



# Química orgânica: Introdução e conceitos fundamentais

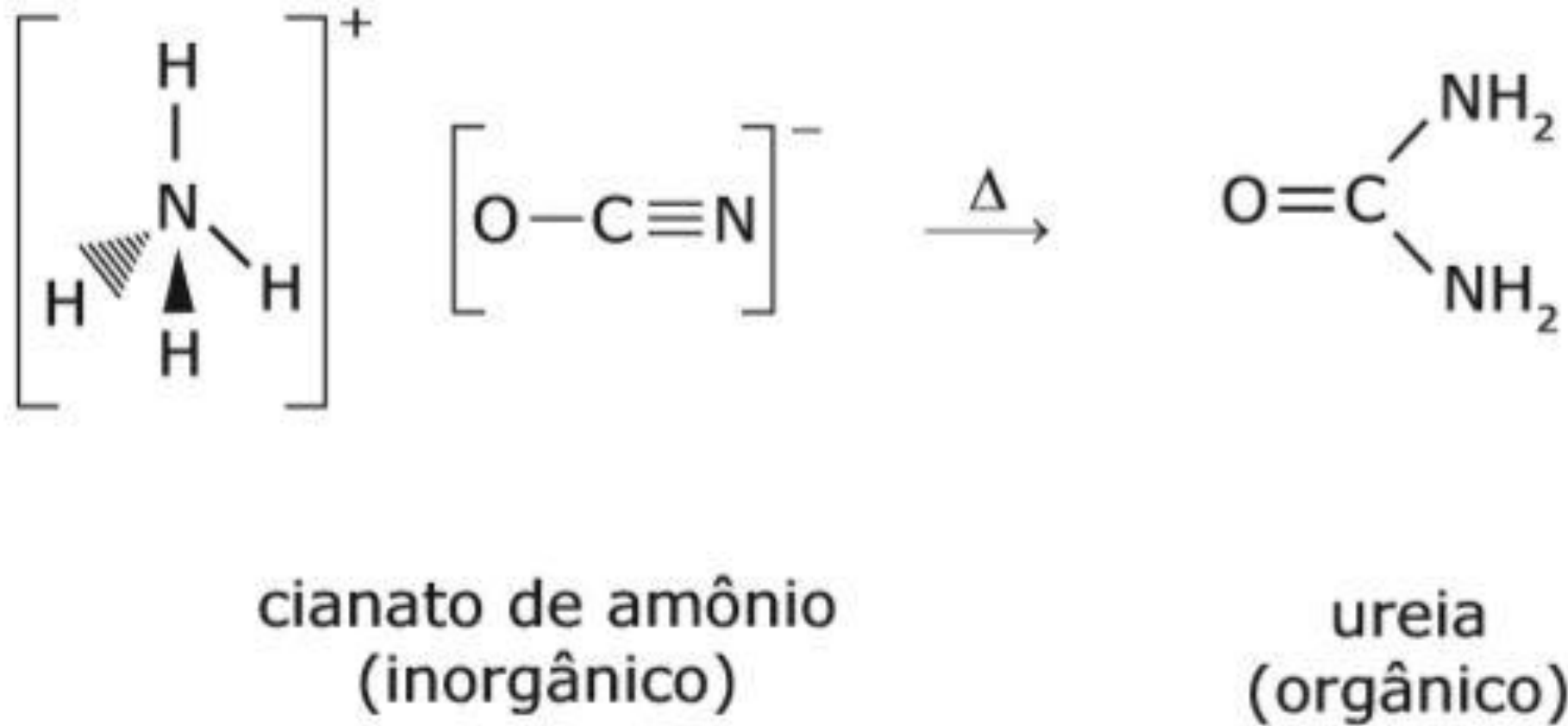
**Professor Me. Ivanilson Vieira Souza Junior**

**Graduado em Química (UESB 2017)**  
**Mestre em Química Analítica (UESB 2019)**

# Histórico

- ✓ No início do século XIX, Berzelius definiu a Química Orgânica como a química dos compostos dos seres vivos
- ✓ De acordo com ele, somente os seres vivos possuiriam a **força vital** responsável pela produção de substâncias orgânicas
- ✓ O Princípio da Força Vital começa a ser derrubado quando Wöhler, em 1822, sintetizou pela primeira vez um composto orgânico, **a ureia**
- ✓ Estudos de Lavoisier verificaram que **todo composto orgânico** era formado pelo **elemento carbono**

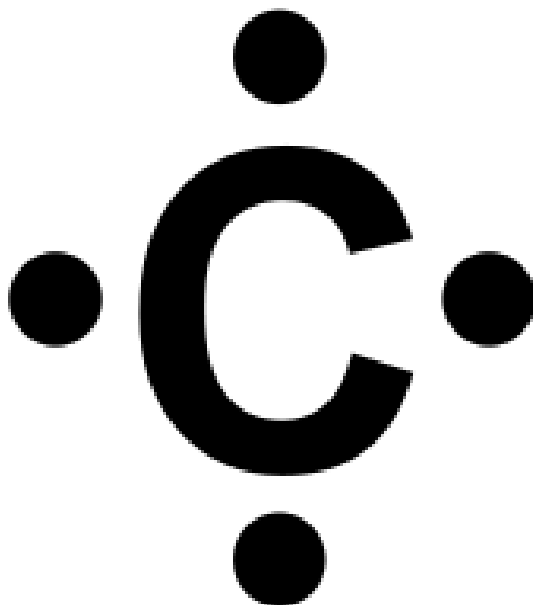
# Síntese de Friedrich Wöhler



# Definição atual

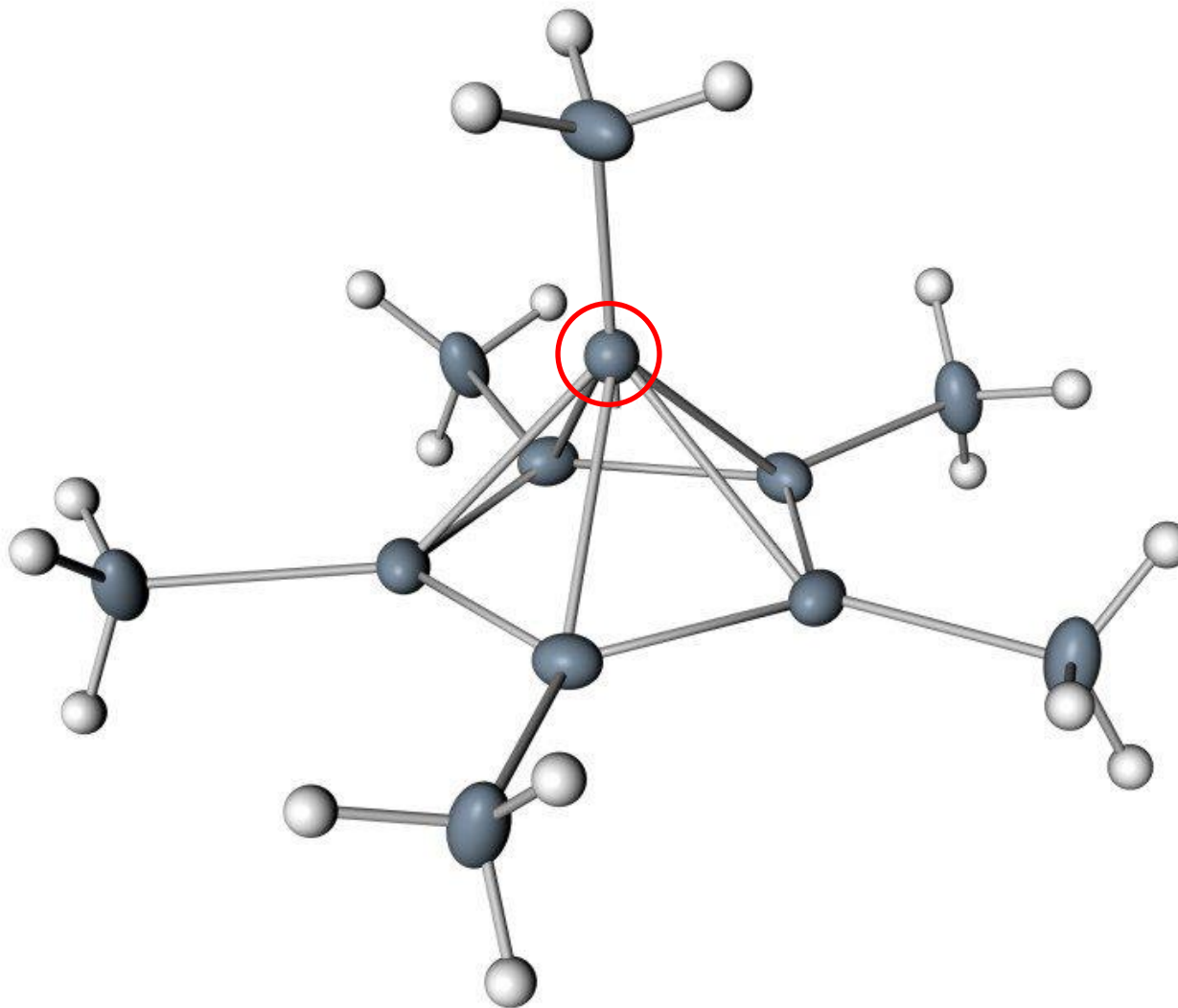
- ✓ A Química Orgânica, hoje, é definida como **a química dos compostos do elemento carbono**
- ✓ **Algumas substâncias**, apesar de possuírem carbono, **não são orgânicas**, são as substâncias de transição. Exemplos: C grafite, C diamante, cianetos, cianatos, carbonatos, bicarbonatos

