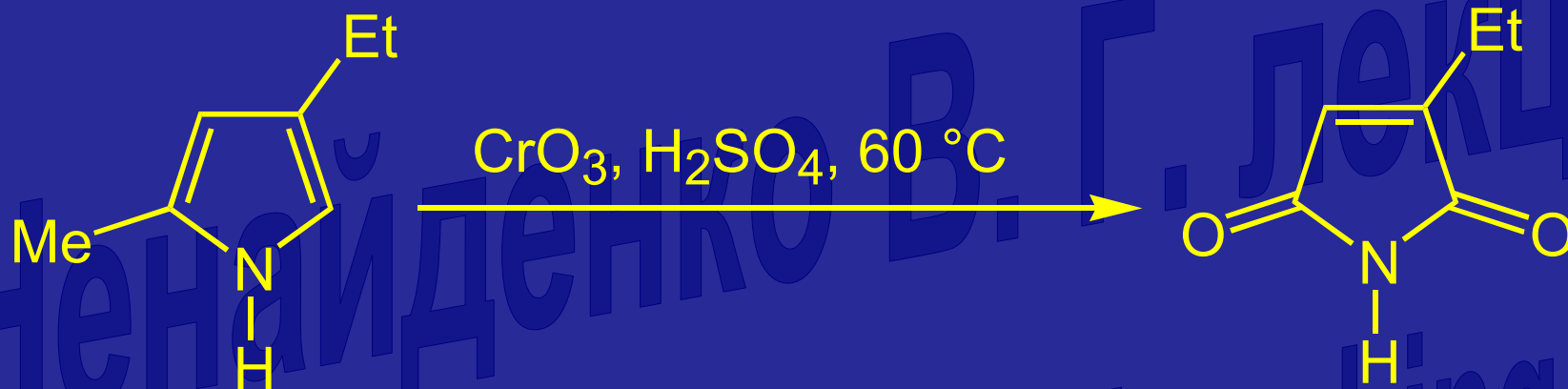
Ненайденко В. Г. лекции



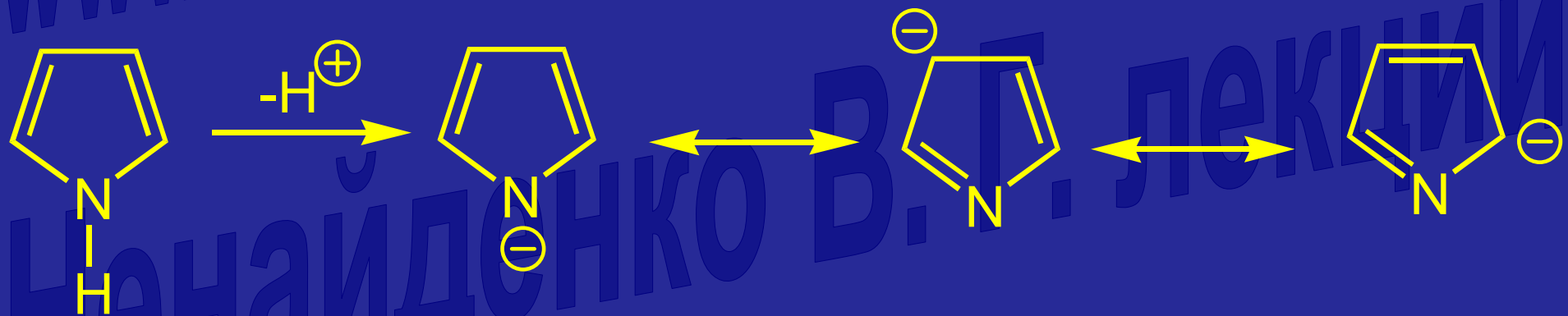
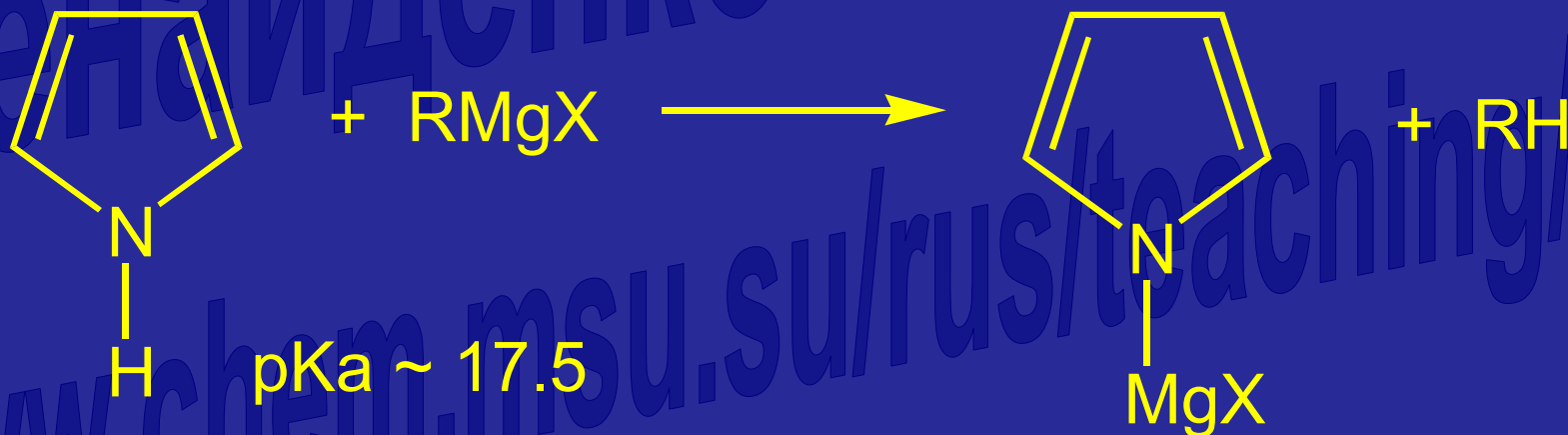
# Селективное модифицирование пирролов по 3-положению



