Hibridação de orbitais atômicos

Existem inúmeras moléculas em que determinados elementos químicos estabelecem um certo número de ligações covalentes comuns, embora essas ligações não estivessem previstas pela configuração eletrônica dos átomos desses elementos.

Na tentativa de explicar o que acontece, criou-se a teoria da hibridação.

A palavra hibridação muitas vezes se refere ao cruzamento de duas espécies diferentes entre si, dando origem a uma nova espécie, de características intermediárias àquelas das espécies que a originaram.

É mais ou menos essa idéia que devemos ter em relação à hibridação de orbitais.

Como o elemento carbono sofre vários tipos diferentes de hibridação e é um elemento químico muito importante, usaremos o carbono para exemplificar a teoria da hibridação.

# Hibridação sp³ do carbono

Se observarmos a configuração eletrônica do átomo de carbono no estado fundamental, poderemos concluir que ele faz apenas 2 ligações covalentes comuns, porque possui apenas 2 elétrons desemparelhados.

Experimentalmente isso não se verifica.

**O carbono, nas diversas moléculas que forma, faz sempre 4 ligações covalentes comuns.**

É preciso admitir, portanto, que o carbono possui quatro elétrons desemparelhados. A explicação aceita atualmente para esse fato é dada a seguir.

Um elétron do orbital 2s do carbono é ativado e promovido para o orbital 2pz, que estava vazio, uma vez que a diferença de energia entre esses orbitais não é muito acentuada.

O carbono pode fazer 4 ligações do tipo sigma. Neste caso, todas são iguais e de mesma energia e, portanto, os elétrons devem estar ocupando orbitais iguais. Isso não se verifica no estado ativado.

Assim, ocorre uma hibridação (mistura, cruzamento) entre o orbital s e os 3 orbitais p da camada de valência do carbono, originando 4 orbitais novos e iguais denominados sp3

Como cargas elétricas de mesmo sinal se repelem, é lógico pensar que esses 4 elétrons vão procurar orientar os seus orbitais num arranjo espacial que lhes permita ficar o mais distante possível uns dos outros.

A matemática prevê que a distância máxima entre 4 eixos se dá num ângulo de 109º28’. Podemos visualizar, imaginando esses 4 eixos partindo do centro de uma pirâmide tetraédrica e seguindo em direção aos seus vértices.

De onde se conclui que a orientação dos 4 orbitais sp3 no espaço seja exatamente essa, sem­pre considerando que o núcleo do carbono ocupe o centro da pirâmide tetraédrica imaginária.

Resumindo: o carbono que faz quatro ligações sigma tem:

* hibridação sp3;
* geometria tetraédrica;
* ângulo entre os orbitais híbridos de 1090281.

Outros elementos da família do carbono, o silício e o germânio, formam moléculas como SiH4, SiCl4, GeH4 e GeCl4, através desse mesmo tipo de hibridação.

Martha Reis, Química Integral, volume único, editora FTD. pág. 88 e 89.