# O carbono é tetravalente



A estabilidade química do carbono é atingida ao fazer **quatro ligações** e obter **oito elétrons na sua camada de valência**, seguindo a **teoria do octeto**

# O cátion do hexametilbenzeno (+2)



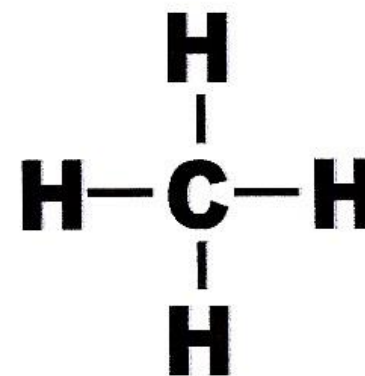
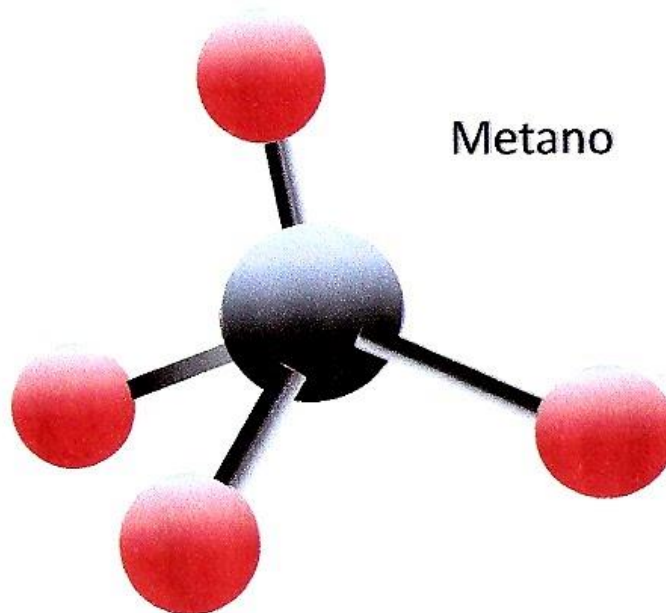
# Obtenção dos compostos orgânicos

- ✓ **Naturais:** Ácidos nucleicos (DNA e RNA), carboidratos, lipídios, proteína, gás metano, petróleo
- ✓ **Sintéticos:** detergentes, solventes, tintas, medicamentos, agrotóxicos, plásticos, combustíveis, polímeros

