

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Лабораторное занятие №3.

Тема 1.3. «Реакции свободнорадикального замещения. Реакции окисления. Реакции электрофильного присоединения и замещения. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах».

РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ В АЛЬДЕГИДАХ И КЕТОНАХ

I. Цель: Изучить основные химические превращения оксосоединений, имеющих важное значение в биологических системах и уметь проводить качественные реакции на отдельные представители альдегидов и кетонов.

Алифатические и ароматические альдегиды и кетоны – высокореакционноспособные вещества, позволяющие получать органические соединения различных классов, в том числе и лекарственные препараты. Оксогруппа >C=O входит в состав многих биологически активных веществ (ретинол, витамин В₆, углеводы). Знание свойств этих соединений необходимо для качественного и количественного анализа многих лекарственных средств.

II. Исходный уровень

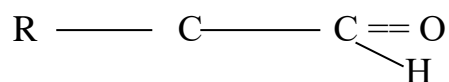
1. Кислотность и основность органических соединений.
2. Электронное и пространственное строение промежуточных частиц – карбокатиона и карбаниона.
3. ЭД и ЭА заместители.
4. Нуклеофильные реагенты.
5. Электроотрицательность элементов.

III. Теоретическая часть

Общие формулы альдегидов _____

Общие формулы кетонов _____

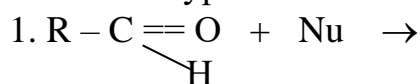
Реакционные центры. Покажите их на примере альдегида:

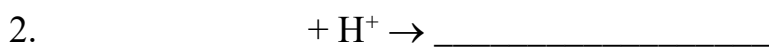


I Реакции А_N с участием электрофильного центра

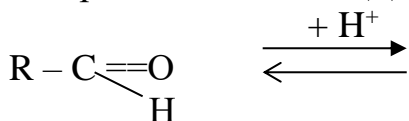
Это ионные реакции включающие две стадии.

Напишите уравнения:





Для увеличения скорости реакции используется катализатор, например, H⁺ - содержащие кислоты. Допишите уравнение:



Если один или оба радикала ЭД-группы, то скорость реакции A_N _____, так как _____ электрофильность карбонильного атома углерода.

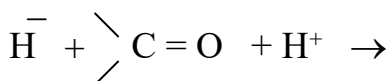
Наличие в радикале ЭА группы способствует _____ реакции.

1. Присоединение гидридов металлов (восстановление)



Допишите уравнение реакции.

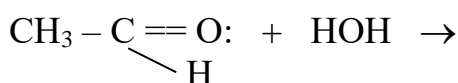
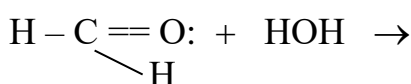
Восстановление альдегидов и кетонов в организме.



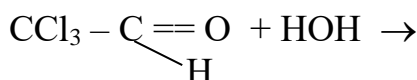
Допишите уравнение реакции.

2. Присоединение воды (гидратация)

Допишите уравнения реакций гидратации формальдегида и ацетальдегида.

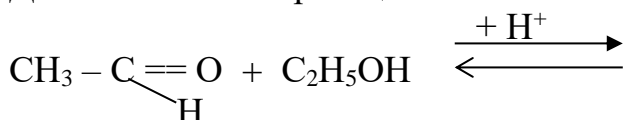


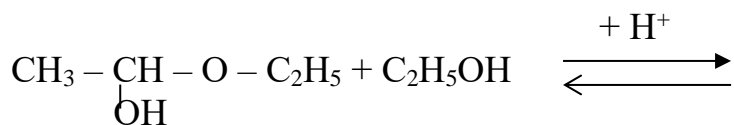
Введение в углеводородный радикал ЭА заместителей _____ устойчивость гидратной формы, например, в хлорале. Допишите уравнение.