# Окисление и восстановление пирролов



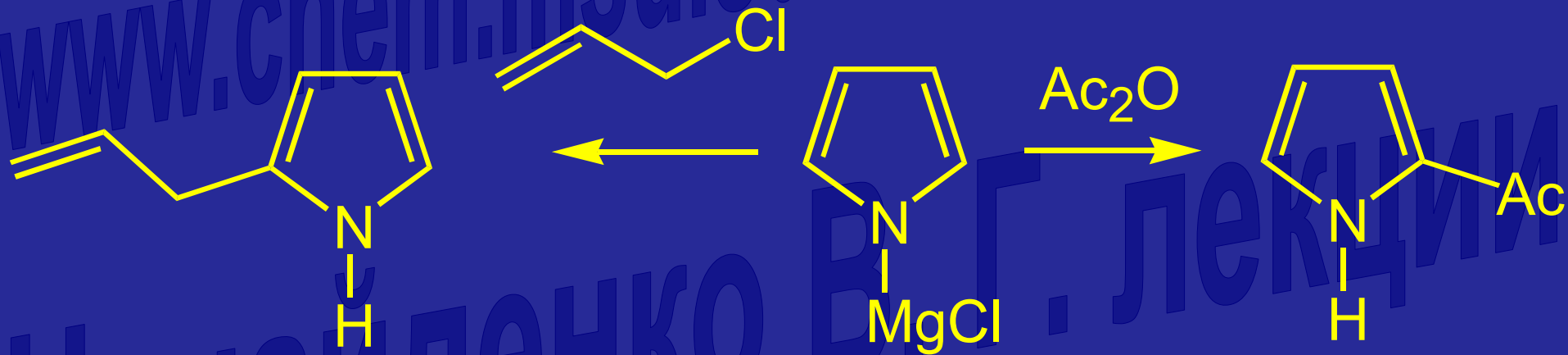
# Пиррол – слабая NH-кислота



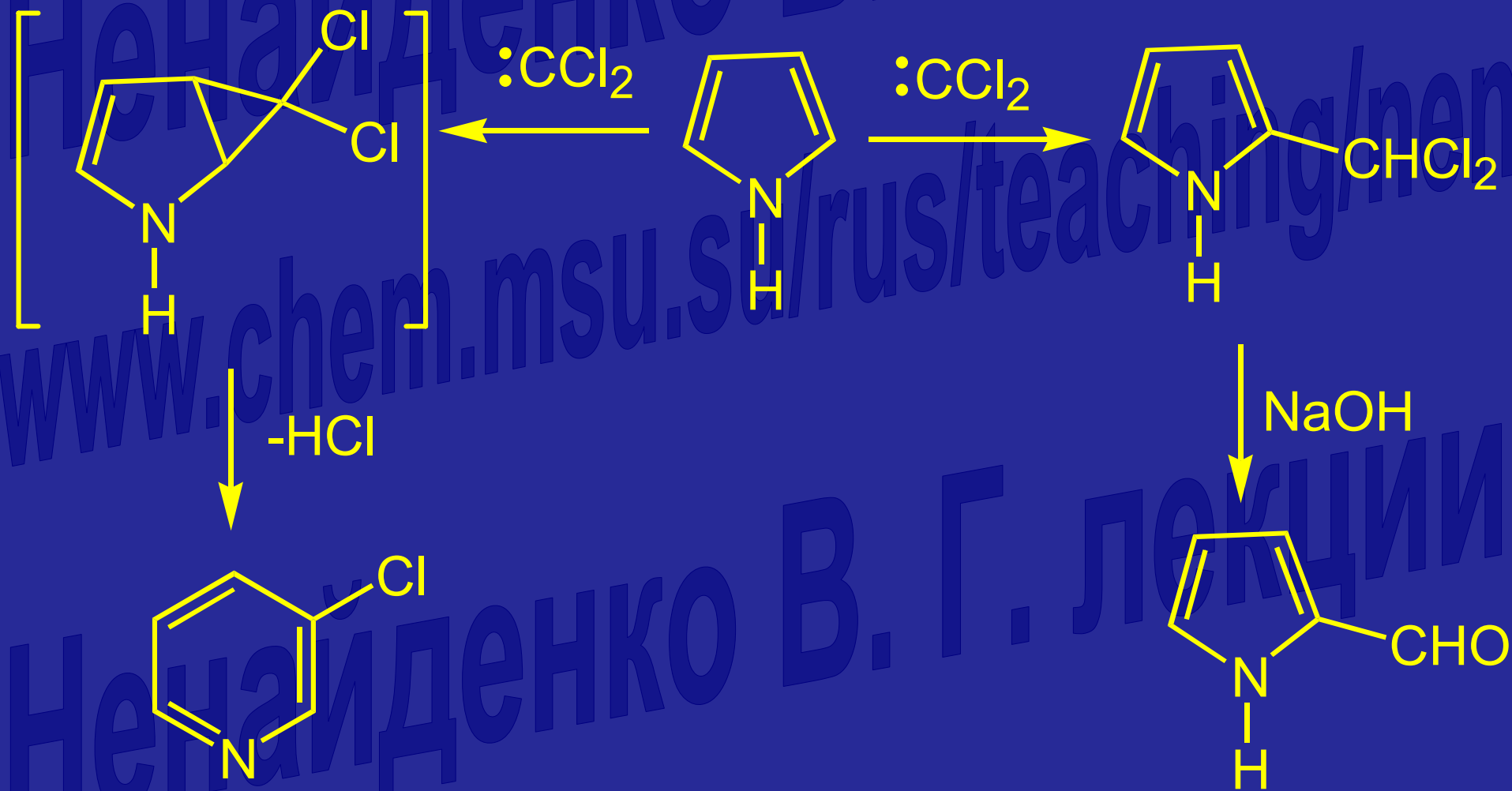
# Металлированные пирролы – амбидентные нуклеофилы



