

Химическая реакция

- **Химическая реакция** – это разрыв старых и образование новых связей в реагирующих молекулах.
- **Движущая сила реакции** – это возможность образования новой более стабильной системы, обладающей минимальной потенциальной энергией.

Реакционная способность

вещества – способность

**вещества вступать в ту или
иную реакцию и реагировать**

**с большей или меньшей
скоростью. Каждая**

химическая реакция проходит

через определенные стадии,

которые называют

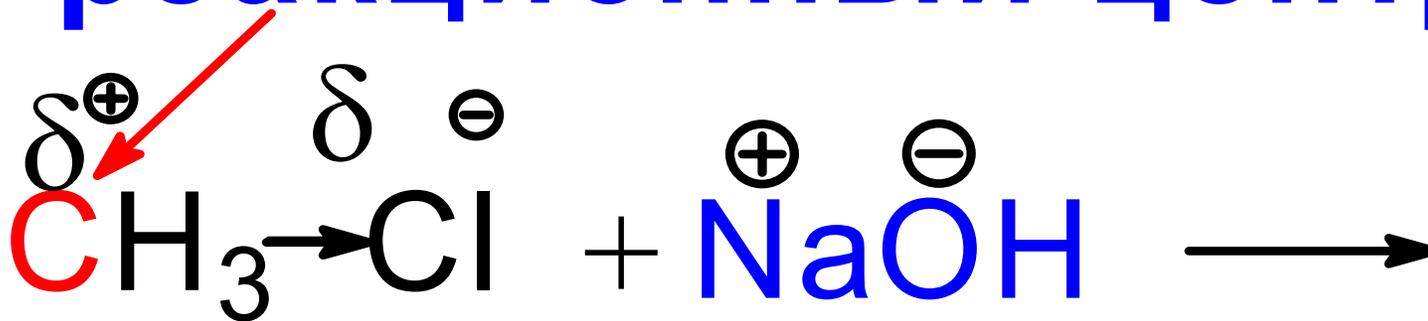
механизмом реакции.

В химической реакции участвуют:

субстрат – соединение, атом углерода которого атакуется другой молекулой или частицей, а сам этот атом углерода называется **реакционным центром**;

- **реагент** – молекула или частица, которая атакует атом углерода в субстрате.

реакционный центр

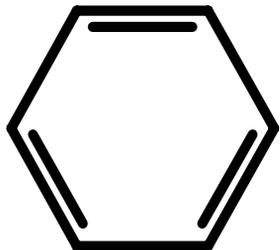


хлорметан

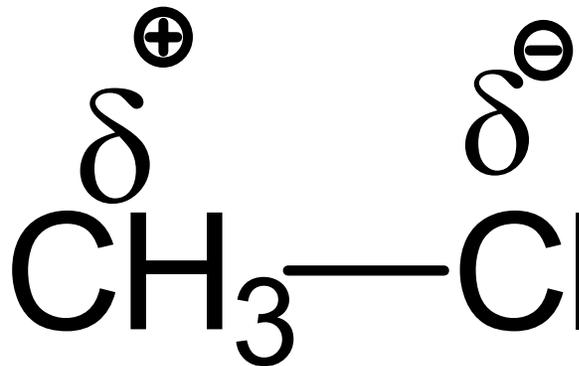
субстрат

реагент





+



субстрат

реагент



метилбензол

***Реагентом в реакции двух органических молекул будет то вещество, у которого связь более полярна.**

Типы реагентов:

Радикалы –

свободные атомы

или частицы с

неспаренным

электроном R

Радикалы R

1. АТОМЫ



2. Группы атомов (частицы) с неспаренным



Электрофильные –
частицы, которые
принимают
электронную пару
(любят электроны) **E**

Электрофилы E^{\oplus}

Частицы с вакантной орбиталью:

1. Катионы:



2. Нейтральные электрофилы:



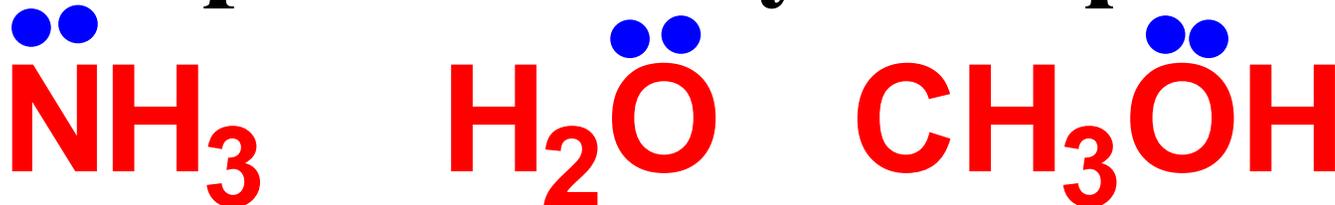
Нуклеофилы –
реагенты, которые
отдают
электронную пару
(любят ядро) **N**

Нуклеофилы N

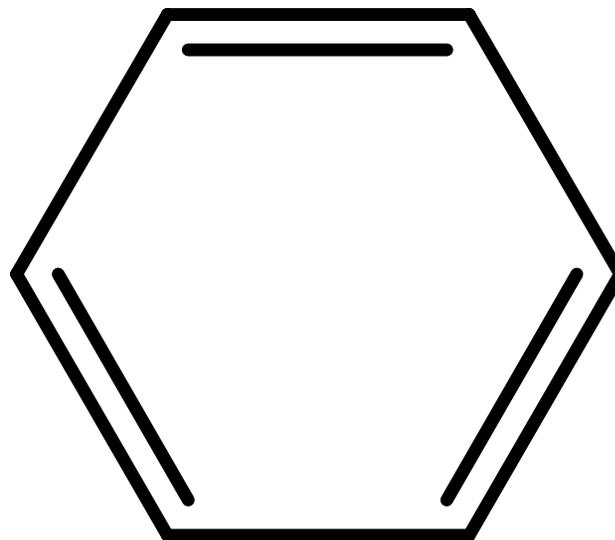
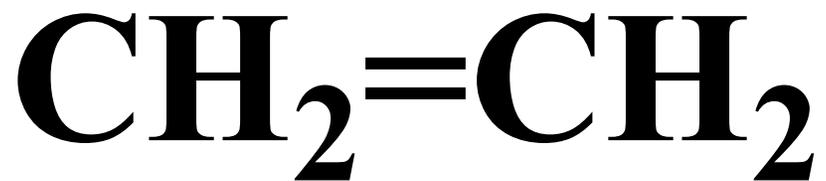
Частицы со свободными электронными парами

1. Анионы ^-OH ^-Cl ^-Br

2. Нейтральные нуклеофилы



3. Нейтральные молекулы с подвижными π -электронами



Классификация

органических реакций

А. По способу разрыва и образованию ковалентной связи в субстрате:

а) радикальные:

**гомолитический разрыв
ковалентной связи**

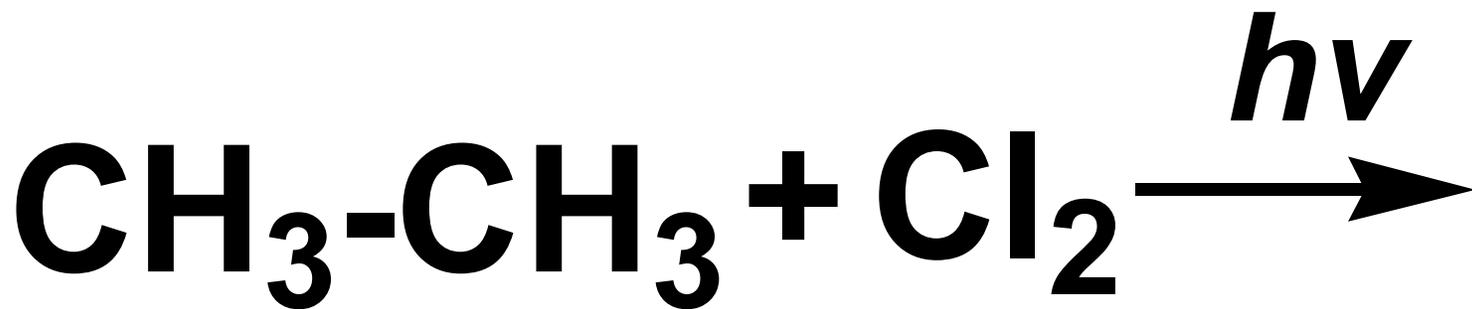
б) **ионные**:

гетеролитический разрыв
ковалентной связи;

в) **согласованные**: разрыв
старых и образование
новых связей происходит
синхронно, одновременно.

- Б. По направлению реакции, т.е. результат конечного химического превращения:**
- 1. замещения **S**,**
 - 2. присоединения **A**,**
 - 3. отщепления (элиминирования)**
- Е,**
- 4. перегруппировки внутримолекулярные,**
 - 5. окислительно-восстановительные.**

1). **Замещения S** –
реакции, в которых
происходит замещение
атома или группы
атомов в молекуле на
другой атом или группу
атомов:



субстрат реагент



S_R – алканы

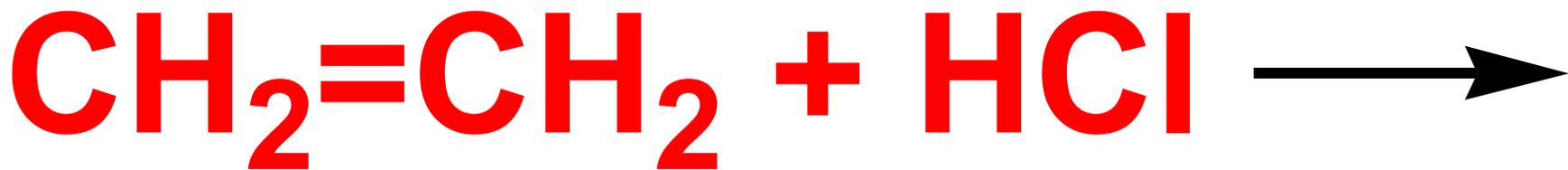
S_E – арены

S_N – галогеноуглево-

дороды и спирты

2). Присоединения А –

**реакции, в результате
которых происходит
присоединение молекул
или частиц по месту
разрыва кратных связей в
исходной молекуле:**



ЭТИЛЕН



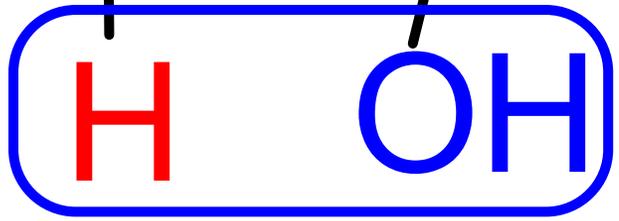
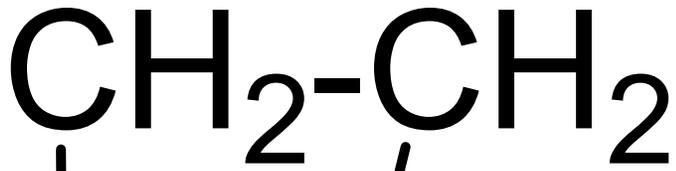
A_E – ненасыщенные УВ

