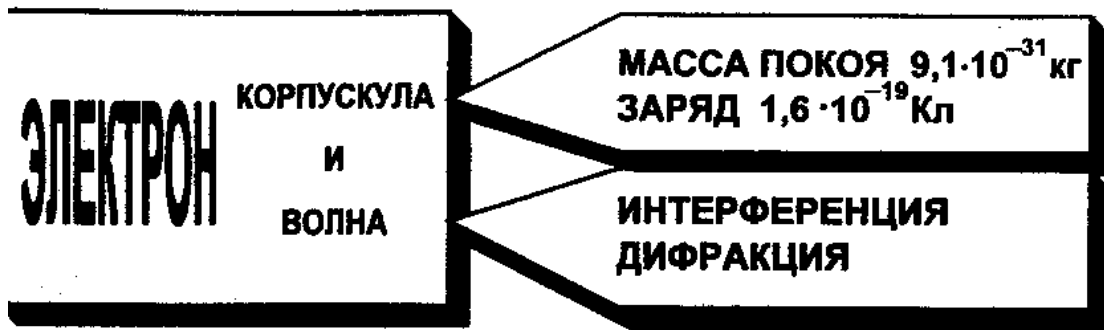
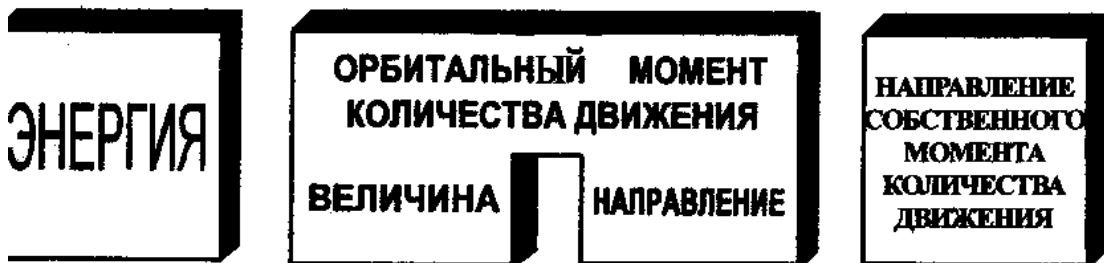


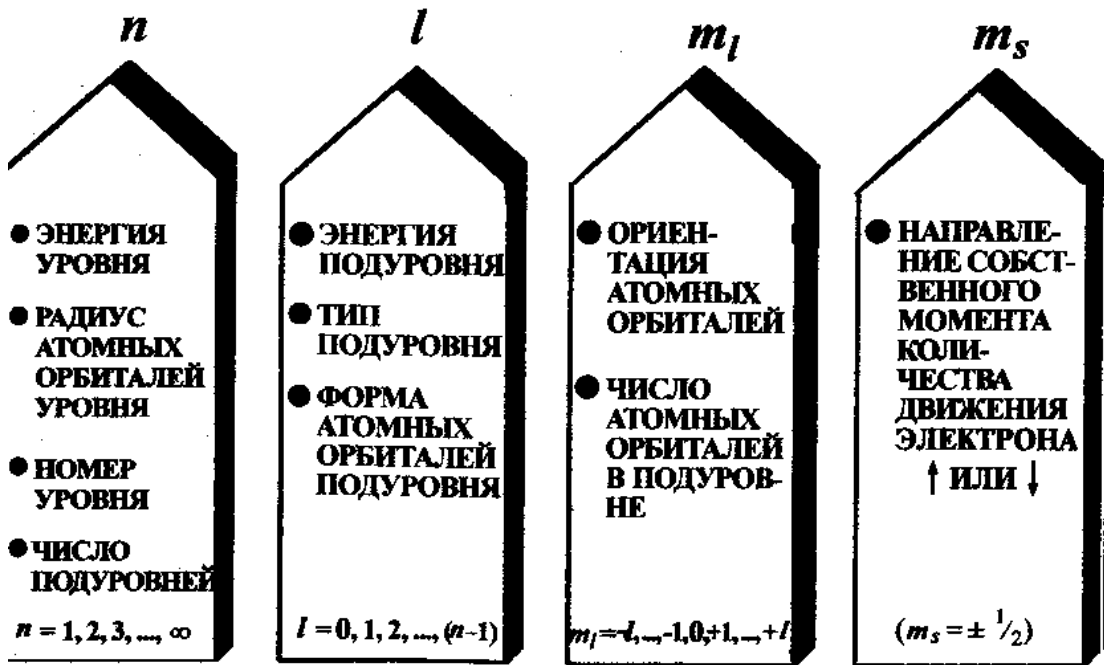
ЭЛЕКТРОН В АТОМЕ



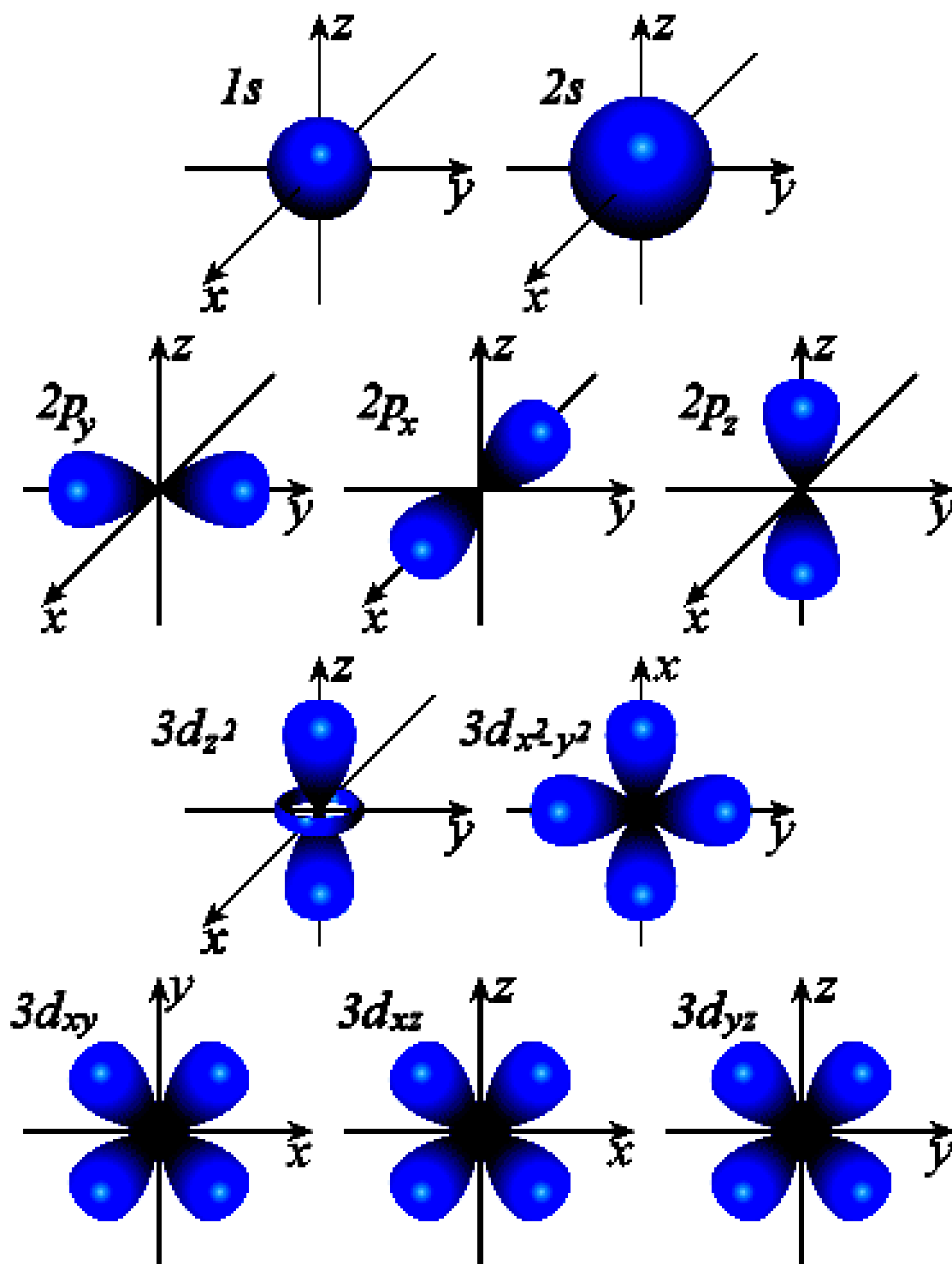
Характеристики состояния электрона в атоме



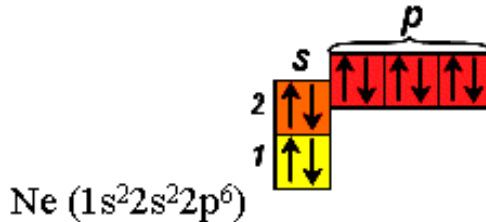
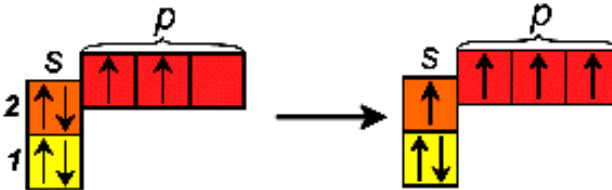
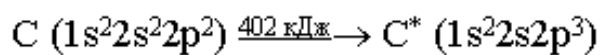
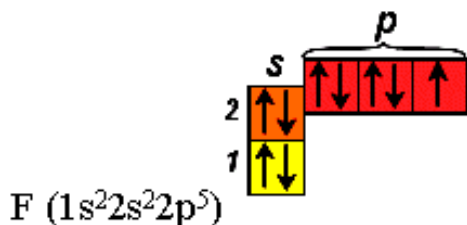
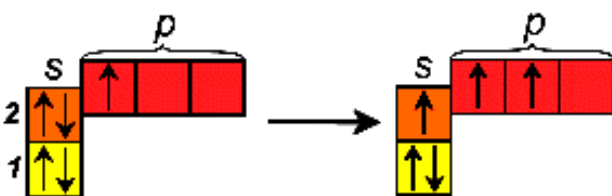
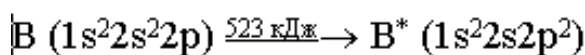
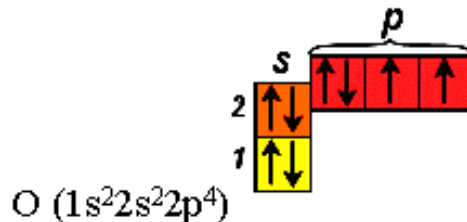
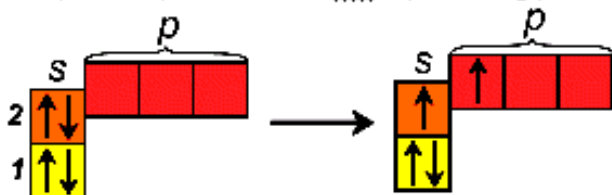
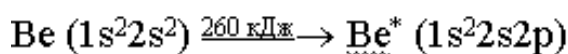
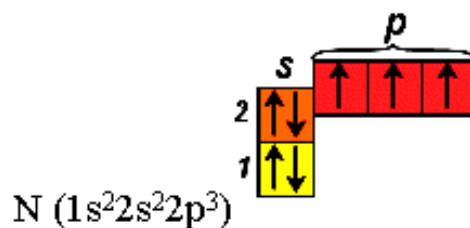
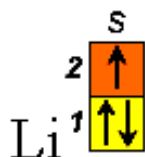
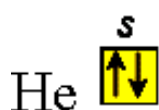
Квантовые числа