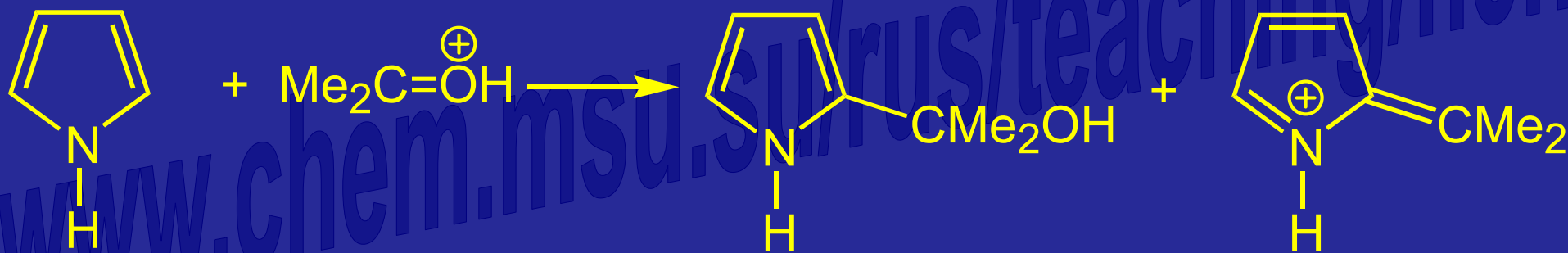
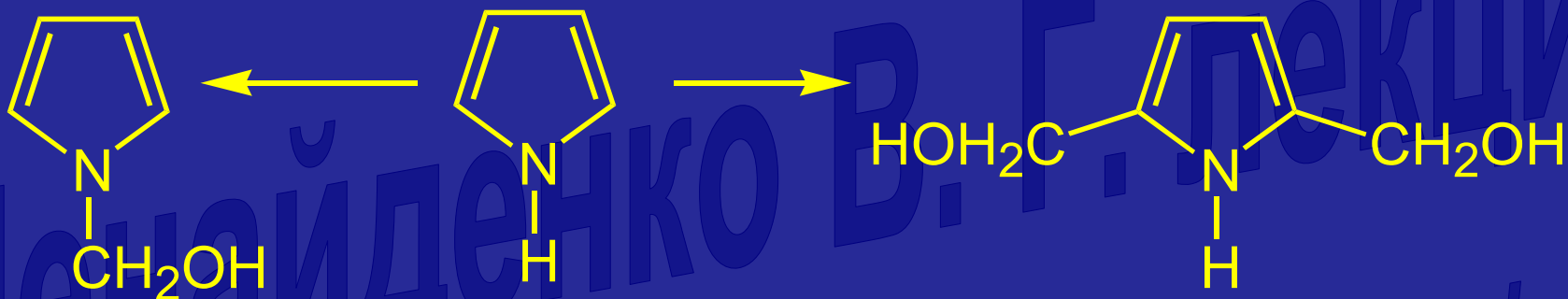
$R = \text{Alk}, \text{SiR}_3, \text{SO}_2\text{R}, \text{COR}$

