

Органическая химия

весенний семестр 2017

План лекции:

1. Окислительно –восстановительные реакции:

- Восстановление углеводов, карбонильных соединений, производных кислот
- Окисление спиртов, альдегидов, углеводов

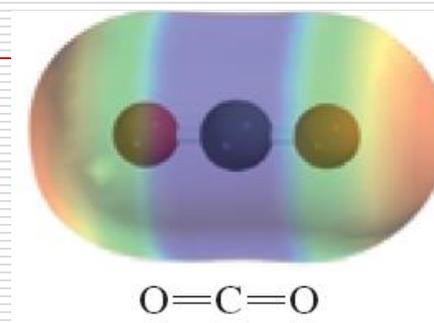
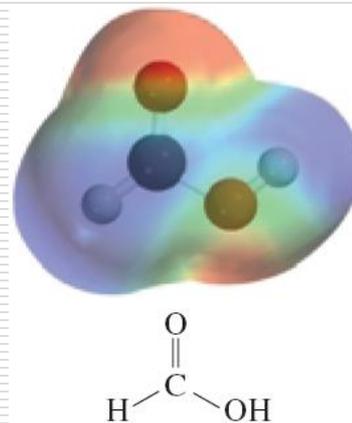
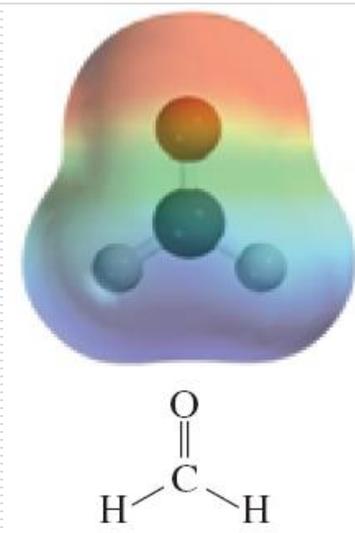
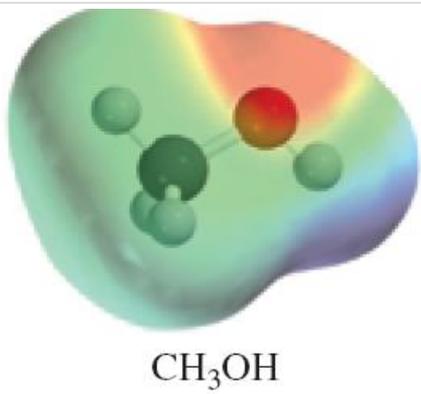
2. Азотсодержащие гетероциклы:

- Пиридин. Пиррол
- Нуклеиновые основания, их биологическая роль.

3. Полифункциональные природные соединения.

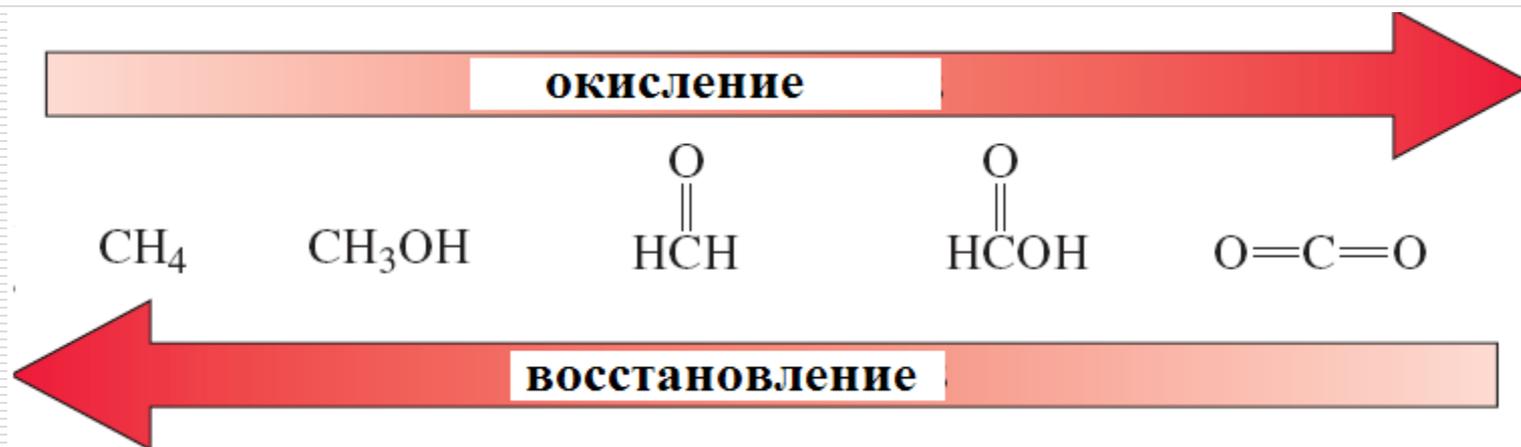
- Углеводы (альдозы и кетозы)
- Аминокислоты. Пептиды
- Жирные кислоты. Жиры.

5. Окислительно-восстановительные реакции



Окисление углеродного центра (уменьшение электронной плотности на нем):
увеличение количества полярных связей C-X (X= O, N, Hal и др.) и уменьшение количества C-H связей

Окислительно-восстановительные реакции

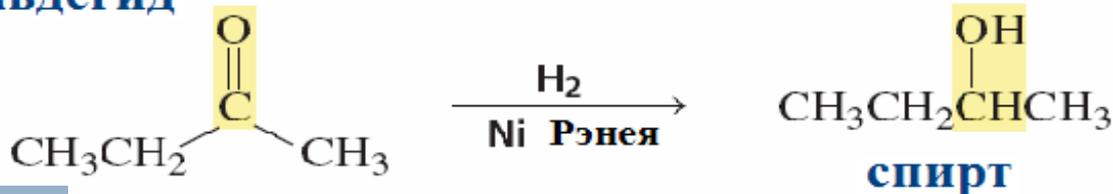
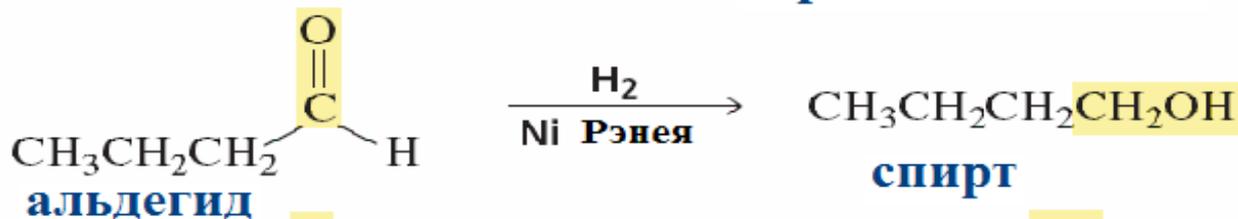
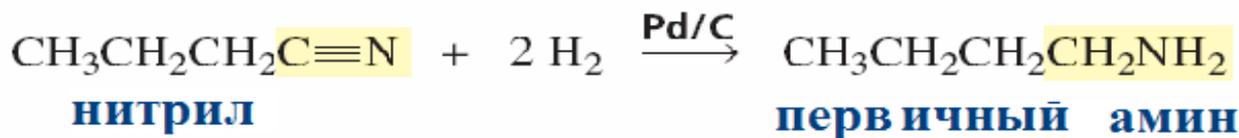
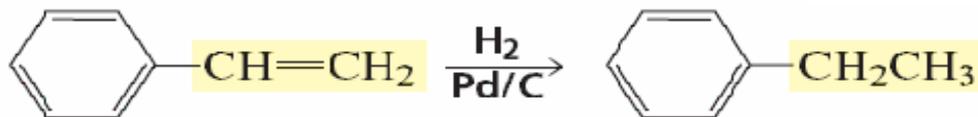
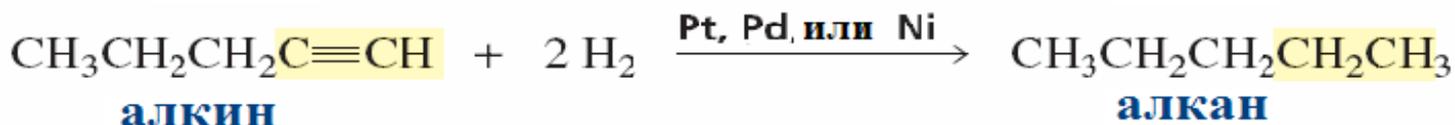
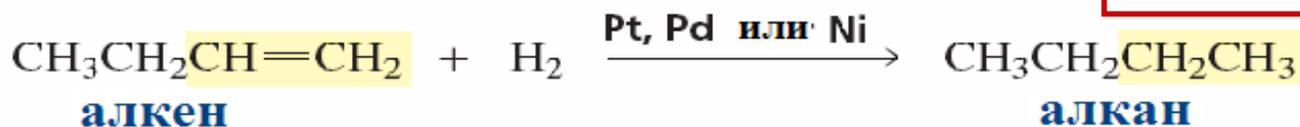


Восстановление: увеличение количества С-Н связей

1.