A_N – альдегиды и кетоны

3). **Отщепления**

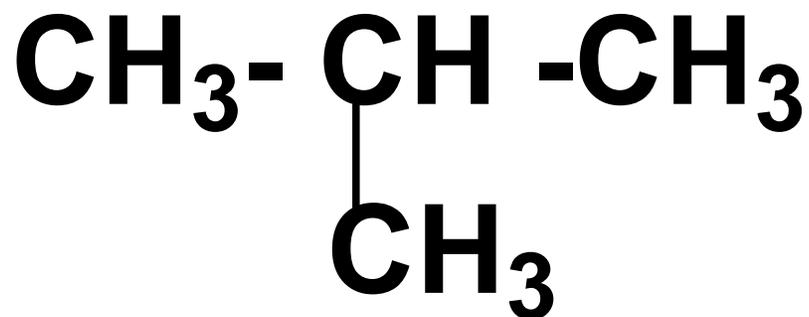
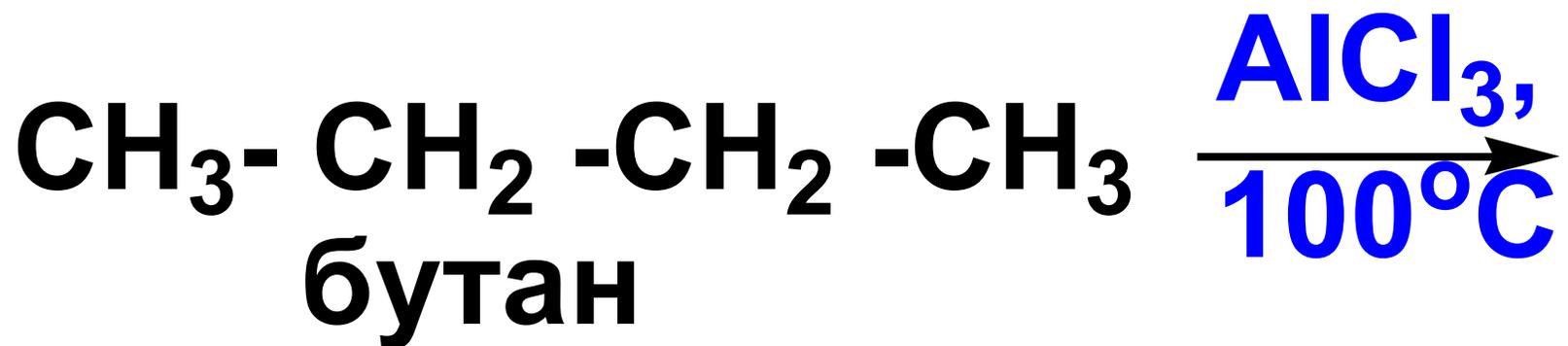
(элиминирования) **E** – реакции, протекающие с отщеплением двух групп или атомов от одного и того же вещества:

$\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ$



ЭТИЛЕН

4) Перегруппировки
внутримолекулярные –
реакции, сопровождающиеся
изменением порядка связей
атомов в молекуле (миграция
атомов или групп от одного
атома к другому):



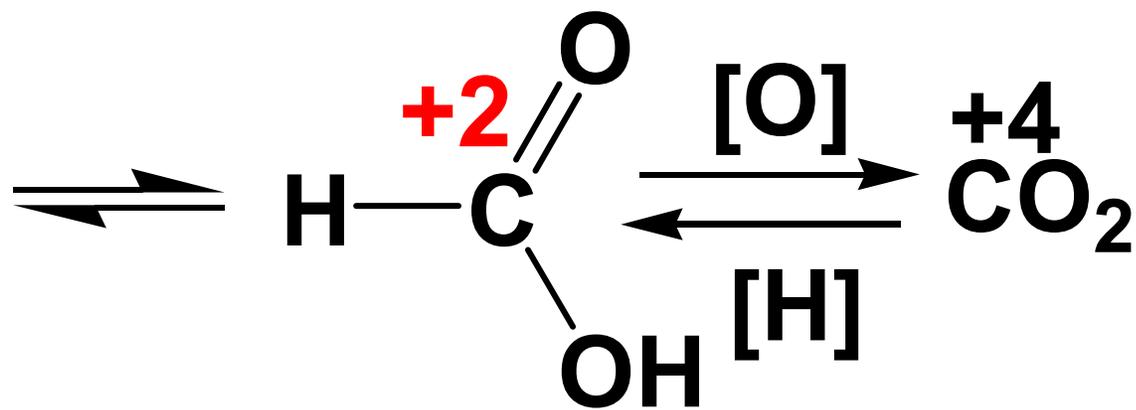
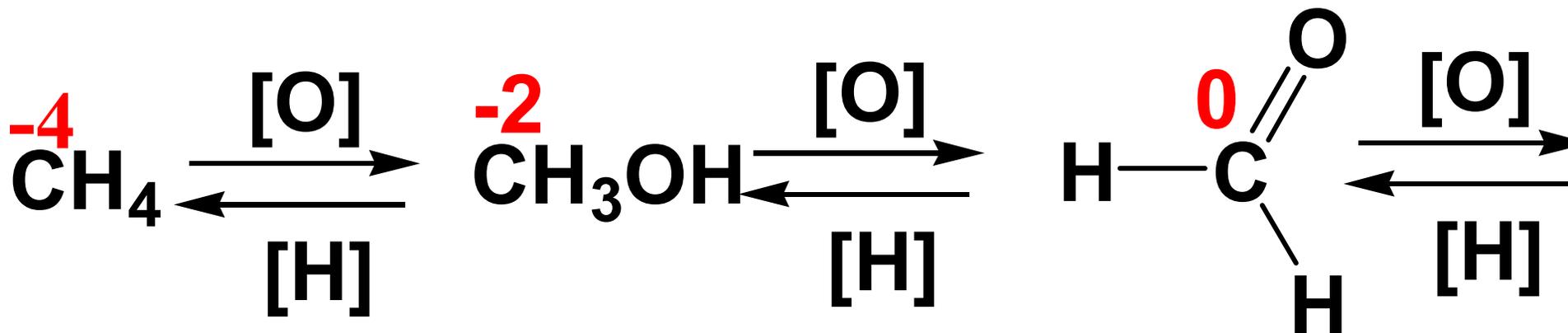
2-метилпропан

5). Окислительно-восстановительные

окисление - переход электронов от органического субстрата к реагенту – окислителю,

восстановление – передачу электронов от реагента к органическому субстрату:

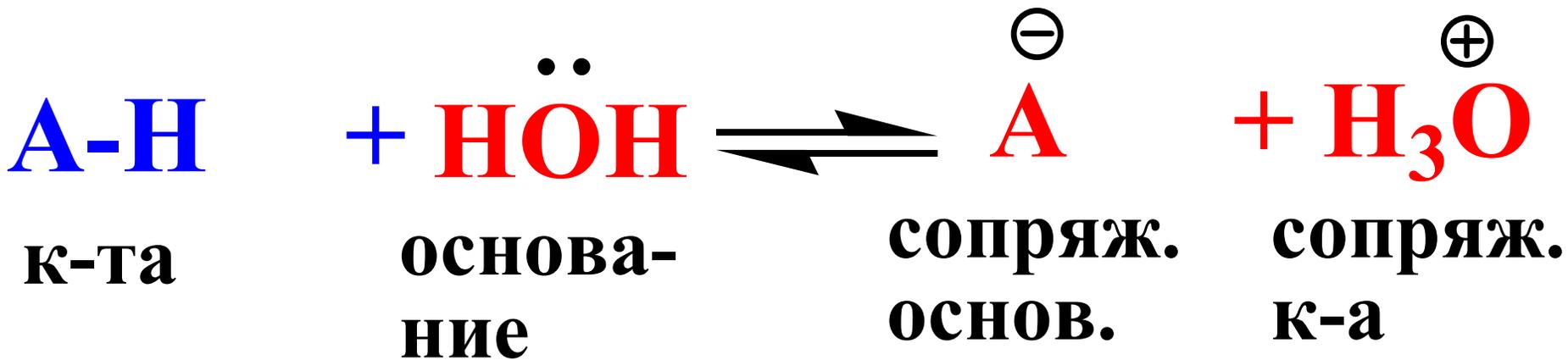
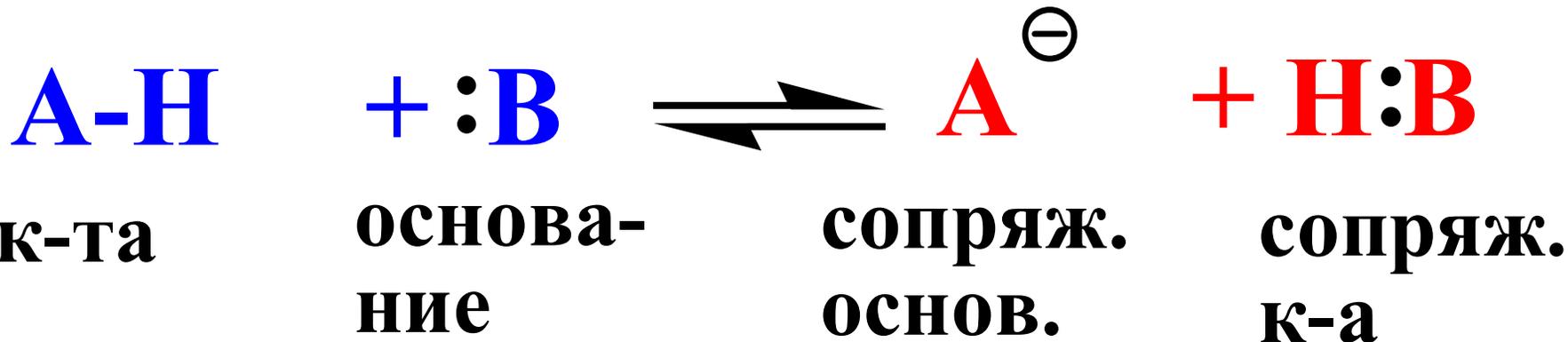
В ОВР – меняется степень окисления углерода.