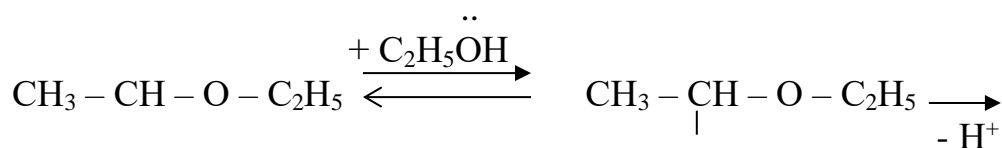
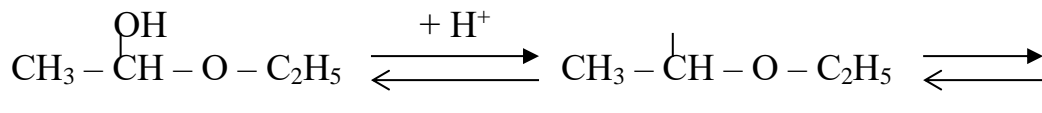
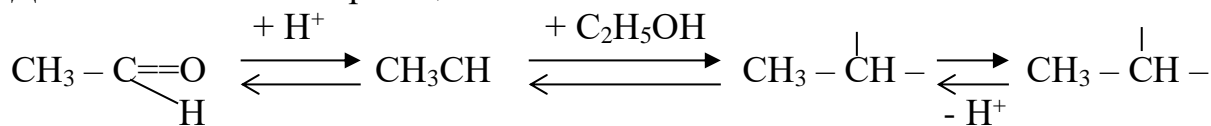
3. Присоединение спиртов

Допишите схемы реакций и назовите продукты.

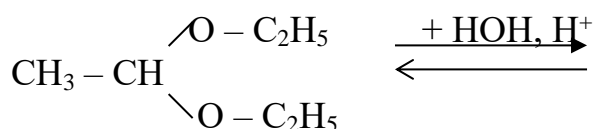




Допишите механизм реакции.

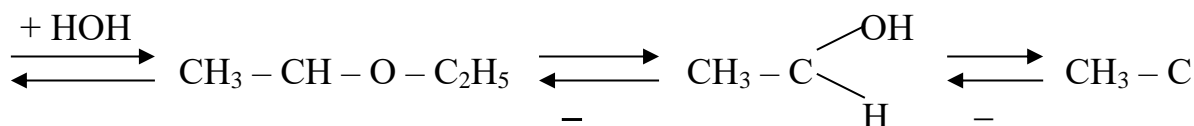
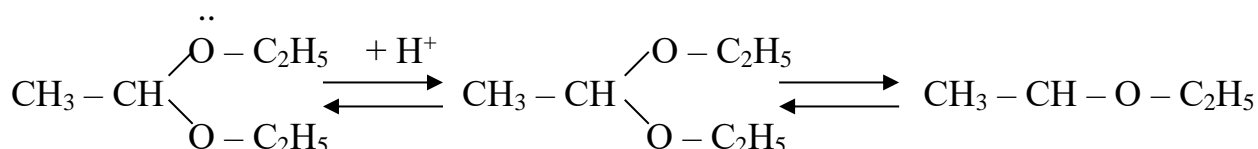


Гидролиз ацеталей и полуацеталей протекает в кислой среде.

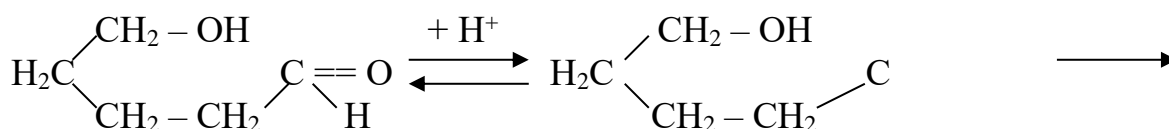


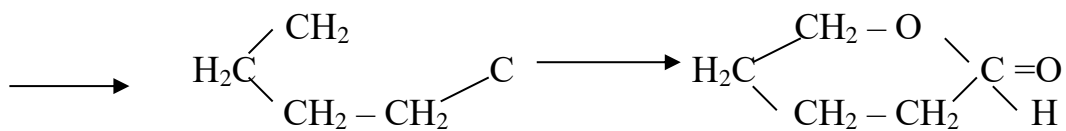
Допишите уравнение реакции.

Механизм реакции. Допишите.