Н · · Н

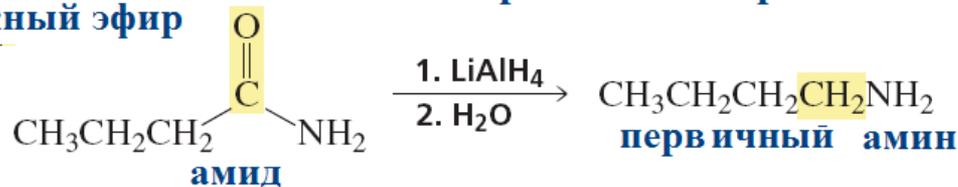
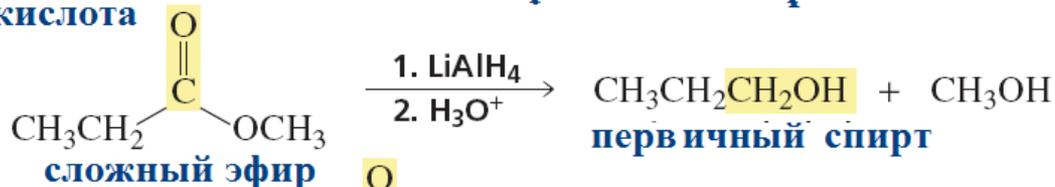
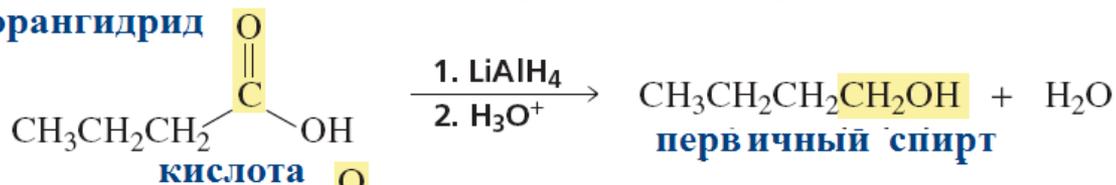
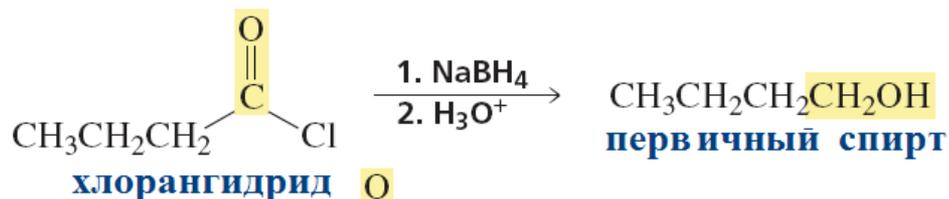
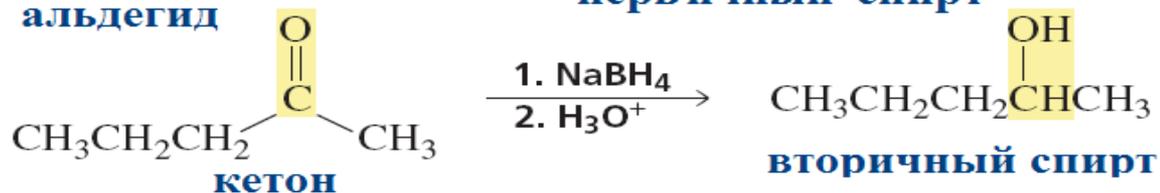
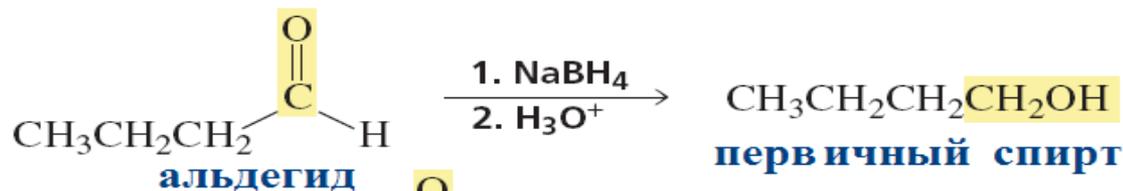
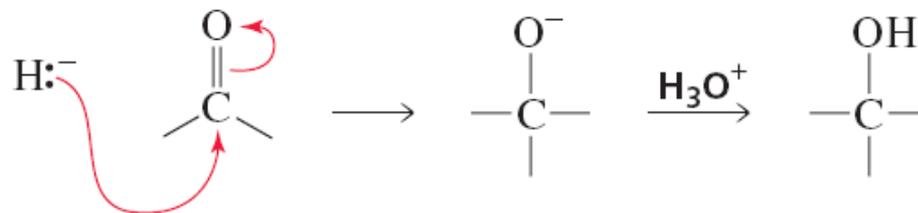
два Н атома



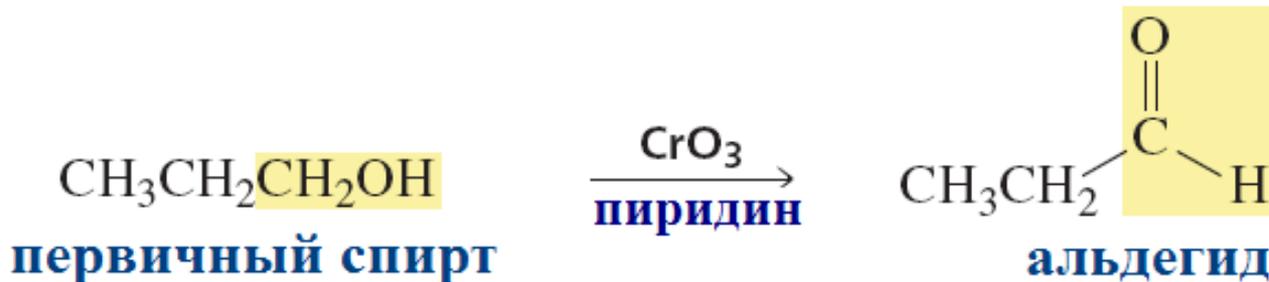
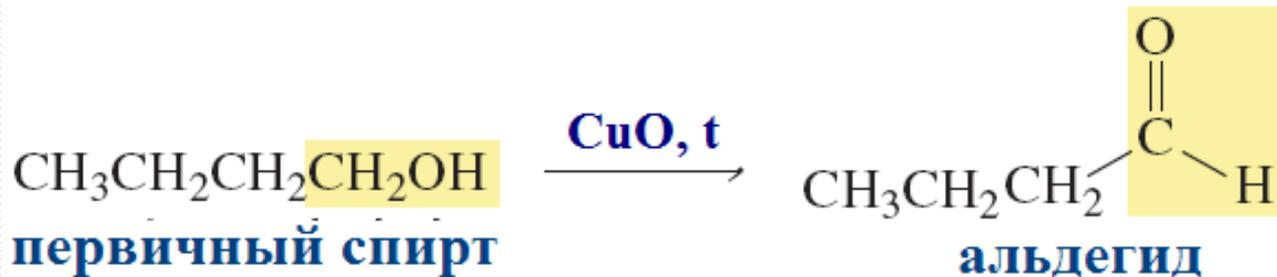
2.



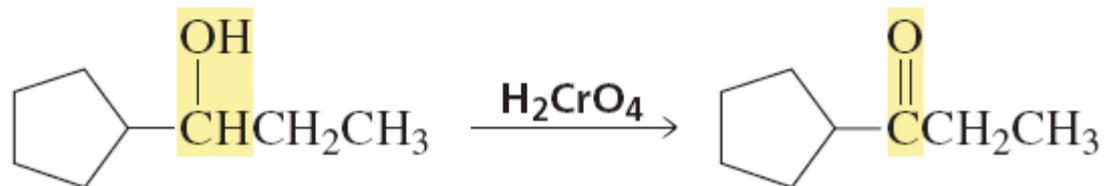
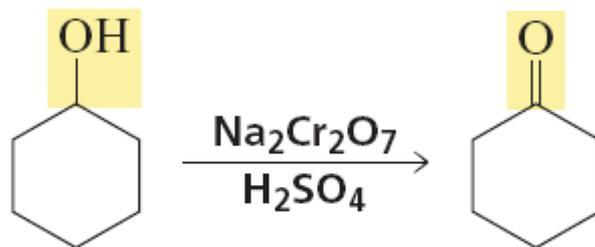
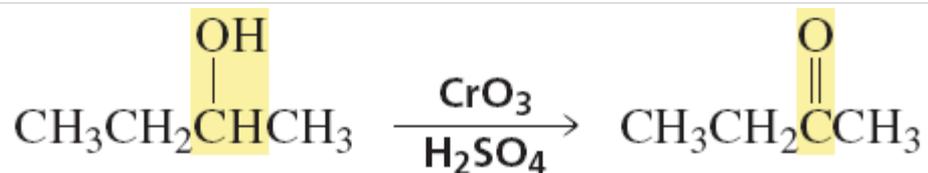
гидрид ион и протон