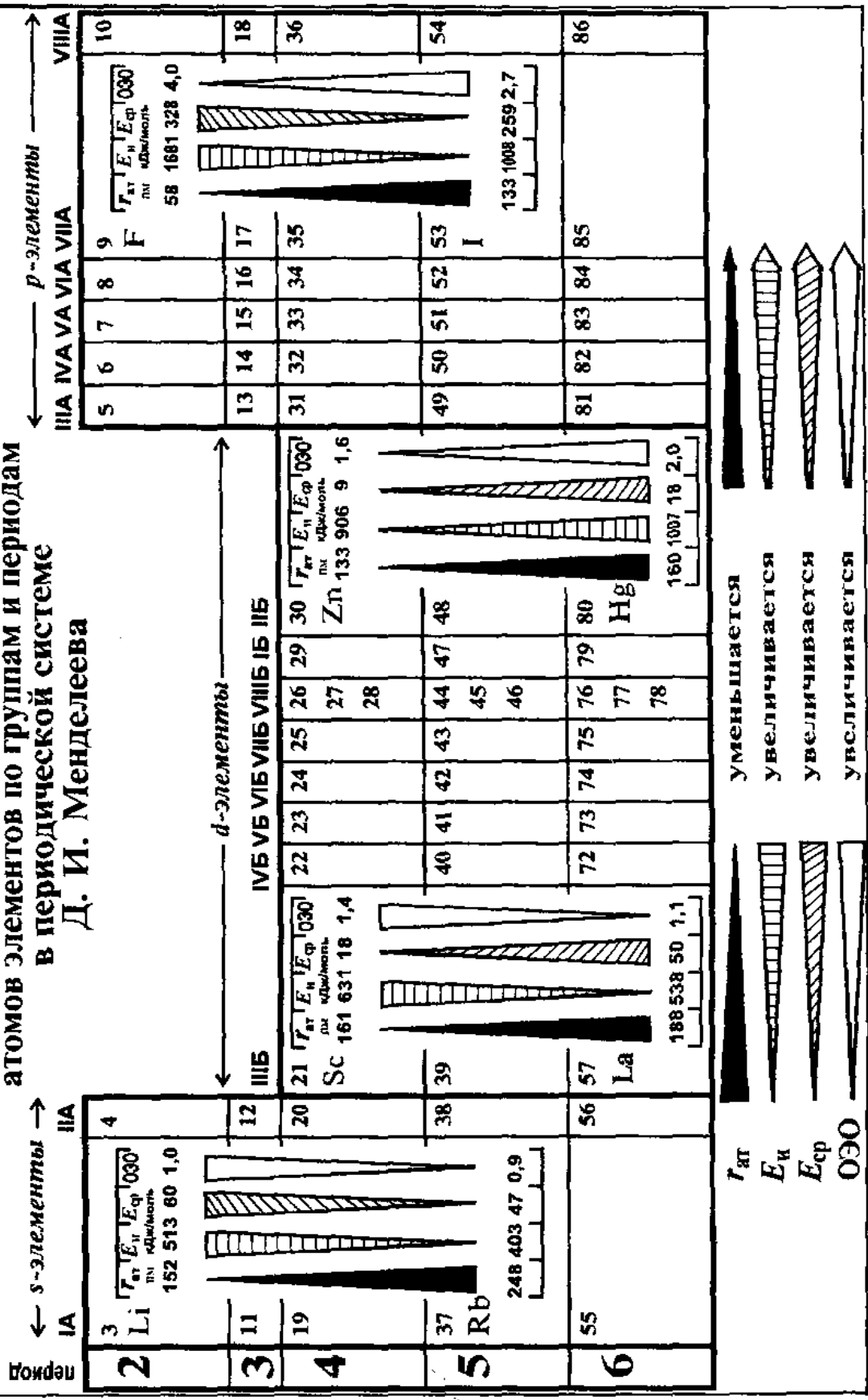
ФОРМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ В АТОМАХ



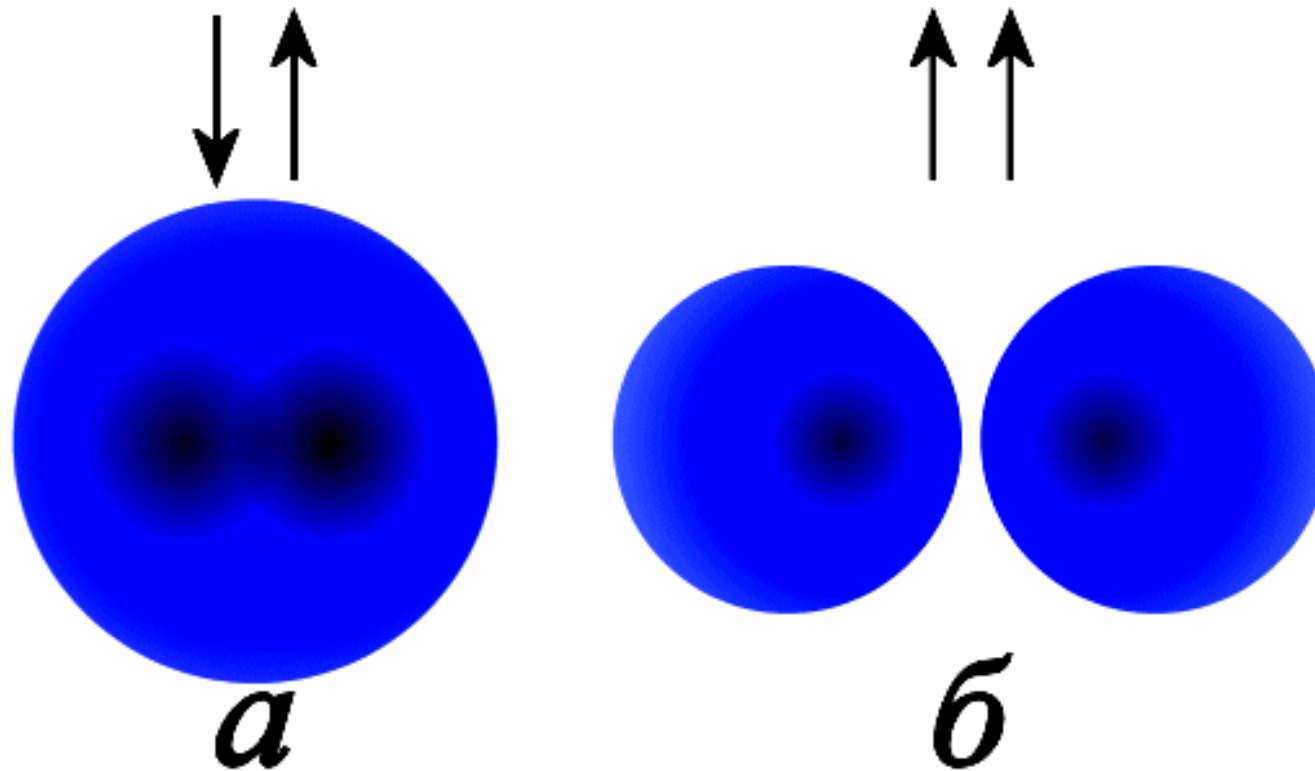
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ОРБИТАЛЯМ В АТОМАХ ГЕЛИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ ВТОРОГО ПЕРИОДА



Изменение основных характеристик ($r_{ат}$, $E_{и}$, $E_{сп}$, $OЭО$) атомов элементов по группам и периодам в периодической системе Д. И. Менделеева

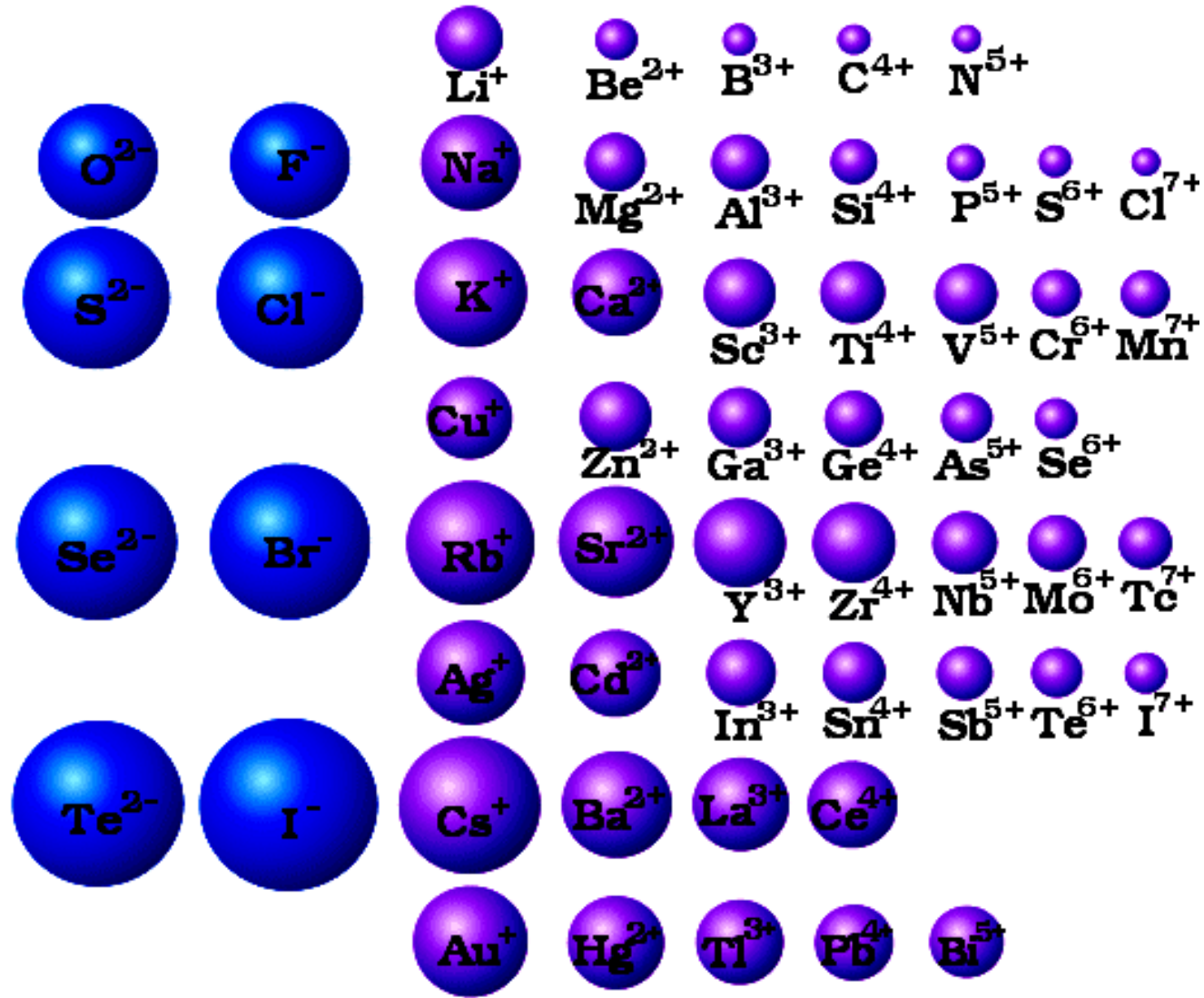


ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБЛАКА АТОМОВ ВОДОРОДА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЗАИМНОЙ ОРИЕНТАЦИИ СПИНОВ ЭЛЕКТРОНОВ

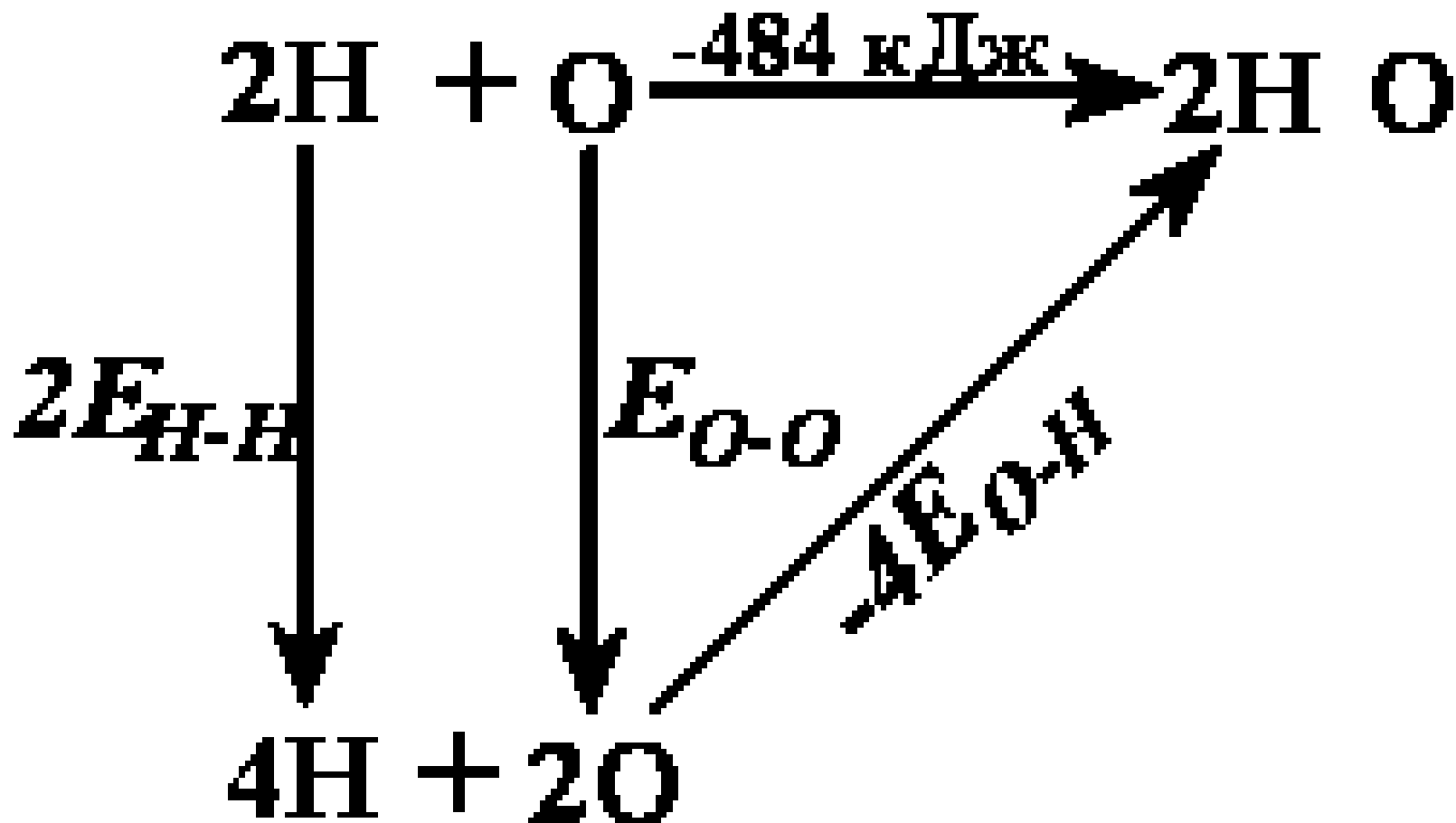


а - антипараллельные спины, атомы соединяются в молекулу;
б - параллельные спины, атомы отталкиваются.

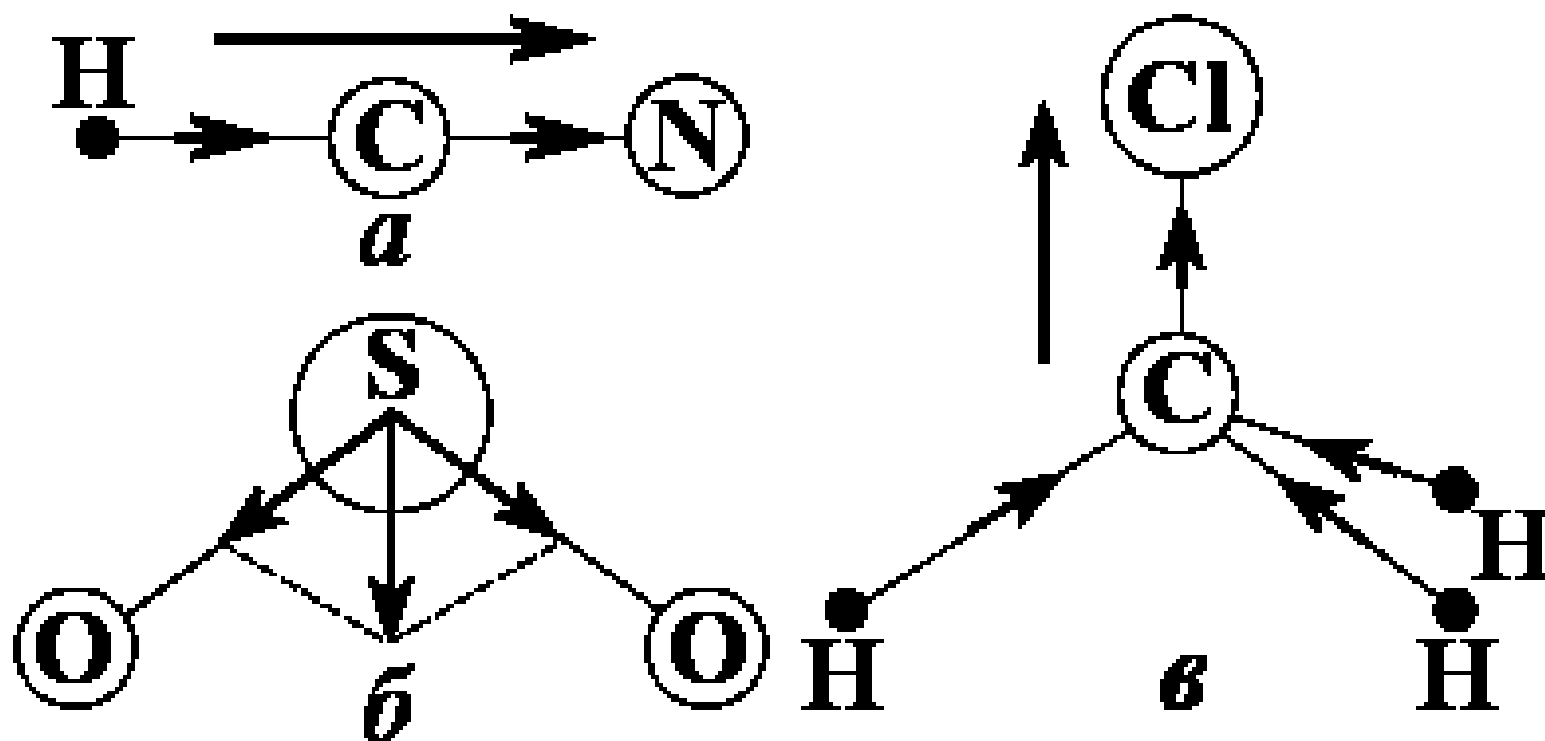
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ИОНОВ



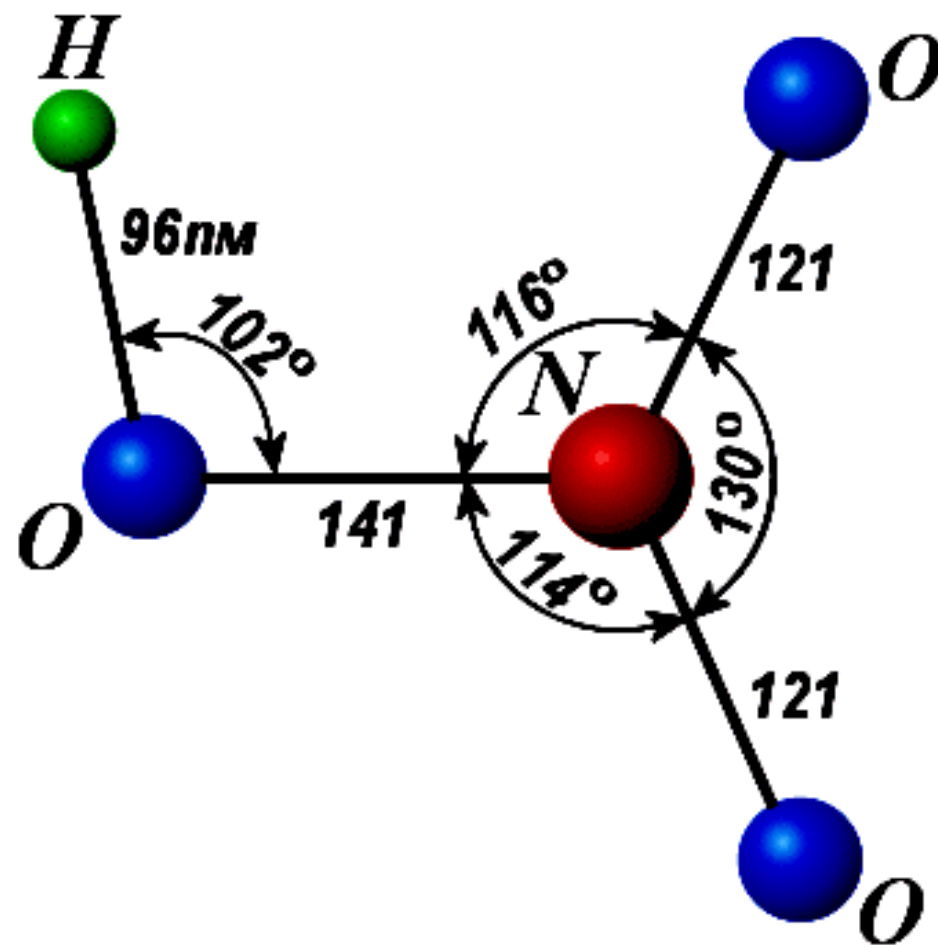
ДЛИНА И ЭНЕРГИЯ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ



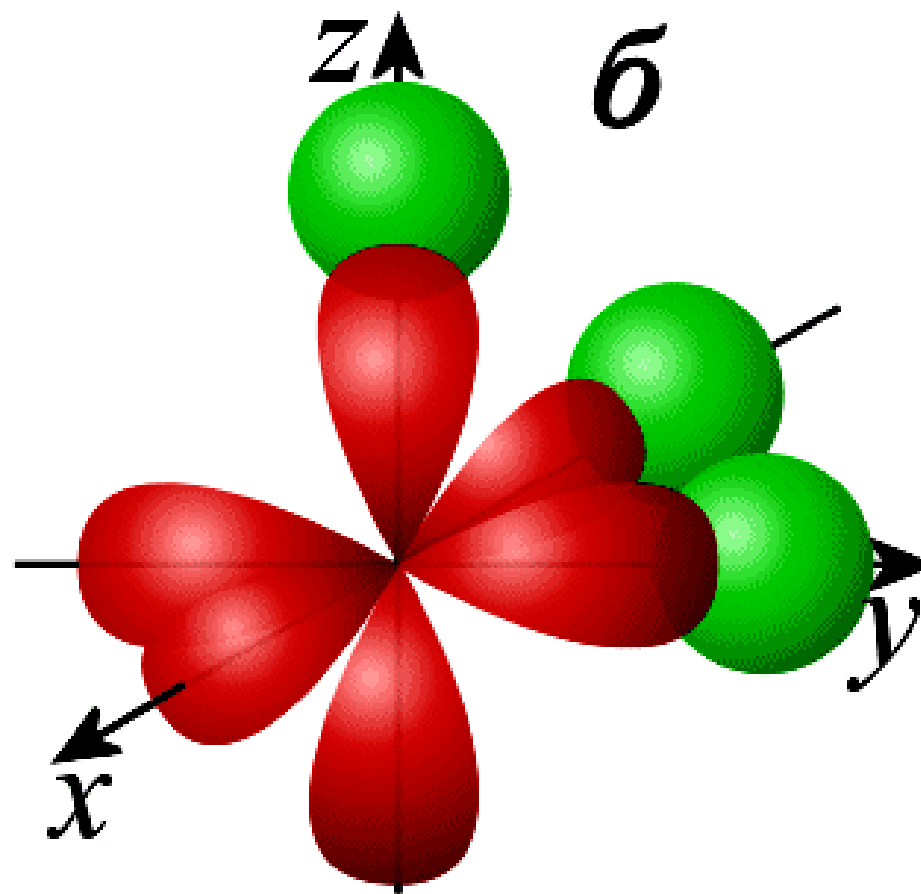
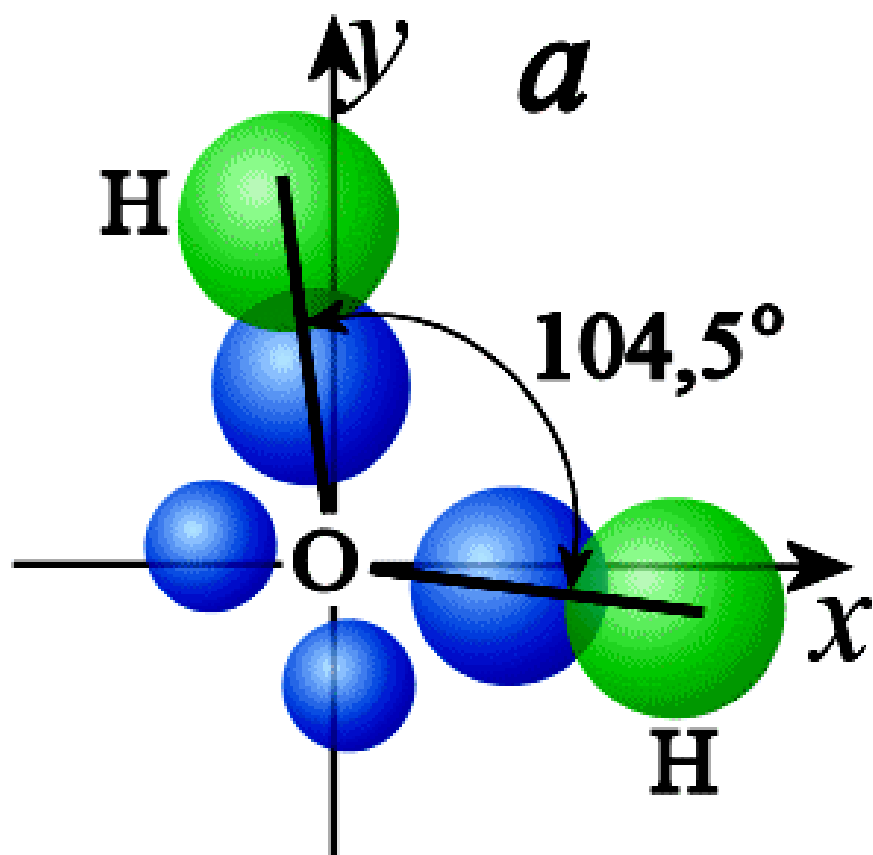
СЛОЖЕНИЕ ДИПОЛЬНЫХ МОМЕНТОВ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛАХ HCN, SO₂ и CH₃Cl



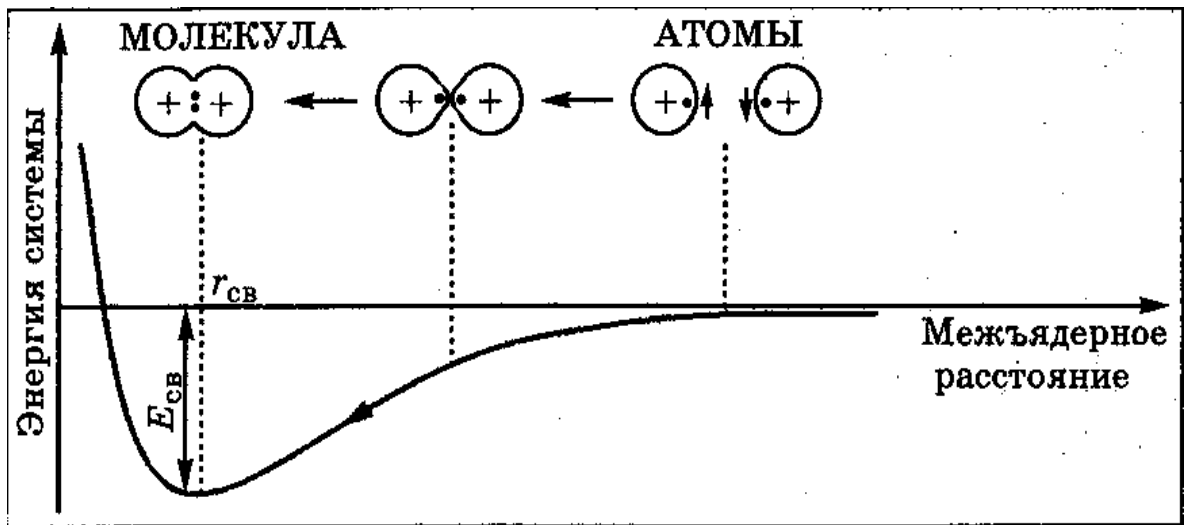
СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ



ПЕРЕКРЫВАНИЕ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ МОЛЕКУЛ H_2O (а) И NH_3 (б)



ОБРАЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛ



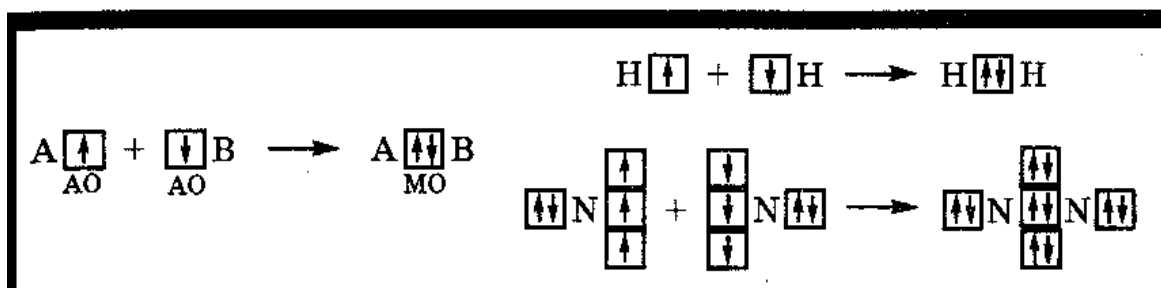
ФАЗОВЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВ



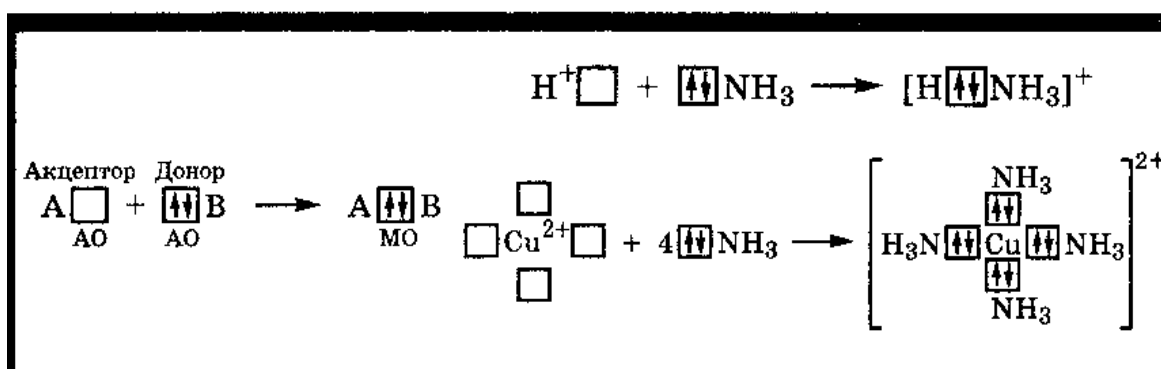
КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ

Механизм образования

ОБМЕННЫЙ



ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫЙ



Состояние общих электронных пар в молекуле описывается
 для обычных связей σ -молекулярными орбиталями
 для кратных связей σ - и π -молекулярными орбиталями

Ковалентная связь характеризуется

- Сильным взаимодействием общих электронных пар с ядрами обоих соединяемых атомов
- Энергией связи $E_{\text{св}} = 100\text{--}1000$ кДж/моль
- Насыщенностью
- Кратностью
- Направленностью
- Сопряжением связей
- Степенью полярности
- Поляризуемостью

СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ σ -СВЯЗЕЙ (а) и π -СВЯЗЕЙ (б) В МОЛЕКУЛЕ N_2

