

**Olá Estudantes!**

Esta semana estudaremos na Aula Paraná de **Química** o conteúdo referente a **Hibridização do Carbono**. Para ajudá-los em seus estudos você está recebendo o resumo dos conteúdos. Relembrando que teremos **duas** aulas e vamos tratar sobre:

|          |   |
|----------|---|
| AULA: 11 | <b>Hibridização do Carbono</b>                          |
| AULA: 12 | <b>Resolução de Exercícios: Hibridização do Carbono</b> |

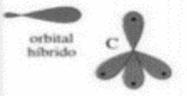
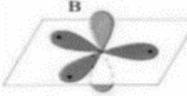
### Aula 11 – Hibridização do Carbono

Nas aulas dessa semana, estudaremos um conteúdo com nome “estranho” Hibridização ou Hibridação. Mas o que é? Para que serve? Onde será que encontramos? Vamos estudar e aprender sobre ela?

De uma maneira mais simples, podemos dizer que, a Hibridização é uma espécie de mistura de orbitais atômicos puros, que se fundem, formando **orbitais** híbridos equivalentes entre si e diferentes dos originais. Veja, surge um novo termo: **Orbitais**. Você sabe o que são? **Orbitais atômicos** são regiões do espaço (eletrosfera) ao redor do núcleo de um átomo, onde é provável que um elétron seja encontrado.

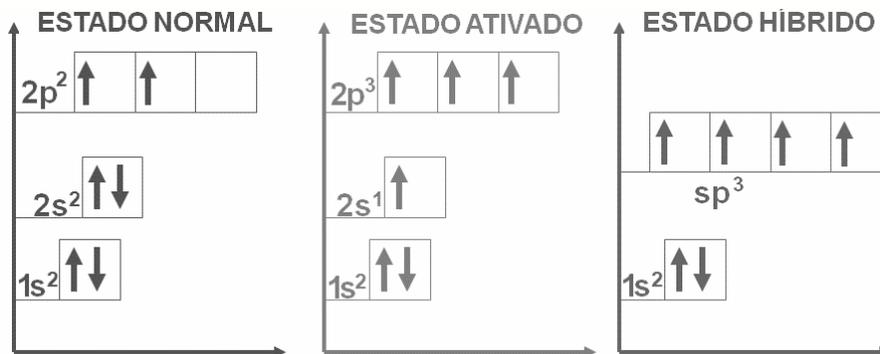
Vamos fazer uma comparação: imagine uma pista de corrida (eletrosfera) irregular, ou seja, com buracos. Então, os corredores (elétrons) saem da linha de largada com a velocidade da luz. Como a pista é irregular, começam a cair em buracos com certa profundidade, passam um tempo dentro dessa região, até se recuperarem e sair correndo novamente. Os “buracos” na pista (eletrosfera) são os orbitais atômicos. Viu como não é tão difícil assim? Tente fazer uma analogia entre um conteúdo que tenha mais dificuldade com algo que faça parte da sua vivencia, certo?

Agora lembre-se, o carbono é da família IVA (Tabela Periódica), possui número atômico (Z) igual a 6 e sua distribuição eletrônica é dada por  $1s^2 2s^2 2p^2$ , quando no estado estacionário ou fundamental (baixa energia). A hibridização dos orbitais do carbono explica a Tetravalência, ou seja, justifica as quatro ligações possíveis do carbono. Uma vez que, não importa qual seja a hibridização ( $sp^2$ ,  $sp^3$ , ou  $sp$ ), o carbono terá sempre quatro orbitais incompletos, possibilitando formar as quatro ligações, conforme quadro 1.