Окисление первичных спиртов

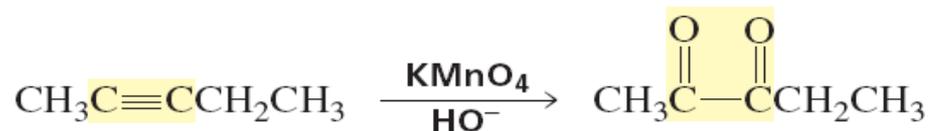
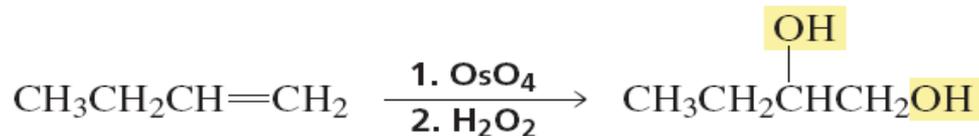


Окисление вторичных спиртов

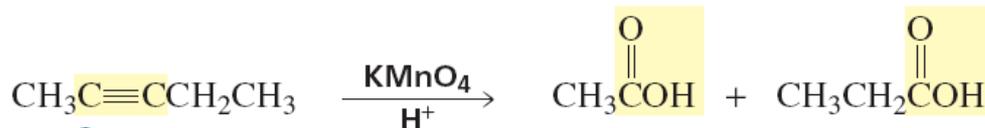
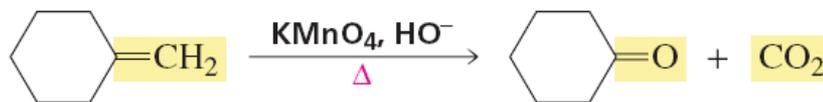
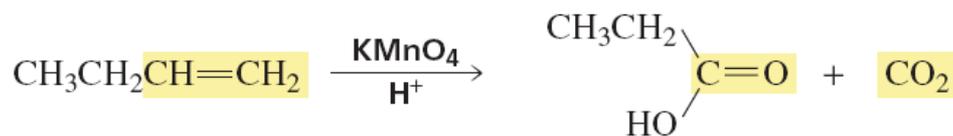
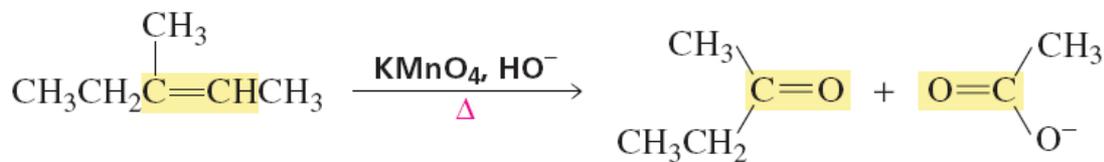
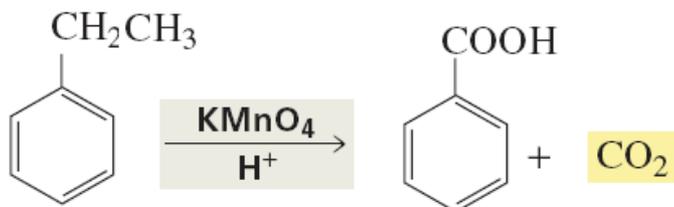


Окисление алкенов, алкинов и алкилбензолов

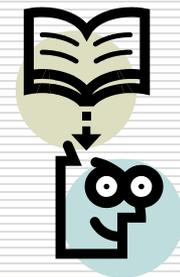
1. Мягкое



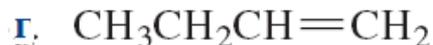
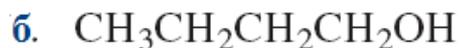
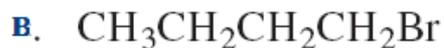
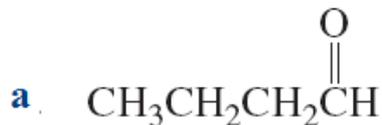
2. Деструктивное



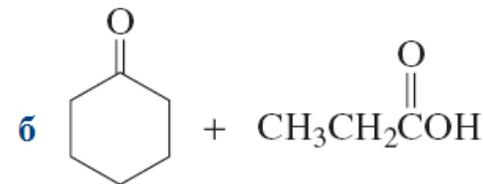
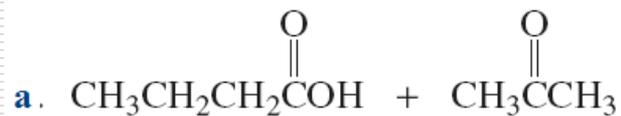
Вопросы для самоподготовки по теме «Окислительно-восстановительные реакции»:



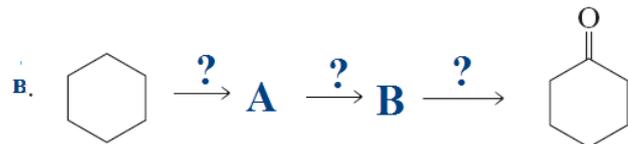
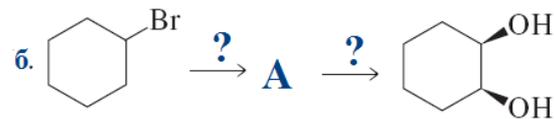
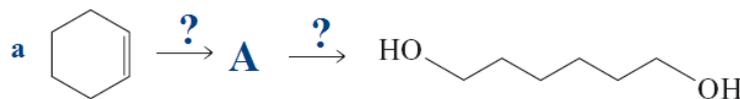
1. Как превратить каждое из указанных соединений в бутановую кислоту?



2. Какой алкен был окислен KMnO_4 в кислой среде, если образовались следующие продукты?



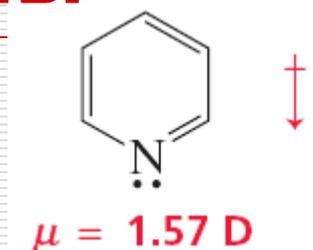
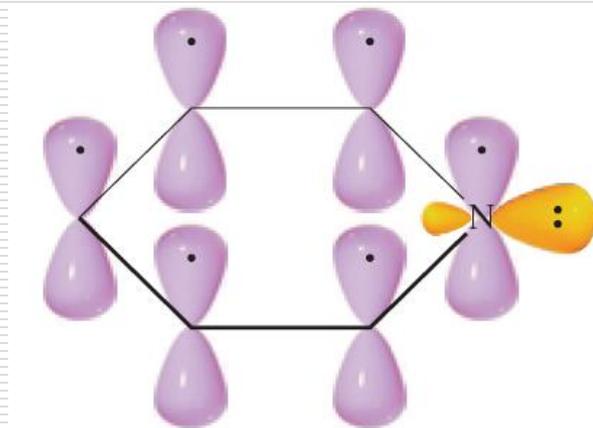
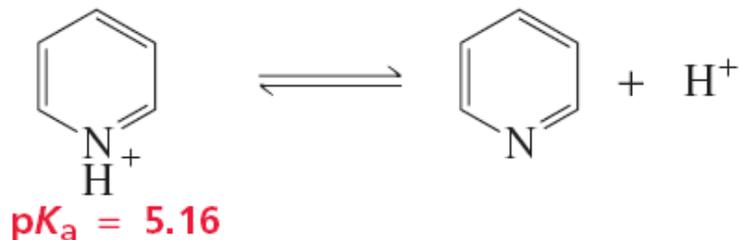
3. Расшифруйте цепочки превращений:



6. Азотсодержащие гетероциклы

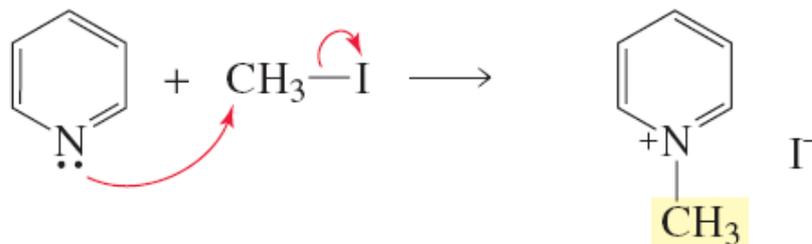
1. Пиридин

Основание:

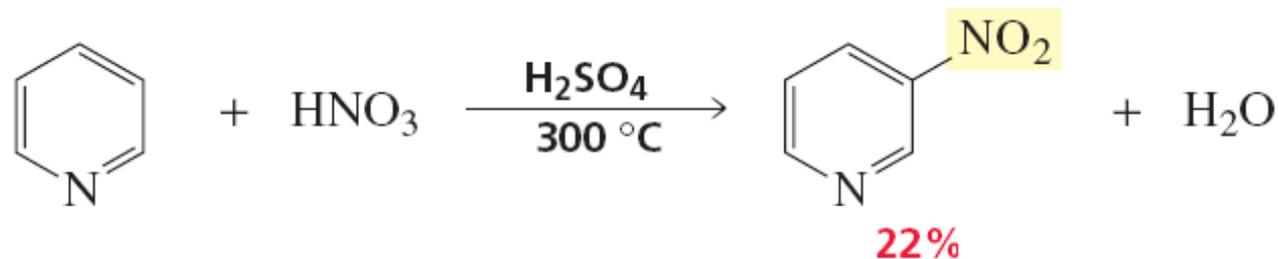
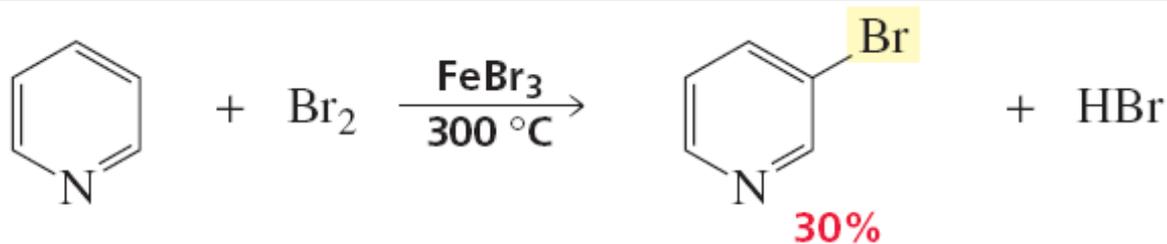
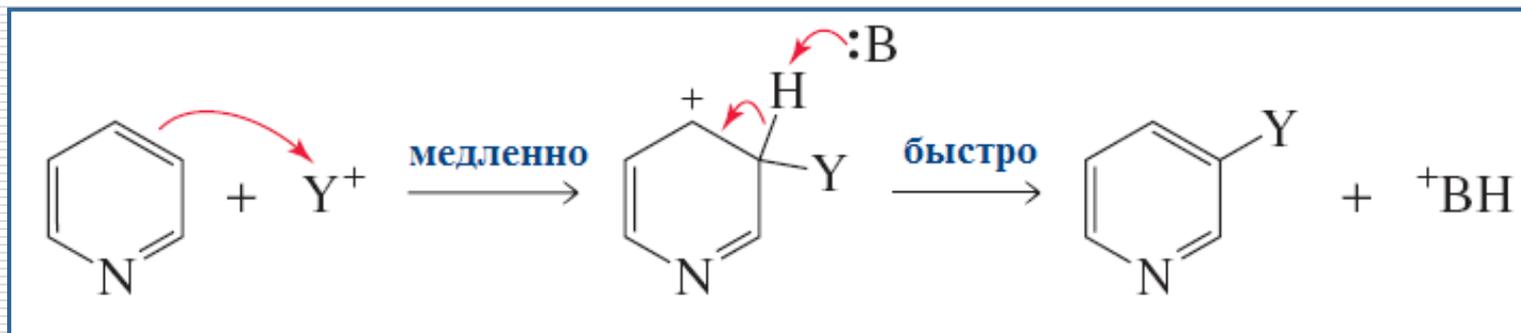


6π e ароматическая система

Нуклеофил:

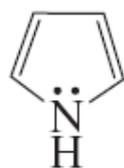


Электрофильное ароматическое замещение в пиридине

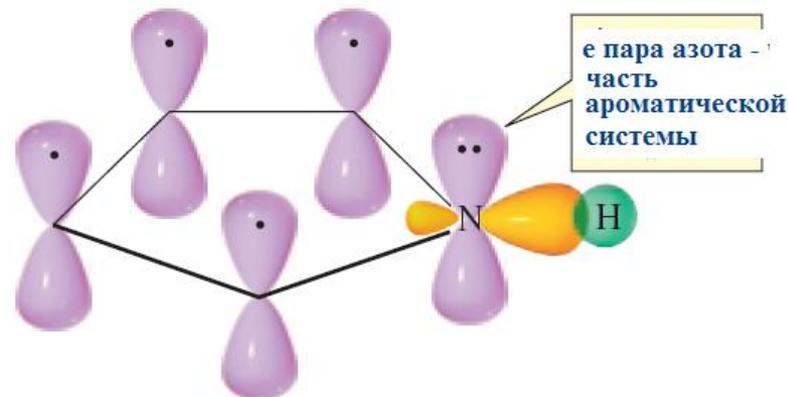


Азотсодержащие гетероциклы

2. Пиррол

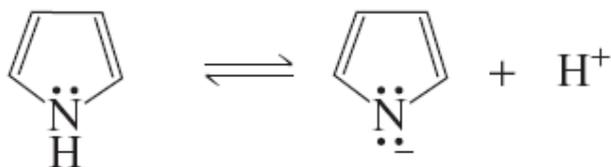


$$\mu = 1.80 \text{ D}$$



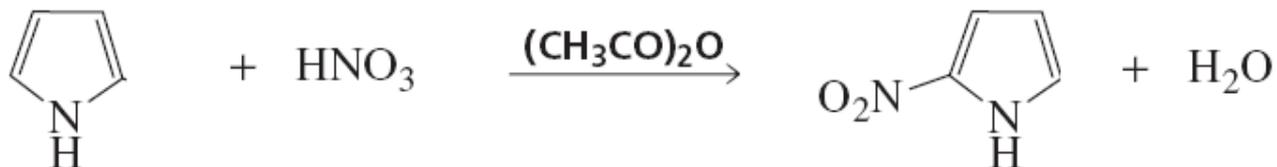
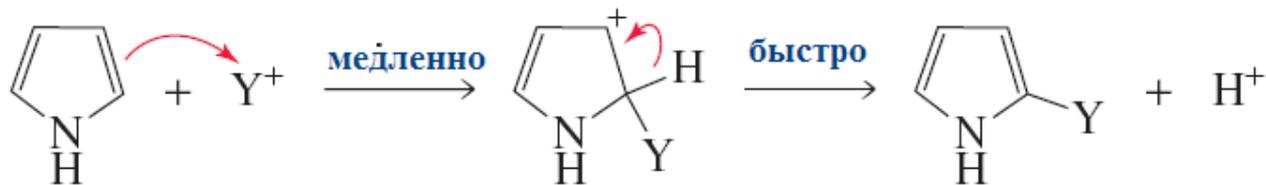
Очень слабая кислота:

6π и ароматическая система



$$pK_a = \sim 17$$

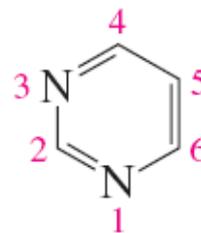
Электрофильное ароматическое замещение:



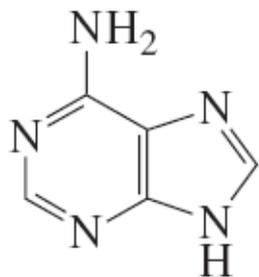
Пиримидиновые и пуриновые основания



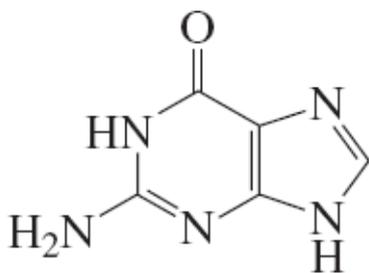
пурин



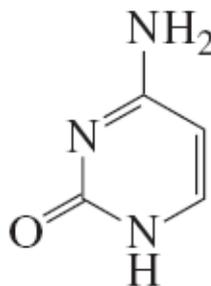
пиримидин



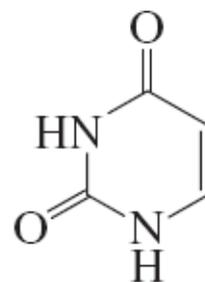
аденин



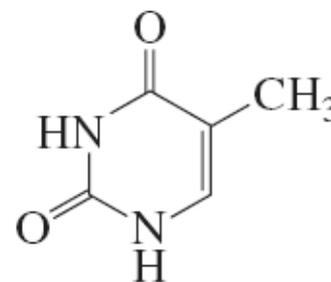
гуанин



цитозин



урацил

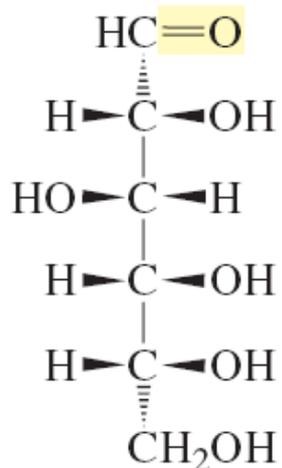


тимин

7. Природные полифункциональные соединения

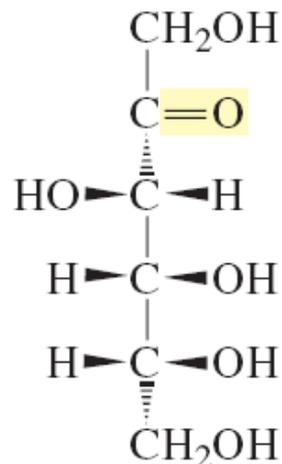
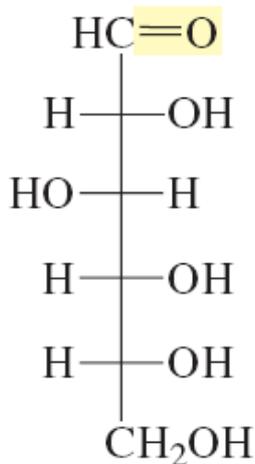
- Углеводы
- Нуклеиновые кислоты
- Аминокислоты
- Жиры

