

Olympic Birds

Química



Introdução à Química Orgânica

Autor: Anna Késsya

História da Química Orgânica

A história da Química Orgânica começou séculos atrás, com a primeira citação feita pelo químico sueco **Torbern Olof Bergman**. Desde então, diversas teorias foram desenvolvidas para melhor definir essa área, até a Química Orgânica evoluir para o que conhecemos atualmente. A seguir, um resumo dessa trajetória:

Bergman (Século XVIII)

Bergman acreditava que os compostos orgânicos incluíam substâncias provenientes de organismos vivos, enquanto os compostos inorgânicos eram substâncias do reino mineral.

Jöns Jakob Berzelius (1803)

Berzelius propôs a *teoria da força vital* (vitalismo), sugerindo que todos os compostos de carbono só podiam ser formados em organismos vivos. Essa teoria predominou por aproximadamente 20 anos.

Friedrich Wöhler (1828)

Wöhler realizou a **síntese da ureia**, transformando um composto inorgânico (cianato de amônio) em um composto orgânico (ureia). Essa descoberta foi um marco importante, pois refutou a teoria da força vital.

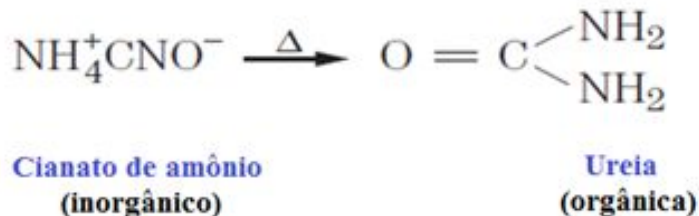


Figure 1: Síntese da ureia por Friedrich Wöhler.

Kekulé (1858)

Kekulé fez três importantes postulados para o desenvolvimento da Química Orgânica:

1. **Tetravalência do carbono:** O carbono pode formar quatro ligações químicas, que podem ser simples, duplas ou triplas.

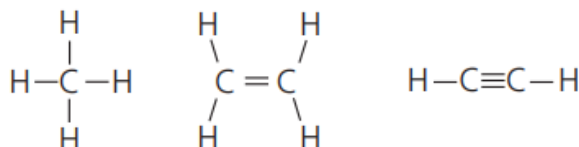


Figure 2: Representação da tetravalência do carbono.

2. **Valências livres:** As quatro valências do carbono são iguais entre si.

Valência: Refere-se à presença de quatro elétrons livres na camada de valência de um átomo, disponíveis para formar ligações.

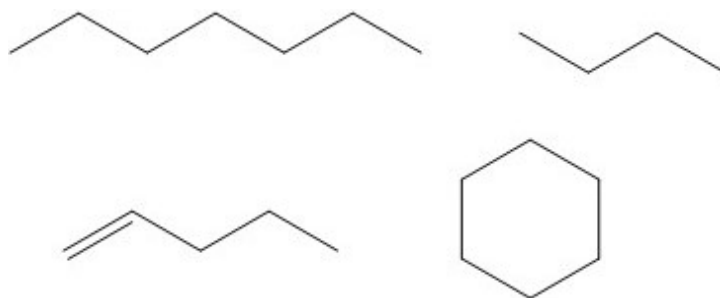


Figure 3: Valências do carbono.

3. **Formação de cadeias carbônicas:** O carbono pode se ligar a outros átomos de carbono, formando cadeias.

Van't Hoff e Le Bel (1874)

Van't Hoff e Le Bel são conhecidos por iniciarem a **estereoquímica**. Eles contribuíram para o estudo das estruturas espaciais das moléculas, como a **geometria tetraédrica** do metano (CH_4). A geometria espacial é crucial para entender a diversidade estrutural das moléculas, explicando, por exemplo, que o clorometano (CH_3Cl) possui uma única estrutura possível, enquanto o diclorometano (ClCH_2CHCl) pode existir em duas formas isoméricas.

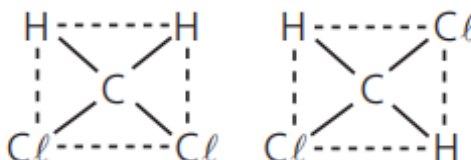


Figure 4: Estereoquímica.

Nas duas figuras, representam-se o mesmo composto, já que uma rotação simples pode confundir essa afirmação de compostos iguais. Isso destaca a importância do estudo da geometria espacial na Química Orgânica.



Figure 5: Dicloroeteno *cis* e *trans*.

Na figura, estão representados dois compostos diferentes devido à ligação dupla não ser rotacional. Esses compostos têm propriedades diferentes, sendo o *cis-dicloroeteno* polar e o *trans-dicloroeteno* apolar.

A Química Orgânica Atual

A Química Orgânica moderna, também conhecida como a **química do carbono**, estuda os compostos que contêm carbono em combinação com outros elementos. Entre os principais elementos envolvidos estão:

- Carbono (C)
- Hidrogênio (H)
- Oxigênio (O)
- Nitrogênio (N)
- Fósforo (P)
- Enxofre (S)
- Halogênios (X)

Esses elementos formam a base da Química Orgânica, amplamente referida pela sigla **CHONPSX**, em que X representa os elementos pertencentes à família dos halogênios.

Representação Linear de Compostos Orgânicos

Existem inúmeras maneiras de representar compostos orgânicos, seja no plano, no espaço, com linhas ou com elementos químicos. A representação com linhas, além de ser muito usual, facilita a representação de grandes cadeias carbônicas. Nessa representação, cada vértice representa um carbono, e as linhas representam as ligações, que podem ser σ ou π . Além disso, os hidrogênios estão implícitos. Para contá-los, basta considerar quantas ligações o carbono está fazendo e completar com hidrogênios até atingir quatro ligações. Veja os exemplos a seguir:

Exemplo 1

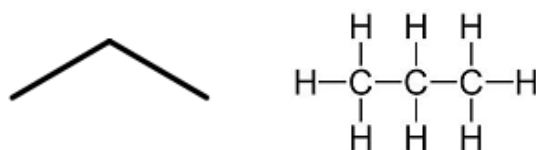


Figure 6: Propano

Neste exemplo, cada vértice representa três carbonos, e completando as ligações que faltam com hidrogênios, temos um total de oito hidrogênios.

Exemplo 2

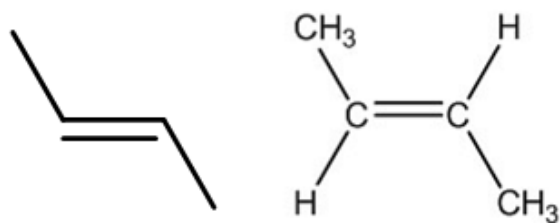


Figure 7: Trans-Buteno

Aqui, é perceptível que há uma ligação dupla entre dois carbonos. Ao completar com hidrogênios, considera-se também a ligação dupla.

Exemplo 3

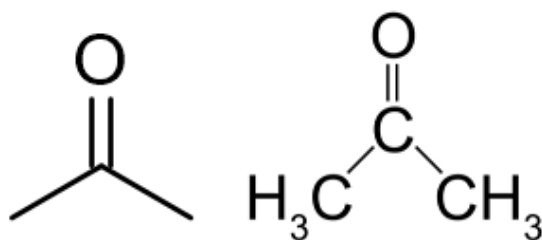
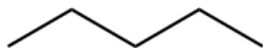


Figure 8: Propanona.

Este exemplo demonstra esse tipo de representação com a inclusão do oxigênio, muito comum na Química Orgânica. O composto representado é a propanona, também conhecida popularmente como acetona.

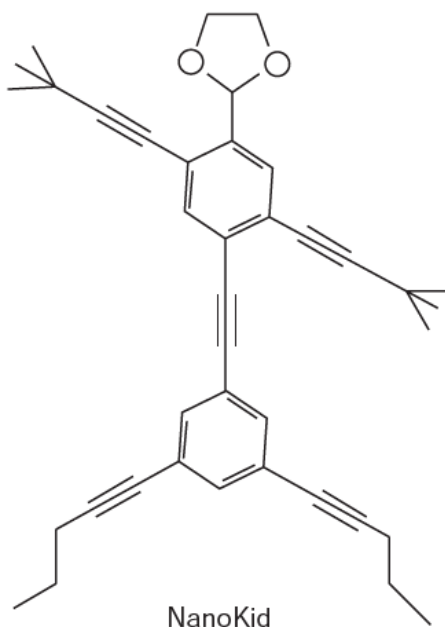
Exercícios Complementares

01) Qual a fórmula molecular correta da molécula abaixo?



- a) C_5H_{14}
- b) C_5H_{12}
- c) C_4H_{12}
- d) C_6H_{14}

02) Marque a opção que contém a fórmula molecular correta da molécula popularmente conhecida como NanoKid.



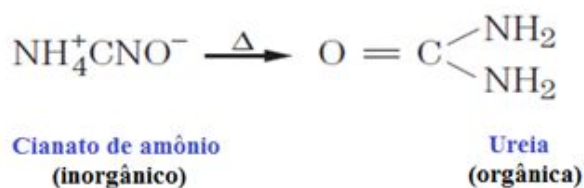
- a) $C_{40}H_{44}O_2$
- b) $C_{39}H_{41}O_2$
- c) $C_{38}H_{40}O_2$
- d) $C_{39}H_{42}O_2$

03) Obtido principalmente da cana-de-açúcar, o etanol (CH_3CH_2OH) é um composto orgânico da família dos alcoóis. Calcule a porcentagem em massa aproximada do carbono nesse composto.

Dados: $MM(C)=12$ g/mol; $MM(H)=1$ g/mol; $MM(O)=16$ g/mol

- a) 42,8%
- b) 50,7%
- c) 52,1%
- d) 49,4%

04) (UFRGS-RS) A síntese da ureia a partir de cianato de amônio, segundo a equação abaixo representada, desenvolvida por Wöhler, em 1828, foi um marco na história da Química porque:

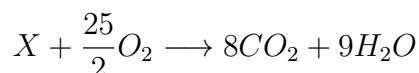


- a) Provou que o sal de amônio possui estrutura interna covalente.
- b) Provou a possibilidade de se sintetizarem compostos orgânicos a partir de inorgânicos.
- c) Demonstrou que os compostos iônicos geram substâncias moleculares quando aquecidos.
- d) Se trata do primeiro caso de equilíbrio químico homogêneo descoberto.
- e) Foi a primeira síntese realizada em laboratório.

05) A razão pela qual existe um número tão elevado de compostos de carbono é:

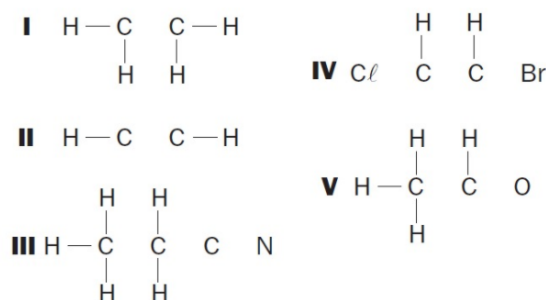
- a) O carbono reage vigorosamente com muitos elementos.
- b) O átomo de carbono tem uma valência variável.
- c) Os átomos de carbono podem unir-se formando cadeias.
- d) Os átomos de carbono formam ligações iônicas facilmente.

06) (URCA 2017) A equação química abaixo representa a combustão de um dos hidrocarbonetos componentes da gasolina, identificado como X. Observe atentamente a equação e marque a opção que indica a estrutura química de X:



- a) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- b) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- c) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- d) $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- e) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$

07) (UFSC) Observe as estruturas orgânicas incompletas e identifique o(s) item(itens) correto(s):



- (01) Na estrutura I falta uma ligação simples entre os átomos de carbono.
- (02) Na estrutura II falta uma ligação tripla entre os átomos de carbono.
- (04) Na estrutura III faltam duas ligações simples entre os átomos de carbono e uma tripla entre os átomos de carbono e nitrogênio.
- (08) Na estrutura IV faltam duas ligações simples entre os átomos de carbono e os halogênios e uma dupla entre os átomos de carbono.
- (16) Na estrutura V falta uma ligação simples entre os átomos de carbono e uma simples entre os átomos de carbono e oxigênio.

08) Leia atentamente as seguintes afirmações:

- I) O carbono é tetravalente.
- II) Wöhler, em 1828, obteve ureia em laboratório, por meio de uma reação que abalou profundamente a teoria da força vital. E tal obtenção, ele partiu do aquecimento de cianeto de amônio.
- III) Atualmente, a Química Orgânica estuda apenas os compostos sintetizados por seres vivos.

Marque a alternativa que possui somente as afirmações ERRADAS:

- a) I e II
- b) I
- c) II e III
- d) III

09) (UEL-PR) Na fórmula $\text{H}_2\text{C}\dots\text{x}\dots\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\dots\text{y}\dots\text{N}$, x e y representam, respectivamente, ligações:

- (a) simples e dupla.
- (b) dupla e dupla.
- (c) tripla e simples.
- (d) tripla e tripla.
- (e) dupla e tripla.

10) (PUC-RJ) Uma forma de verificar se um composto apresenta dupla ligação carbono-carbono ($\text{C}=\text{C}$) é reagi-lo com soluções diluídas de permanganato de potássio (uma solução violeta), pois essas causam o seu descolorimento. Assim, das possibilidades abaixo, assinale aquela que contém APENAS compostos que vão descolorir uma solução diluída de permanganato de potássio.

- (a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- (b) CH_3CHCH_2 e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- (c) CH_3CHCH_2 e CH_3COCH_3

(d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ e CH_3COCH_3

(e) CH_3CHCH_2 e $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{OH}$

Questão	Gabarito
1	A
2	D
3	C
4	B
5	C
6	E
7	02+04+08=14
8	C
9	E
10	E