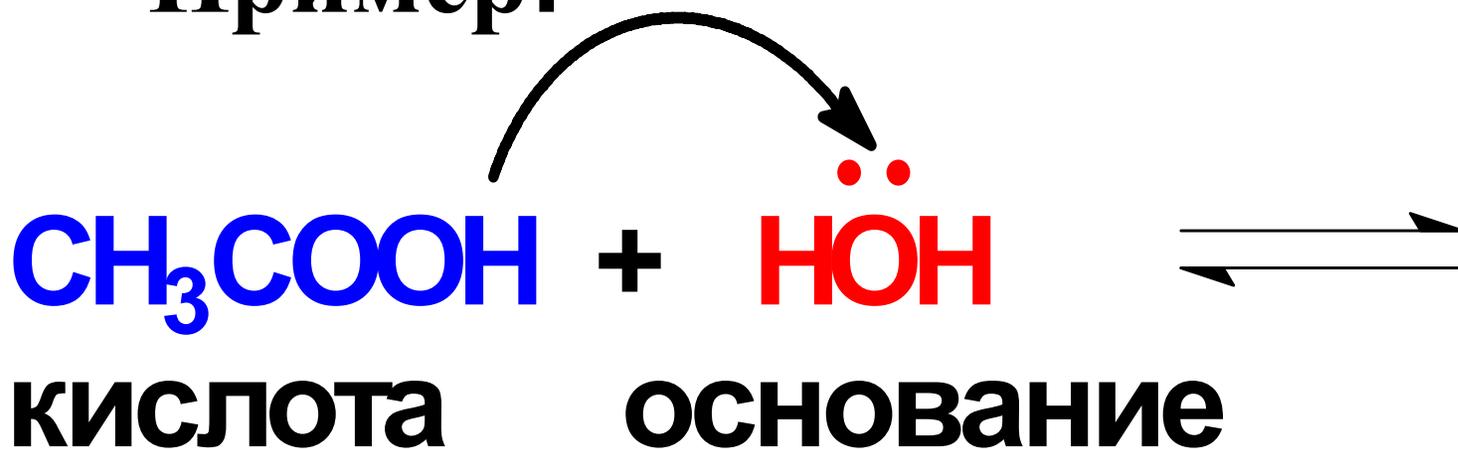
Кислотные и основные свойства органических соединений

Для оценки кислотности и основности ОС наибольшее значение имеют две теории: теория Бренстеда-Лоури (протолитическая) и теория Льюиса (электронная).

Теория Бренстеда-Лоури – кислота – донор протона, основание – акцептор протона:



Пример:



В зависимости от природы элемента, с которым связан протон, кислоты Бренстеда-Лоури делятся на: **ОН** – кислоты (карбоновые кислоты, фенолы, спирты);

SH – кислоты – тиолы;

NH – кислоты: амины, амиды, имины;

CH – кислоты: УВ и их производные.

Кислота	pKa
Неорганические кислоты	< 2
Органические кислоты	3,7 – 5,0
Угольная кислота H_2CO_3	6,4
Фенол	8 – 11
Спирты	16 – 18

Чем меньше показатель кислотности (pKa), тем сильнее кислота.

