



ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ АТОМОВ В МОЛЕКУЛАХ

10 КЛАСС

ИНДУКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ

(I-эффект) - это передача электронного влияния заместителей по цепи σ -связей. Этот эффект передаётся по цепи σ -связей с постепенным затуханием и, как правило, через три - четыре связи он уже не проявляется.

Направление индуктивного эффекта заместителя качественно оценивают, сравнивая с со связью C-H, полагая её неполярной, а индуктивный эффект водорода равным нулю.

Электрооттягивающие заместители снижают электронную плотность в системе σ -связей, и их называют электроноакцепторными.

Электроноподающие заместители повышают электронную плотность в цепи σ -связей по сравнению с атомом водорода, т. е. проявляют **+I** эффект и являются электронодонорными.

К ним относятся атомы с низкой электроотрицательностью (например, металлы), а также отрицательно заряженные атомы или группы, обладающие избытком электронной плотности, которую они стремятся перераспределить на соседние связи.

Индукционный эффект заместителей

(-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

Мезомерный эффект, или эффект сопряжения (М-эффект), - это передача электронного влияния заместителей по сопряжённой системе (в системе π -связей).

Эффект сопряжения, в отличие от индуктивного эффекта, он передаётся по сопряжённой системе без затухания.

Мезомерный эффект

(-M)

-NO₂, -C(R)=O, -COOH,
-C≡N, -SO₃H, -C⁺R₂
(карбокатионы)

(+M)

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!

Электронные эффекты

Индуктивный эффект (I):
смещение электронной
плотности в молекуле
по системе σ -связей

положительный
+I

отрицательный
-I

Мезомерный эффект (M):
смещение электронной
плотности в молекуле
по системе π -связей

положительный
+M

отрицательный
-M

Дополнительно

Химия: индуктивный и мезомерный эффекты

Заместитель	Индуктивный эффект	Мезомерный эффект	Совместное действие
Алкильные группы (R)	+I	-	Электронодонорный
$-O^-$	+I	+M	Электронодонорный
$-NH_2, -NHR, -NR_2$	-I	+M	Электронодонорный
$-OH, -OR$	-I	+M	Электронодонорный
$-NH_3^+, -NR_3^+$	-I	-	Электронодонорный
Галогены (F, Cl, Br, I)	-I	+M	Электроноакцепторный
$>C=O$	-I	-M	Электроноакцепторный
$-COOH, -COOR$	-I	-M	Электроноакцепторный
$-NO_2$	-I	-M	Электроноакцепторный
$-C\equiv N$	-I	-M	Электроноакцепторный
$-SO_3H$	-I	-M	Электроноакцепторный

ЛИТЕРАТУРА:

В. Л. Белобородов, С. Э. Зурабян, А. П. Лузин, Н. А. Тюкавина;
Органическая химия (1); М.: 2003.