

Пространственная изомерия

ИЗОМЕРИЯ

```
graph TD; A[ИЗОМЕРИЯ] --> B[Структурная]; A --> C[Пространственная]; B --> D[Изомерия углеродного скелета]; B --> E[Изомерия положения заместителя]; B --> F[Изомерия положения кратной связи]; B --> G[Межклассовая изомерия]; B --> H[Изомерия взаимного расположения заместителей или кратных связей]; C --> I[Оптическая (зеркальная) изомерия]; C --> J[Геометрическая (цис-транс) изомерия];
```

Структурная

Изомерия
углеродного
скелета

Изомерия
положения
заместителя

Изомерия
положения
кратной связи

Межклассовая
изомерия

Изомерия
взаимного
расположения
заместителей или
кратных связей

Пространственная

Оптическая
(зеркальная)
изомерия

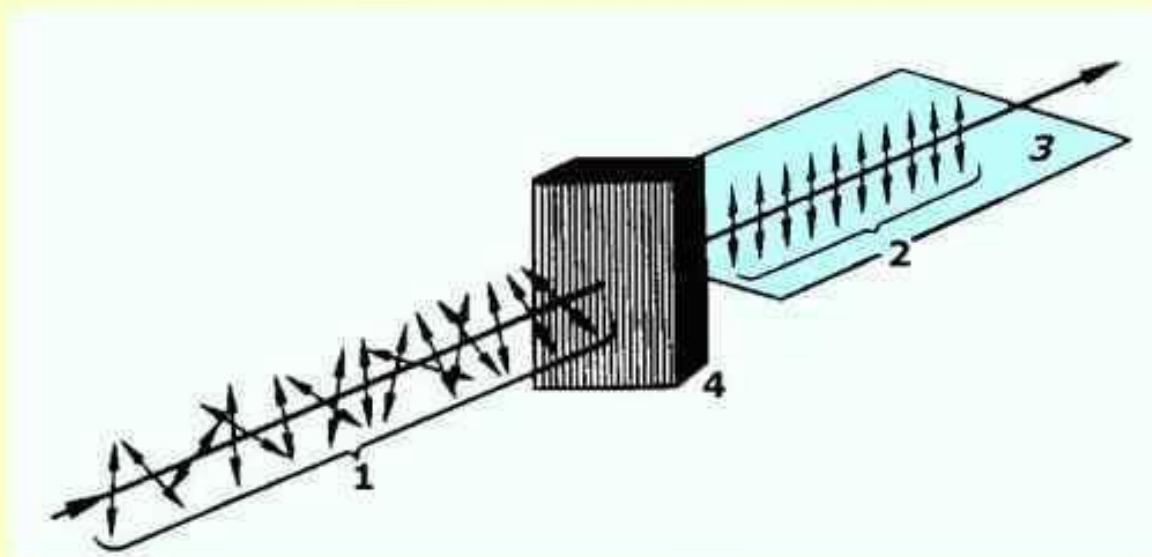
Геометрическая
(цис-транс)
изомерия



Луи Пастер (1822-1895)

ОПТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

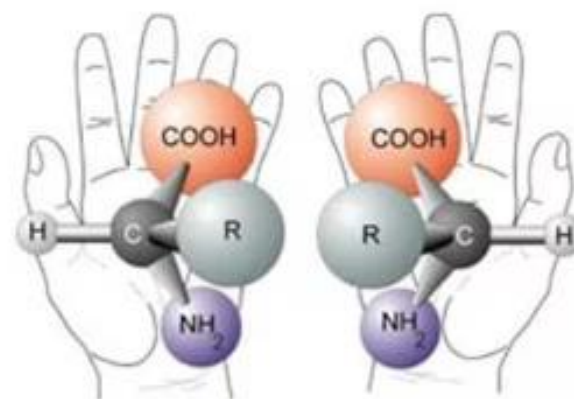
Хиральные соединения обладают оптической активностью при пропускании через них **плоскополяризованного света**