Основания Бренстеда-Лоури:

1) *n*-основания, которые содержат неподеленную пару электронов:

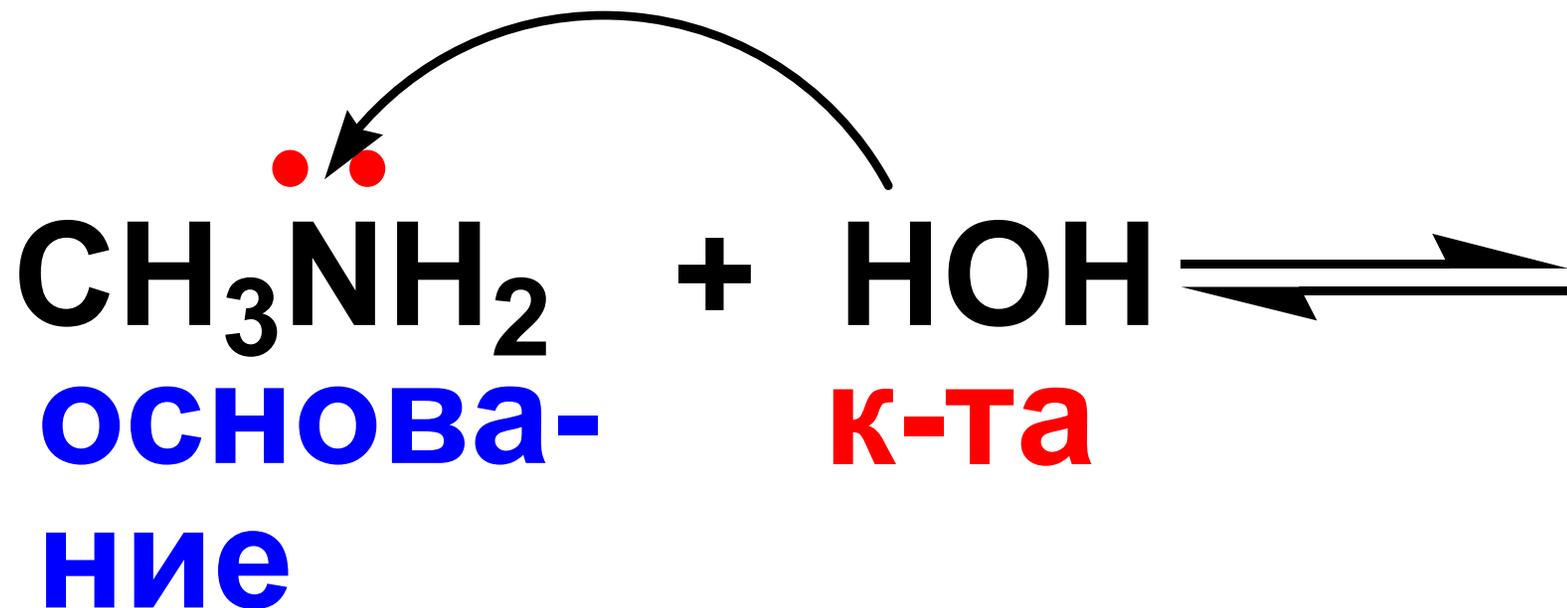
1. Нейтральные молекулы:



3)

π -ОСНОВАНИЯ:

алкены, алкины,
алкадиены, арены.



Уравнение показывает, что
аминосоединения более сильные
основания, чем вода.

**Чем выше pK_B
(показатель
основности),
тем сильнее
основание**

Основание	pK_B
НОН	- 1,7
ROH	- 2
ArOH	-6
ROR	-3,5
NH₃	9,2
RNH₂	10,6
R₂NH	10,7
R₃N	9,8

Кислоты и основания Льюиса

Кислоты (**электрофилы**) –

акцепторы пары электронов:

1). Галогениды элементов

второй и третьей группы

(вакантная орбиталь): BF_3 AlCl_3

FeCl_3 ZnCl_2

2). Катионы металлов, протон

Na^+ , H^+

Основания Льюиса – доноры электронной пары:

-анионы;

-молекулы с неподеленными
электронами

-нейтральные молекулы

с π -электронами

Теория Льюиса шире охватывает
круг кислот и оснований.