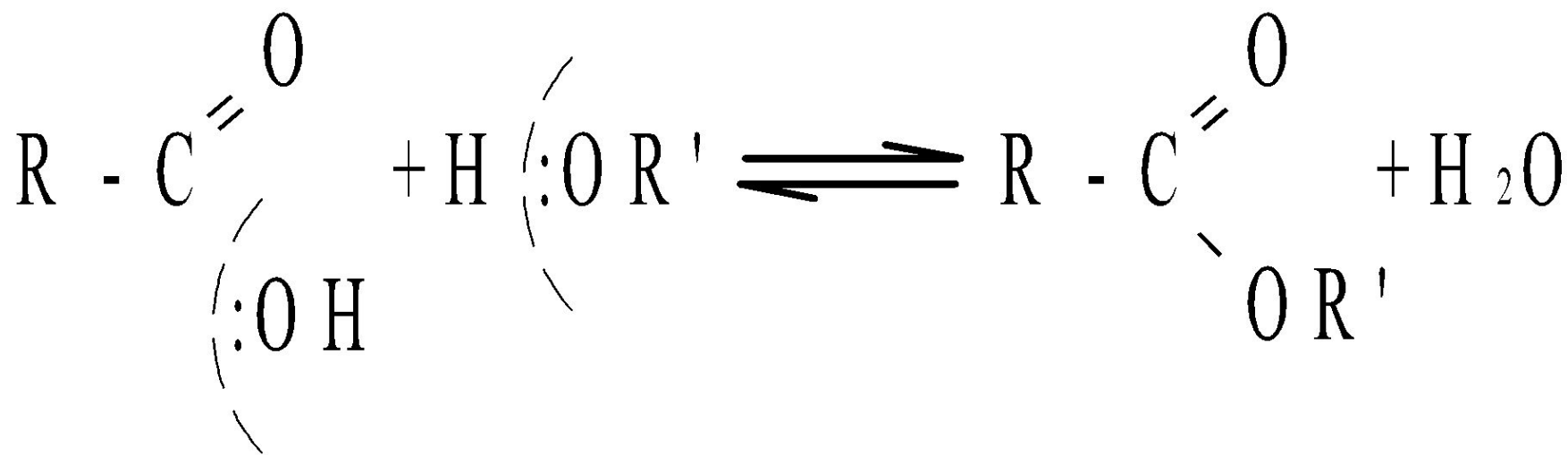


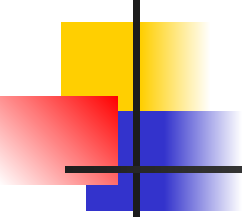
Реакции этерификации



Реакции этерификации

это взаимодействие карбоновой кислоты со спиртом, в результате которого происходит нуклеофильное замещение гидроксильной группы в молекуле кислоты на – OR – группу спирта.





Спирт - слабый нуклеофил.
Карбоновая кислота – не
сильный электрофил.