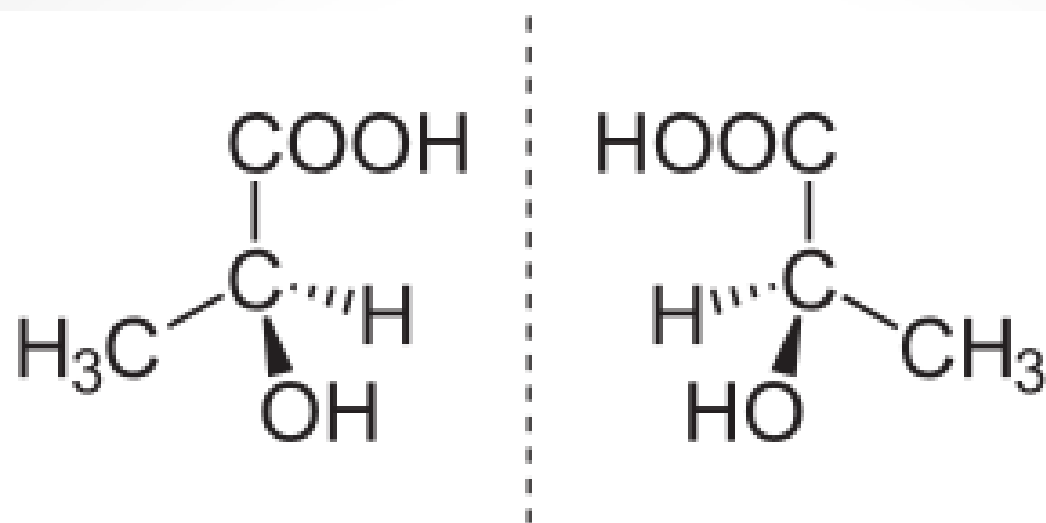


Плоскополяризованный
свет

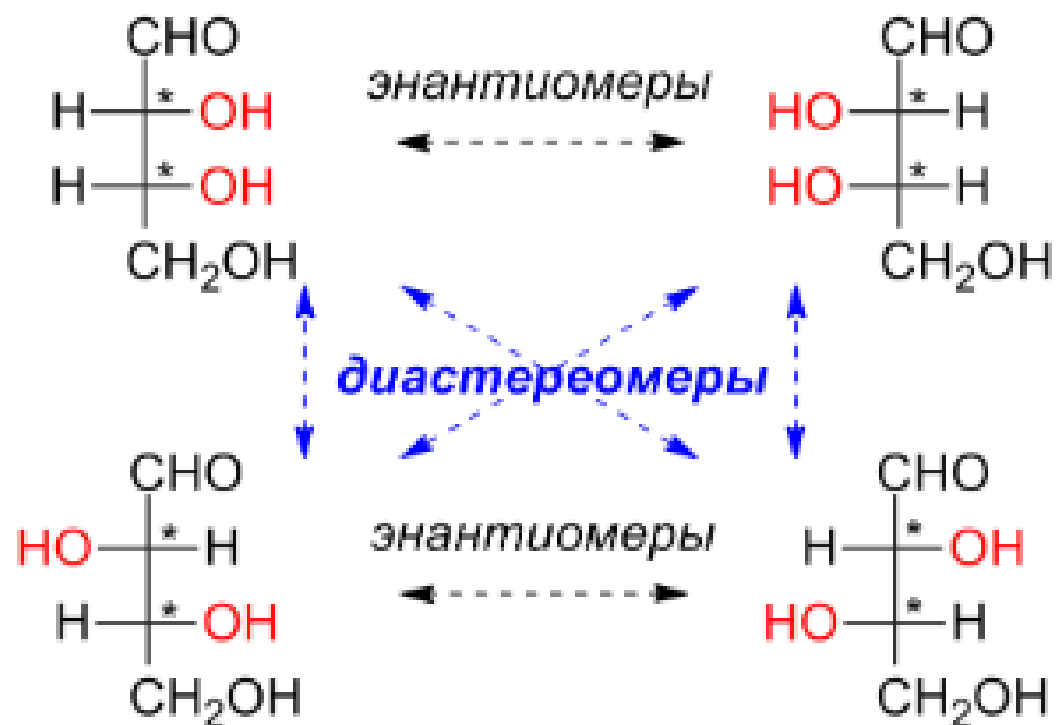
Пространственная изомерия

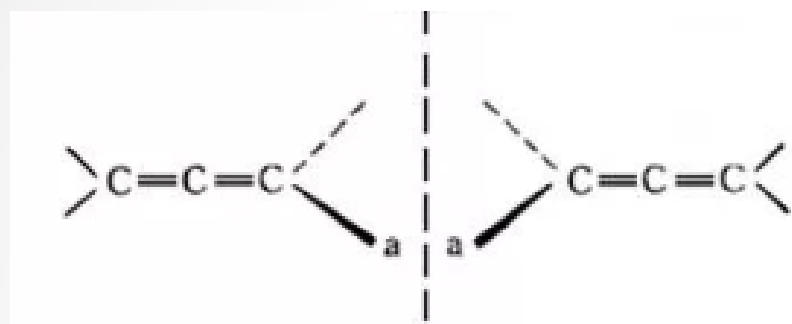






(S)-(+)-Молочная кислота (слева) и (R)-(-)-молочная кислота (справа) являются несовпадающими в пространстве зеркальными отражениями друг друга