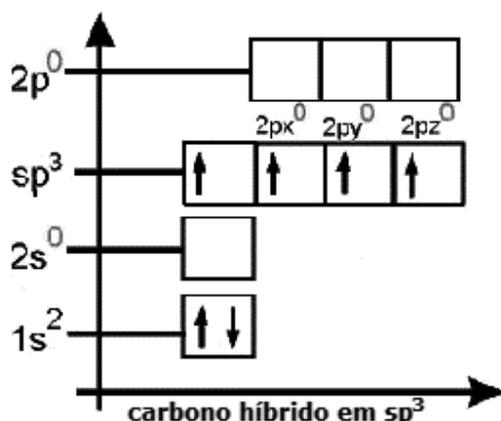
| Tipo de ligação | Orbitais participantes                              | Tipos de ligação          | Tipos de Hidrocarbonetos | Geometria  | Ângulo da ligação |
|-----------------|---|---------------------------|--------------------------|--|-------------------|
| $Sp^3$          | S, P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub> , P <sub>z</sub> | C-C Simples               | alcanos                  |  | $109.5^\circ$     |
| $Sp^2$          | S, P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub>                  | C=C Dupla                 | alqueno                  |  | $120^\circ$       |
| $Sp$            | S, P <sub>x</sub>                                   | C≡C Tripla ou duas duplas | alquino                  |  | $180^\circ$       |

Quadro 1 – Ligações e Hibridização do Carbono

Observe que para a hibridização  $sp^3$ , participam das quatro ligações simples do carbono, os orbitais  $s$ ,  $p_x$ ,  $p_y$ ,  $p_z$ . Para compreendermos como ocorre precisamos entender como os orbitais se comportam no estado fundamental. Vamos lá?

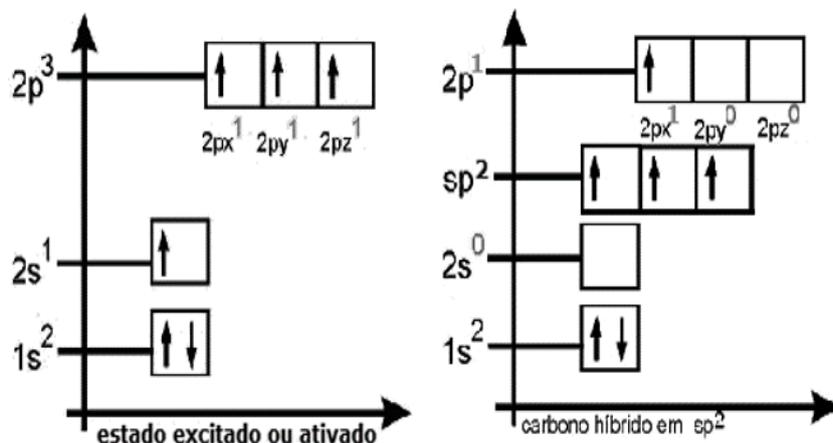


Note que na imagem acima, temos os orbitais representados por “quadrinhos” e que, os elétrons (setas) mudam de lugar conforme a quantidade de energia. Agora vamos para a hibridização  $sp^3$ :



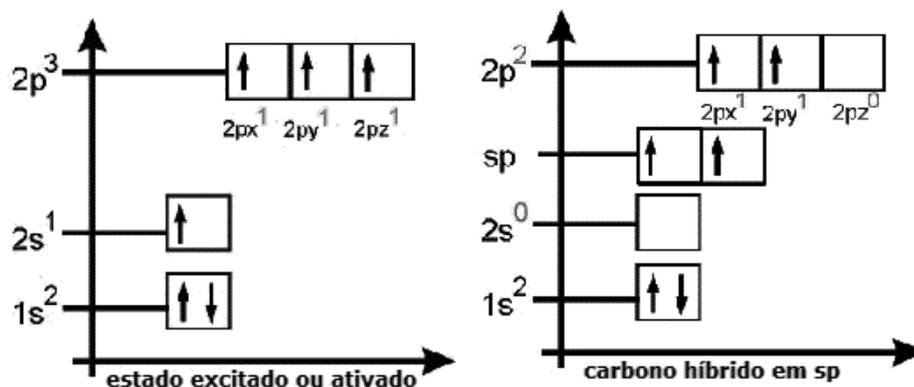
Observe que a hibridização  $sp^3$  está entre os orbitais atômicos  $2s^0$  e  $2p^0$ , que estão vazios. E os orbitais  $sp^3$  estão incompletos (em cada orbital cabem no máximo dois elétrons), possibilitando a formação das 4 ligações simples.

Vamos dar uma olhadinha nas outras hibridizações? Primeiramente, a  $sp^2$ :



Observe que, para a hibridização  $sp^2$  (figura anterior), o carbono fica primeiramente ativado com o elétron  $2s$  subindo para o orbital  $2p_z$  e então ocorre a reorganização entre o orbital  $2s$  e os dois orbitais  $2p$  ( $2p_x$  e  $2p_y$ ) num estado de energia intermediário, formando os orbitais híbridos  $sp^2$  e o orbital  $p_z$  fica num estado de energia mais alta gerando um novo orbital que chamamos de  $\pi$  ( $\pi$ ). Os três elétrons do  $sp^2$  vão realizar ligação do tipo  $\pi$  (dupla).

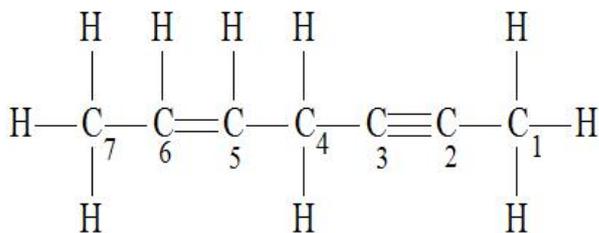
Agora vamos ver como fica a hibridização  $sp$ ?



Quando um átomo de carbono está ligado a três grupos e, portanto, está envolvido em 2 ligações  $\pi$ , ele requer 2 orbitais híbridos e nesse caso temos a hibridização  $sp$ , que é caracterizada pela mistura de um orbital  $s$  com um orbital  $p$ , restando dois orbitais  $p$  não-híbridos. A interação lateral de dois orbitais  $p$  de um átomo de carbono com outro dois orbitais  $p$  de um outro átomo de carbono, ou outro elemento químico, dá origem à Duas ligações  $\pi$ .

E assim fechamos a aula 11, onde aprendemos sobre como ocorre no meio em que vivemos a união de orbitais para que ligações químicas formem moléculas (substâncias) tornando a nossa vida "fácil". No entanto, nem tudo são flores! Quando nós humanos usamos as substâncias químicas de forma inadequada, poluímos o Planeta.

**Observe a resolução deste exercícios: Hibridização do Carbono a seguir:**



Sobre esse hidrocarboneto, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. O total de ligações  $\pi$  ( $\pi$ ) na estrutura é igual a 3.
- II. O átomo de carbono 2 forma 3 ligações  $\pi$  ( $\pi$ ) e 1 ligação  $\sigma$  ( $\sigma$ ).
- III. O átomo de carbono 5 forma 3 ligações  $\sigma$  ( $\sigma$ ) e 1 ligação  $\pi$  ( $\pi$ ).
- IV. O átomo de carbono 1 forma 4 ligações  $\sigma$  ( $\sigma$ ).

São corretas apenas as afirmativas:

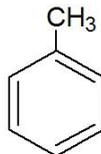
- a) I, III e IV.      b) II e IV.      c) I e II.      d) I, II e IV.

**Agora é com você! Realize as atividades que estão na lista de exercícios.**

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Escola/Colégio: |            |
| Disciplina:     | Ano/Série: |
| Estudante:      |            |

### LISTA DE EXERCÍCIOS – AULA 11

01. Sobre a estrutura do metilbenzeno proposta abaixo:

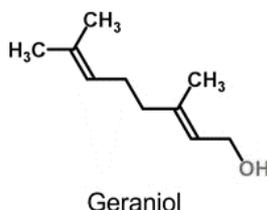


Podemos afirmar que:

- a) Todos os carbonos são hibridizados  $sp^3$ .
- b) Apenas um carbono presente na estrutura apresenta hibridização  $sp^2$ .
- c) Todos os carbonos apresentam hibridização  $sp^2$ .
- d) Todos os carbonos apresentam hibridização  $sp$ .
- e) Apenas um carbono presente na estrutura apresenta hibridização  $sp^3$ .

### LISTA DE EXERCÍCIOS – AULA 12

01. Tanto a borracha natural quanto a sintética são materiais poliméricos. O precursor da borracha natural é o p-terfenilato de geraniol, sintetizado em rota bioquímica a partir do geraniol, que apresenta a estrutura:



A hibridação e a geometria do carbono ligado ao oxigênio na estrutura do geraniol é do tipo:

- a)  $sp$  e tetraédrica
- b)  $sp^2$  e linear
- c)  $sp^3$  e tetraédrica regular
- d)  $s$  e trigonal plana
- e)  $p$  e linear