T

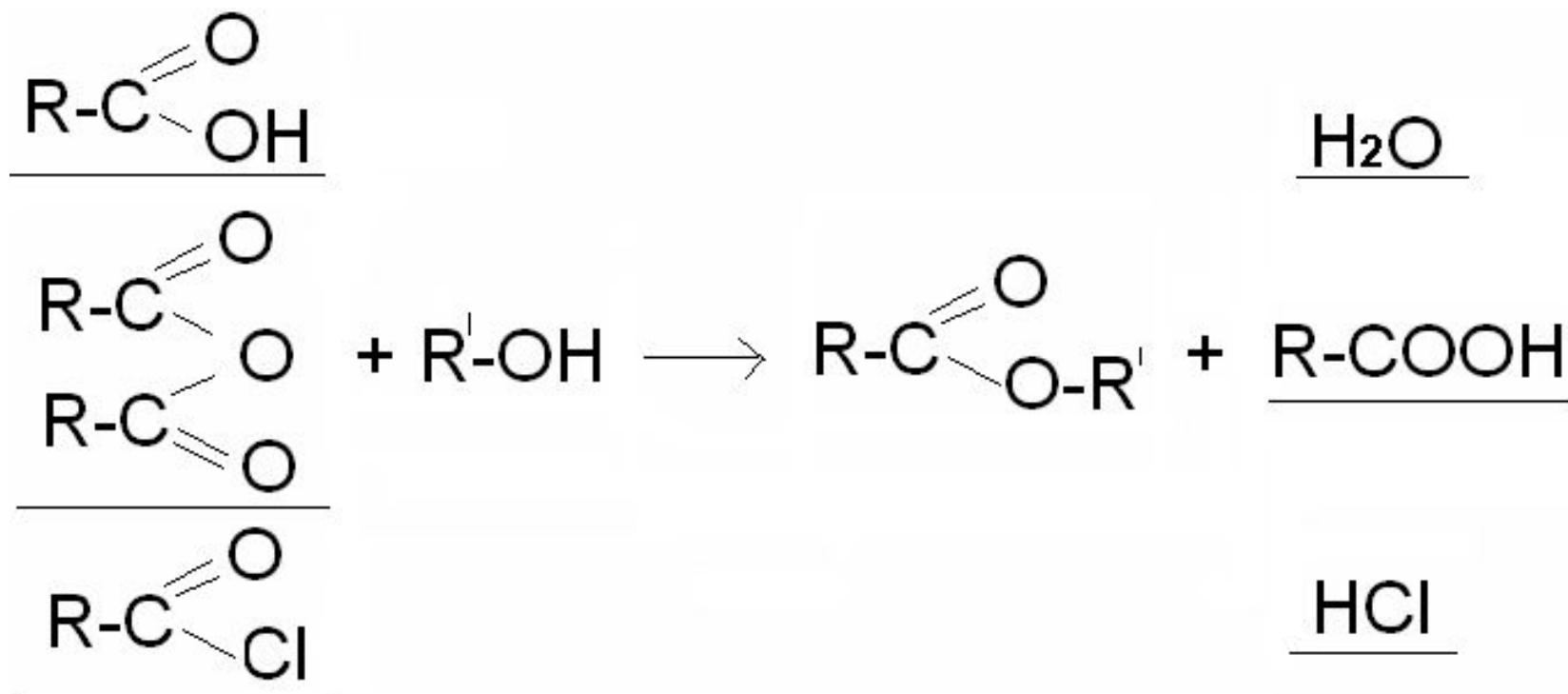
Реакция идет медленно.



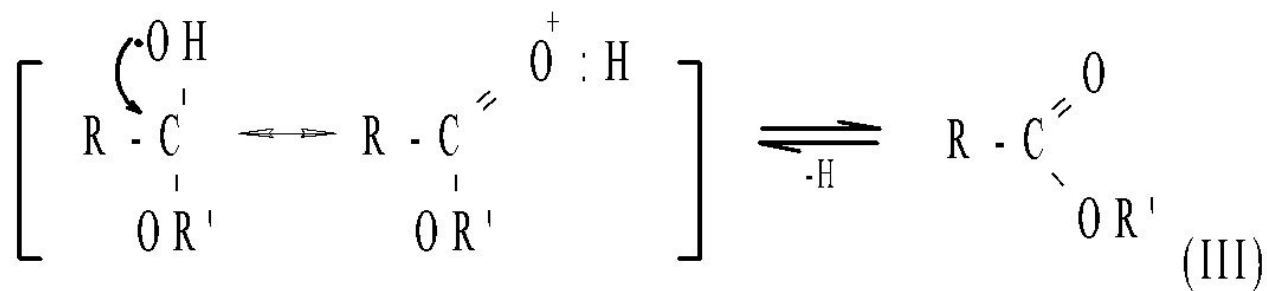
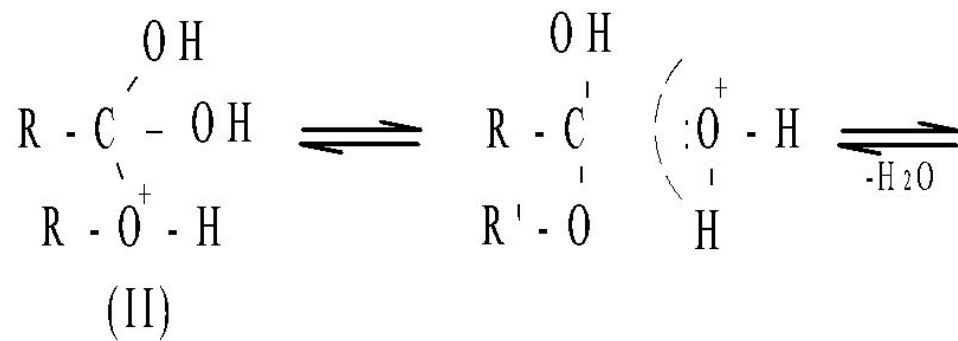
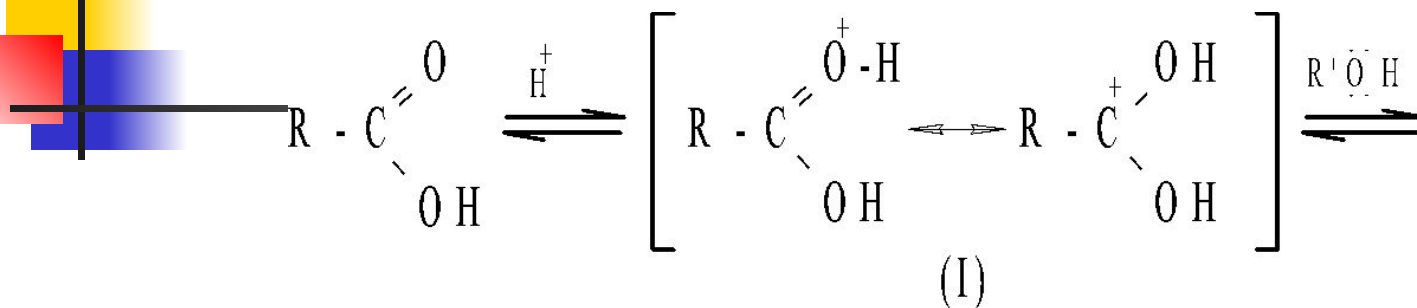
Катализаторы