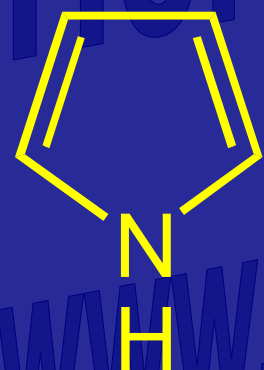


# Реакция Реймера-Тимана

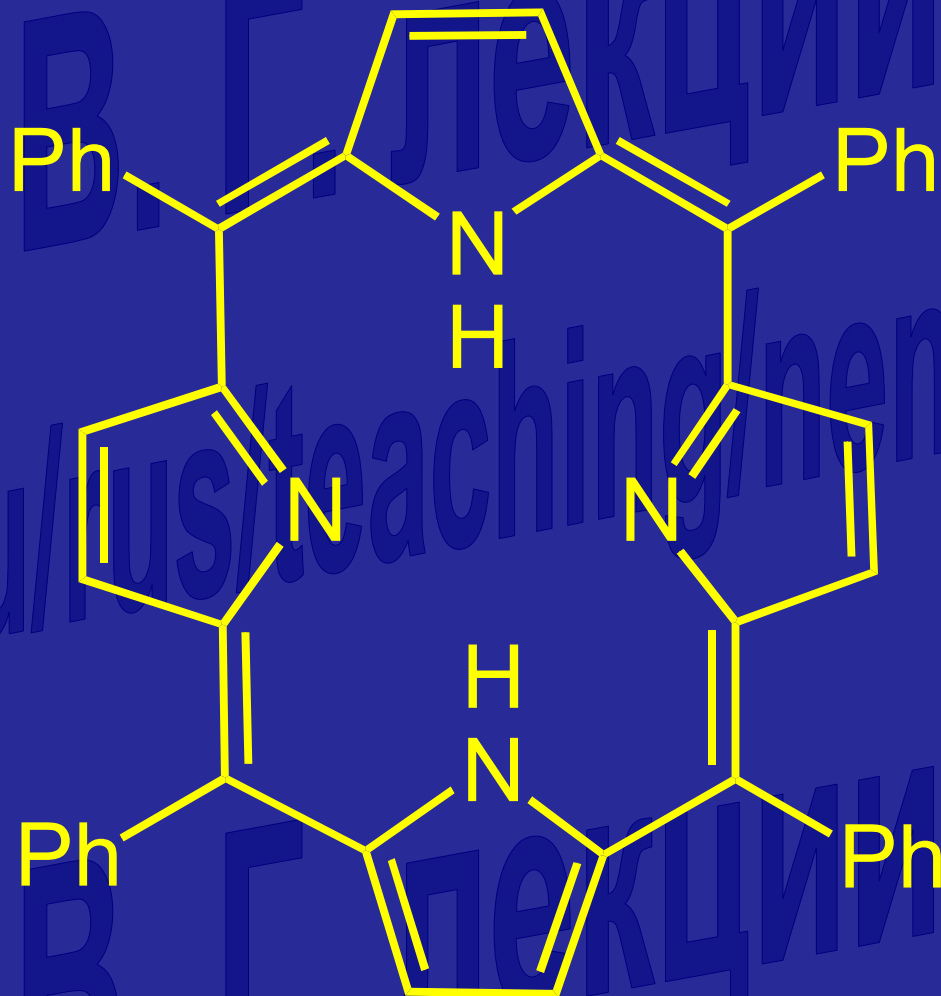


# Реакция с карбонильными соединениями. Проба Эрлиха

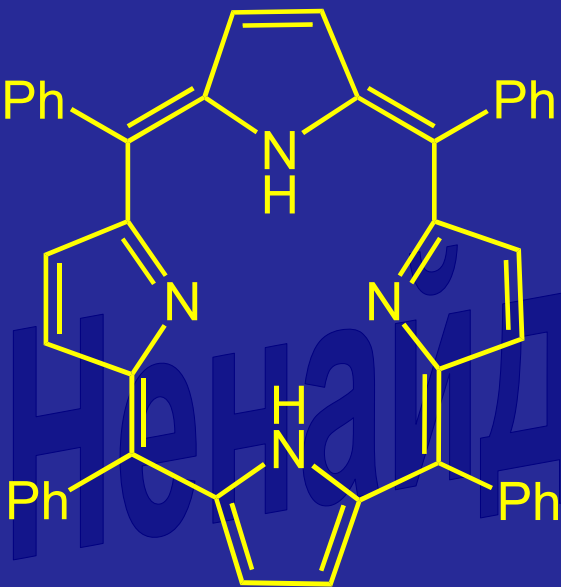




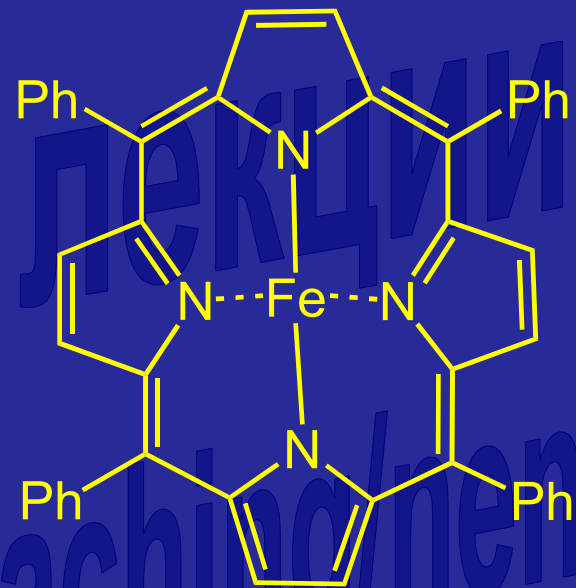
PhCHO



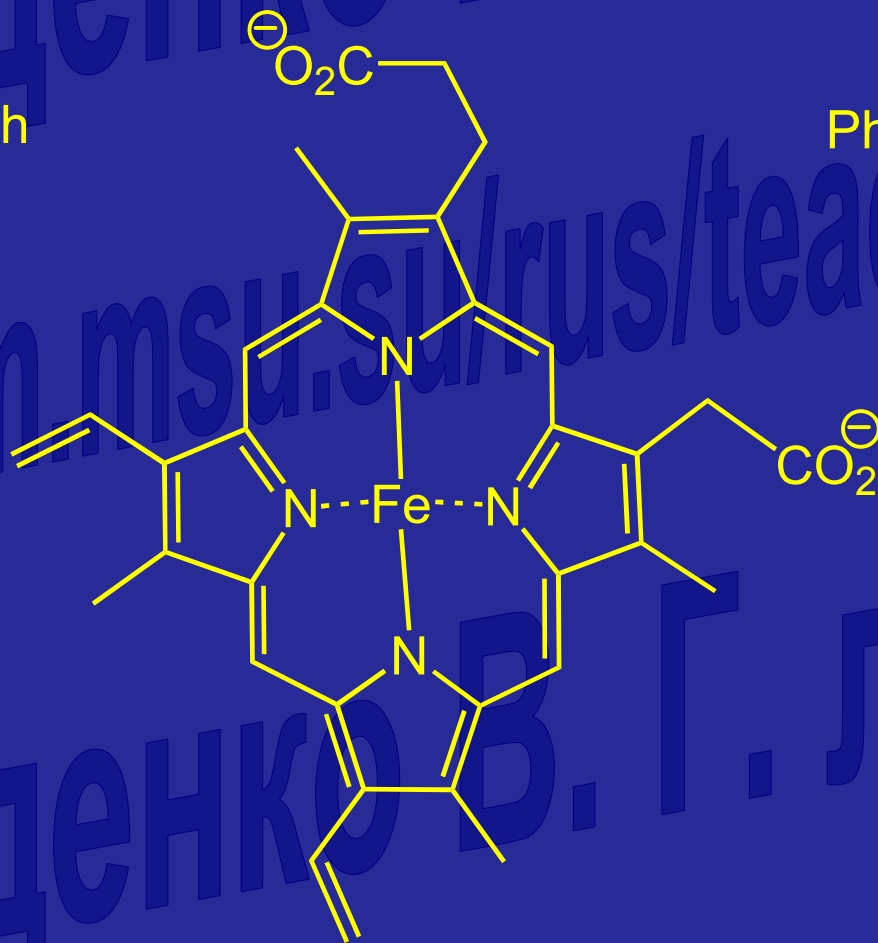
порфирин



18π -электронная система порфирина



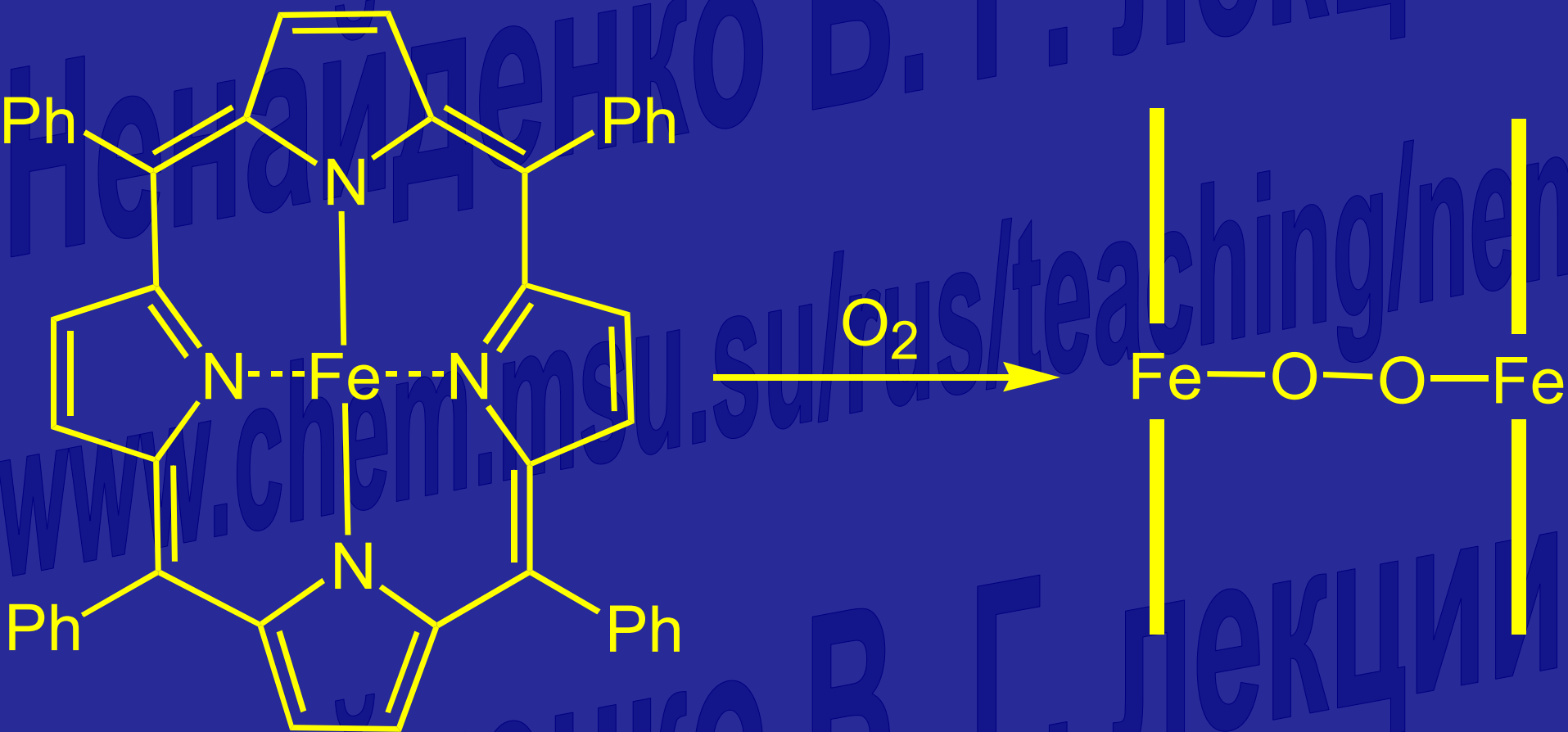
порфириновый комплекс железа



порфириновый комплекс железа в гемоглобине



# Связывание кислорода



# Гемоглобин переносит кислород в нашем организме



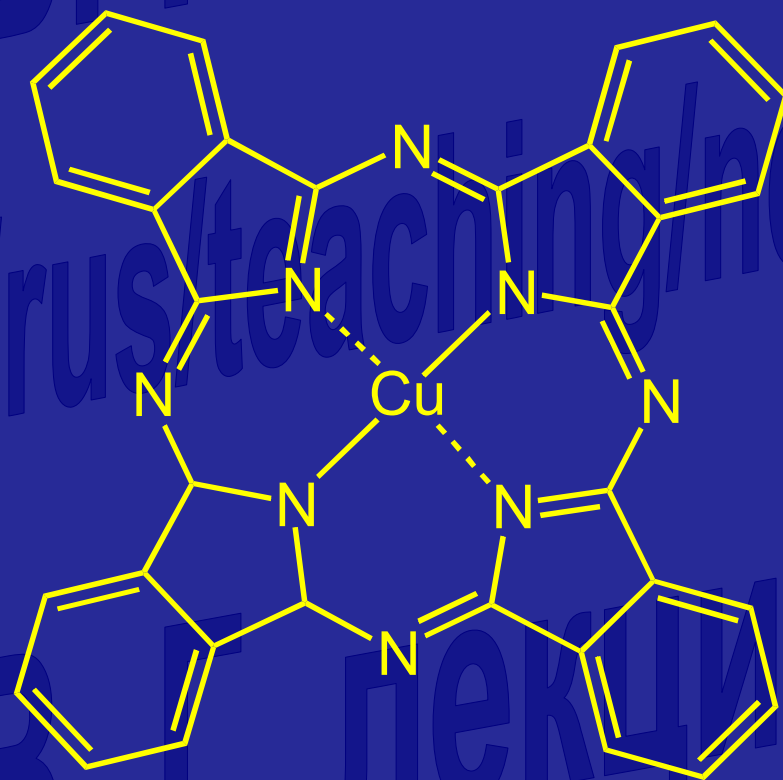
железопорфириновый комплекс в гемоглобине

молекула белка

# Фталоцианины



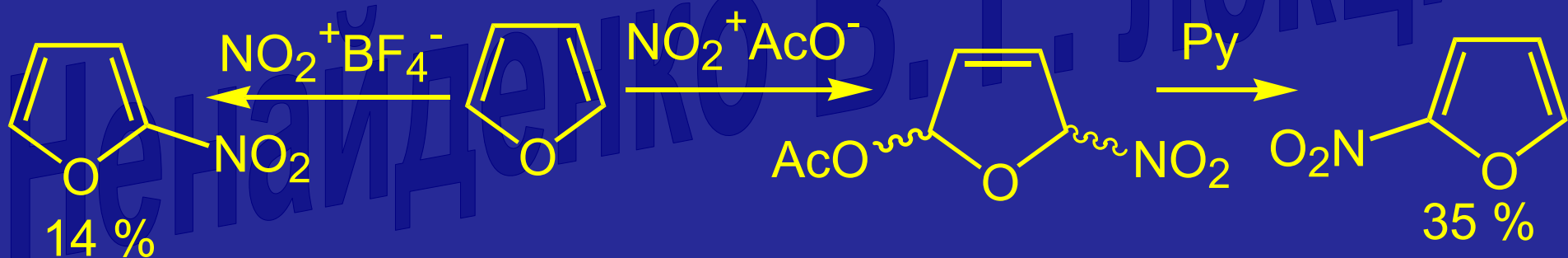
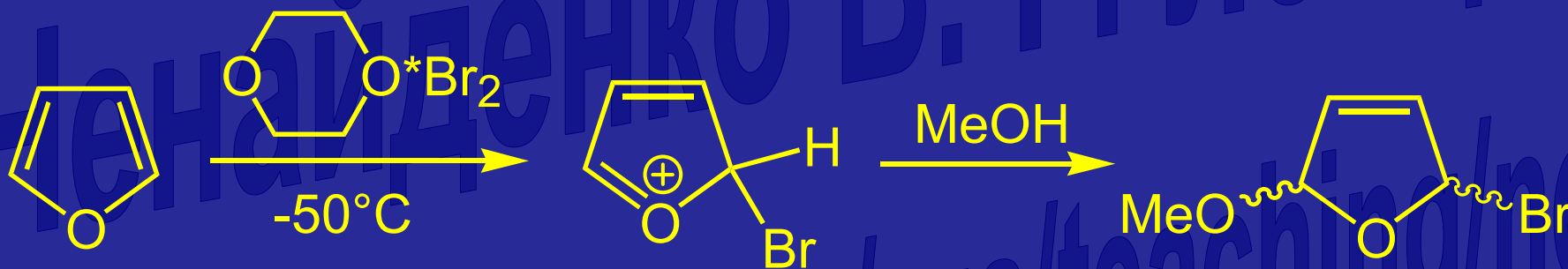
простой фталоцианин



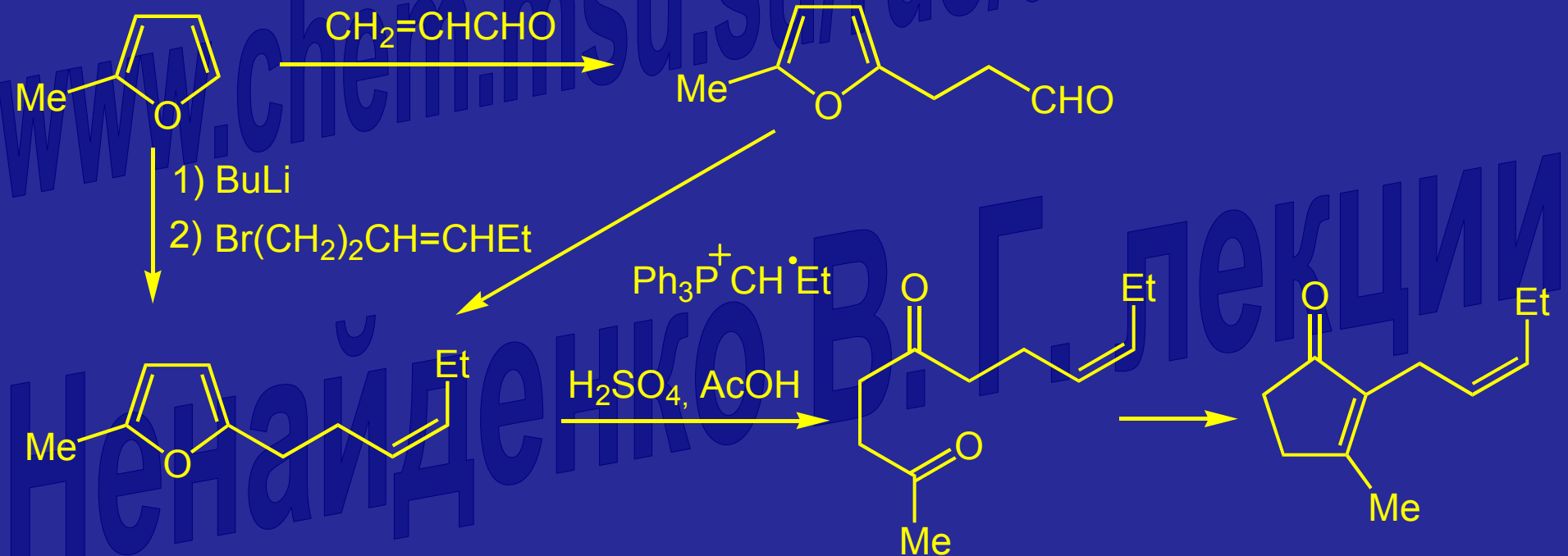
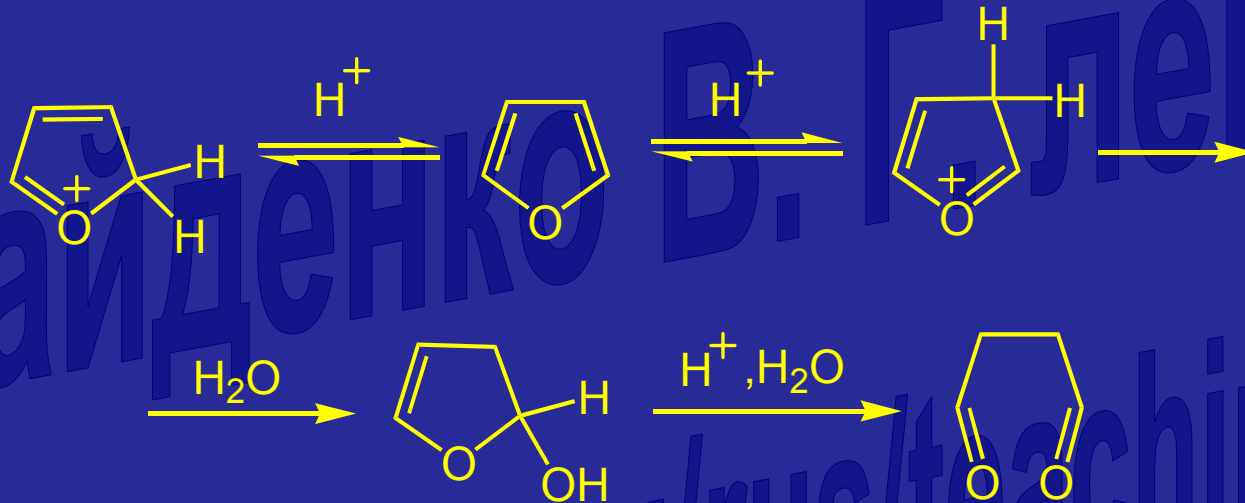
комплекс меди с фталоцианином

# Фуран – мало ароматичен

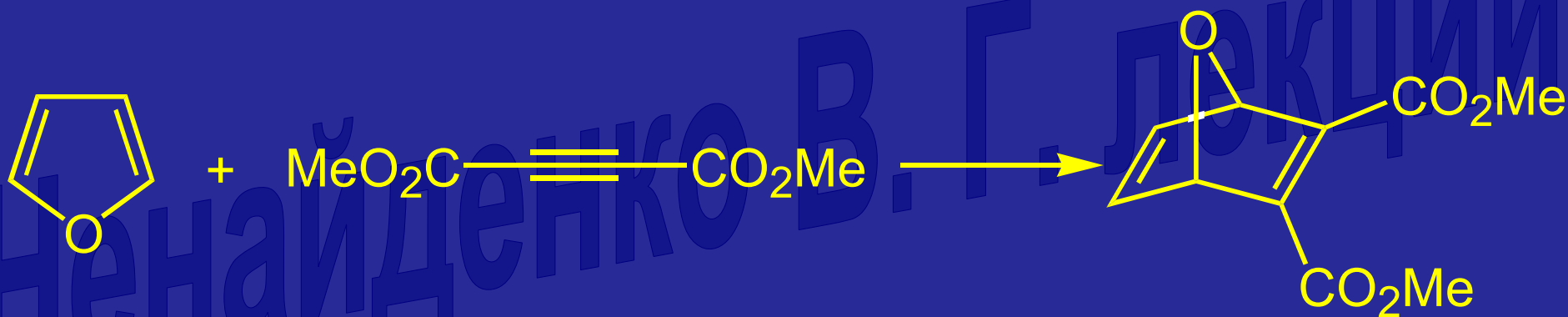
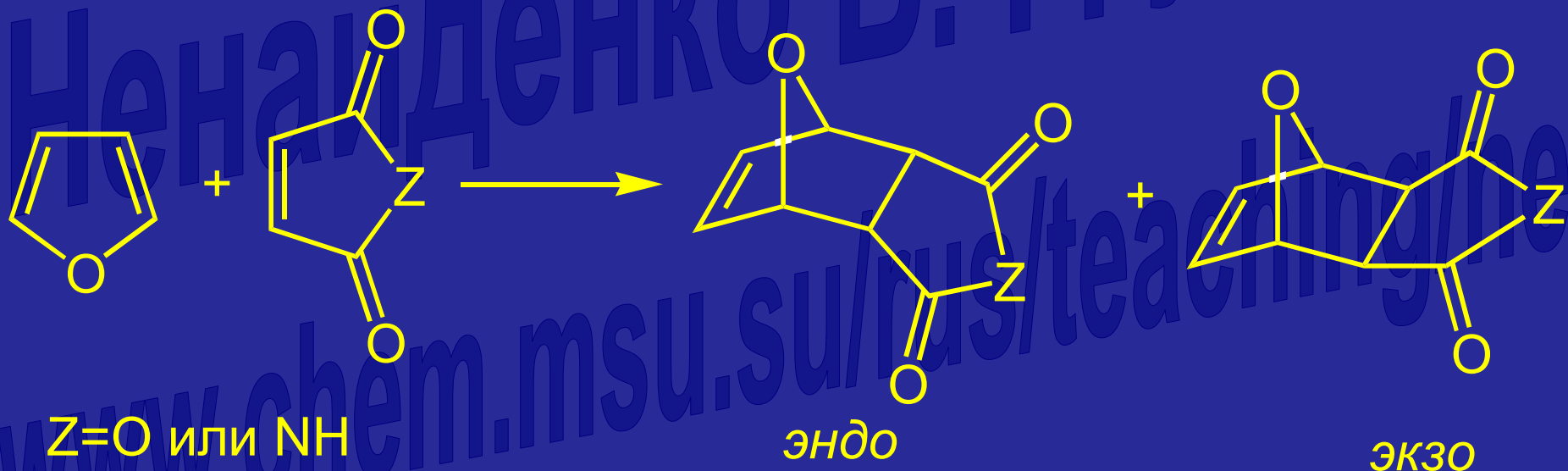
(часто наблюдається сопряженне присоединення)

