

# **Карбоновые кислоты и их производные**

---

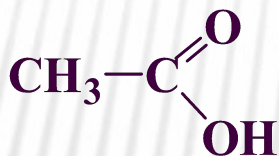
**Лекция №11**

***Карбоновые кислоты*** – это соединения, содержащие одну или несколько карбоксильных групп  $\text{COOH}$ .

## Карбоновые кислоты

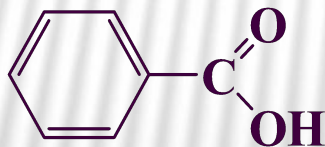
*Природа радикала*

алифатические



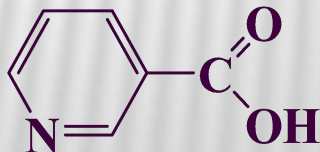
*уксусная кислота*

ароматические



*бензойная кислота*

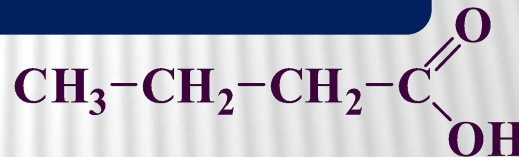
гетероциклические



*никотиновая кислота*

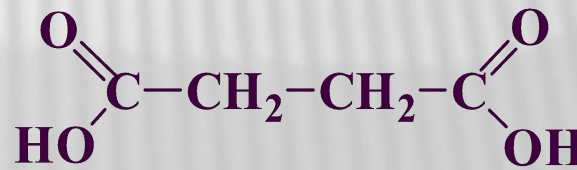
*Число COOH-групп*

Монокарбоновые



*масляная кислота*

Дикарбоновые

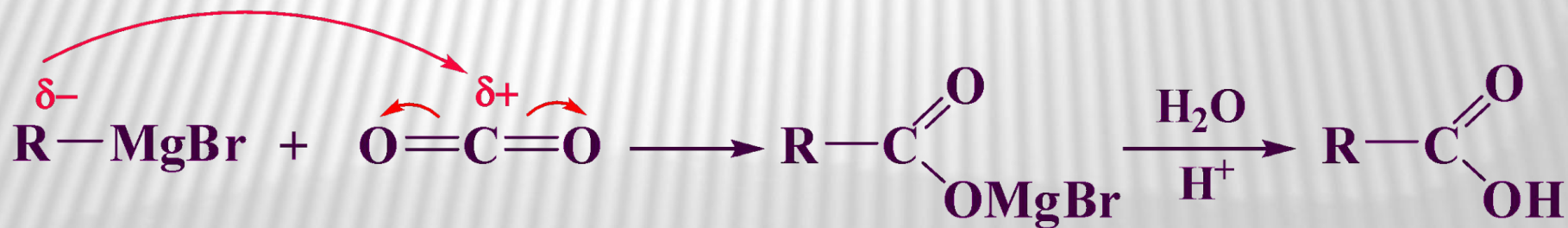


*янтарная кислота*

# Способы получения карбоновых кислот

---

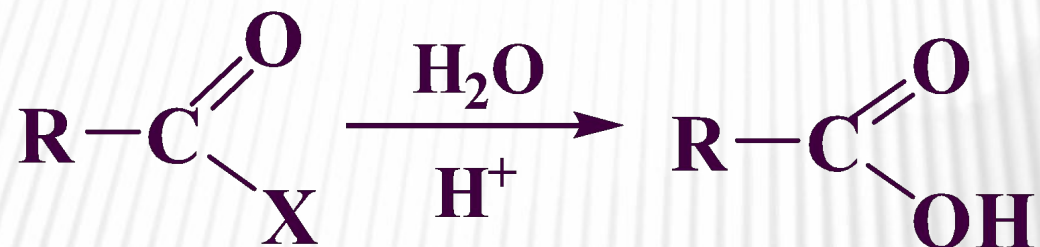
- ✓ Окисление первичных спиртов и альдегидов
- ✓ Жесткое окисление неразветвленных у двойной связи алкенов
- ✓ Окисление алкилбензолов
- ✓ Взаимодействие реагентов Гриньяра с углекислым газом



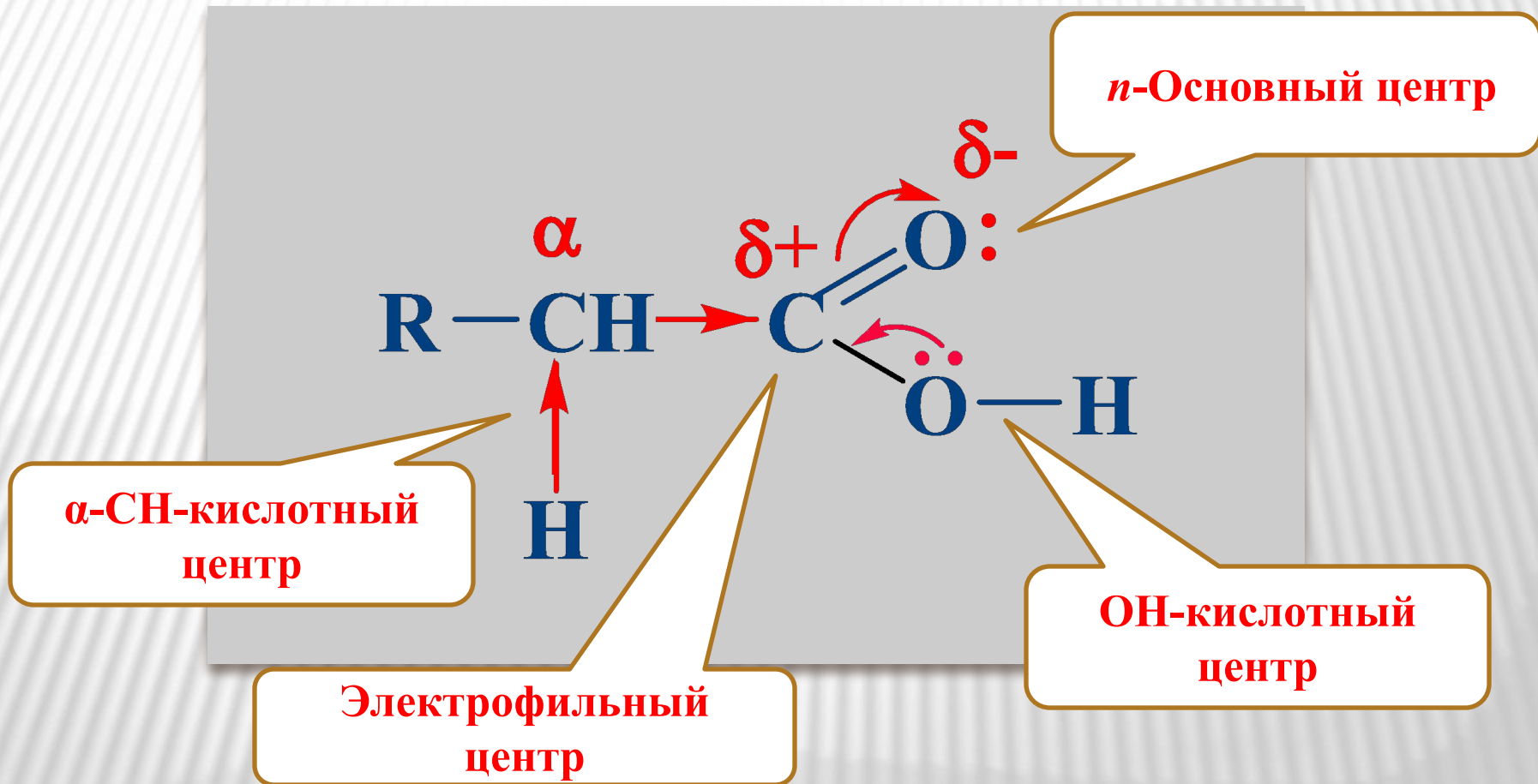
# Способы получения карбоновых кислот

---

Гидролиз функциональных производных карбоновых кислот



# Реакционные центры в карбоновых кислотах



# Реакции по ОН-кислотному центру

Кислотные свойства карбоновых кислот выражены сильнее, чем у спиртов и фенолов. Их водные растворы имеют кислую среду и изменяют окраску индикаторов.

✓ **Взаимодействие с активными металлами**



✓ **Взаимодействие со щелочами**



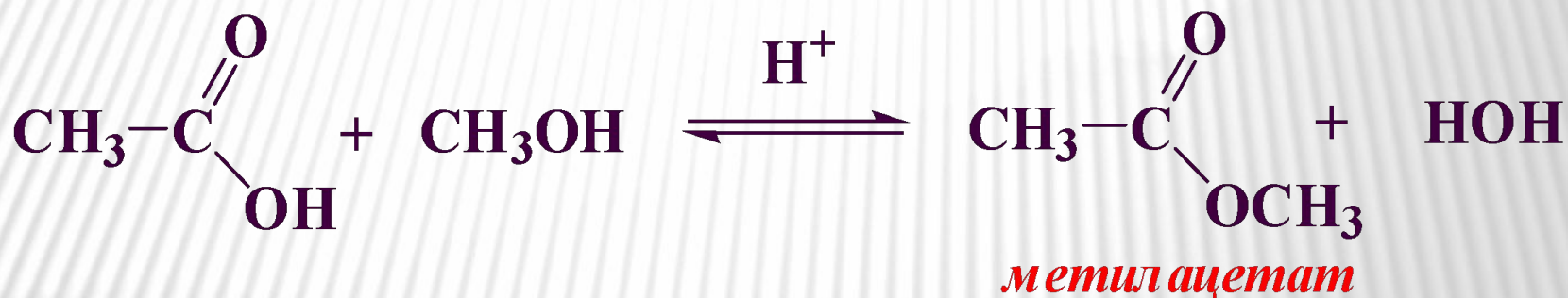
✓ **Взаимодействие с солями угольной кислоты**



Вытеснение углекислого газа из карбонатов и гидрокарбонатов – качественная реакция на карбоновые кислоты !

# Реакции нуклеофильного замещения

- ✓ **Взаимодействие со спиртами (образование сложных эфиров) – реакция этерификации**

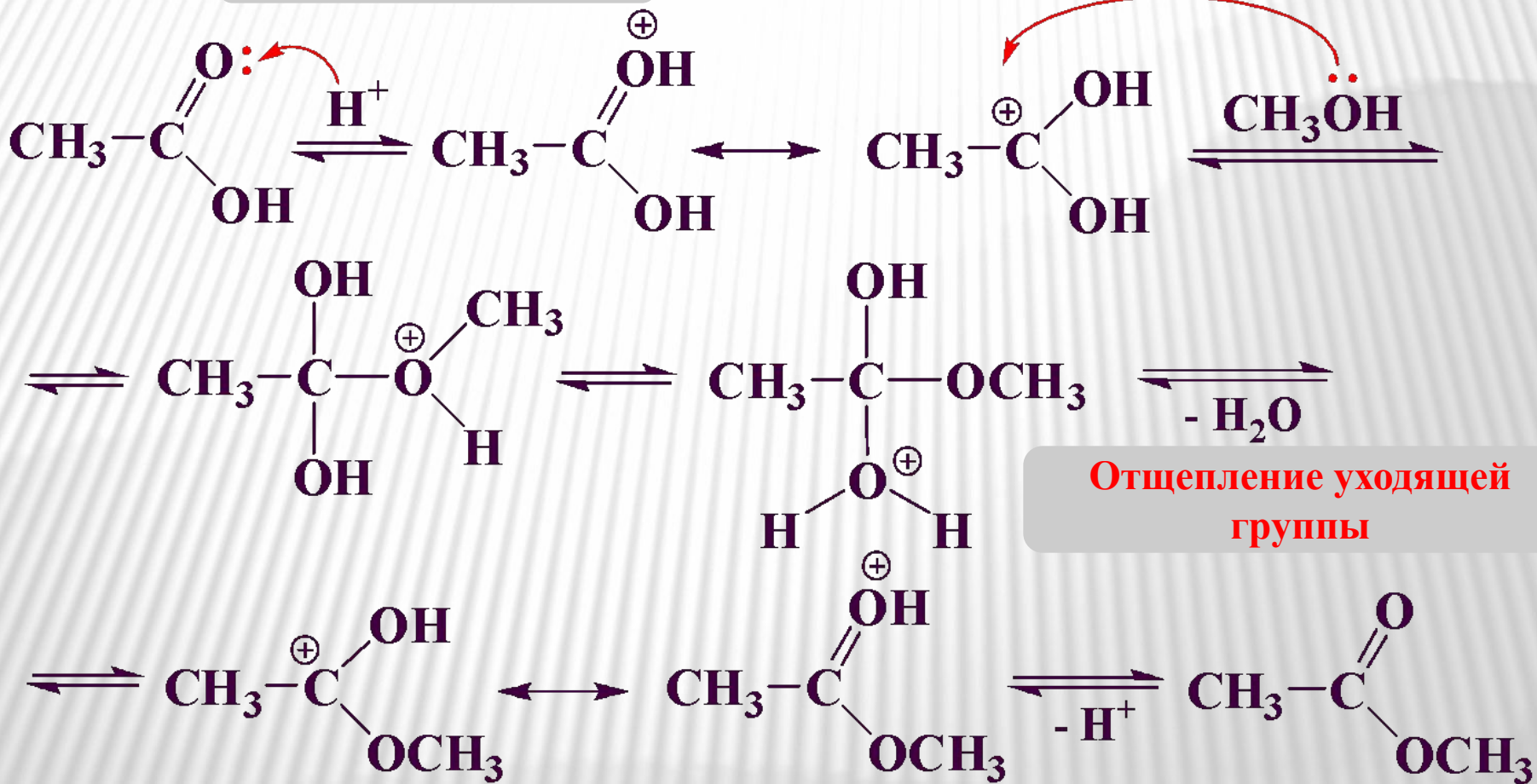


**Этерификация** – обратимая реакция, протекает только при кислотном катализе. Роль катализатора сводится к созданию положительного заряда на атоме углерода карбоксильной группы, чтобы облегчить атаку слабому нуклеофилу – спирту.

# Механизм этерификации

Кислотный катализ

Нуклеофильная атака

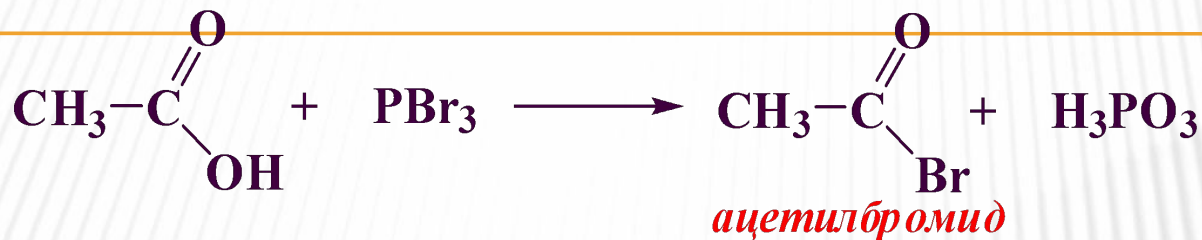


Отщепление уходящей группы

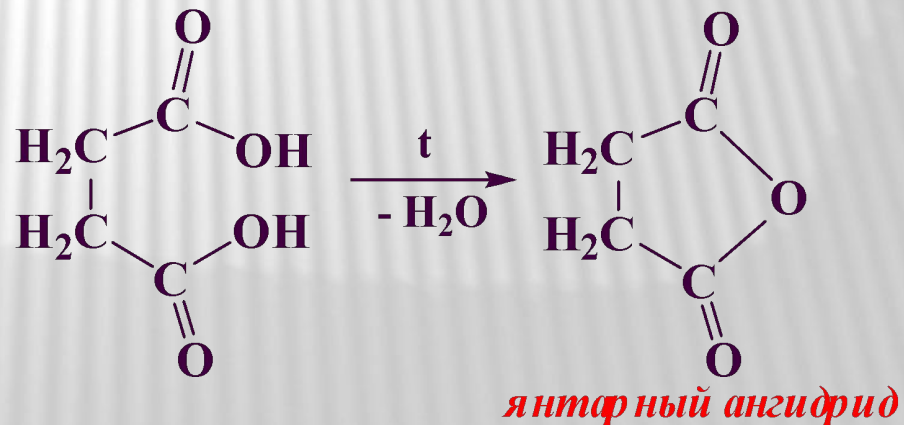
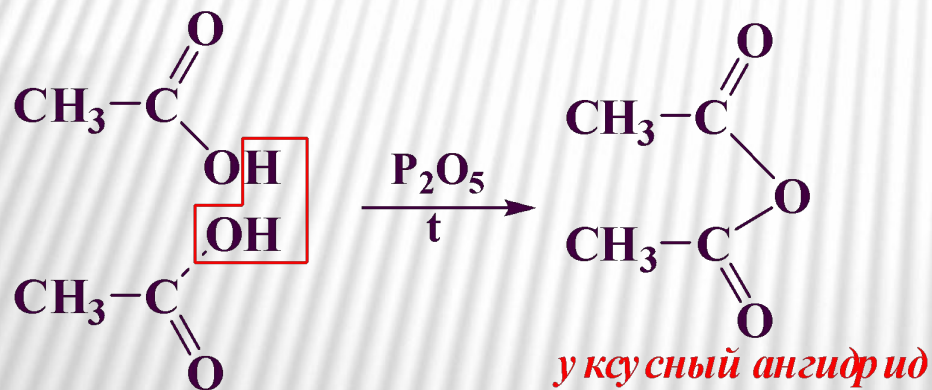
Возврат катализатора



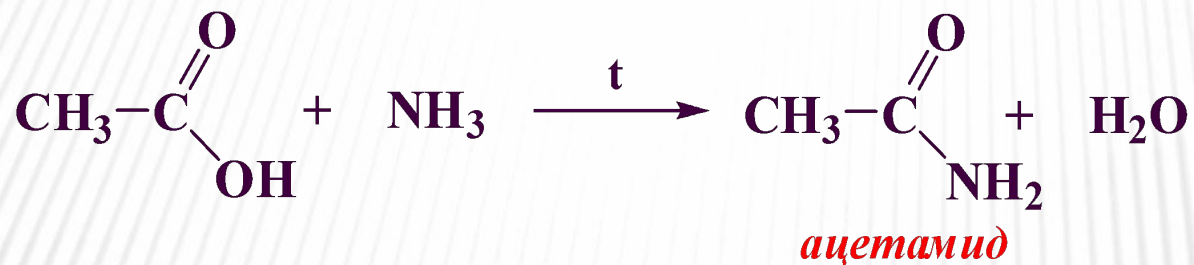
## Образование галогенангидридов



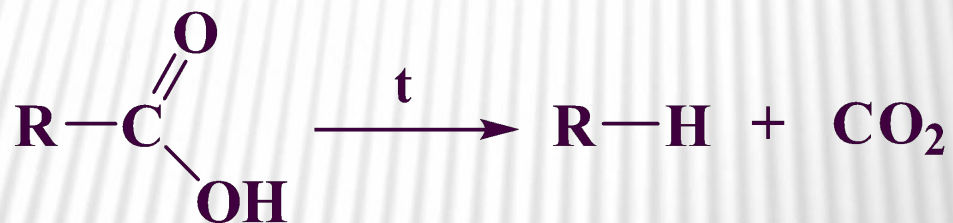
## Образование ангидридов



## ✓ Образование амидов

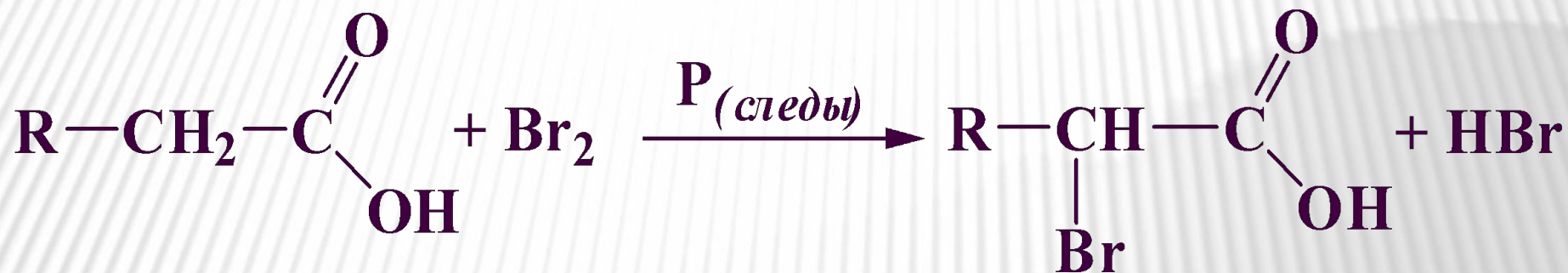


## Декарбоксилирование карбоновых кислот

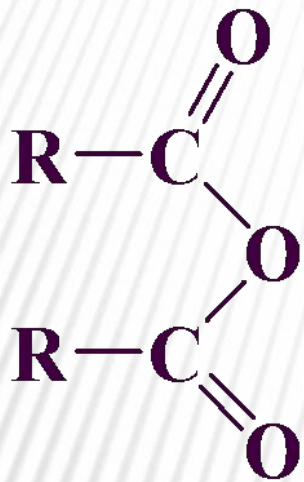


# Замещение в $\alpha$ -положении (реакция Гелля-Фольгарда-Зелинского)

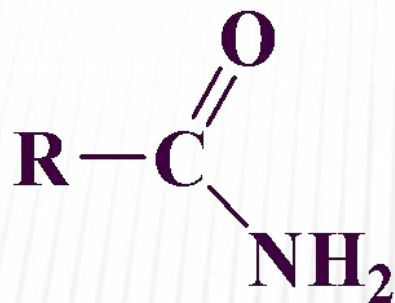
---



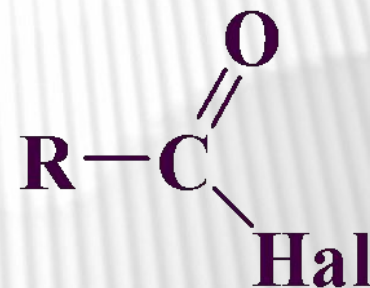
# Функциональные производные карбоновых кислот



*ангидрид*