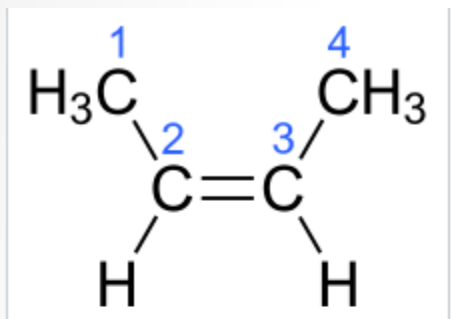
Геометрическая изомерия

Изомерия циклоалканов
Пространственная изомерия

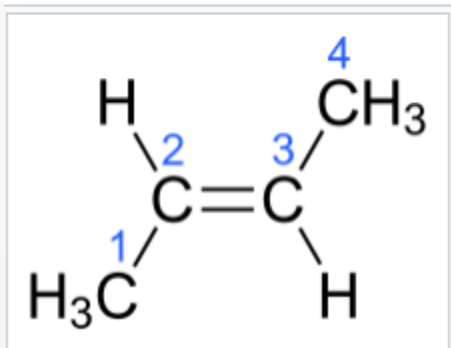
Цис-транс-изомерия



Геометрическая изомерия



цис-2-бутен



транс-2-бутен



Олеиновая кислота



Элаидиновая кислота

Взаимное влияние атомов в молекуле

- Электронные эффекты

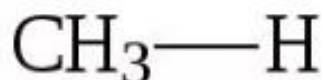
Понятия «заместитель» и «реакционный центр» молекулы



Взаимное влияние атомов в молекуле

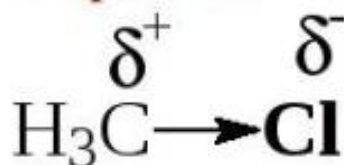
Индуктивный эффект

метан



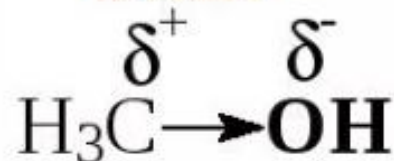
Связь С–Н
малополярна

хлорметан



Связь С–Cl
полярна

метанол



Связь С–О
полярна

Смещение электронной плотности по цепи σ -связей называется **индуктивным эффектом** и обозначается буквой **I**.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ (ДОНОРНЫЕ, АКЦЕПТОРНЫЕ)

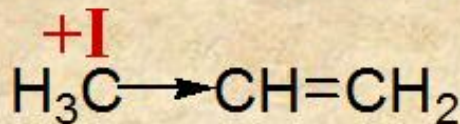
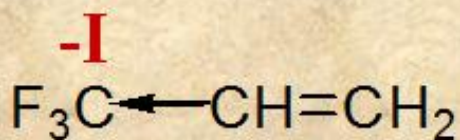
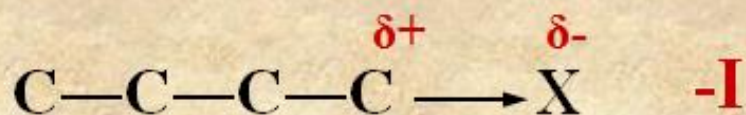


ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ В МОЛЕКУЛЕ



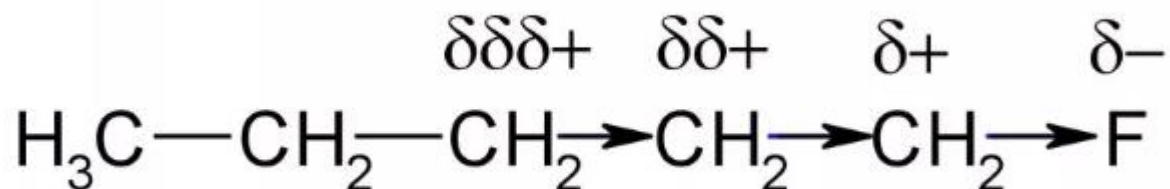
РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

I. Индуктивный эффект



	C_{sp^3}	C_{sp^2}	C_{sp}
ЭО	2,5	2,8	3,2

(-I-Эффект)	(+I-Эффект)
Галогены: -F, -Cl, -Br, -I -OH, OR, -NH ₂ , NR ₂ , -NO ₂ , -C≡N, -C(R)=O, -COOH, -SH, -SR, -SO ₃ H, -CH ₂ Cl, -CHCl ₂ , -CCl ₃ , -CH=CH ₂ > -C ₆ H ₅ > -C≡CH	Металлы: -Na, -Li, - MgX и т.п., -CH ₃ , C ₂ H ₅ и др. алкилы -O ⁻ , -NH ⁻ , -C ⁻ R ₂



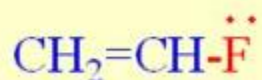
Мезомерный эффект

Мезомерные или резонансные эффекты заместителей проявляются только в тех молекулах, где есть возможность **сопряжения** заместителя R с оставшейся частью молекулы R-X.