При сближенности в пространстве карбонильной и гидроксигрупп происходит внутримолекулярное взаимодействие с образованием циклических полуацеталей. Например, образование циклического полуацеталя 5-гидроксипентаналь:

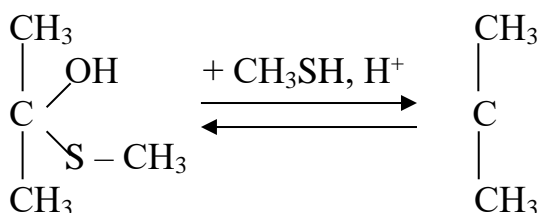
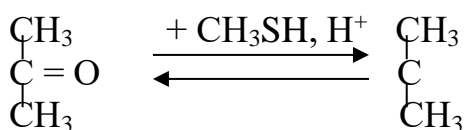




Допишите механизм реакции. Кетоны таких реакций не дают.

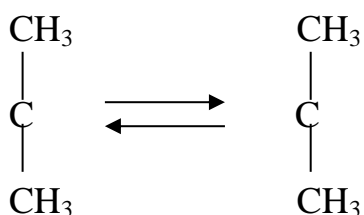
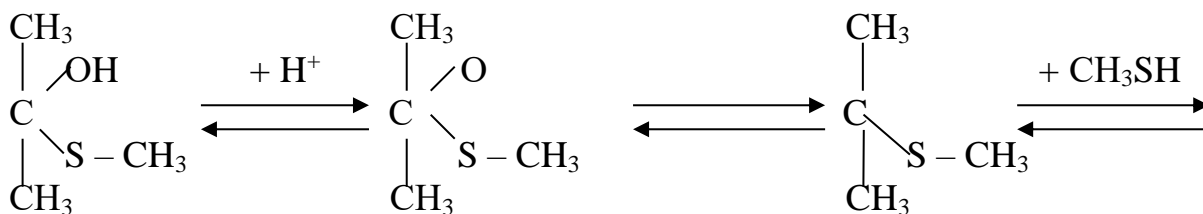
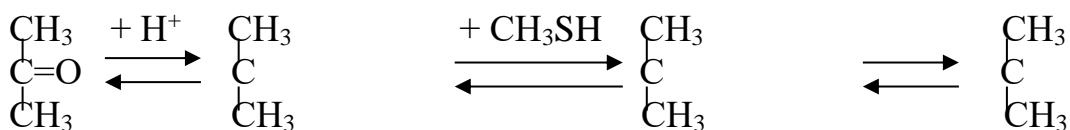
4. Присоединение тиолов.

Тиолы присоединяются к альдегидам и кетонам, образуя тиополуацетали (_____) и дитиоацетали (_____).

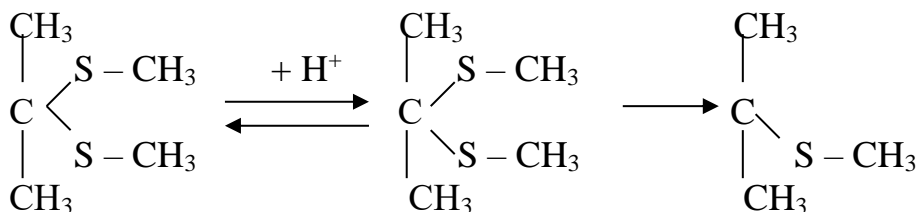


Допишите уравнения реакций. Назовите продукты реакций.

Допишите механизм реакции.



И тиополуацетали и дитиоацетали гидролизуются в кислой среде до исходных продуктов. Опишите механизм реакции гидролиза 2,2-диметилтиопропана.

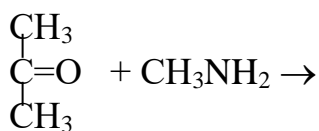
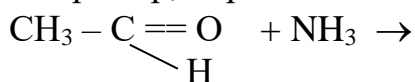


II Присоединение аминов

Аммиак и его производные с альдегидами и кетонами реагируют в две стадии:

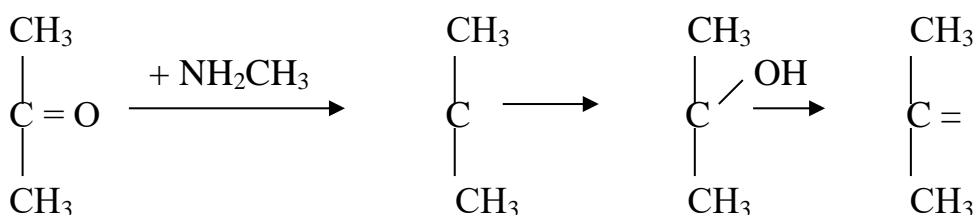
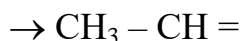
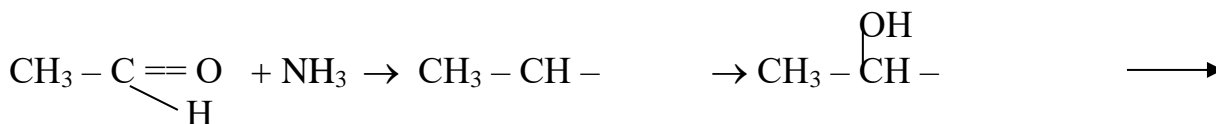
1. А_N по карбонильной группе.
2. Отщепление воды от полученного соединения.

Поэтому эти реакции называются реакциями присоединения-отщепления. Например, образование иминов.

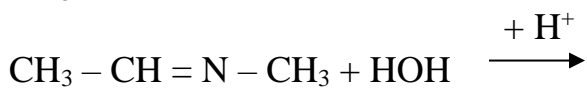
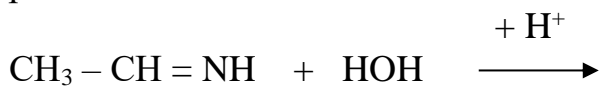


Допишите уравнения реакций, назовите полученные продукты.

Механизм реакции:

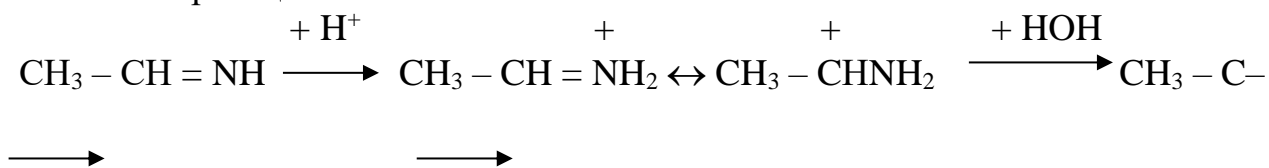


Имины гидролизуются в кислой среде с образованием исходных продуктов реакции:



Допишите схемы реакций.

Механизм реакции:



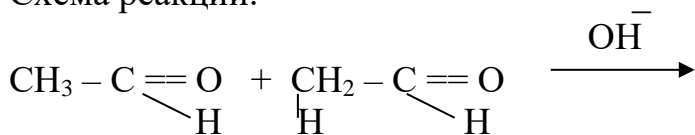
Допишите уравнение реакции.

III Реакция альдольной конденсации

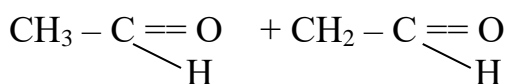
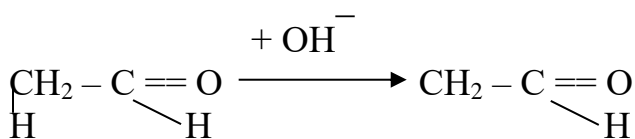
Условия протекания реакции:

1. Наличие _____.
2. Среда _____.

Схема реакции:

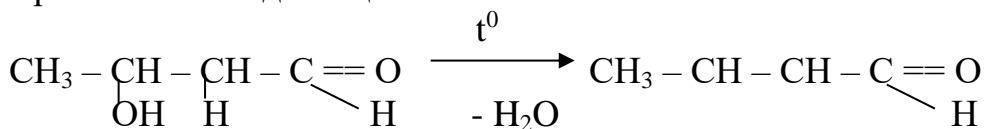


Допишите уравнение реакции. Назовите полученное соединение.



Допишите механизм реакции.

Кротоновая конденсация



Допишите уравнение реакции.