# O gás metano



Metano

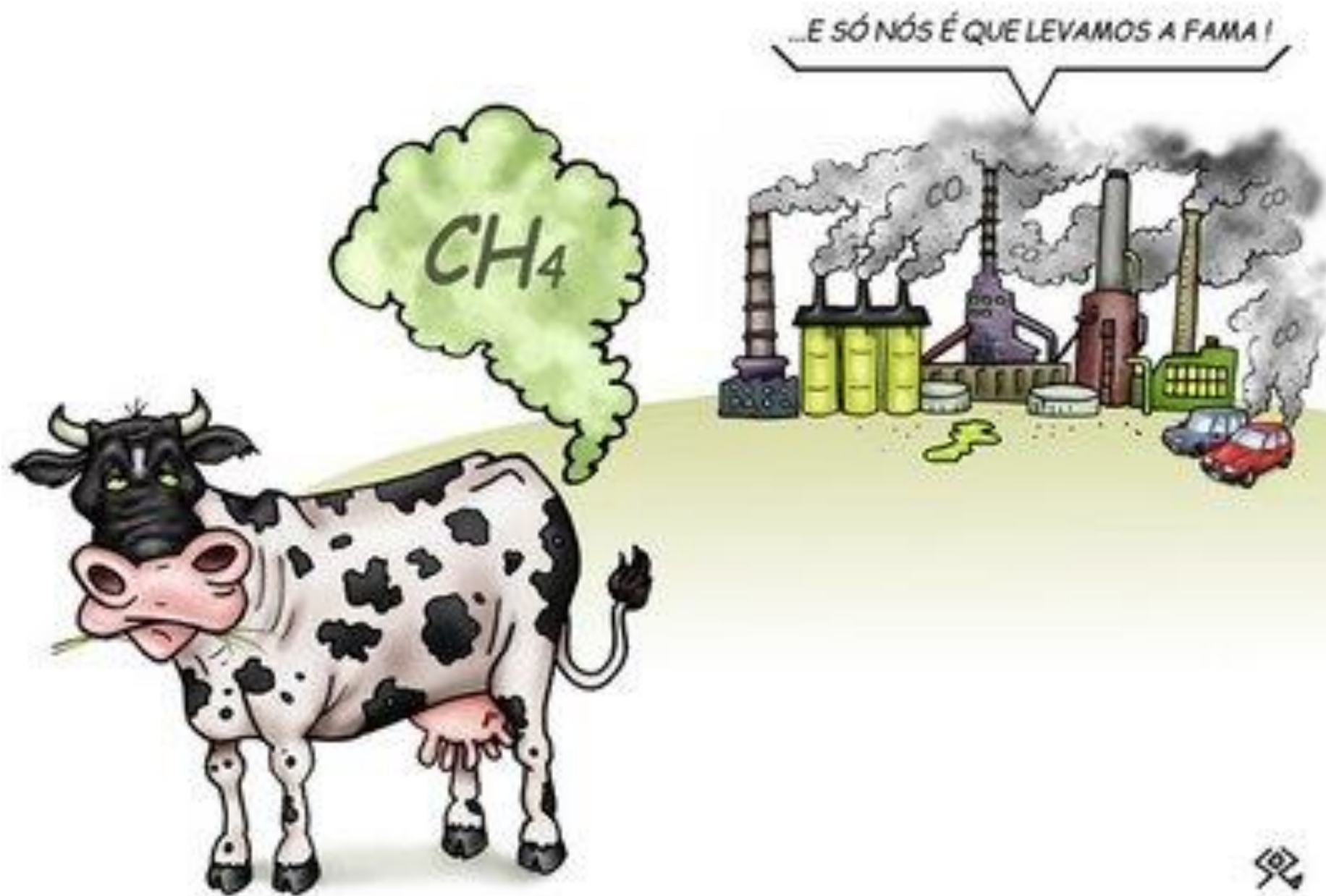


Metano

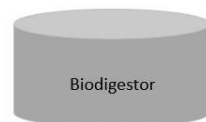


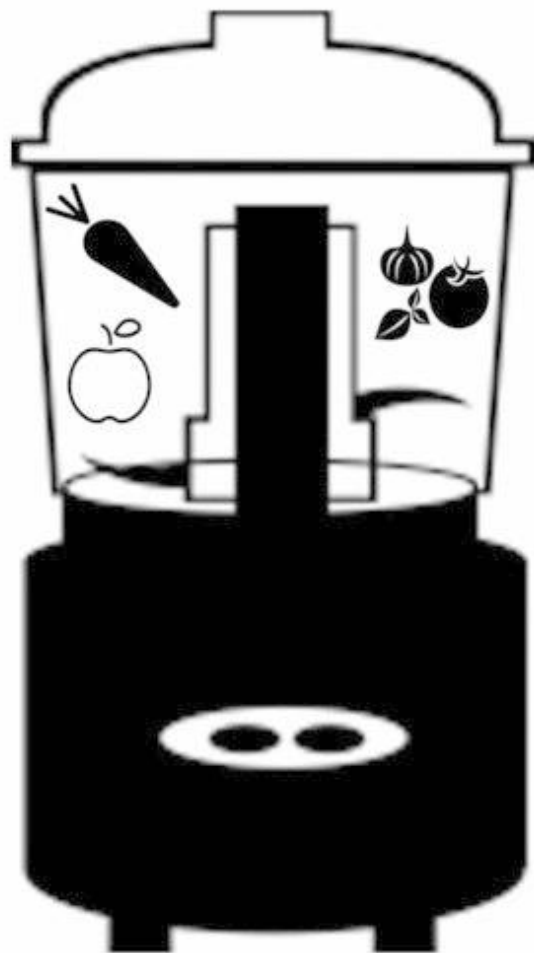
# PQ FEDIDO?





# Biodigestor







QUESTÃO 48

A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente (Figura 1).

Figura 1



A Figura 2 ilustra o Projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.

Figura 2

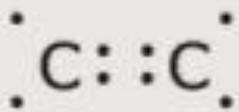




Disponível em: <http://parksparkproject.com>. Acesso em: 30 ago. 2013 (adaptado).

Uma inovação desse projeto é possibilitar o(a)

- A** queima de gás metano.
- B** armazenamento de gás carbônico.
- C** decomposição aeróbica das fezes.
- D** uso mais eficiente de combustíveis fósseis.
- E** fixação de carbono em moléculas orgânicas.

# O carbono forma ligações múltiplas

<b>Ligação dupla entre dois átomos de carbono</b>		
<b>Ligação dupla entre um carbono e um oxigênio</b>		
<b>Ligação tripla entre um carbono e um nitrogênio</b>		

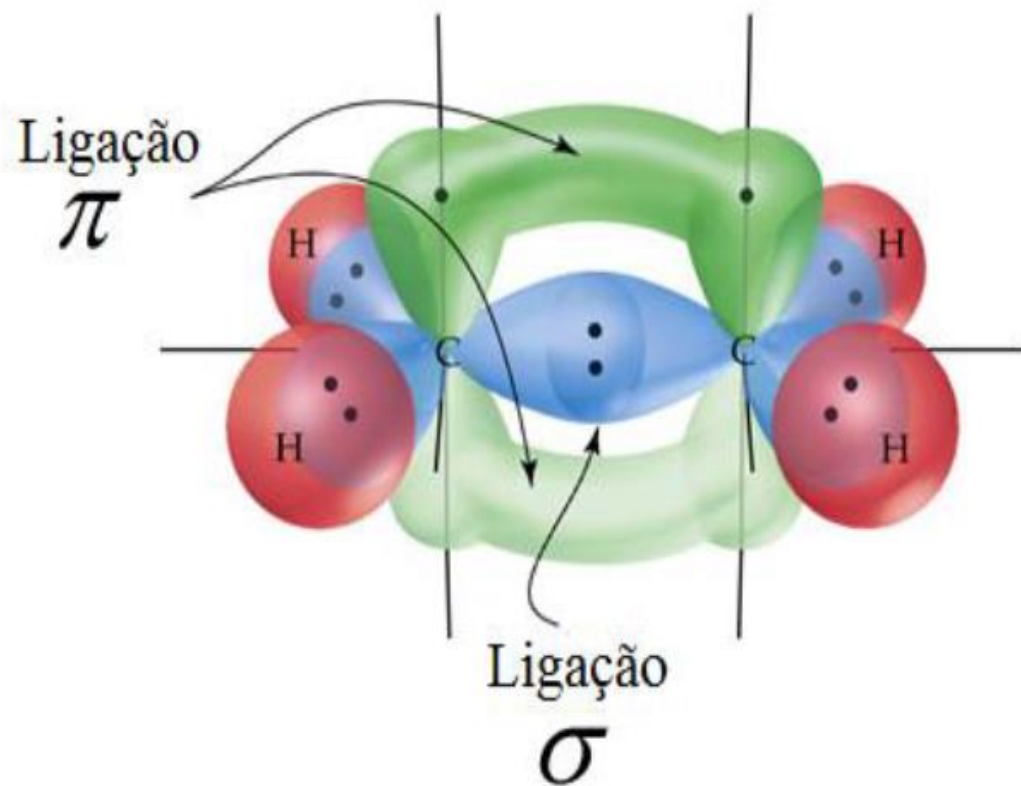
# Ligações entre os átomos de carbono

SIMPLES	DUPLA	TRIPLA
$\sigma$ —	$\begin{array}{c} \text{=} \\ \text{=} \end{array} \begin{array}{c} \sigma \\ \pi \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{=} \\ \text{=} \\ \text{=} \end{array} \begin{array}{c} \sigma \\ \pi \\ \pi \end{array}$

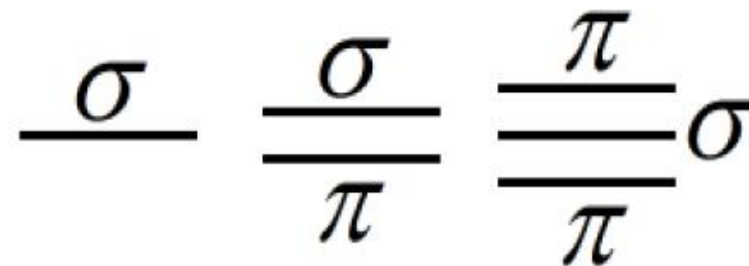
$\sigma$  Sigma (+FORTE)

$\pi$  PI (+FRACA)