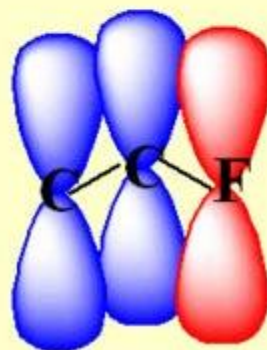
1,3-бутадиен

π - π -сопряжение



винилфторид

n - π -сопряжение



Мезомерный эффект

(-M)	(+M)
$-\text{NO}_2$, $-\text{C}(\text{R})=\text{O}$, $-\text{COOH}$, $-\text{C}\equiv\text{N}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{C}^+\text{R}_2$ (карбокатионы)	F, Cl, Br, I (-I-эффекты) -OH, -OR, -NH₂, NR₂, -SH, -SR (-I- эффекты)

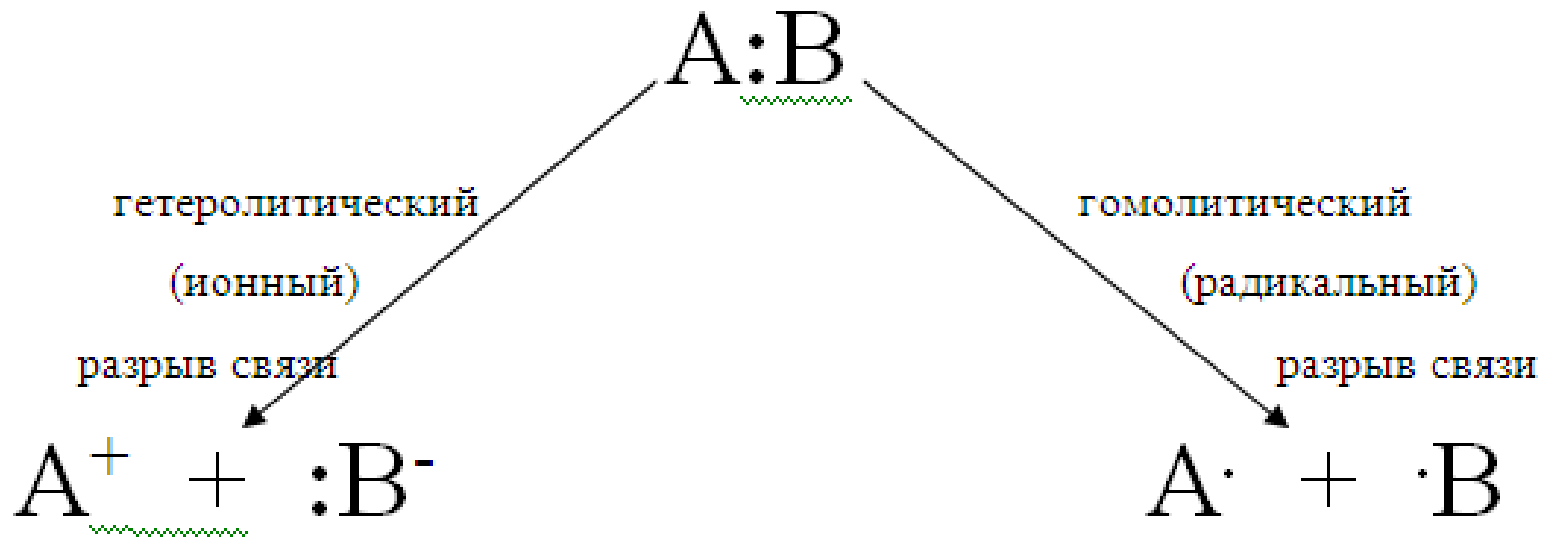
- Важно отметить, что мезомерный и индукционный эффекты заместителя в одной молекуле действуют независимо друг от друга!

Классификация реакций в органической химии

Субстрат – молекула, которая
поставляет атом углерода для
образования новой связи

Тип реакции (**нуклеофильный**
или **электрофильный**) опре-
деляется характером реагента

Типы разрыва связей





Классификация реакций

Тип реакции	Радикальные (R)	Нуклеофильные (N)	Электрофильные (E)
Замещение (S)	Радикальное замещение (S_R)	Нуклеофильное замещение (S_N)	Электрофильное замещение (S_E)
Присоедине- ние (A)	Радикальное присоединение (A_R)	Нуклеофильное присоединение (A_N)	Электрофильное присоединение (A_E)
Отщепление (E) (элимини- рование)	Радикальное отщепление (E_R)	Нуклеофильное отщепление (E_N)	Электрофильное отщепление (E_E)



Свобода слова
выбор из утверждённого меню