Углеводы: альдозы и кетозы



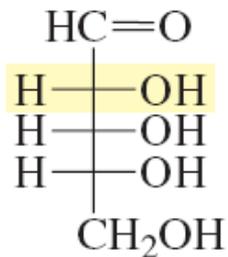
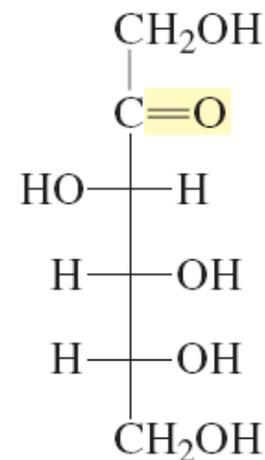
глюкоза

полигидроксиальдегид

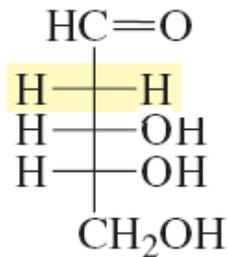


фруктоза

полигидроксикетон

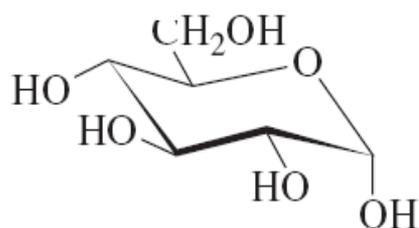
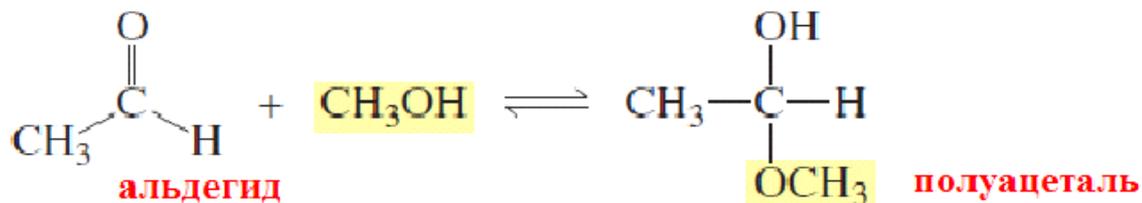


рибоза

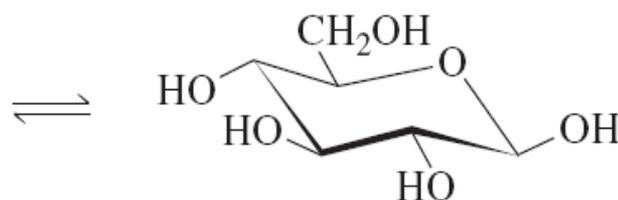
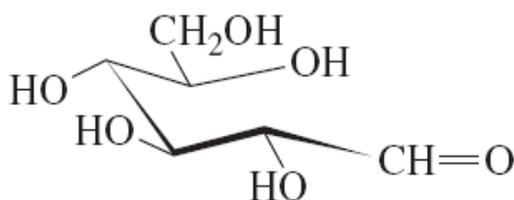


дезоксирибоза

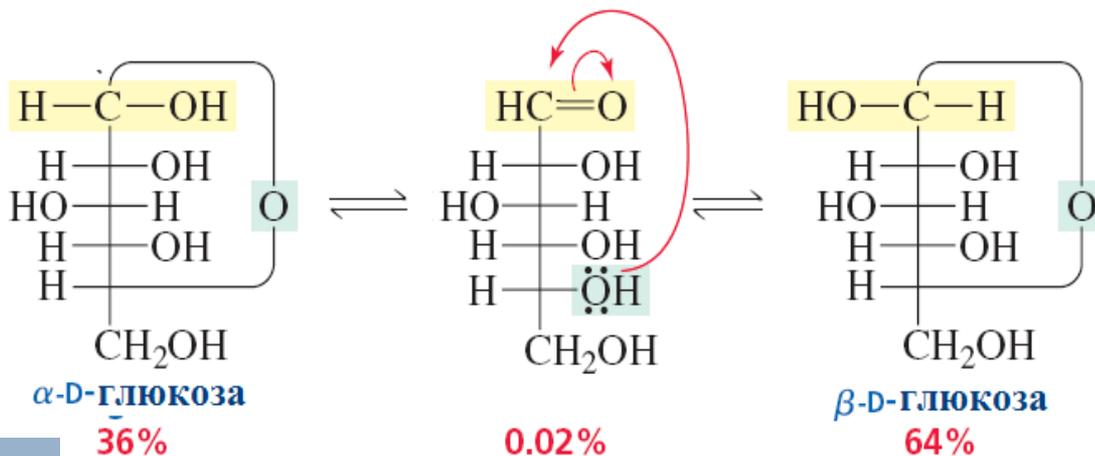
Образование циклической формы глюкозы – образование полуацетала



α -D-глюкоза
36%

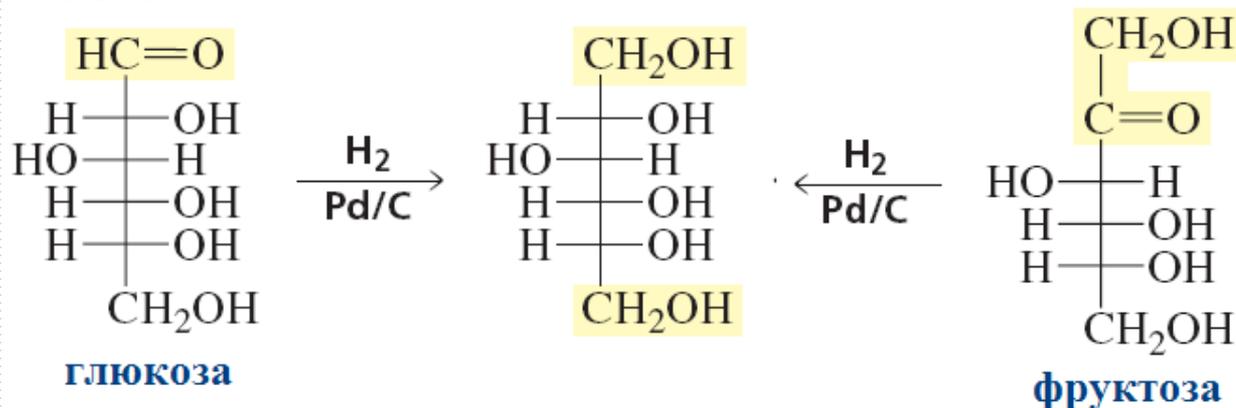


β -D-глюкоза
64%

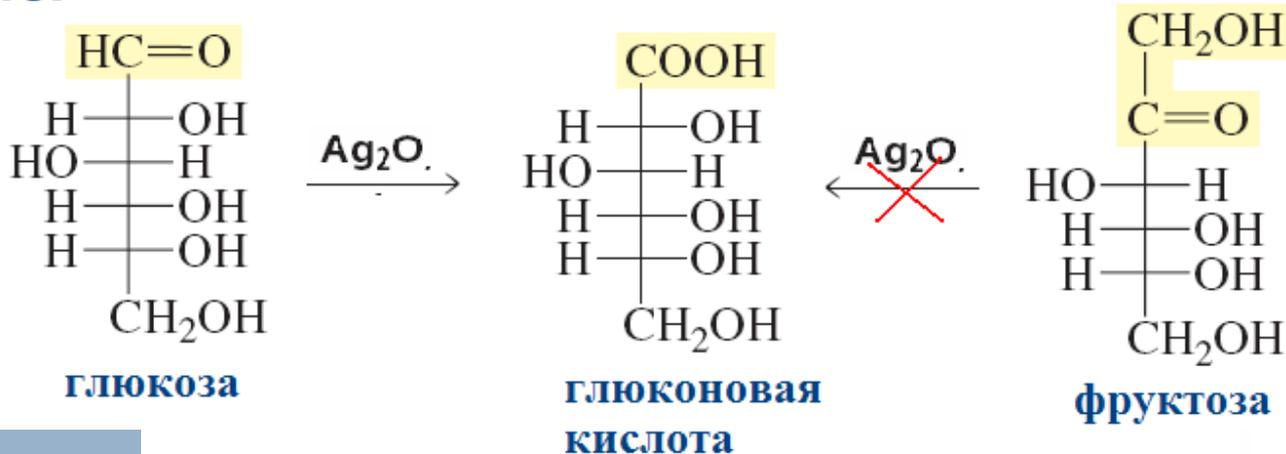


Свойства моносахаридов: реакции по карбонильной и ОН-группам

Восстановление:

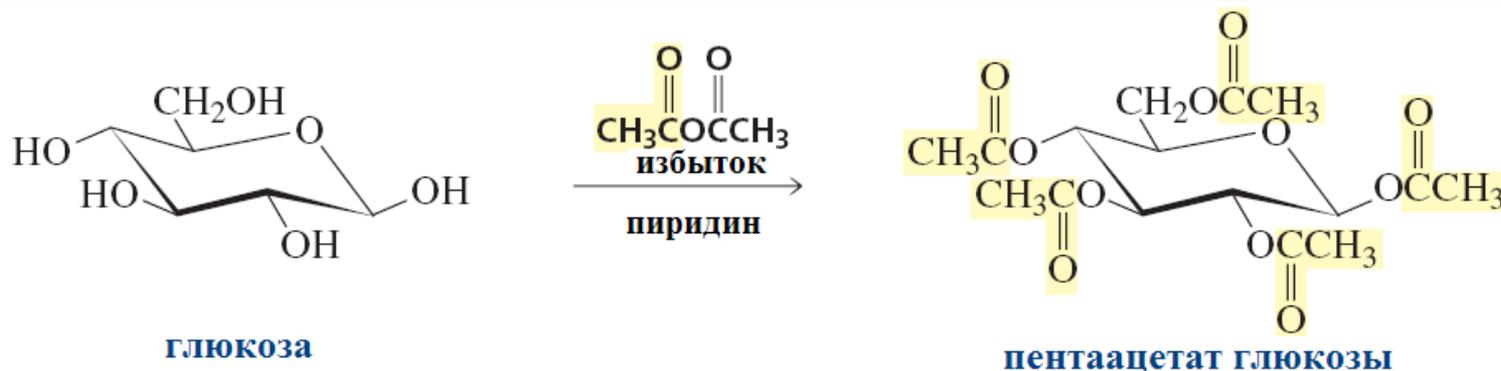


Окисление:

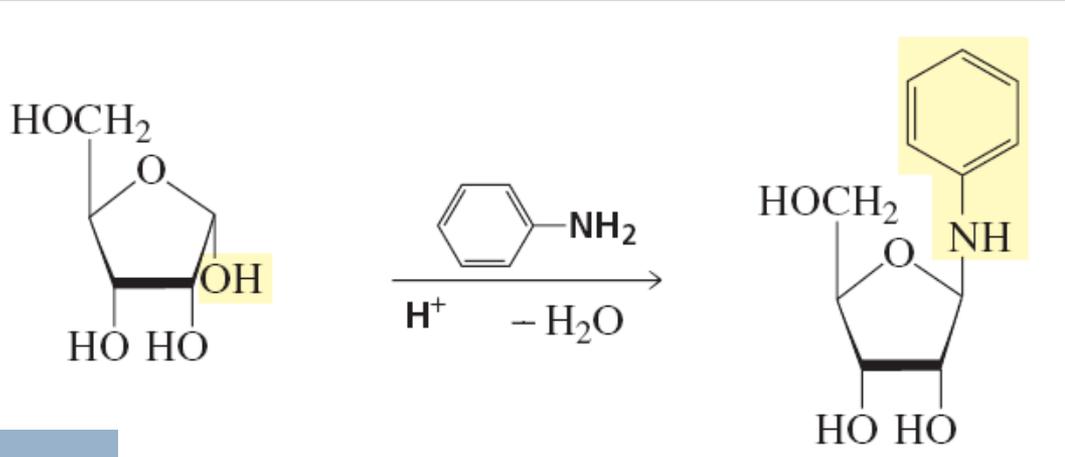


Особые свойства гликозидного гидроксила

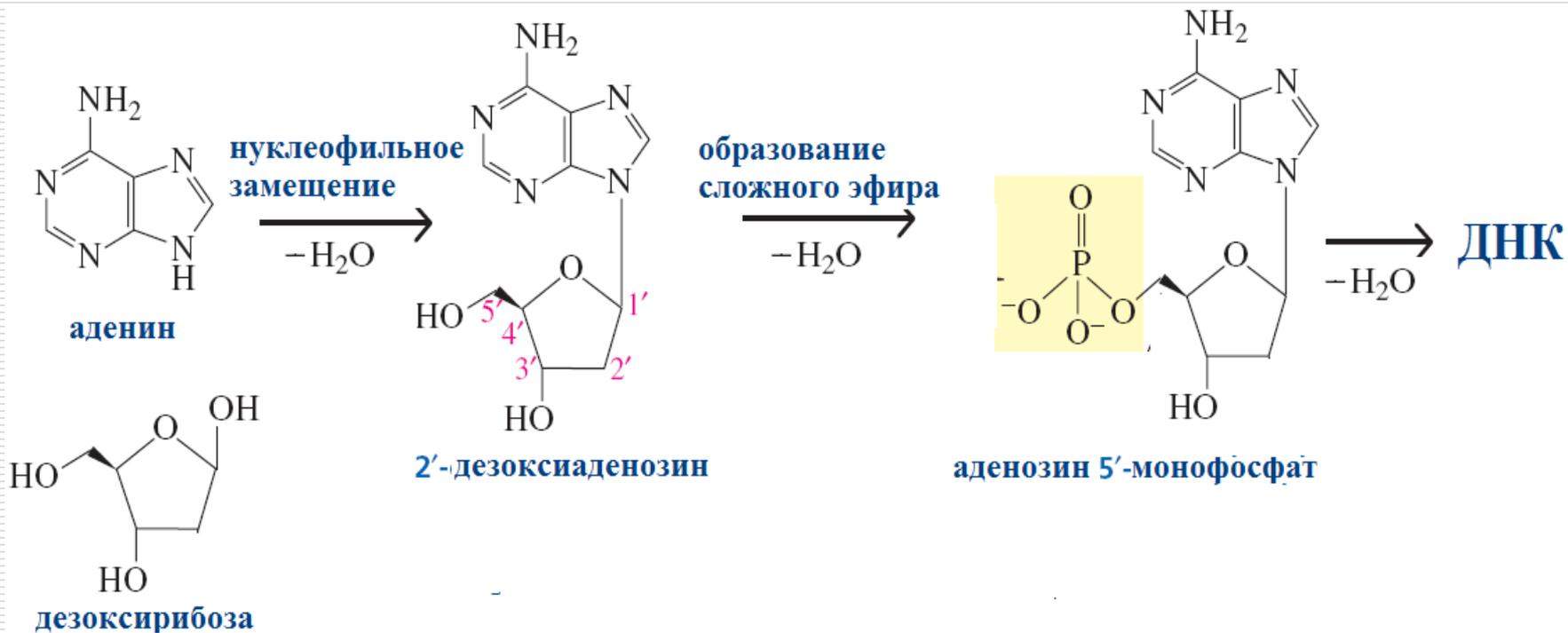
Ацилирование всех OH-групп:



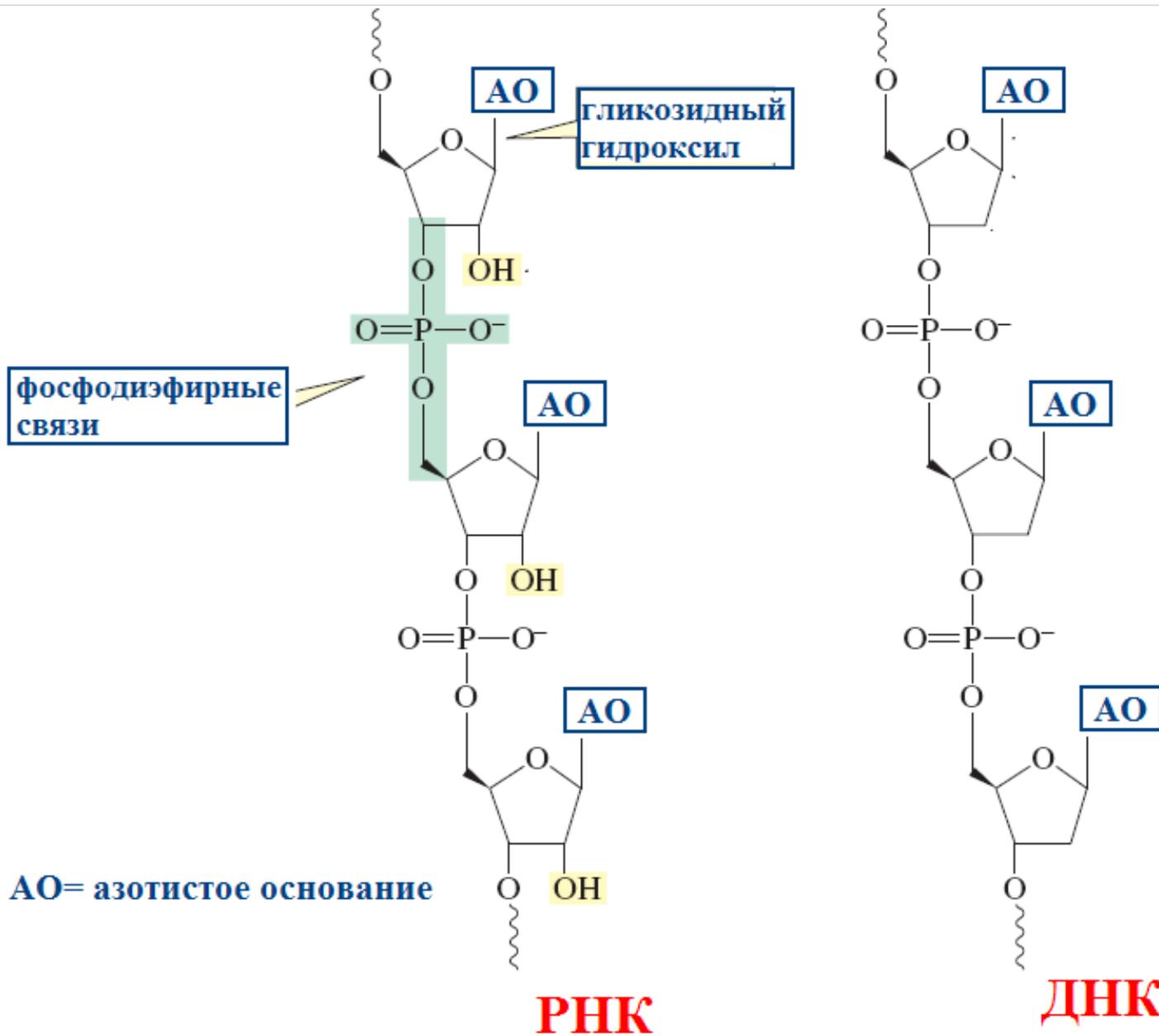
Реакции гликозидного OH:



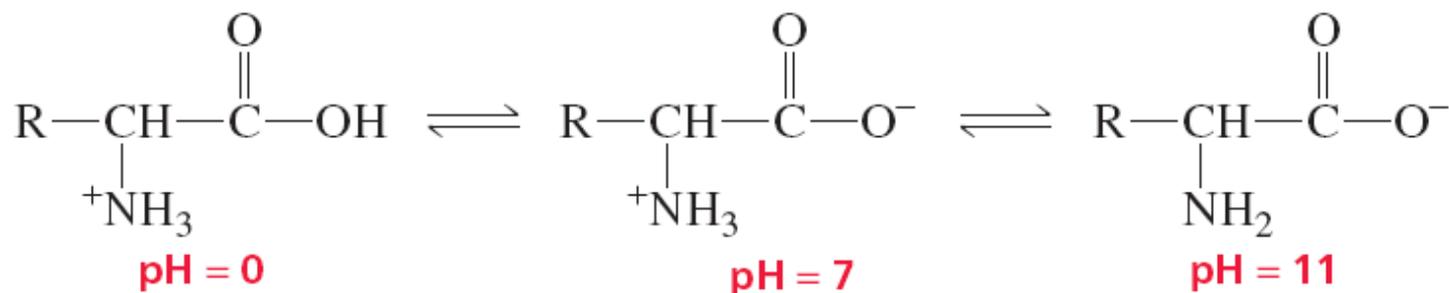
Синтез нуклеиновых кислот: как сложную природную химию свести к набору простых реакций?



азотистое основание + углевод \longrightarrow нуклеозид \longrightarrow нуклеотид \longrightarrow нуклеиновая кислота



Аминокислоты

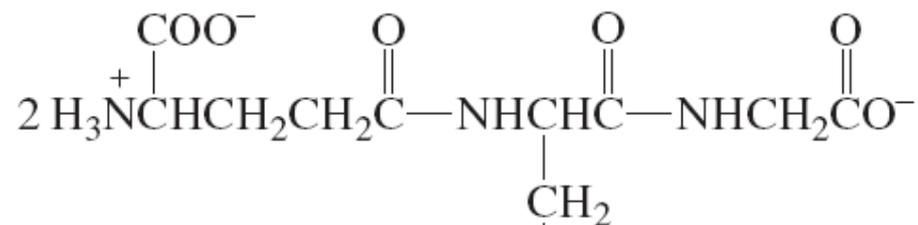
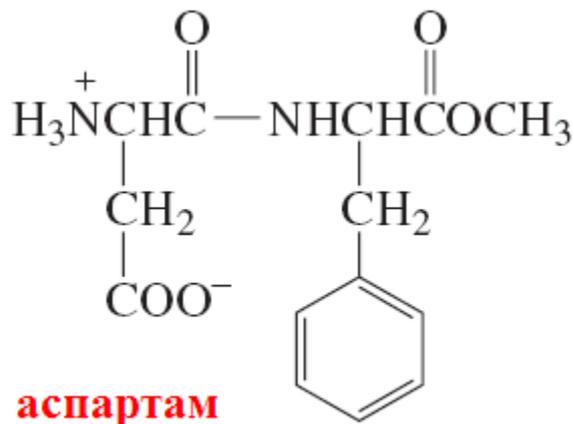


α -аминокислоты



пептиды

Некоторые интересные пептиды

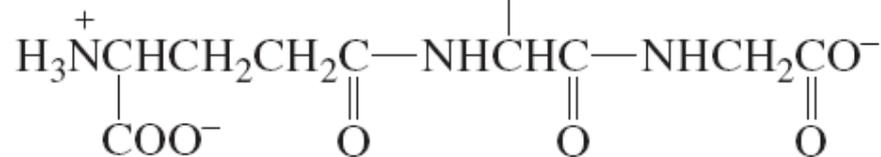
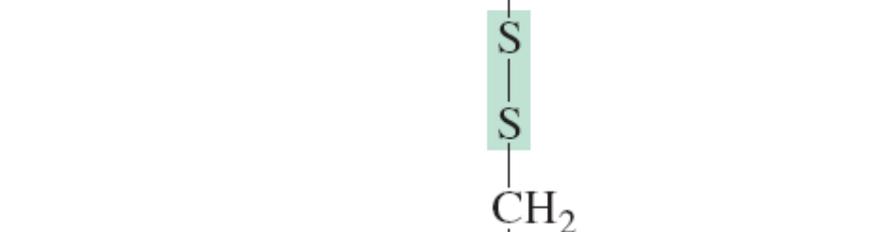
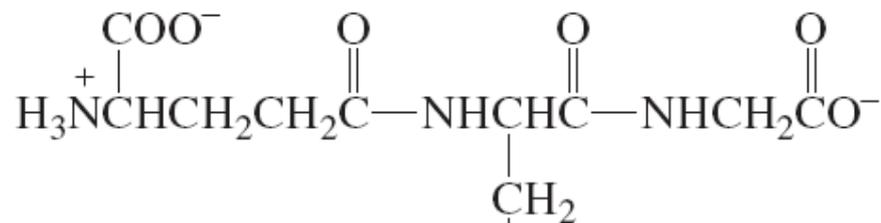


глутатион

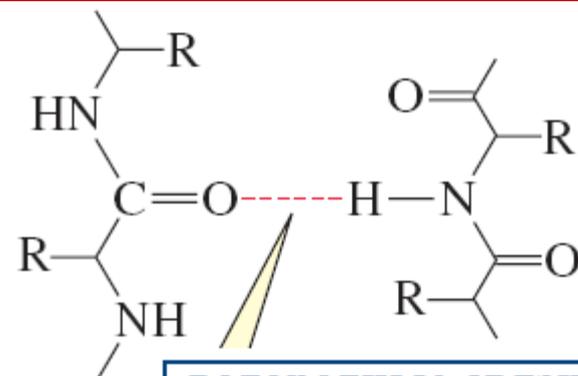
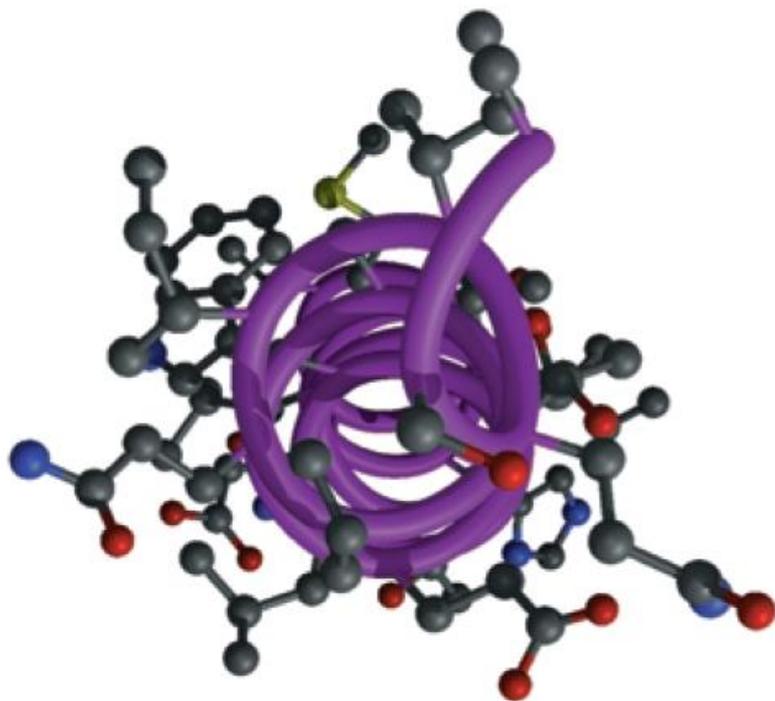
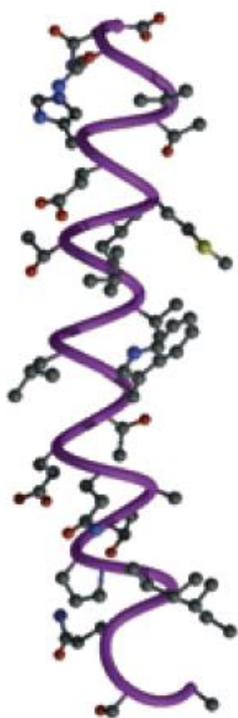
восстановитель