# Ligações entre os átomos de carbono



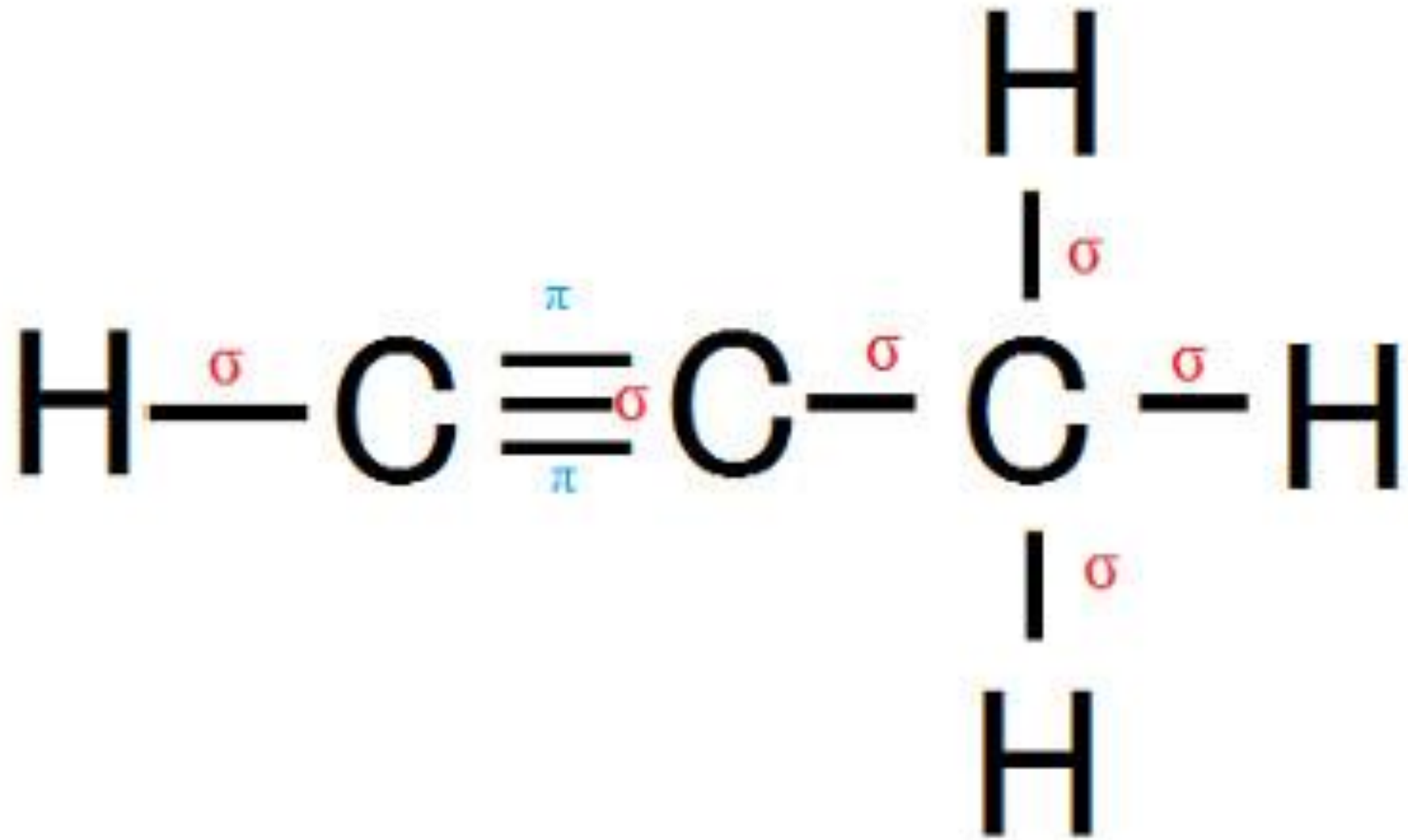
(a) Sobreposição frontal da ligação  $\sigma$  e sobreposição lateral da ligação  $\pi$



(b) Ligações: simples, dupla e tripla

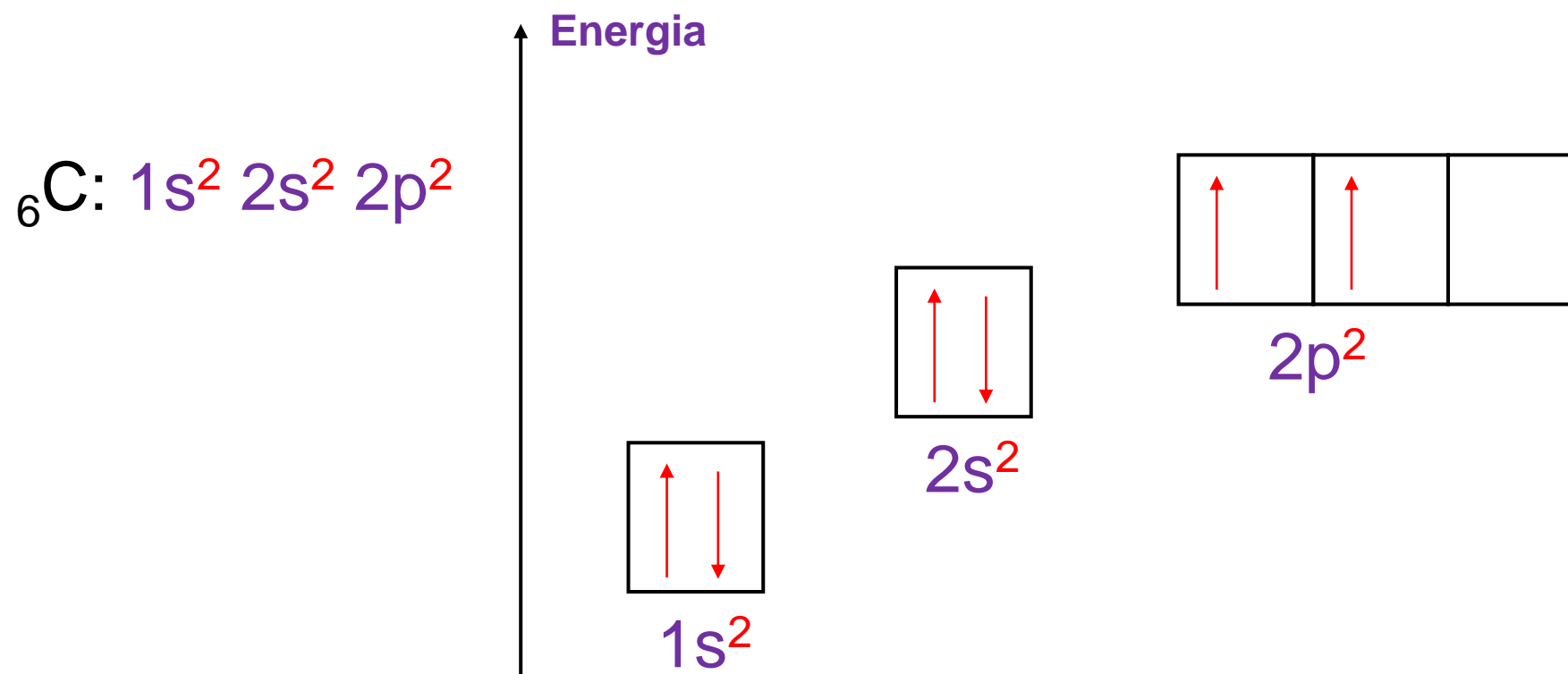


# Ligações entre os átomos de carbono

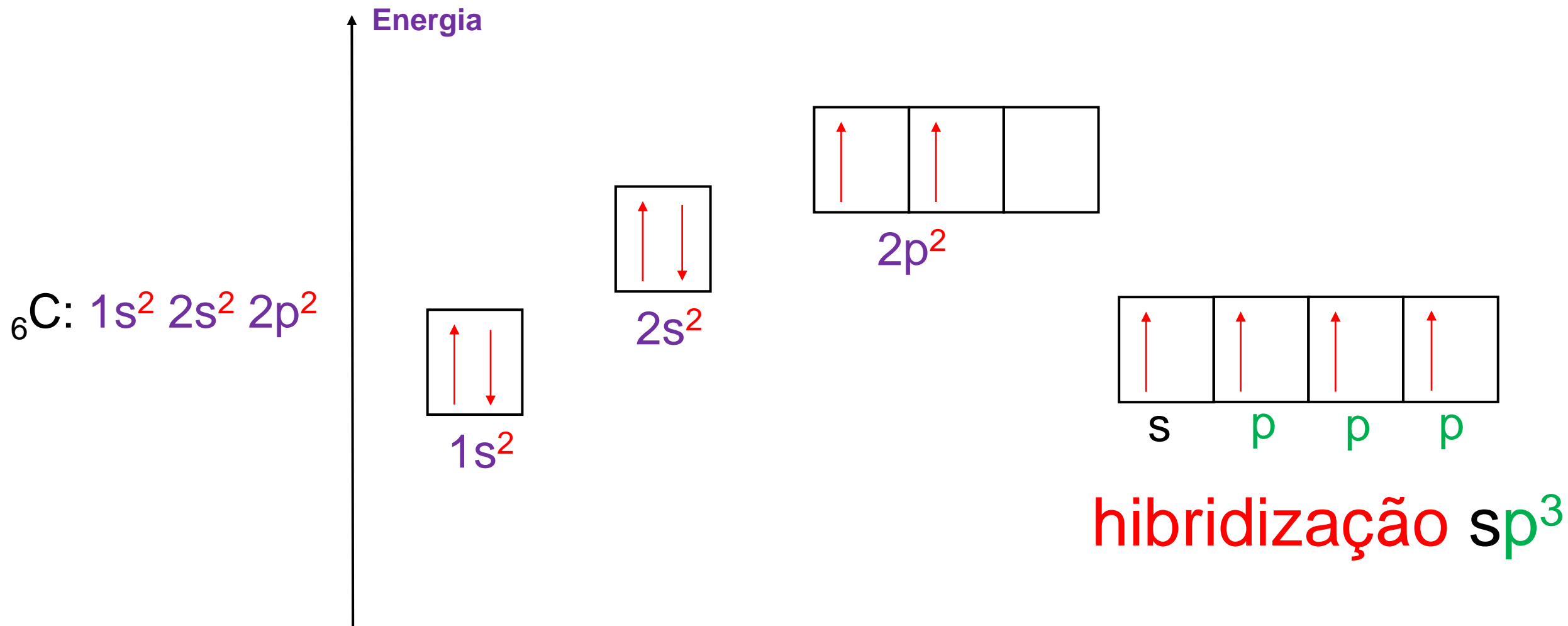


# Hibridização do carbono

- Explicar a formação das ligações químicas e sua estabilidade
- O carbono faz quatro ligações, porém **só possui dois elétrons desemparelhados no orbital p**



# Hibridização do carbono



# Hibridização do Carbono

**Conceito:** combinação entre os elétrons dos orbitais s e p que possibilita a formação de **ligações químicas estáveis**, a partir de **orbitais híbridos**

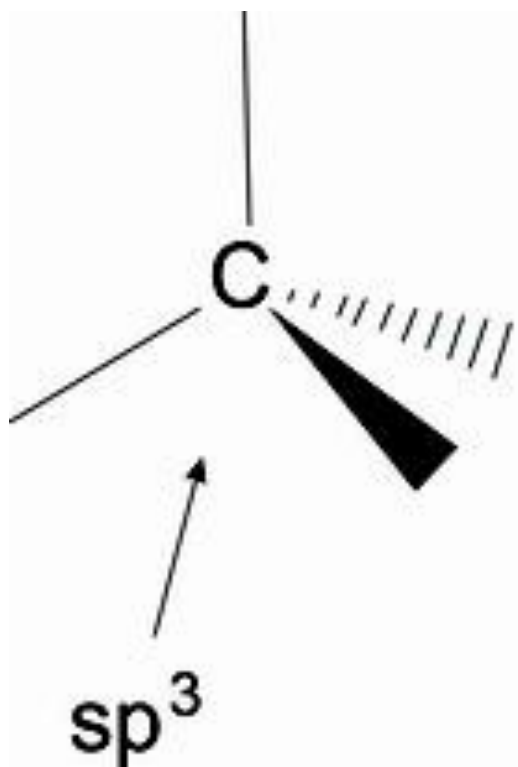
Ligação **simples**: Hibridização  **$sp^3$**

Ligação **dupla**: hibridização  **$sp^2$**

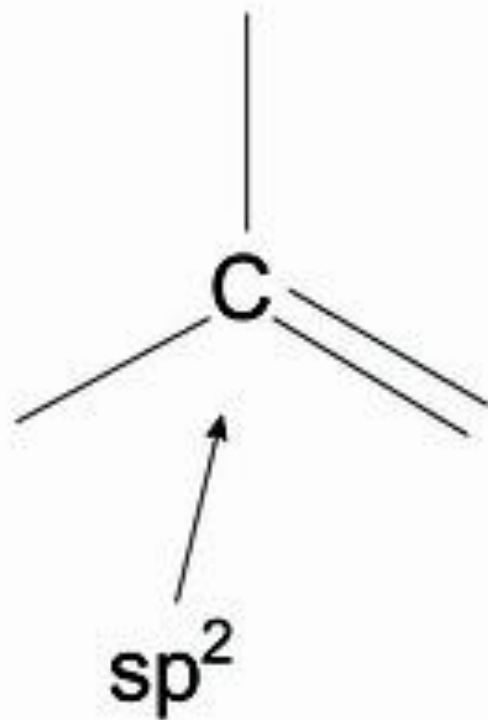
Ligação **tripla ou duas duplas**: hibridização  **$sp$**