- серная кислота;
- газообразный хлороводород;
- кислоты Льюиса;
- сильнокислые ионообменные
СМОЛЫ.

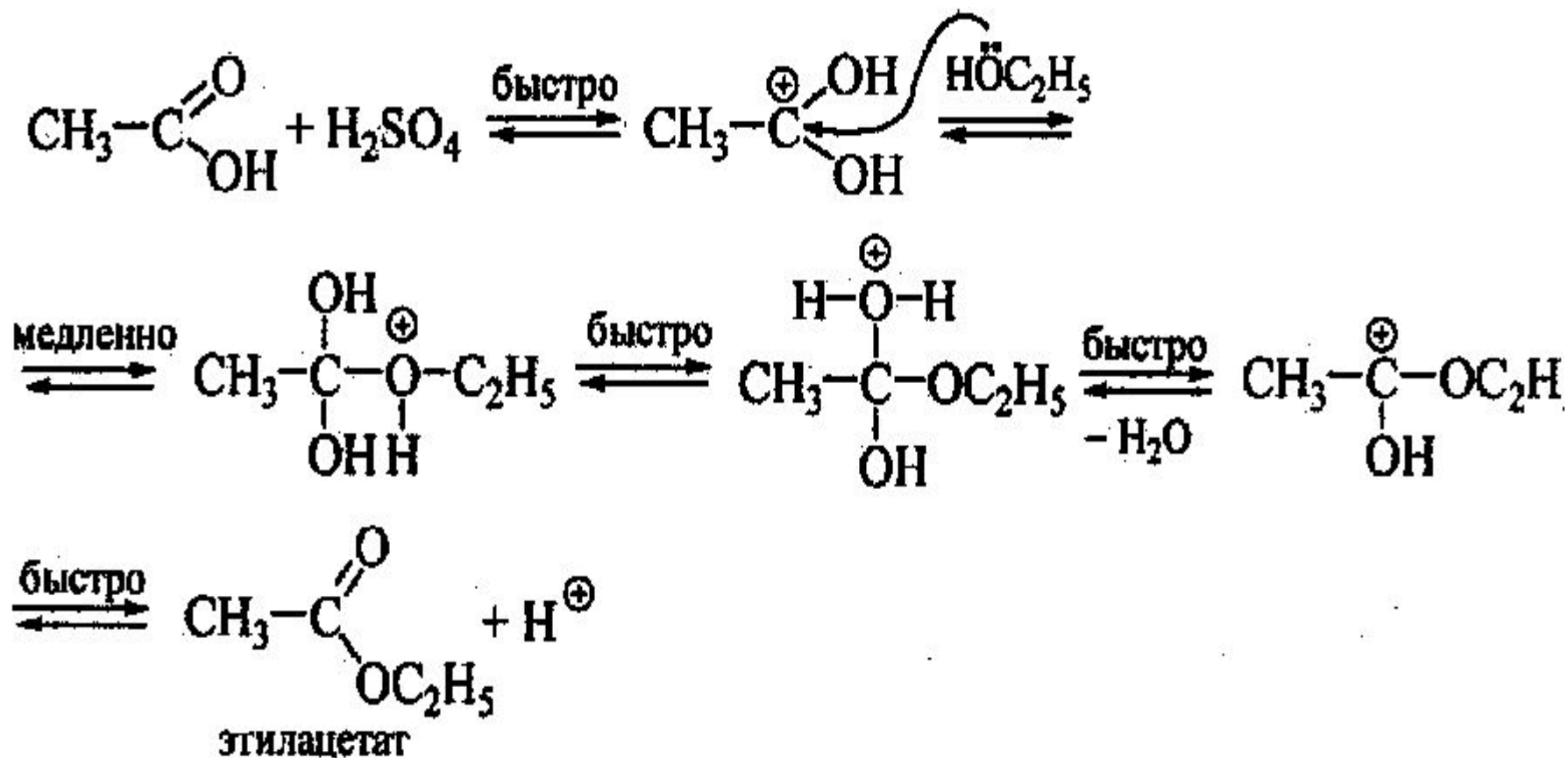
Образование сложных эфиров

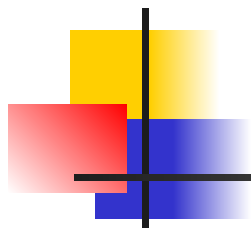


Механизм реакции этерификации



Механизм реакции этерификации

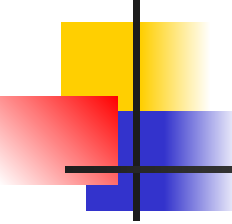




Протоны минеральной кислоты значительно увеличивают положительный заряд на карбонильном углероде карбоновой кислоты (I).

Затем образуется оксониевое соединение (II) за счет облегчения нуклеофильной атаки спиртом.

При перегруппировке последнего и выделении из него молекулы воды получается сложный эфир (III)



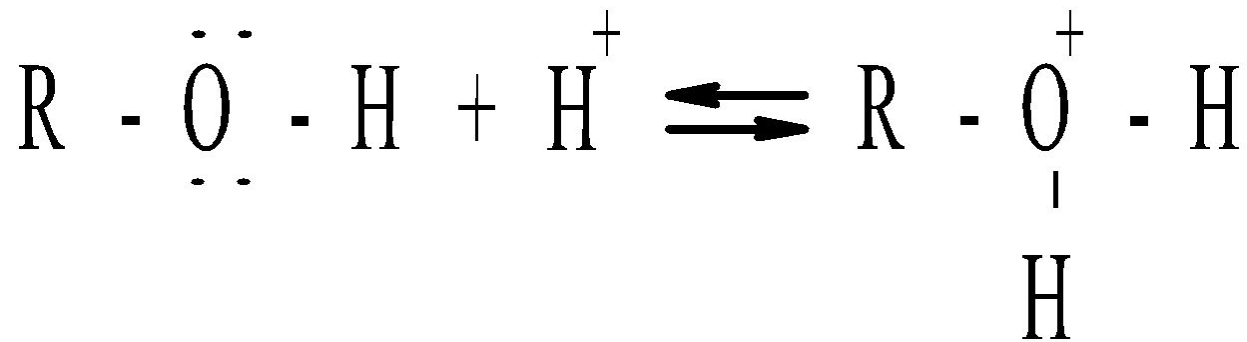
Минеральная кислота ускоряет реакцию этерификации только в том случае, если она берется в небольших количествах.

Может наблюдаться "затруднение от избытка минеральной кислоты", т.к. протоны могут присоединяться не только к карбонильной группе кислоты, но и к неподеленной электронной паре кислорода в молекуле спирта.



Протонирование спирта

лишает его нуклеофильных
СВОЙСТВ:




è î í

à ë ê è ë î ê ñ î í è ÿ

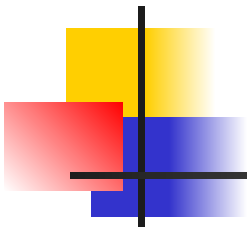
Реакция этерификации обратима.
Для смещения равновесия в сторону образования сложного эфира применяют ряд способов:

1. Одно из исходных в-в (обычно спирт) вводят в смесь в избытке.
2. Один из получающихся продуктов (чаще воду) удаляют азеотропной перегонкой. С этой целью в реакционную смесь добавляют бензол или толуол.
3. Отгоняют из реакционной смеси сложный эфир по мере его образования, например этилацетат.



Скорость реакции этерификации
зависит от строения и свойств
как, кислоты так и спирта.
Реакционная способность
спиртов уменьшается в
следующем ряду:





Карбоновые кислоты вступают в реакцию этерификации тем легче, чем сильнее проявляются у них кислотные свойства.

Реакционная способность одноосновных карбоновых кислот в реакциях этерификации уменьшается в следующем ряду:

