

QUÍMICA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 1: Introdução e Propriedades do Carbono

Introdução à Química Orgânica

O estudo da química promove a evolução da humanidade a medida em que novos compostos com diversas utilidades são descobertos, revolucionando a todo momento o ambiente e a vida como a conhecemos.

Uma das mais importantes áreas da química é a química orgânica, que é a também conhecida como química do carbono. A partir dos arranjos entre átomos de Carbono, Hidrogênio, Nitrogênio, Oxigênio e outros elementos químicos, revolucionamos o meio como nos transportamos, nos vestimos, a utilização de combustíveis fósseis, aumentamos a expectativa de vida conforme novos fármacos foram desenvolvidos e, claro, não podemos deixar de citar as grandes descobertas muito importantes para a biologia como a decodificação da estrutura do DNA. São tantos horizontes a serem explorados que fica difícil de acreditar que a partir de apenas 4 possibilidades de ligações entre carbonos e de mais ou menos 6 elementos como base se combinando, temos nove milhões de compostos orgânicos catalogados. É realmente fantástica a quantidade de possibilidades de compostos que podemos formar.

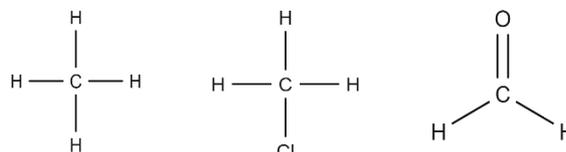
Contudo, a má utilização desses recursos está trazendo diversas consequências para o planeta. A poluição atmosférica, a contaminação pelo uso indevido e pelo descarte inadequado dos plásticos estão em níveis alarmantes, colocando em risco nossa existência da maneira que vivemos em um futuro não muito distante. Assim, de posse do domínio da química orgânica e da possibilidade de utilização das substâncias presentes em nosso planeta, somos diretamente responsáveis pelo nosso presente e nosso futuro como habitantes da Terra. Convido vocês, então, a embarcarem junto comigo nessa fascinante jornada rumo aos conhecimentos básicos da química orgânica que, com certeza, irão, além de te dar aquela força na aprovação, te fazer enxergar essa parte da

química com olhos bem mais agradáveis e de extrema simplicidade.

• Propriedades do Carbono

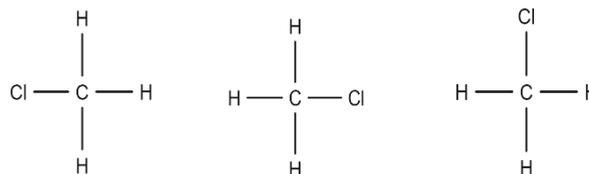
O átomo de Carbono passou a ser estudado no século XIX, por dois cientistas: Archibald Scott Couper (1831 – 1892) e Friedrich August Kekulé (1829 – 1896). Dessa forma, em homenagem a esses dois grandes cientistas, os estudos do átomo de carbono ficaram conhecidos como postulados de Couper – Kekulé. São eles:

O carbono é tetravalente: Isso significa que o átomo de carbono estabelece 4 ligações covalentes, sejam elas com átomos iguais ou diferentes:



O átomo de carbono tem 4 valências iguais:

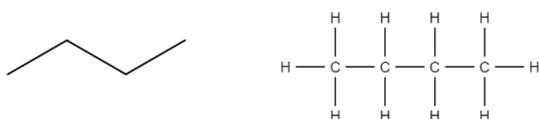
Isto é, a posição do ligante não difere os compostos, pois a molécula continua sendo a mesma. Ao mudar as posições dos ligantes, obtêm-se o mesmo resultado que uma rotação da molécula no espaço. Observe a molécula de clorofórmio a seguir (CH₃Cl):





Observe que ao variar a posição do átomo de cloro: a molécula continua sendo a mesma. Seguindo uma ordem da esquerda para a direita nas figuras, é como se o clorofórmio fosse rotacionado no sentido anti-horário. Dessa forma, a posição do átomo de cloro não causa diferenciação na substância, isto é, teremos, nesse caso, sempre o mesmo composto.

O carbono forma cadeias: Os átomos de carbono podem ser ligados uns aos outros em uma sequência formando as cadeias carbônicas, que nada são além de estruturas formadas por átomos de carbono. Na sequência temos duas possíveis representações de uma cadeia carbônica:

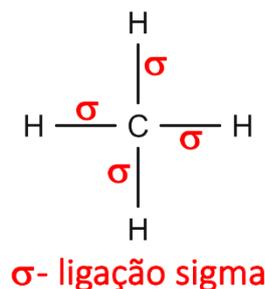


As fórmulas em questão são duas formas de se representar o composto denominado Butano, de fórmula molecular C_4H_{10} , um dos principais componentes do gás de cozinha. Possui uma cadeia carbônica formada por quatro átomos de carbono em sequência e o restante das ligações completadas com átomos de hidrogênio. Vale frisar que os hidrogênios serão sempre átomos periféricos, ou seja, estarão sempre **ao redor** dos carbonos, jamais **entre** átomos de carbono.

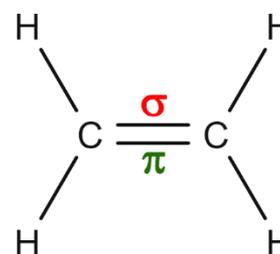
É importante salientar que a capacidade do carbono de formar cadeias é o que confere a enorme gama de possibilidades e arranjos das diferentes substâncias orgânicas, pois as cadeias formadas entre átomos de carbono podem se estender indefinidamente.

• Tipos De Ligação Nos Compostos Orgânicos

Simples: apenas uma ligação do tipo sigma (σ). As ligações do tipo sigma são as principais, pois são a primeira ligação entre átomos). Observe a molécula do metano a seguir, contendo quatro ligações simples, todas do tipo sigma (σ):

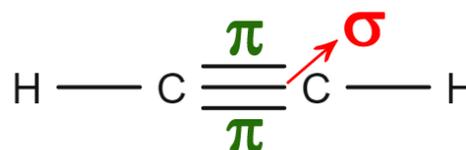


Dupla: uma ligação sigma (σ) e uma ligação pi (π). As ligações do tipo pi são aquelas formadas após a ligação sigma (primeira a ser formada). Ligações pi aproximam um átomo do outro. Observe a molécula de eteno abaixo:



Tripla: uma ligação sigma (σ) e duas ligações pi (π).

Observe a molécula do etino a seguir:



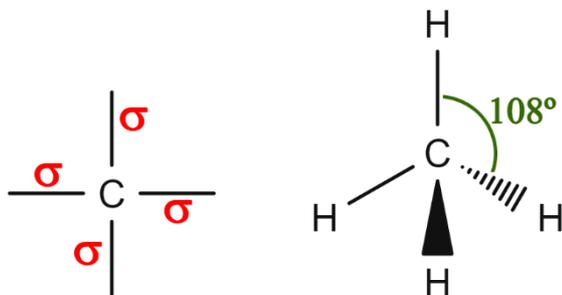
HIBRIDIZAÇÃO DO ÁTOMO DE CARBONO

Teoricamente, os átomos de carbono poderiam fazer apenas duas ligações, de acordo com o que reza a TLV – teoria de ligação de valência. Porém, ocorre um rearranjo eletrônico na sua camada de valência, chamado de hibridização ou hibridização, o que tornará possível com que o carbono realize não mais duas, mas sim quatro ligações. Para facilitar, analisaremos as três possibilidades de hibridização e suas respectivas características, bem como a geometria exibida por cada um.



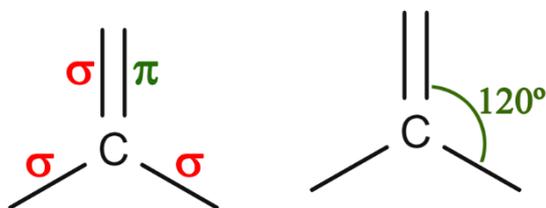
• Hibridação sp^3

Os carbonos que possuem quatro ligações simples, do tipo sigma (σ), possuem hibridização sp^3 . Nesse tipo de hibridização, o ângulo formado entre as ligações é de aproximadamente 109° e esses carbonos irão exibir uma geometria tetraédrica, conforme observamos nas figuras a seguir:



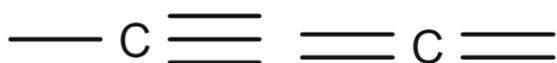
• Hibridação sp^2

Os carbonos que possuem três ligações sigma (σ) e uma ligação pí (π), isto é, duas ligações simples e uma dupla, possuem hibridização do tipo sp^2 . O ângulo formado entre os orbitais em átomos de carbono sp^2 é de 120° , o que faz com que a geometria exibida por átomos de carbono desse tipo sejam trigonais.

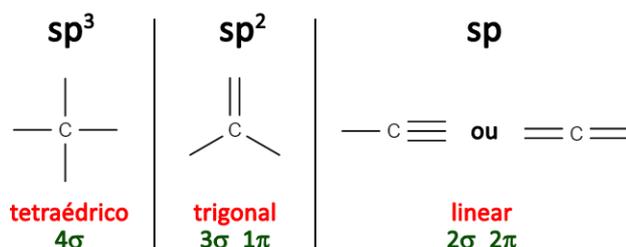


• Hibridação sp

Átomos de carbono do tipo sp possuem 2 ligações σ e duas ligações π . Dessa forma, existem duas combinações possíveis para esse átomo hibridizado: A primeira é o átomo de carbono com uma ligação tripla e uma ligação simples, a segunda possibilidade é o átomo de carbono com duas ligações duplas. Nesse tipo de hibridização, o ângulo formado entre as ligações é de 180° , e esses carbonos terão geometria linear.

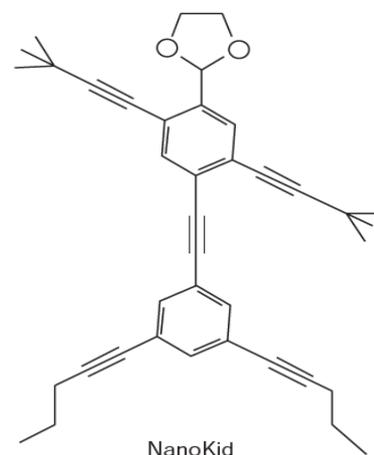


Assim, de forma mais resumida, teremos:



ATIVIDADES PROPOSTAS

01. (ENEM) As moléculas de nanoputians lembram figuras humanas e foram criadas para estimular o interesse de jovens na compreensão da linguagem expressa em fórmulas estruturais, muito usadas em química orgânica. Um exemplo é o NanoKid, representado na figura ao lado:



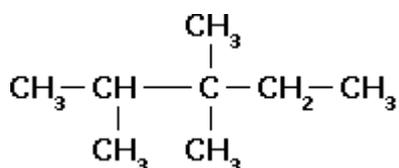
NanoKid
CHANTEAU, S. H.; TOUR, J. M. The Journal of Organic Chemistry, v. 68, n. 23, 2003 (adaptado).

Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?

- Mãos.
- Cabeça.
- Tórax.
- Abdômen.
- Pés.

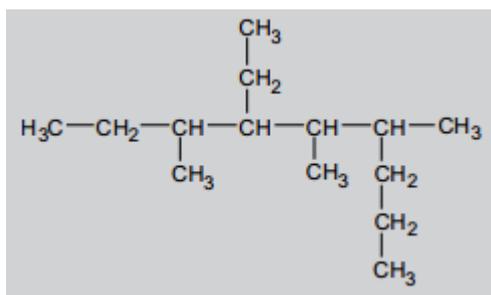


02. O composto orgânico de fórmula plana abaixo possui:



- a) 5 carbonos primários, 3 secundários, 1 terciário e 2 quaternários
- b) 3 carbonos primários, 3 secundários, 1 terciário e 1 quaternário.
- c) 5 carbonos primários, 1 secundário, 1 terciário e 1 quaternário.
- d) 4 carbonos primários, 1 secundário, 2 terciários e 1 quaternário.

03. (UFSM) - No composto:



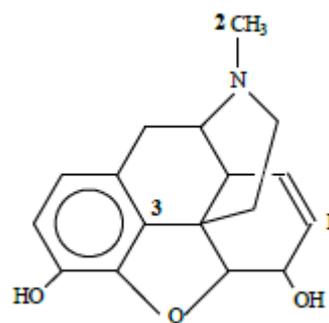
As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, respectivamente:

- a) 5, 2 e 3
- b) 3, 5 e 2
- c) 4, 3 e 5
- d) 6, 4 e 4
- e) 5, 6 e 5

04. As hibridações de orbitais sp, sp² e sp³ possuem, respectivamente, os seguintes ângulos:

- a) 120°, 109°, 180°
- b) 120°, 180°, 109°
- c) 109°, 180°, 120°
- d) 180°, 120°, 109°
- e) 180°, 109°, 120°

05. A morfina, uma droga utilizada em tratamento de cancer, tem a fórmula estrutural:



Os carbonos assinalados possuem hibridização, respectivamente:

- a) 1-sp² ; 2-sp³ ; 3-sp² .
- b) 1-sp ; 2-sp³ ; 3-sp³ .
- c) 1-sp² ; 2-sp ; 3-sp² .
- d) 1-sp ; 2-sp³ ; 3-sp³ .



GABARITOS

QUESTÃO 01 Gabarito: [A]

QUESTÃO 02 Gabarito: [C]

QUESTÃO 03 Gabarito: [D]

QUESTÃO 04 Gabarito: [D]

QUESTÃO 05 Gabarito: [D]



Referencial Teórico:

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Coleção de Química: Parte 01, Parte 02 e Parte 03.** São Paulo: Editora Atica, 2014.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Completamente Química, Ciências, Tecnologia & Sociedade.** São Paulo: Editora FTD S.A., 2001, 624 p.

TITO CANTO. **Química na abordagem do cotidiano, volume 1**, 5ª edição, ed moderna, São Paulo, 2009.

FELTRE, R. **Química Geral.** 7ª edição, ed moderna, São Paulo, 2008.

FELTRE, R. **Físico-Química.** 7ª edição, ed moderna, São Paulo, 2008.

FELTRE, R. **Química Orgânica.** 7ª edição, ed moderna, São Paulo, 2008.

USBERCO, João; Salvador, Edgard. **Química Geral.** 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

LEMBO, Antonio; Groto, Robson. **Química - Geral e Orgânica.** 2010.

ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.

BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química: a ciência central.** 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

ATKINS, Peter W.; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna o meio ambiente.** 3 ed. Guanabara Koogan, 2006

MENDES, Aristênio. **Elementos de Química Inorgânica,** Fortaleza, 2005.

LEE, JD **Química Inorgânica: não tão Concisa.** Ed. Edgard Blucher Edito, 1ª.ed, 2003.

SOLOMONS, T.w. Graham. **Química Orgânica, 10ª edição, LTC,** 2012

LEHNINGER, AL; NELSON, DL e COX, MM. **Princípios de Bioquímica.** Ed. Artmed, 6ª.ed 2014.