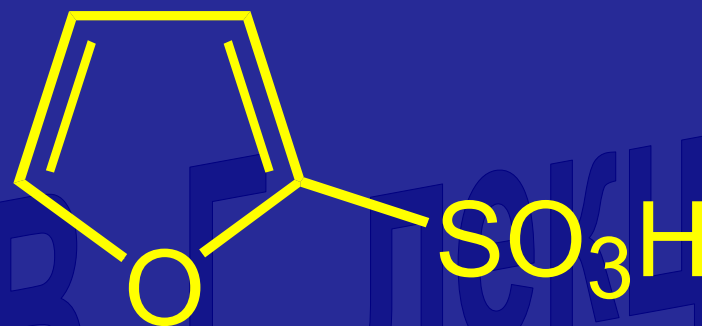
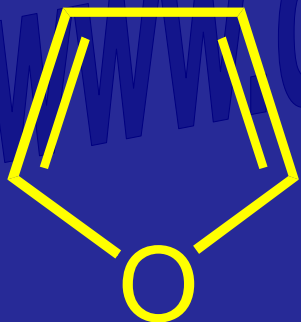


# Фурановое кольцо легко раскрывается в кислой среде

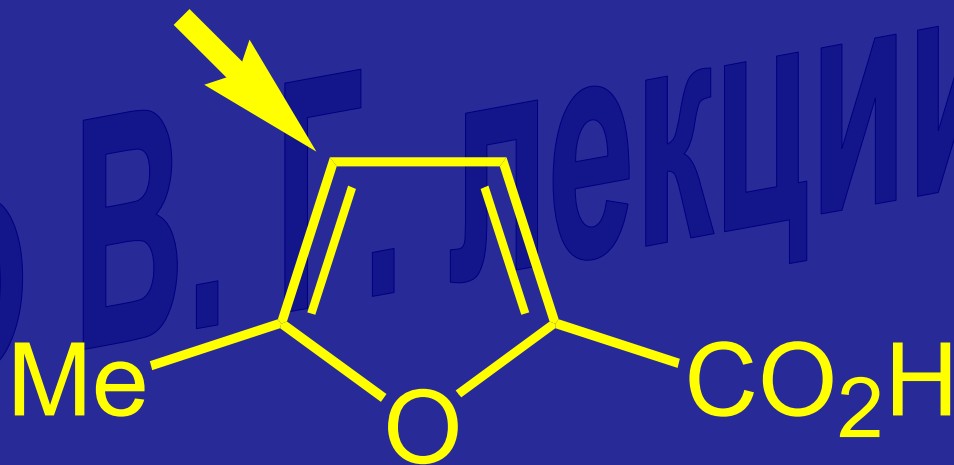
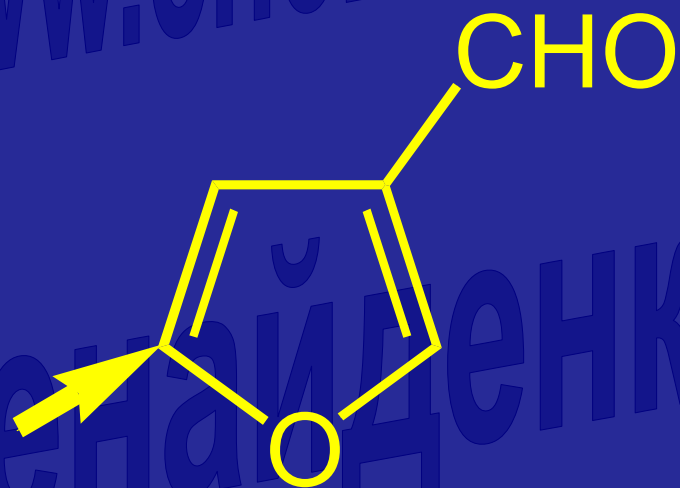
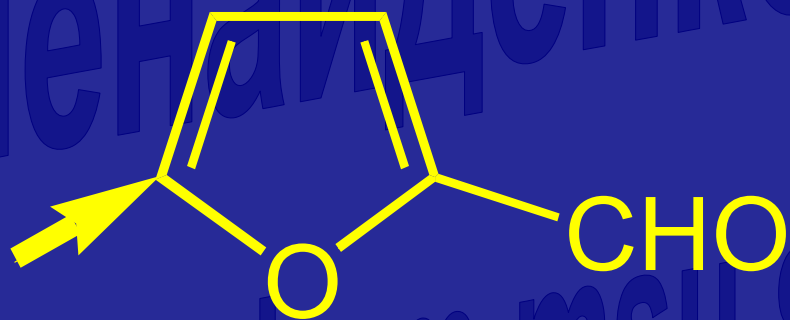


Фуран легко вступает в реакцию Дильса Альдера





# Региохимия электрофильного замещения в замещенных фуранах





# Гидрирование фурана



# Контрольная

Ненайденко В. Г. лекции

[www.chem.msu.su/rus/teaching/nen](http://www.chem.msu.su/rus/teaching/nen)

Ненайденко В. Г. лекции