окислитель :



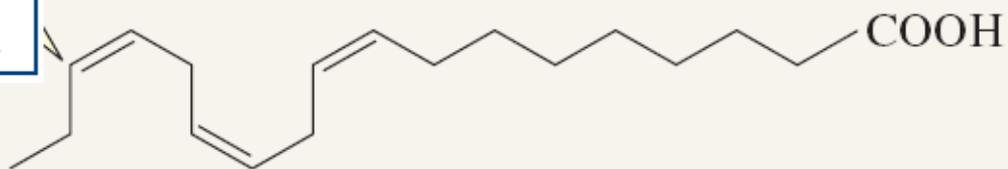
Вторичная структура белка



**водородные связи
между пептидами**

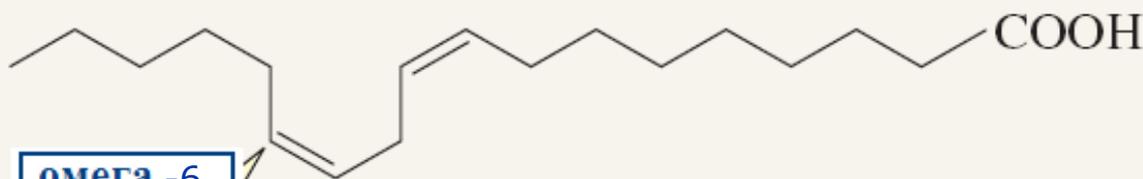
Жирные кислоты

омега -3
жирная
кислота



линоленовая кислота

омега -6
жирная
кислота

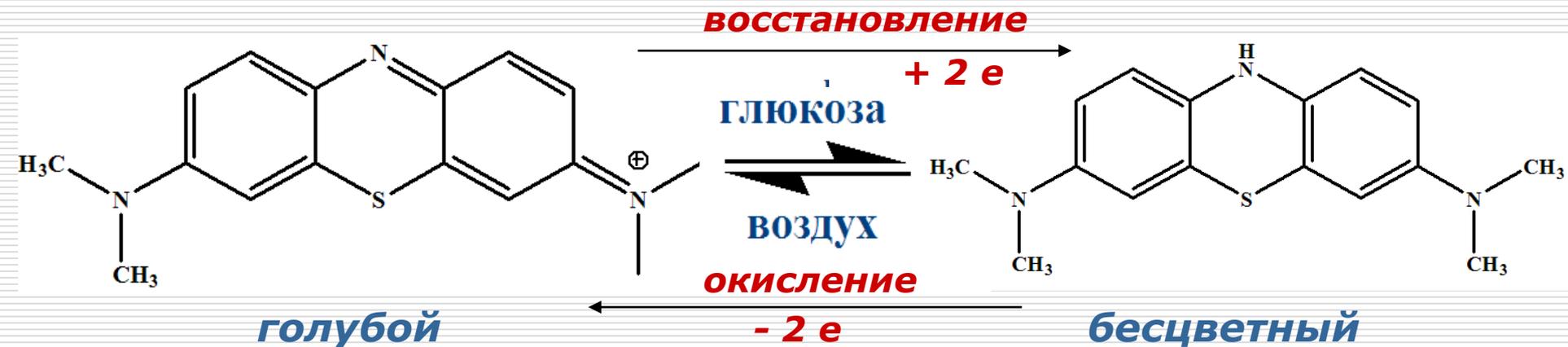


линолевая кислота

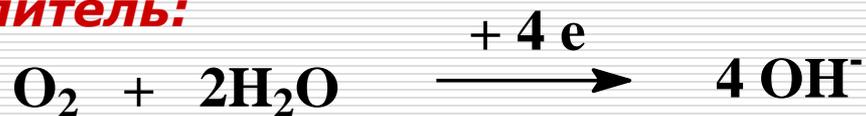


стеариновая кислота

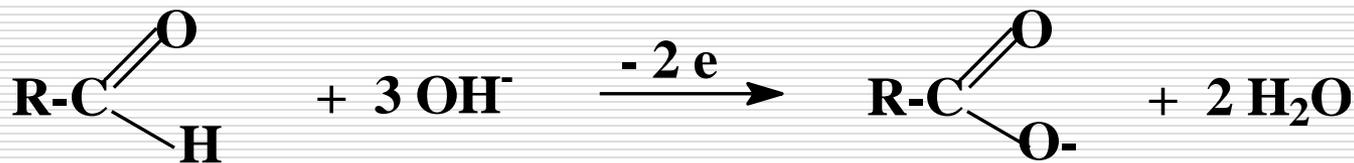
Опыт с метиленовым голубым: как разгадать загадку?



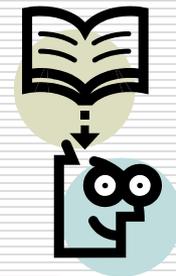
ОКИСЛИТЕЛЬ:



ВОССТАНОВИТЕЛЬ:

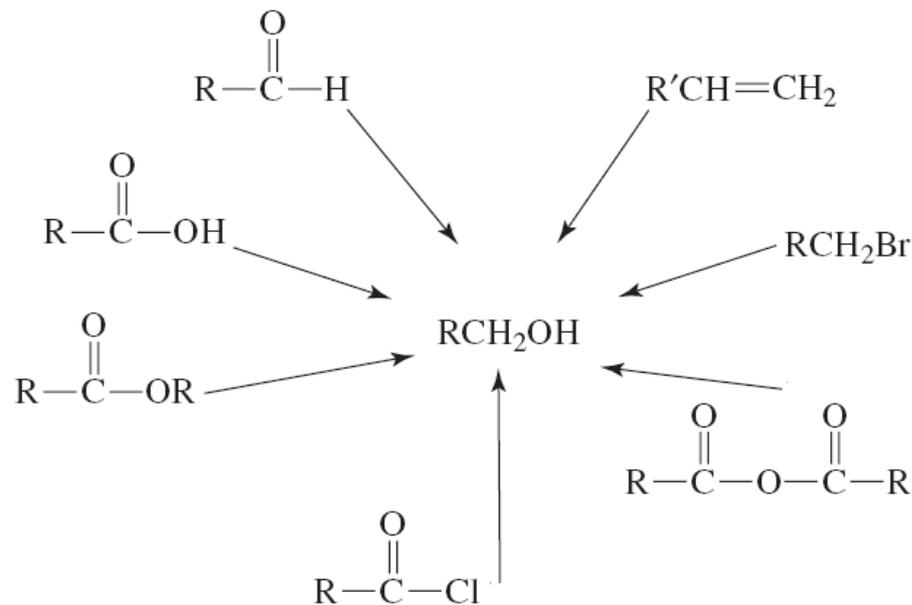


Редокс-индикаторы

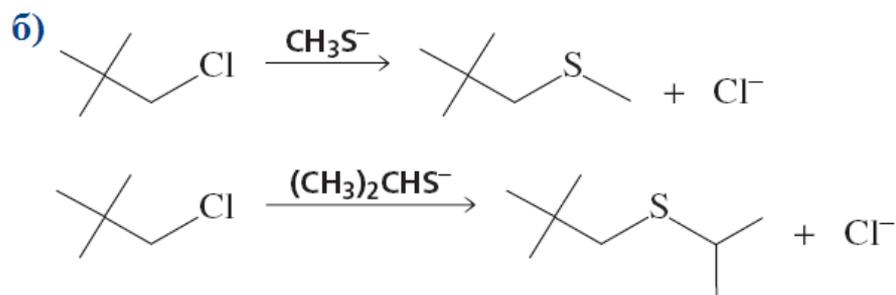
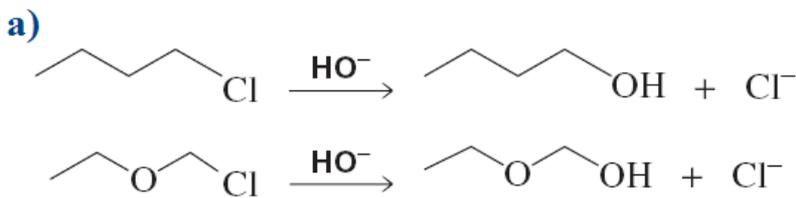


Вопросы для самоподготовки по всему курсу:

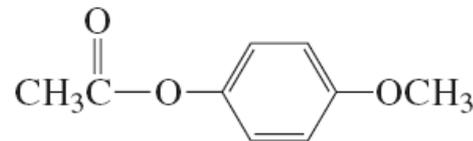
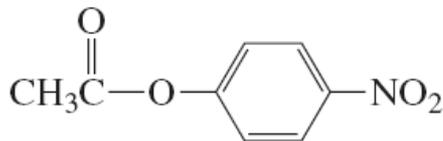
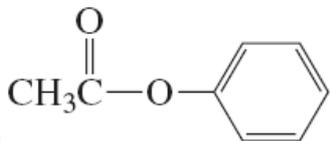
1. Синтезируйте первичный спирт из указанных соединений (можно в несколько стадий)



2. Какая реакция протекает быстрее и почему?



3. Как меняется скорость щелочного гидролиза следующих эфиров?



4. Укажите реагенты, необходимые для проведения следующих превращений:

