

Кислотность и основность органических соединений

Теория Бренстеда-Лоури (1923)



Й.-Н. Бренстед



Т. М. Лоури

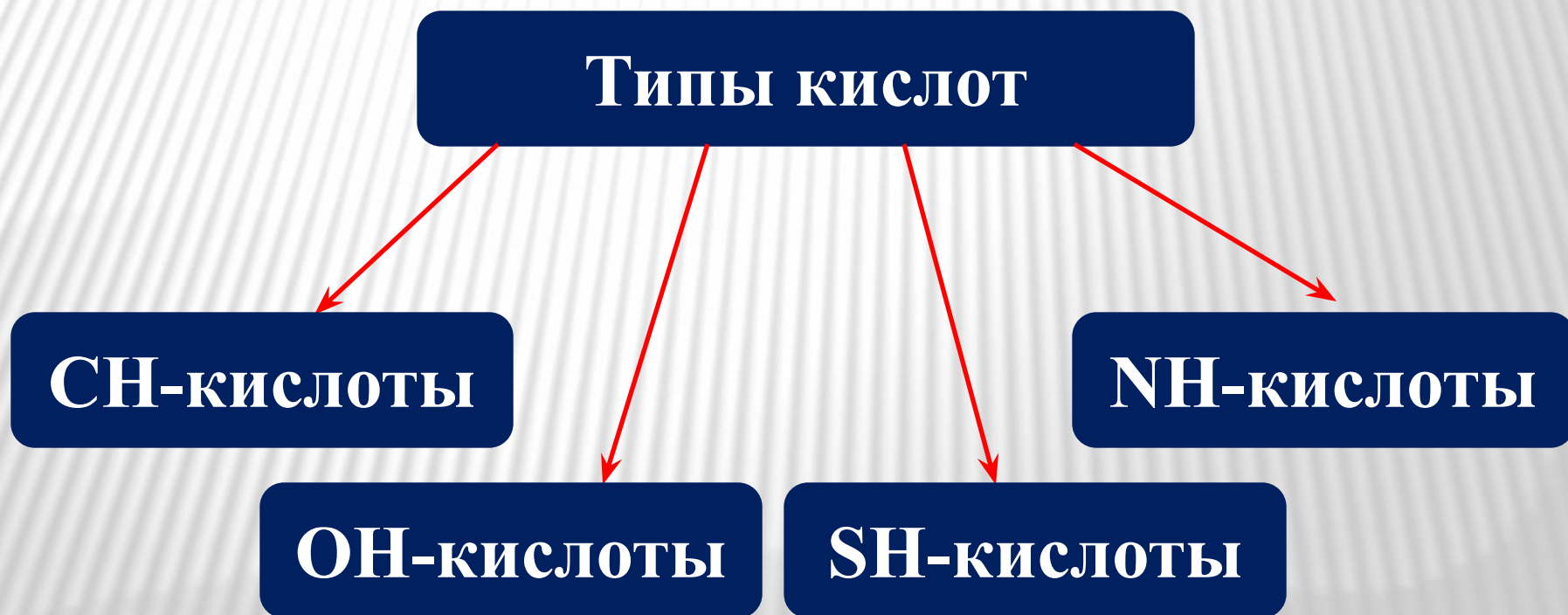
Кислота - это нейтральная молекула (или ион), способная отдавать протон, т.е. донор протона.

Основание - это нейтральная молекула (или ион), способная присоединять протон, т.е. акцептор протона.



Кислоты Бренстеда

Кислотный центр - атом и связанный с ним атом водорода, потенциально способный к отщеплению в виде протона.



Основания Бренстеда

Основной центр - гетероатом с неподеленной парой электронов или π -связь, способные присоединять протон.



Факторы, влияющие на кислотность

Сила кислоты определяется стабильностью сопряженного основания (аниона) – чем стабильнее анион, тем сильнее кислота.

Факторы, определяющие стабильность аниона:

- ✓ природа атома в кислотном центре;
- ✓ возможность стабилизации аниона за счет электронных эффектов заместителей у кислотного центра;
- ✓ возможность стабилизации аниона за счет сольватации (взаимодействия с молекулами растворителя).

Влияние природы атома в кислотном центре

Увеличение электроотрицательности

СН

NH

ОН

SH

СН

NH

ОН

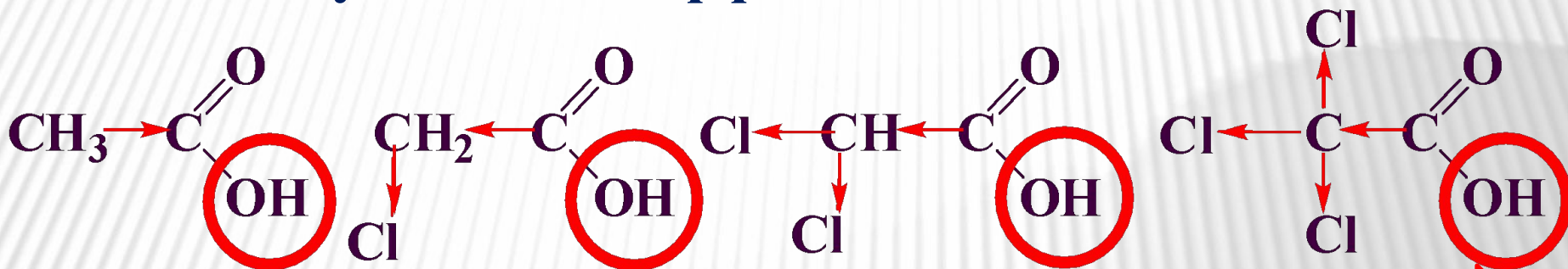
SH

Увеличение радиуса

Увеличение кислотных свойств

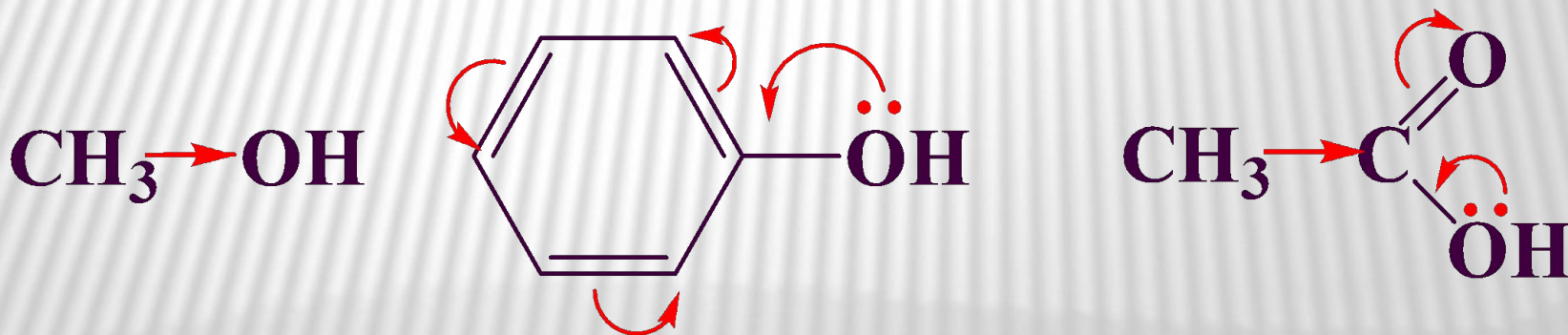
Влияние заместителей у кислотного центра

✓ за счет индуктивного эффекта



Увеличение кислотных свойств

✓ за счет мезомерного эффекта



Увеличение кислотных свойств

Факторы, влияющие на основность

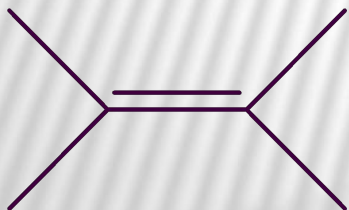
Сила основания определяется доступностью электронной пары и стабильностью сопряженной кислоты (катиона) – чем стабильнее катион, тем сильнее основание.

На основность влияют те же факторы, что и на кислотность, но в противоположном направлении.

π -ОСНОВАНИЯ

Усиление основности

n -ОСНОВАНИЯ



Влияние природы атома в основном центре

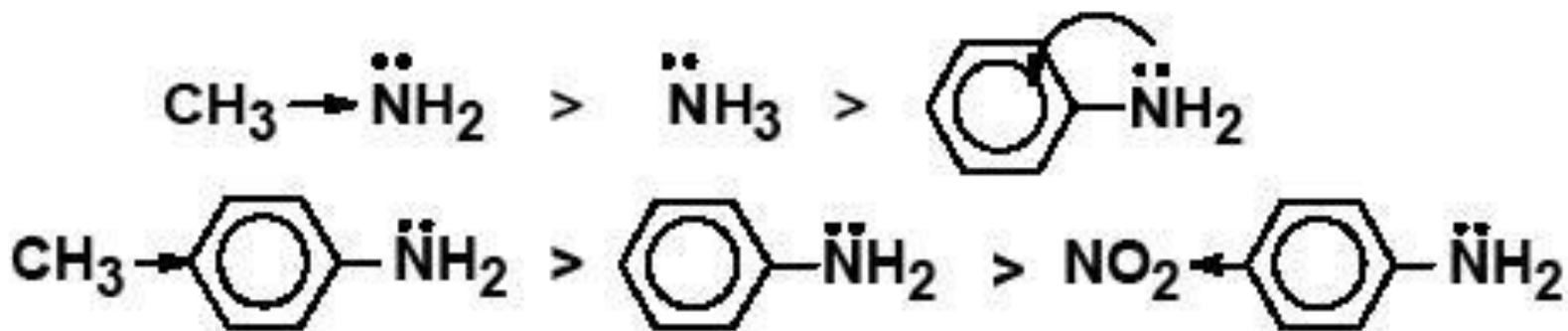
S

O

N

Увеличение основных свойств

Влияние заместителей у основного центра



Закономерности влияния заместителей на кислотность и основность

Электронодонорные заместители

- ✓ ослабляют кислотность;
- ✓ усиливают основность.

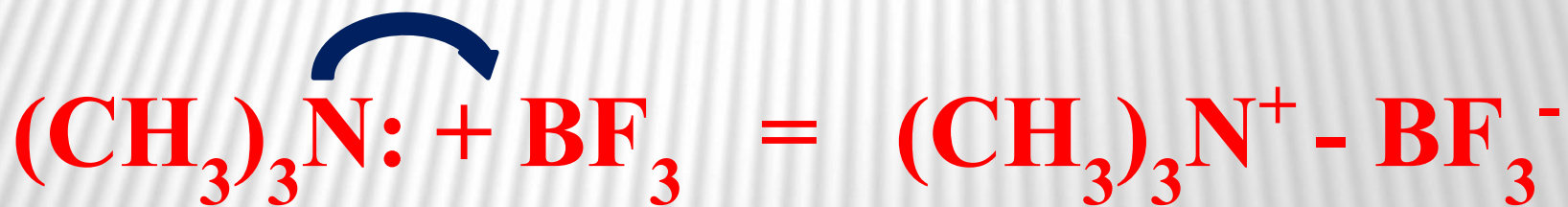
Электроноакцепторные заместители

- ✓ усиливают кислотность;
- ✓ ослабляют основность.

Теория Льюиса

Кислота - это нейтральная молекула (или ион), являющаяся акцептором электронной пары.

Основание - это нейтральная молекула (или ион), являющаяся донором электронной пары.



Принцип ЖМКО Пирсона

Жесткие кислоты - это кислоты Льюиса, имеющие акцепторные атомы небольших размеров, обладающие большим положительным зарядом, большой электроотрицательностью и низкой поляризуемостью.

Мягкие кислоты - это кислоты Льюиса, имеющие акцепторные атомы больших размеров с небольшим положительным зарядом, низкой электроотрицательностью и высокой поляризуемостью.

Жесткие основания - это донорные частицы с высокой электроотрицательностью, низкой поляризуемостью, трудно окисляющиеся.

Мягкие основания - это донорные частицы с низкой электроотрицательностью, высокой поляризуемостью, легко окисляющиеся.

Жесткие кислоты преимущественно координируются с жесткими основаниями, а мягкие кислоты — с мягкими основаниями.