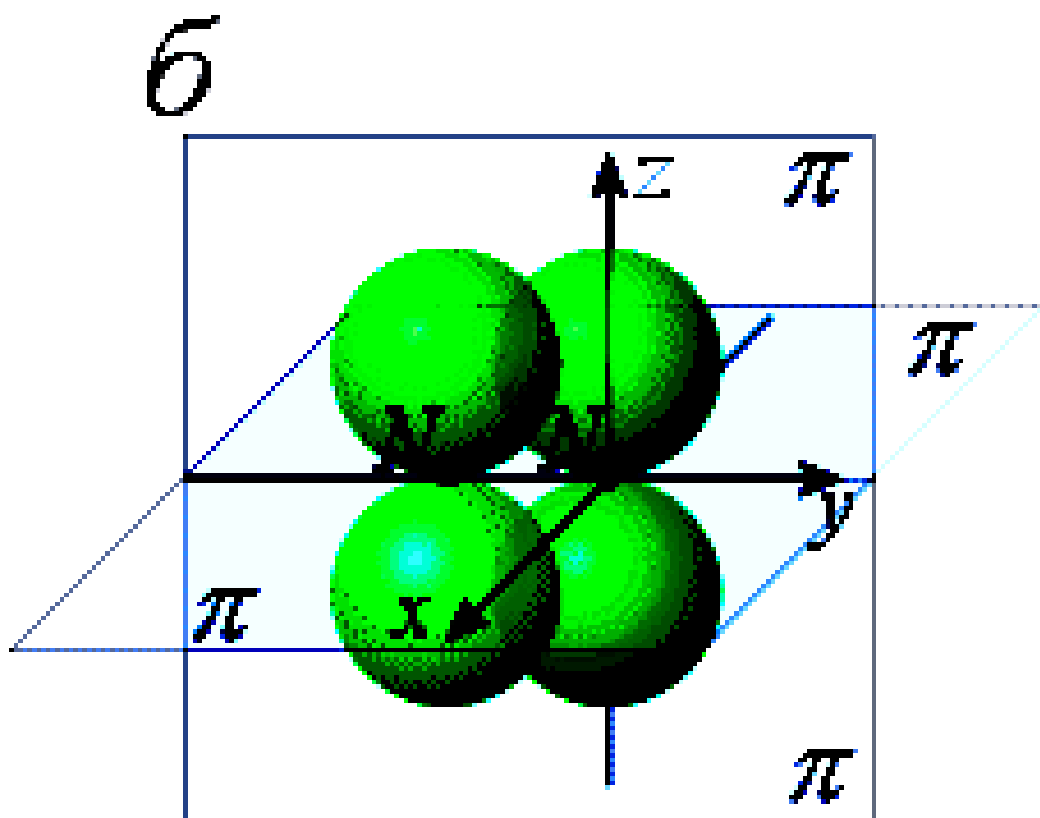
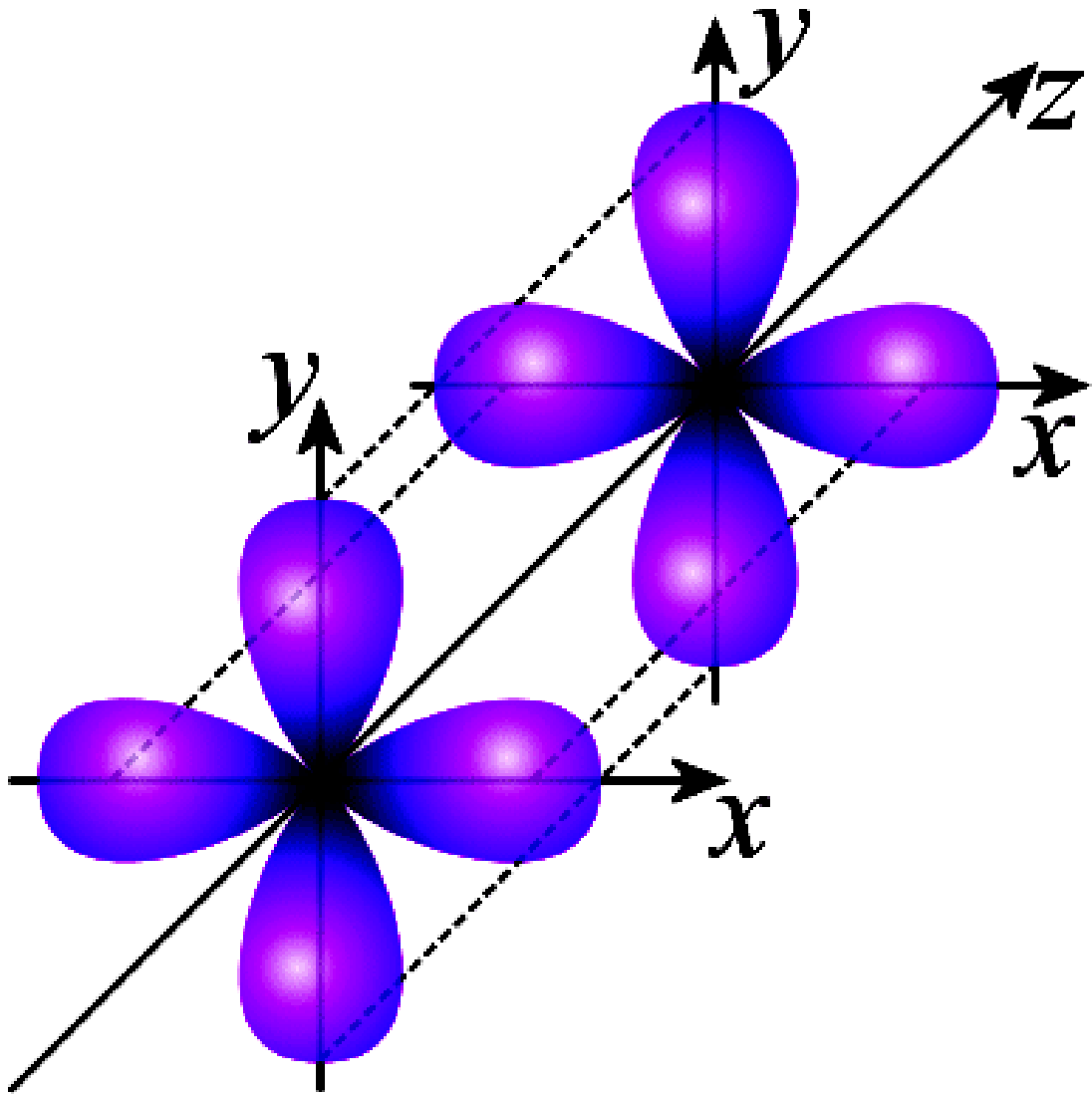
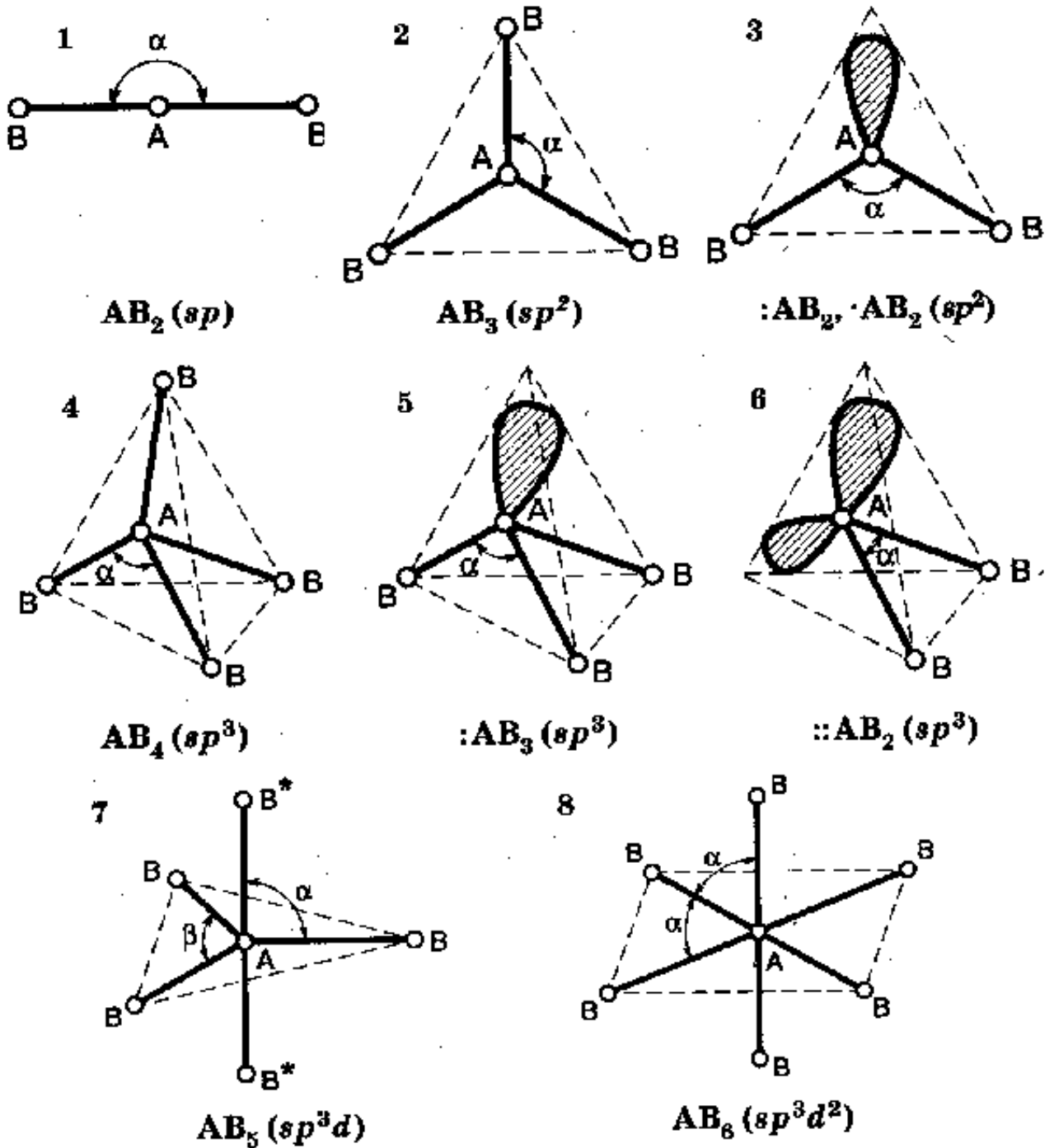