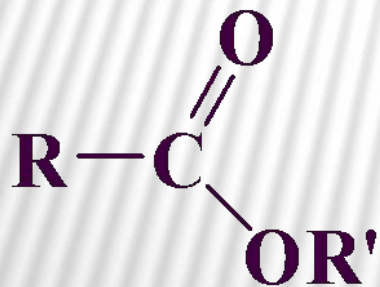


*амид*

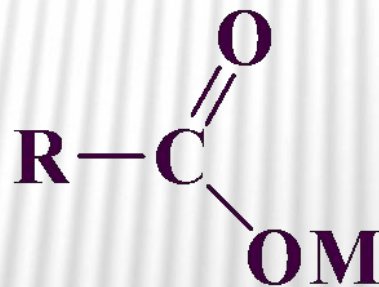


Hal=Cl, Br, I

*галогенангидрид*



*сложный эфир*

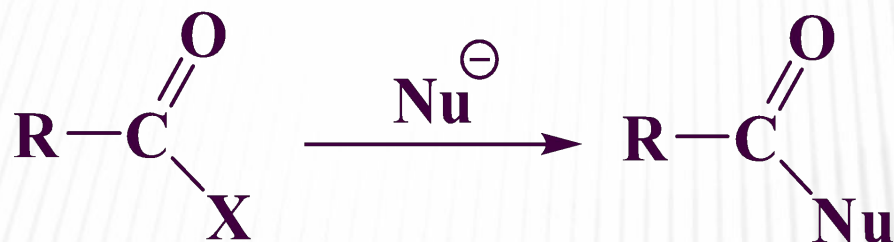


*соль*



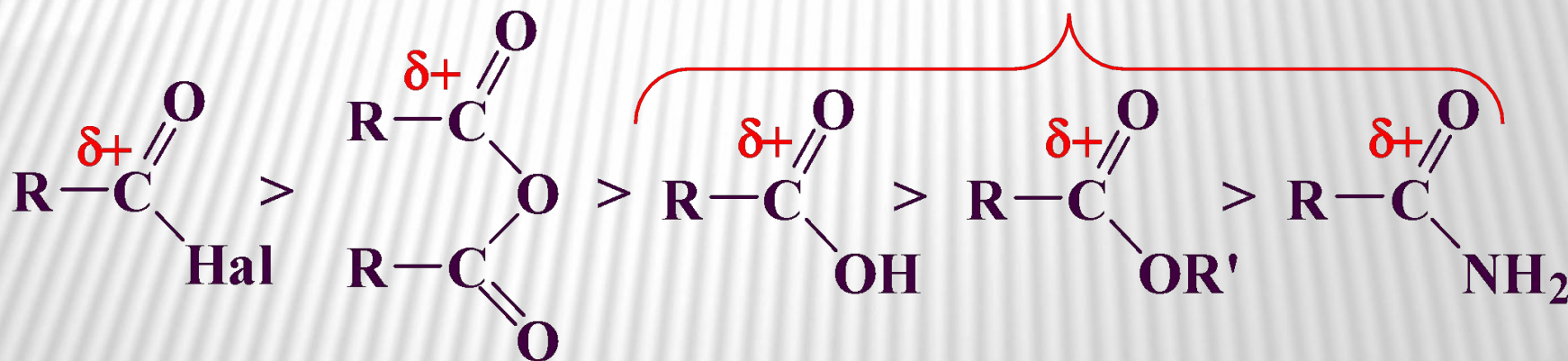
*нитрил*

# Ацилирующая способность производных карбоновых кислот



Чем стабильнее анион X, тем выше реакционная способность ацильного производного.

*для реакции требуется кислый катализатор*



Уменьшение ацилирующей способности

# Взаимосвязь производных карбоновых кислот