# Hibridização do Carbono e Geometria molecular

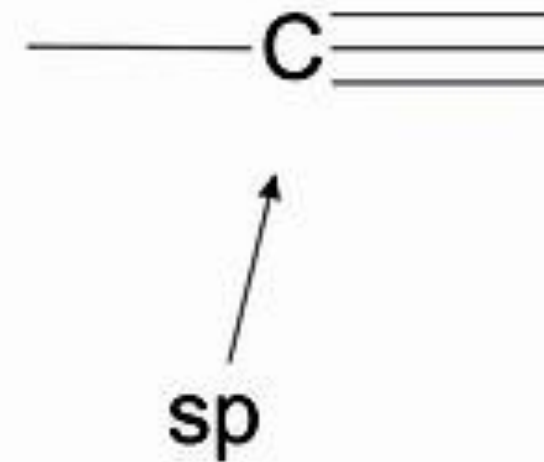
## Tetraédrica




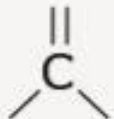
## Trigonal plana

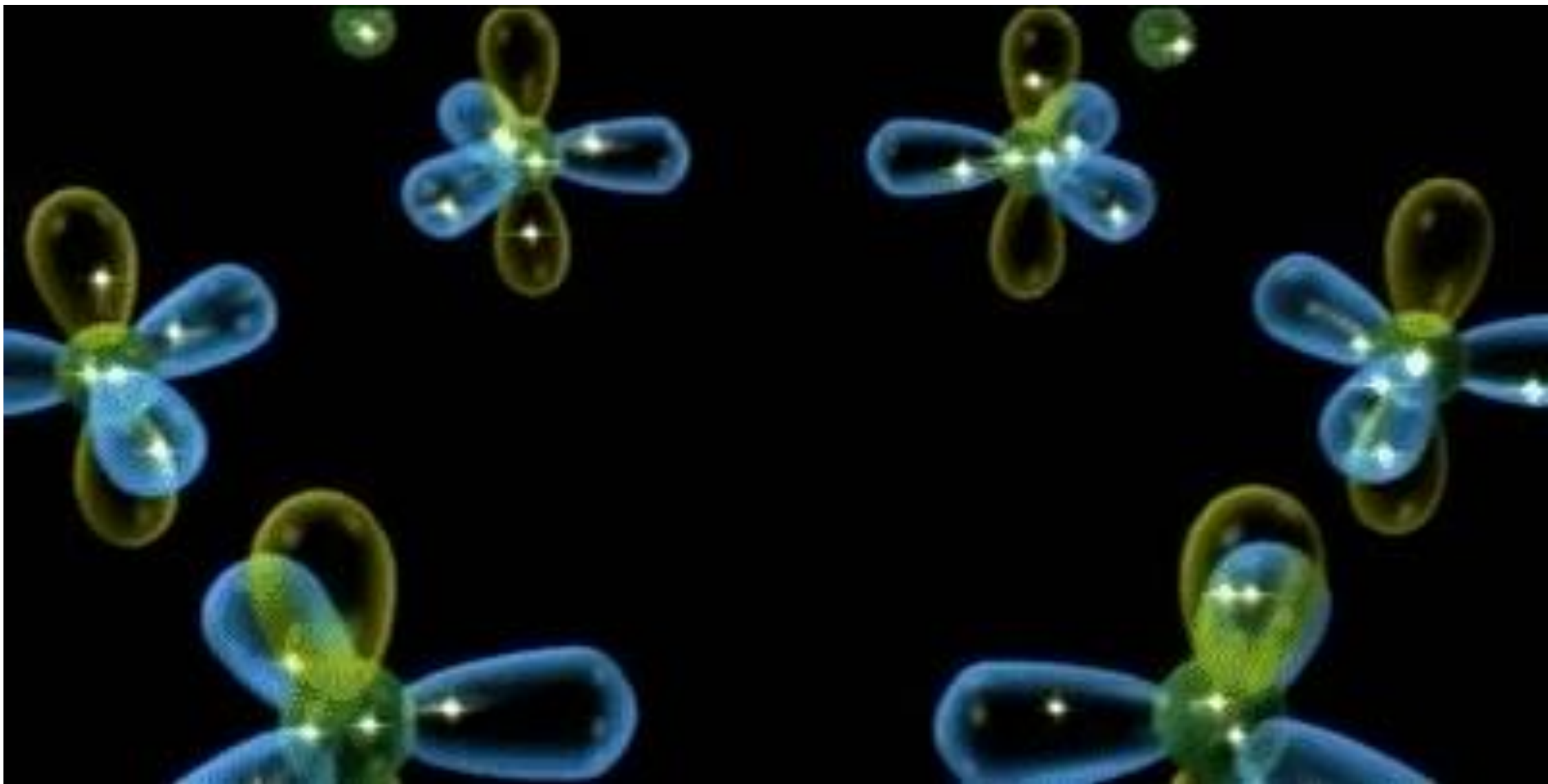


## Linear



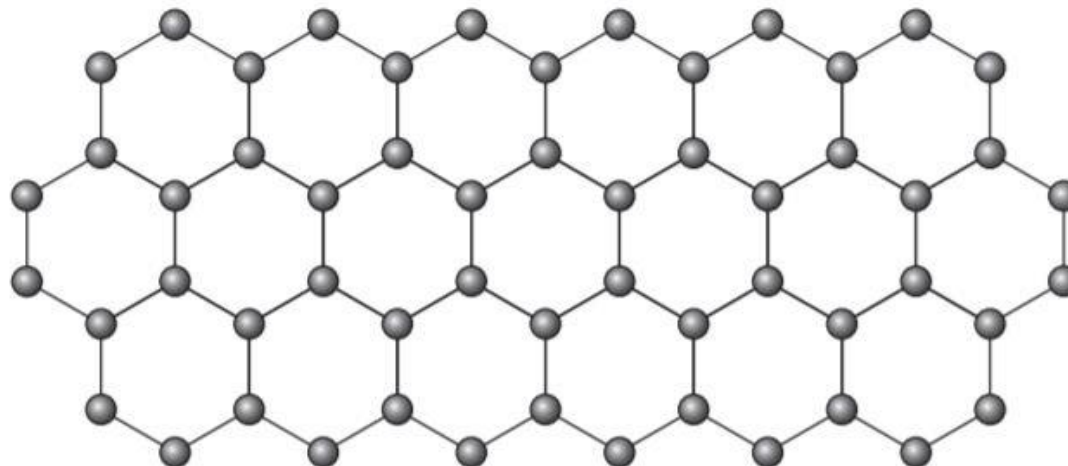
# Hibridização e geometria molecular

Hibridização	Ocorrência	Geometria molecular	Ângulo entre as ligações
$sp^3$		tetraédrica	$109^{\circ},28'$ ou $109,5^{\circ}$
$sp^2$		trigonal plana	$120^{\circ}$
$sp$	$=C=$ ou $-C\equiv$	linear	$180^{\circ}$



### QUESTÃO 97

O grafeno é uma forma alotrópica do carbono constituído por uma folha planar (arranjo bidimensional) de átomos de carbono compactados e com a espessura de apenas um átomo. Sua estrutura é hexagonal, conforme a figura.



Nesse arranjo, os átomos de carbono possuem hibridação

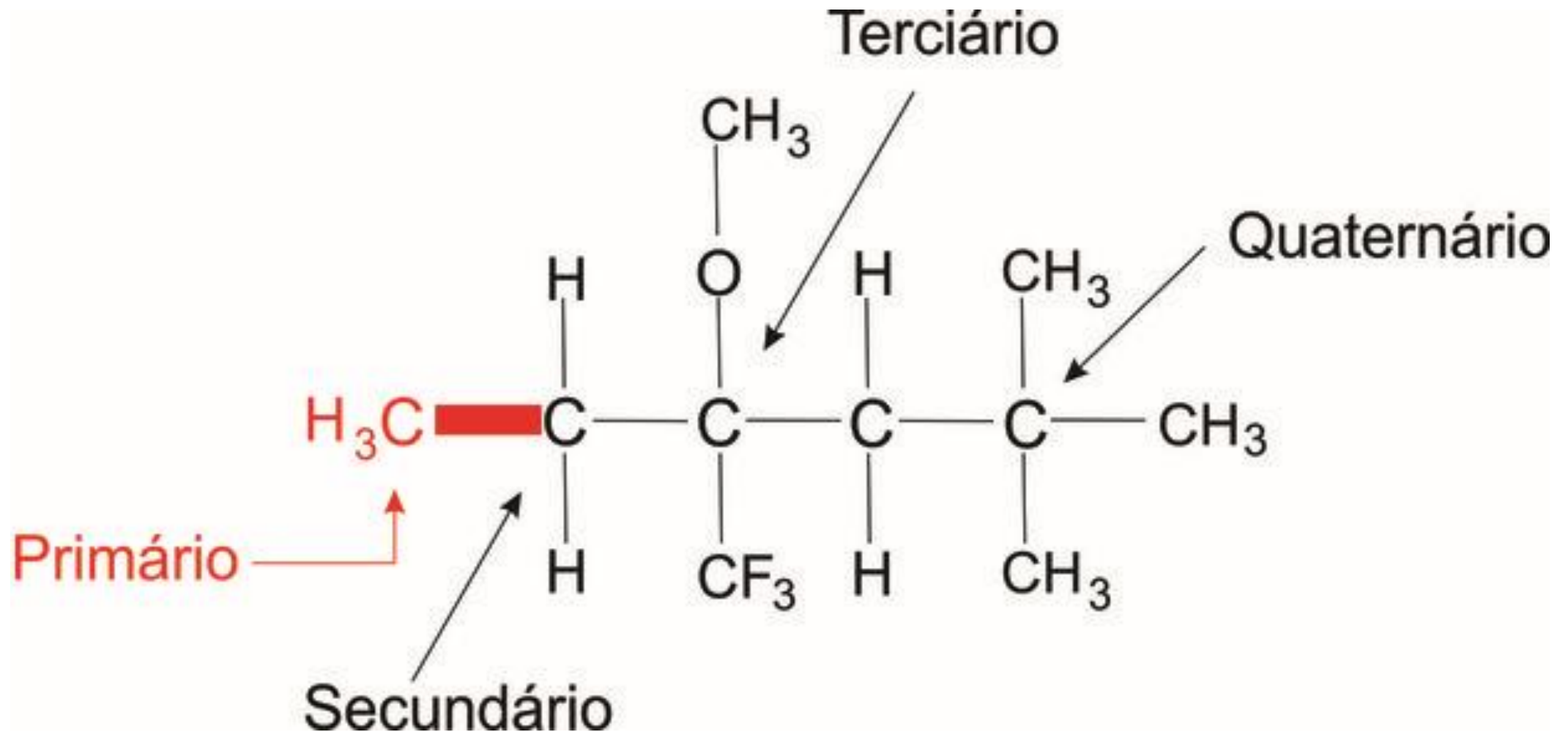
- A**  $sp$  de geometria linear.
- B**  $sp^2$  de geometria trigonal planar.
- C**  $sp^3$  alternados com carbonos com hibridação  $sp$  de geometria linear.
- D**  $sp^3d$  de geometria planar.
- E**  $sp^3d^2$  com geometria hexagonal planar.