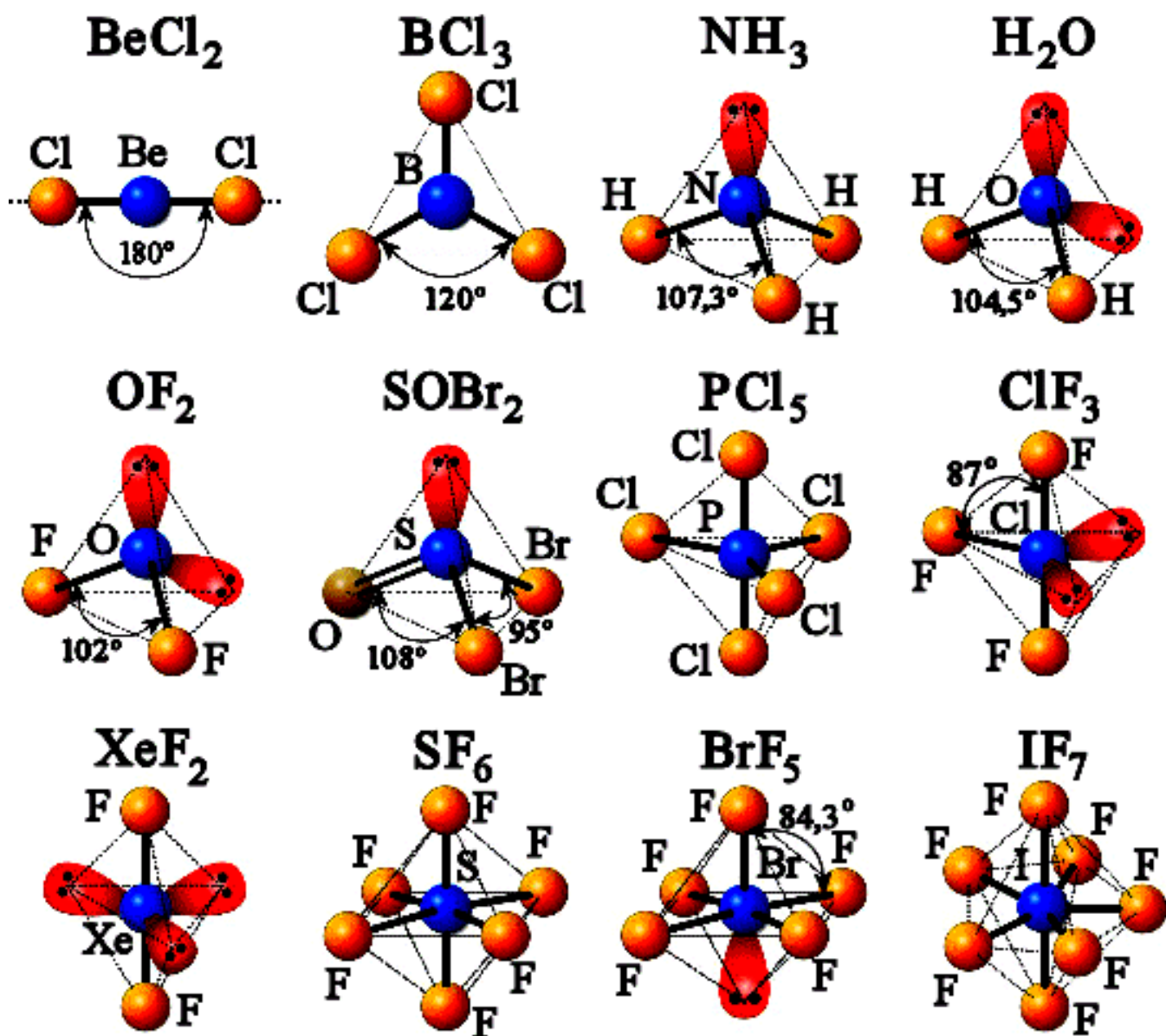
СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ δ -СВЯЗИ




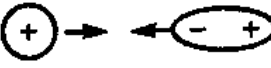
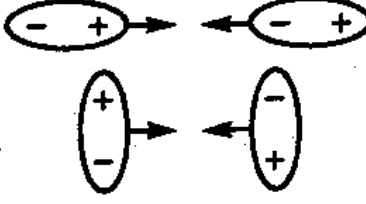
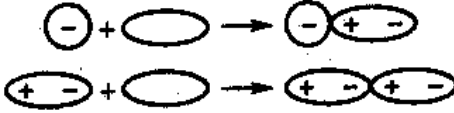
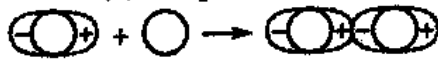
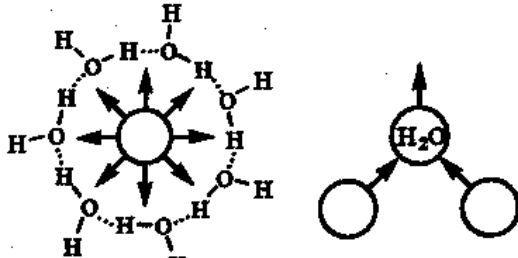
ТИПЫ ГИБРИДИЗАЦИИ



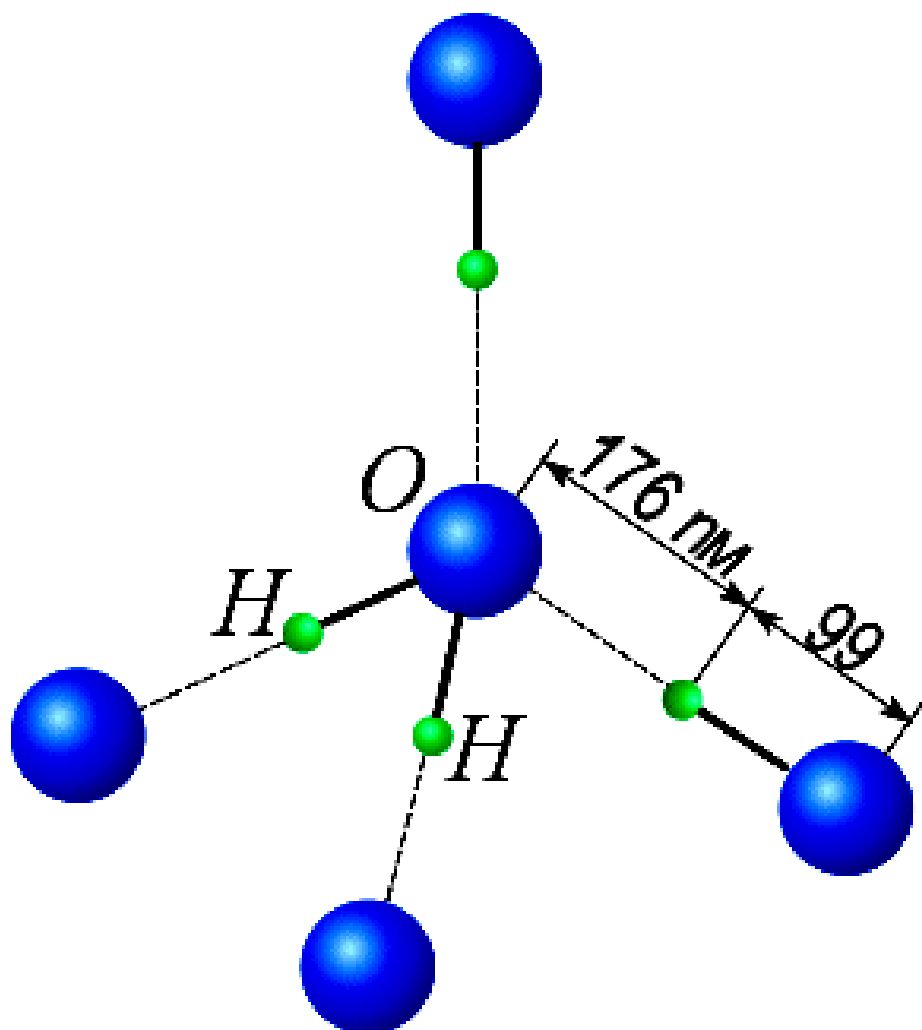
КОНФИГУРАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ МОЛЕКУЛ



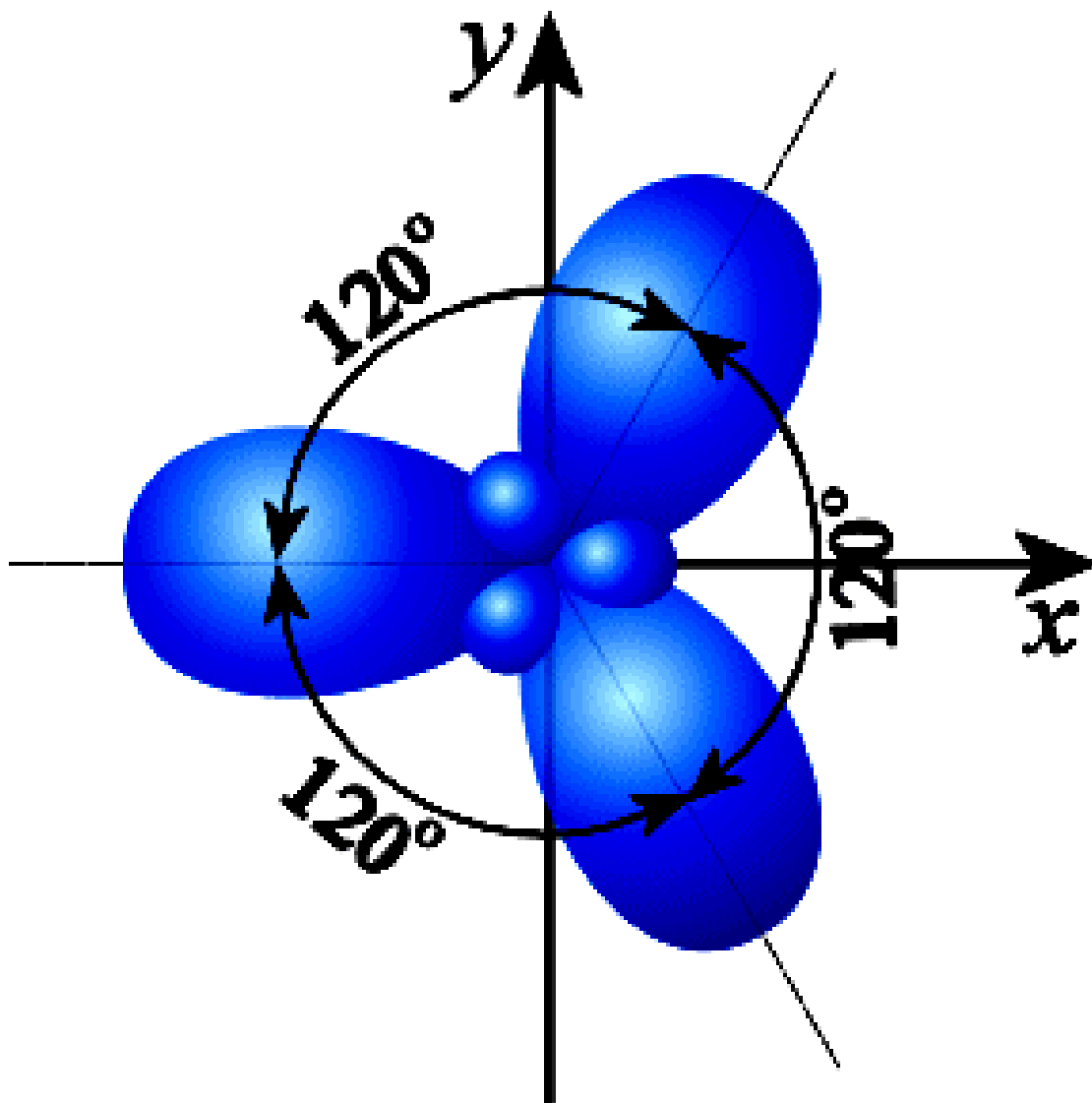
МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Тип взаимодействия	Зависимость энергии взаимодействия от расстояния	Энергия взаимодействия, кДж/моль	Примеры
<p>Ион-ионное</p> 	$1/r$	160-460	$R-\overset{+}{N}H_3 \rightarrow \leftarrow \overset{-}{O}OC-R$ $(RO)_2POO^- \rightarrow \leftarrow Mg^{2+}$
<p>Ион-дипольное</p> 	$1/r^2$	40-140	$R-\overset{+}{N}H_3 \rightarrow \leftarrow nH_2O$ $R-COO^- \rightarrow \leftarrow nH_2O$ $Ca^{2+} + 6H_2O \rightarrow [Ca(H_2O)_6]^{2+}$
<p>Ориентационное</p> 	$1/r^6$	2-4	$\overset{\delta+}{H_2O} \rightarrow \leftarrow \overset{\delta-}{H_2O}$ $\overset{\delta+}{HCl} \rightarrow \leftarrow \overset{\delta-}{HCl}$
<p>Индукционное</p> 	$1/r^4$ $1/r^6$	1-3	$I + I_2 \rightarrow [I \cdot I_2]^- \rightarrow I_3^-$ $H_2O \cdot I_2$ крахмал $\cdot I_2$
<p>Дисперсионное</p> 	$1/r^7$	< 2	$H_2 \rightarrow \leftarrow H_2$ $He \rightarrow \leftarrow He$ $C_6H_6 \rightarrow \leftarrow C_6H_6$
<p>Водородная связь</p> $X-H^{\delta+} \cdots Y^{\delta-}$		10-100	$:OH \cdots :OH$ $\begin{matrix} H & & H \\ & & \\ -OH \cdots O=C < ; > NH \cdots O=C < \\ & & \end{matrix}$ $-OH \cdots N < ; > NH \cdots N <$
<p>Гидрофобное (отталкивание воды)</p> 		4-8	Формирование в воде - мицелл ПАВ, - биологических мембран, - белковых глобул и структуры их гидратных оболочек

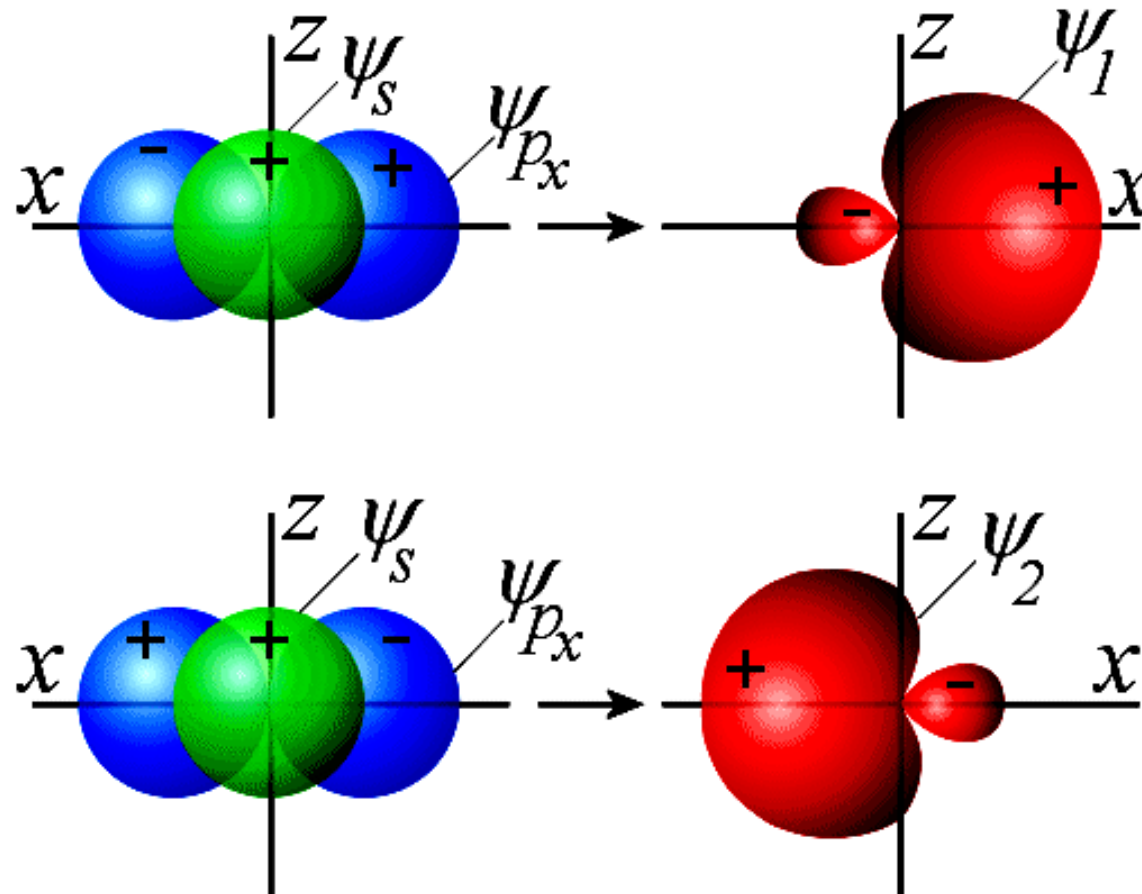
ВОДОРОДНЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ВОДЫ В СТРУКТУРЕ ЛЬДА



РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ ПРИ sp^2 -ГИБРИДИЗАЦИИ



ПОСТРОЕНИЕ SP-ГИБРИДНЫХ ОРБИТАЛЕЙ ИЗ S-и P-ОРБИТАЛЕЙ



ГИБРИДИЗАЦИЯ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ

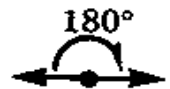

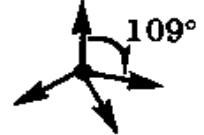

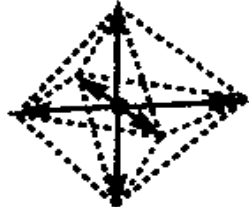
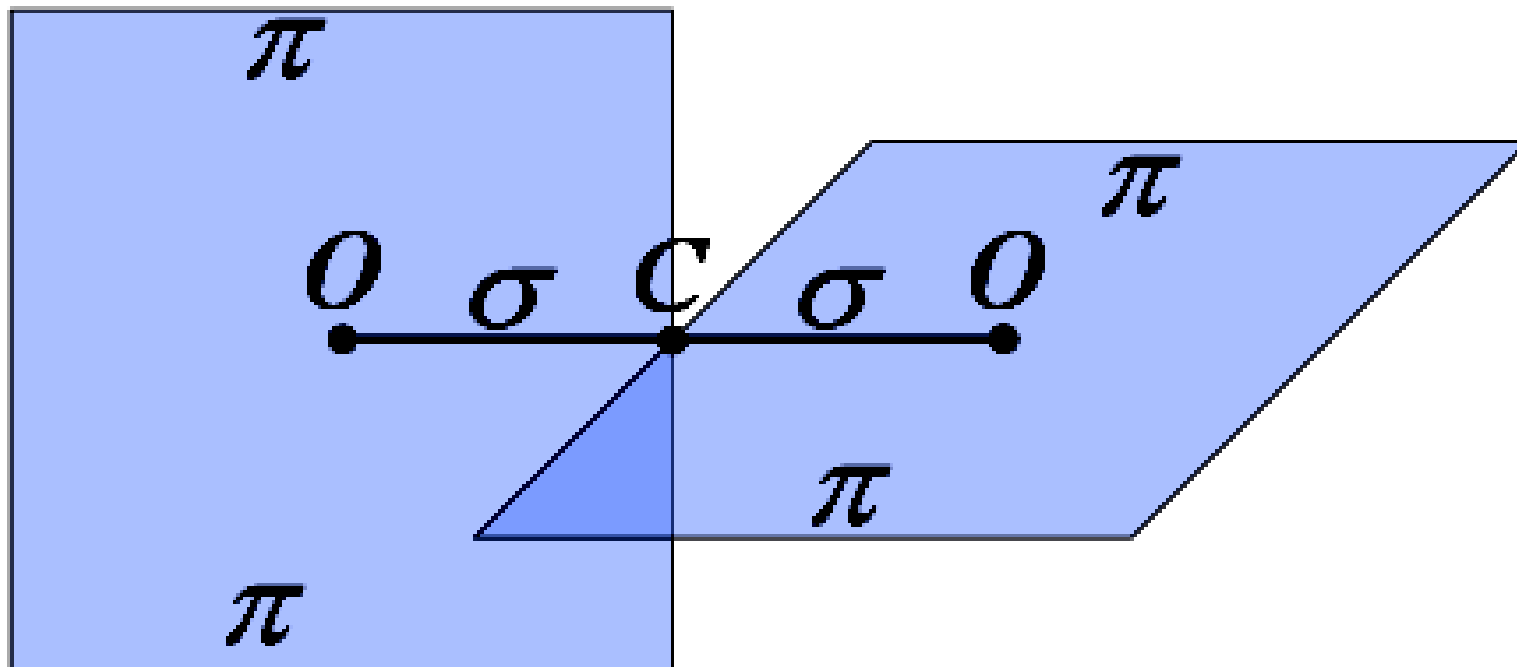
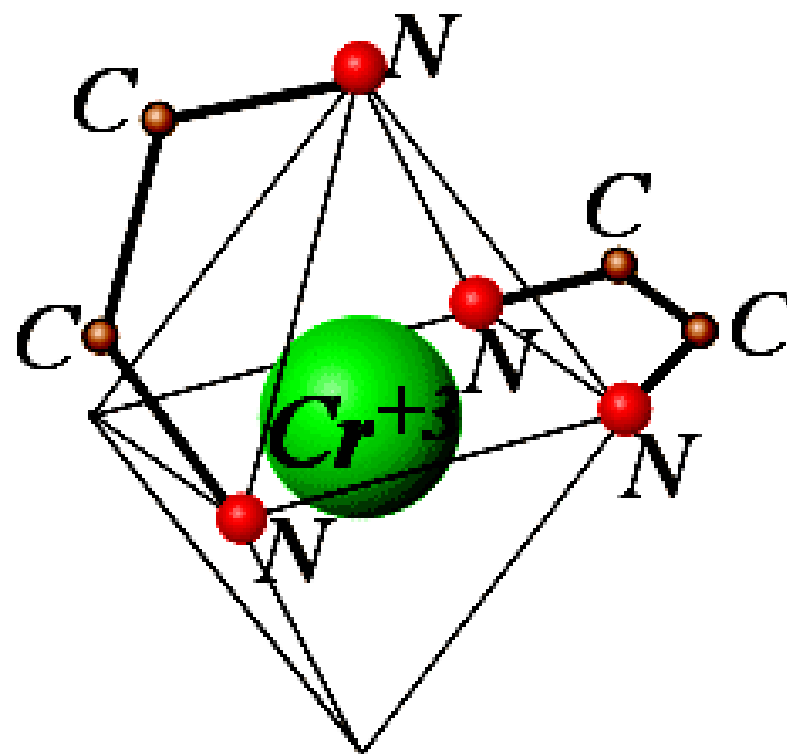
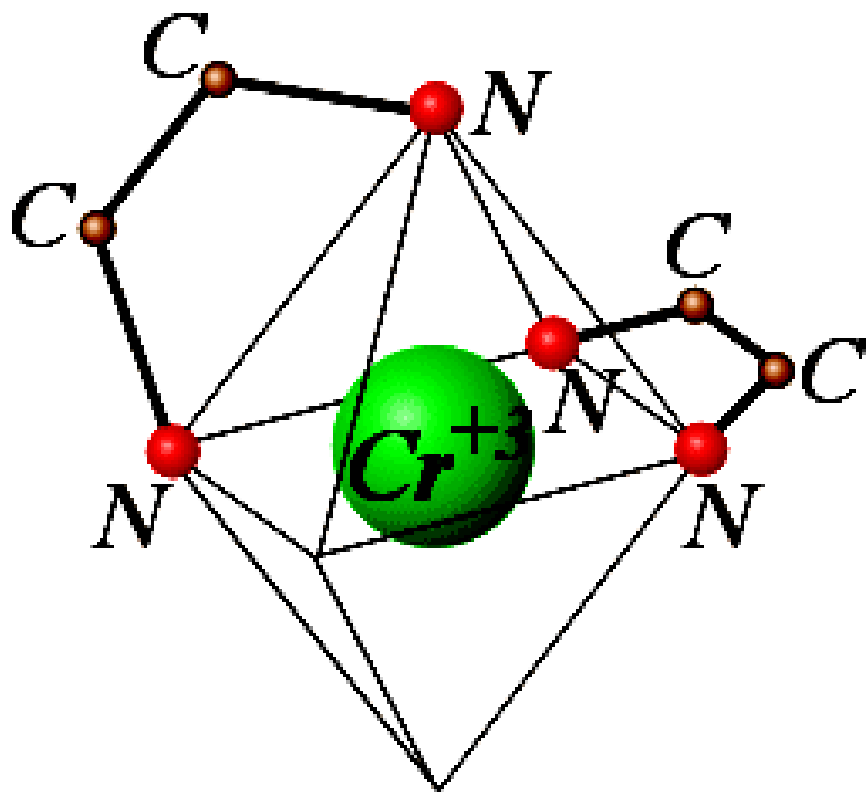
Орбитали, участвующие в гибридизации	Тип гибридизации	Пространственная форма	Примеры
s, p	sp	 180° линейная	BeCl_2 C_2H_2 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
s, p, p	sp^2	 120° треугольная	BF_3 C_2H_4 NO_3^-
s, p, p, p	sp^3	 109° тетраэдрическая	CH_4 $[\text{BF}_4]^-$ PO_4^{3-} $[\text{NH}_4]^+$
s, p, p, d	sp^2d	 квадратноплоскостная	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]^0$
s, p, p, p, d, d	sp^3d^2	 октаэдрическая	SF_6 $[\text{SiF}_6]^{2-}$ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

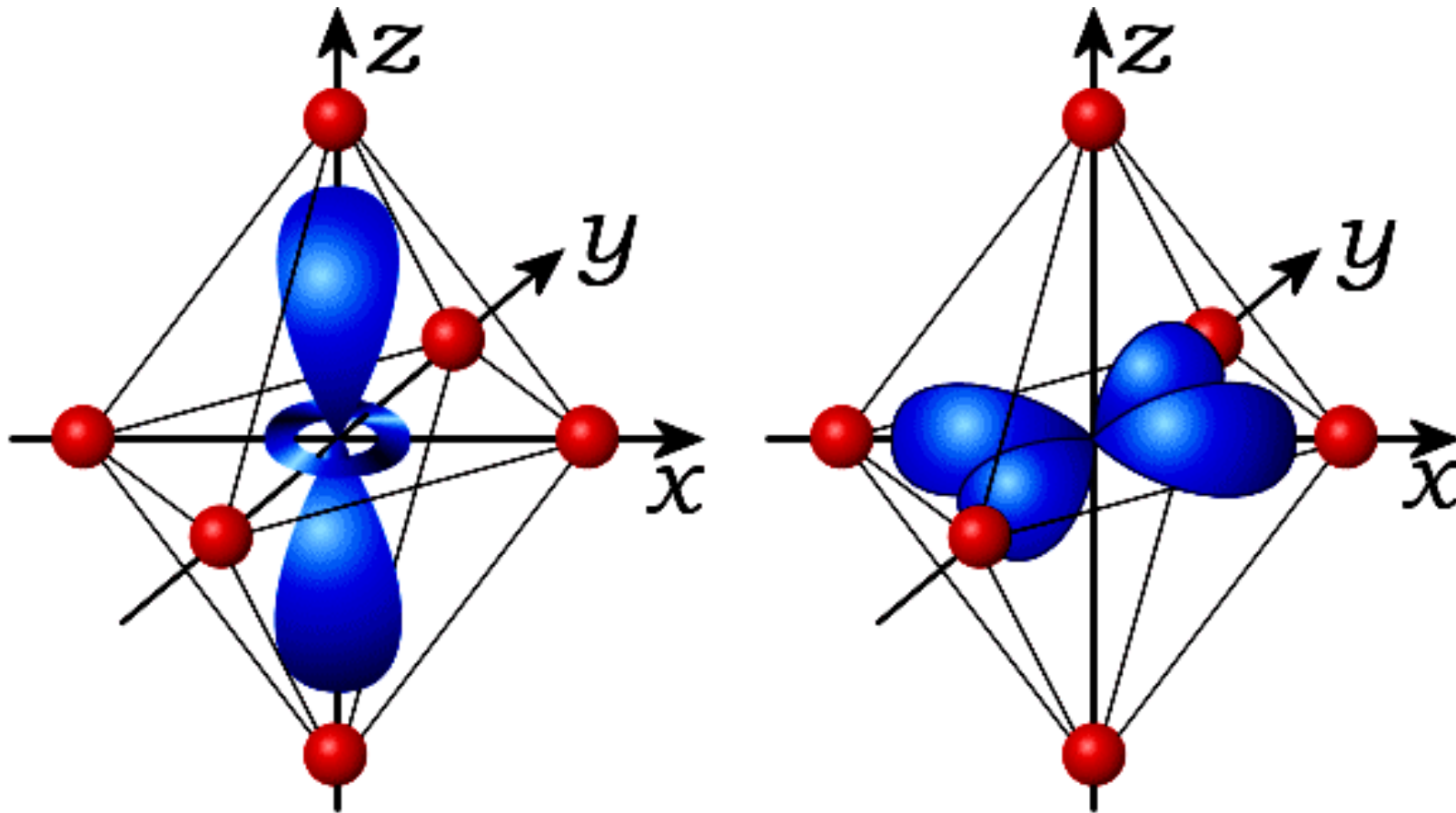
СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ CO₂



ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СТРУКТУРЫ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОМЕРОВ КОМПЛЕКСОВ ХРОМА С ЭТИЛЕНДИАМИНОМ

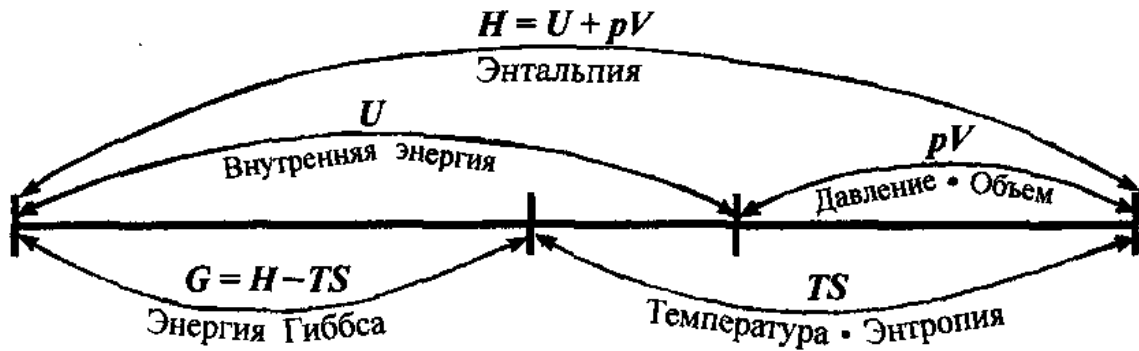


ОРБИТАЛИ dz^2 и dx^2-y^2 В ОКТАЭДРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ЛИГАНДОВ



ТЕРМОДИНАМИКА

Взаимосвязь термодинамических величин



Система самопроизвольно стремится к минимуму энергии и максимуму энтропии

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = G_{\text{кон}} - G_{\text{нач}}$$

Термодинамический критерий самопроизвольности протекания процесса:

- $\Delta G < 0$ – экзергонические (самопроизвольные) процессы
- $\Delta G > 0$ – эндэргонические процессы
- $\Delta G = 0$ – химическое равновесие

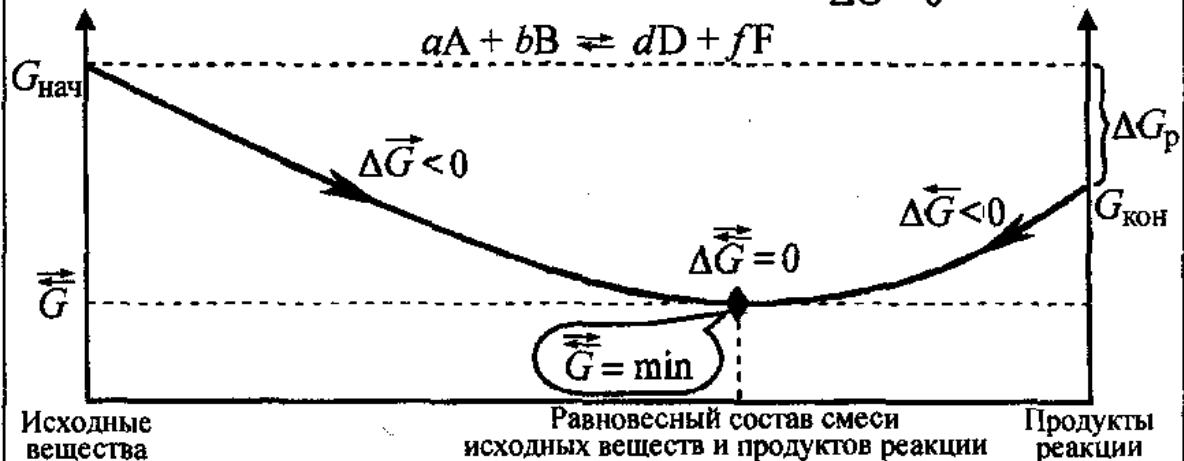
ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Кинетический критерий:

$$\vec{v} = \vec{v}$$

Термодинамический критерий:

$$\vec{\Delta G} = 0$$



$$\vec{\Delta c}_i = 0; \vec{\Delta H} = 0 \quad \vec{\Delta S} = 0$$

АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ