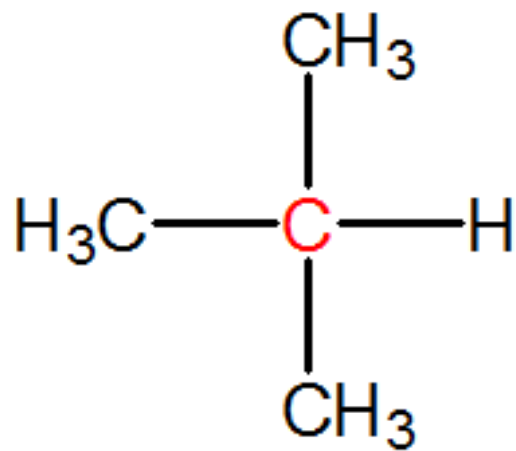
# Classificação do Carbono quanto ao número de ligantes

- ✓ **Primário:** um ligante carbono
- ✓ **Secundário:** dois ligantes carbono
- ✓ **Terciário:** três ligantes carbono
- ✓ **Quaternário:** quatro ligantes carbono

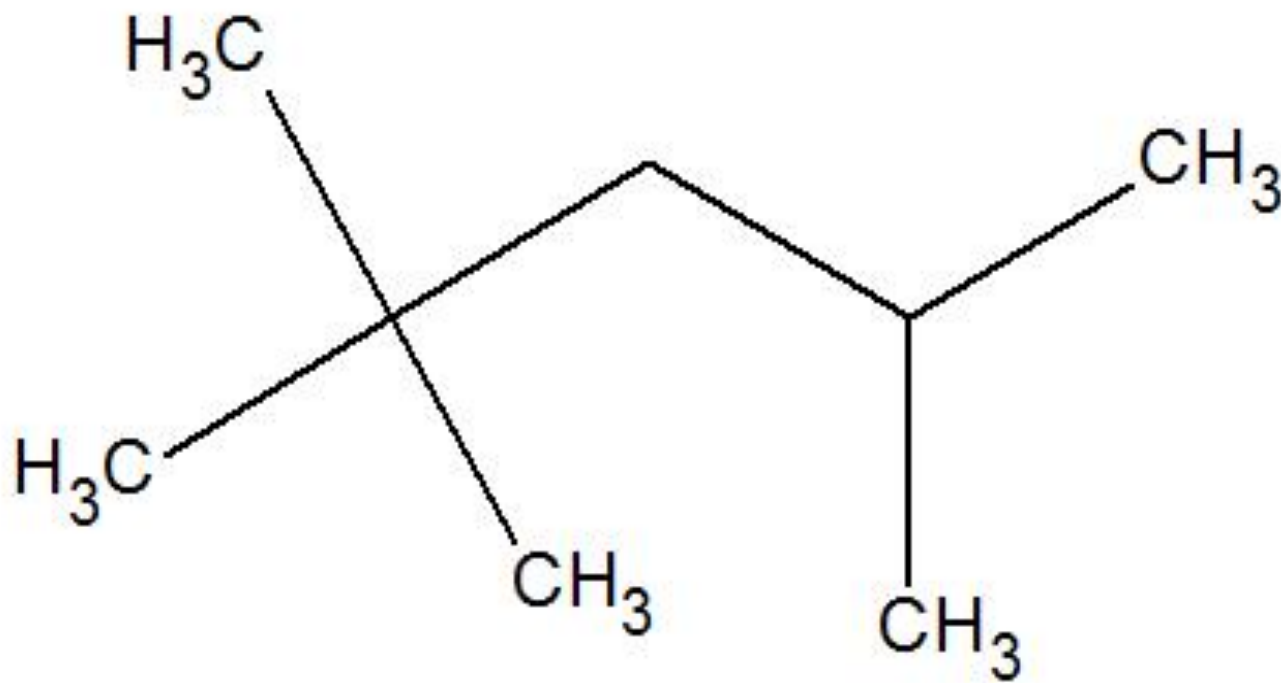
# Classificação do Carbono quanto ao número de ligantes



# Qual a classificação dos átomos de carbono abaixo?

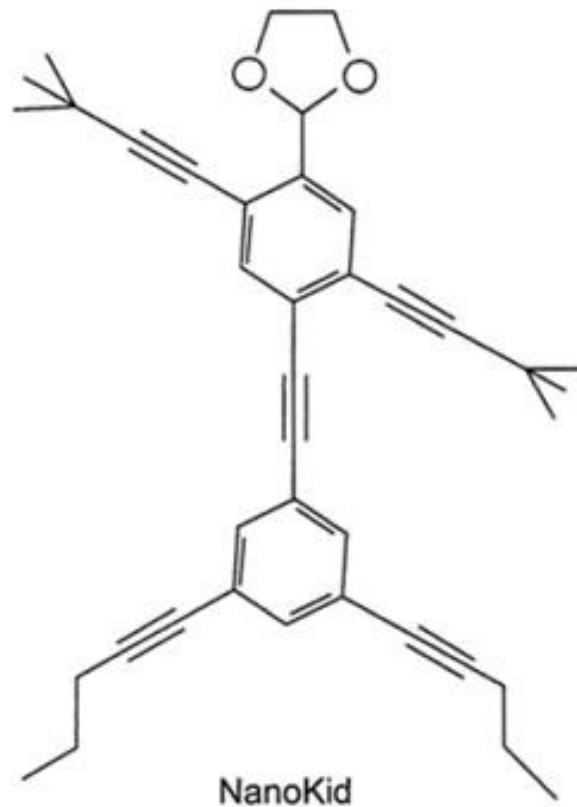


terciário



**QUESTÃO 75**

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:



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

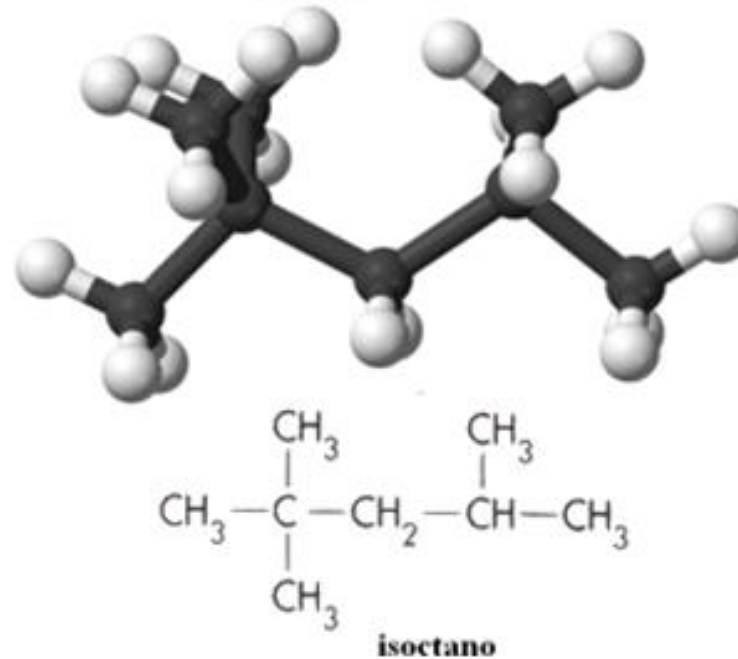
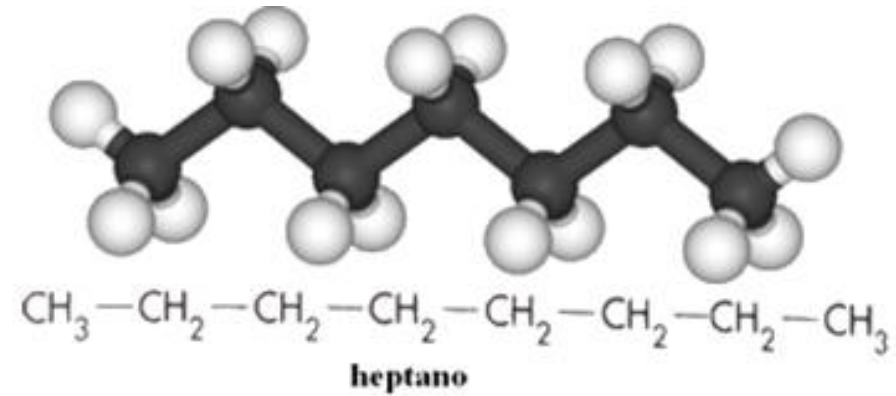
Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?

- A** Mãos.
- B** Cabeça.
- C** Tórax.
- D** Abdômen.
- E** Pés.

# Cadeias Carbônicas

**O carbono liga-se a diversas classes de elementos químicos por estabelecer ligações estáveis com esses átomos**

# A gasolina



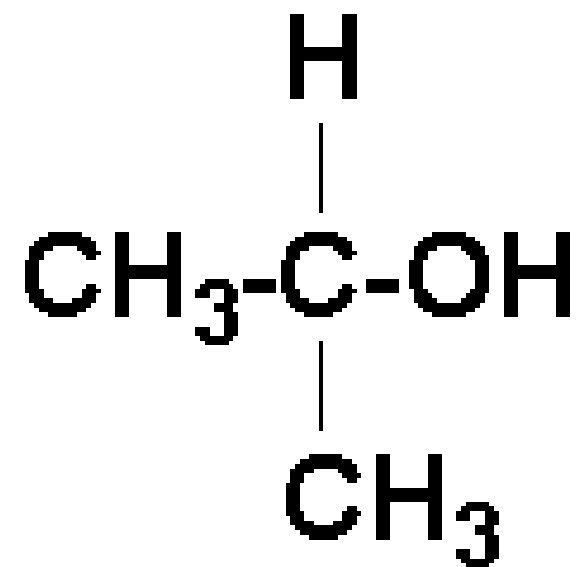
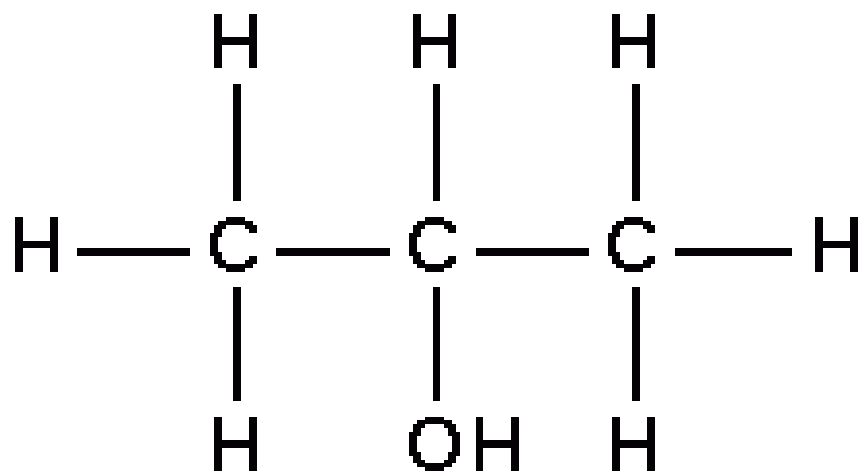
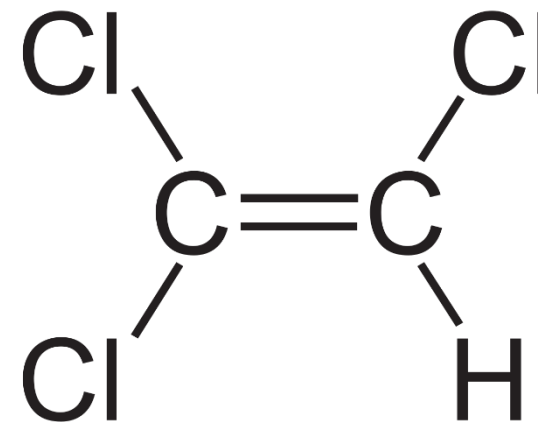
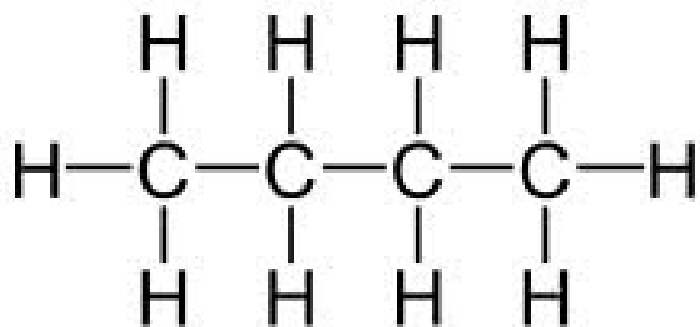
# Como são representadas as cadeias carbônicas?

# Fórmulas Químicas

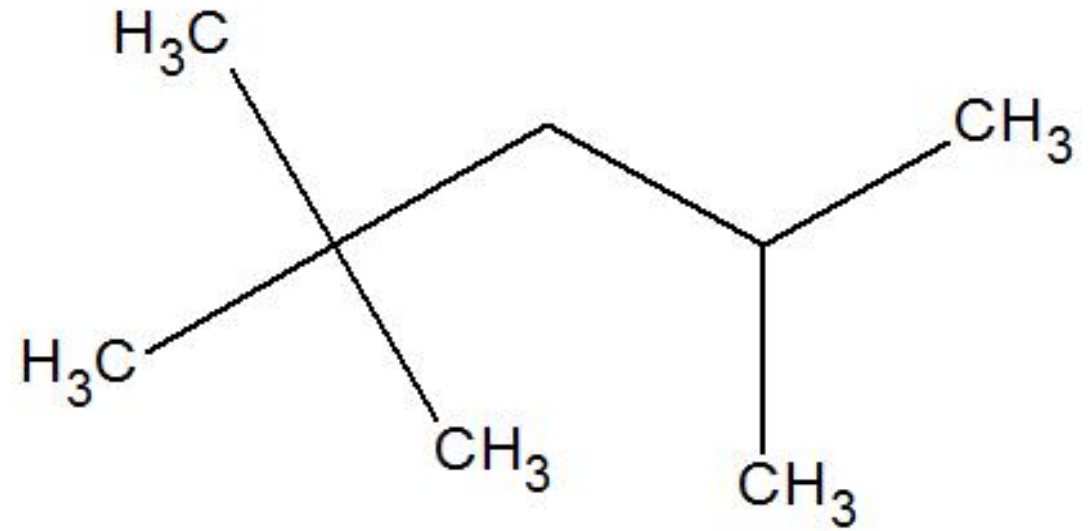
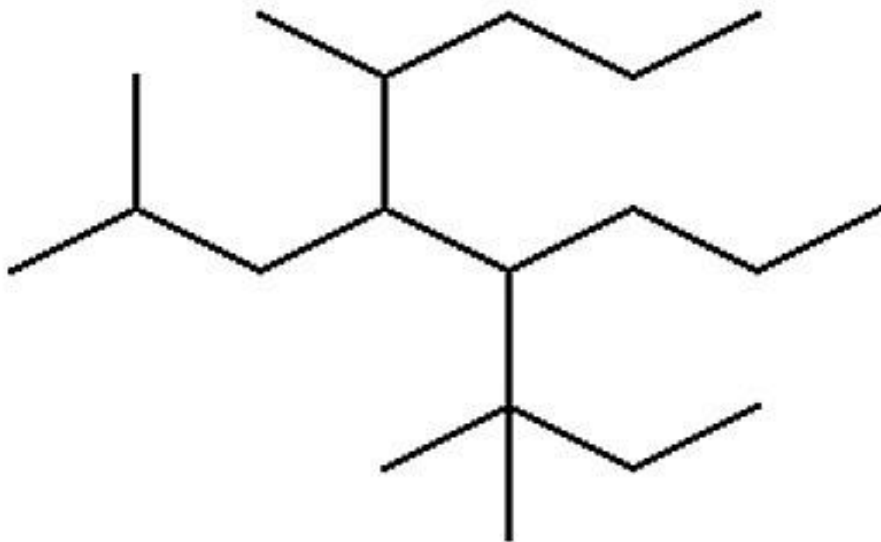
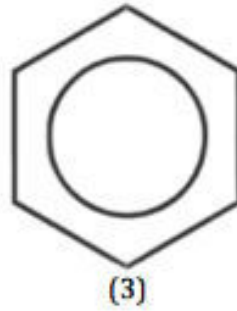
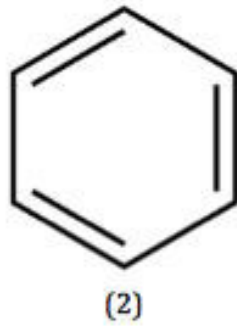
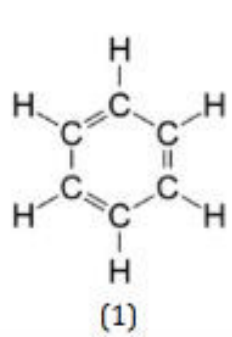
- ✓ **Fórmula estrutural plana**
- ✓ **Fórmula estrutural condensada**
- ✓ **Fórmula estrutural espacial em linha, traço ou bastão**
- ✓ **Fórmula molecular**

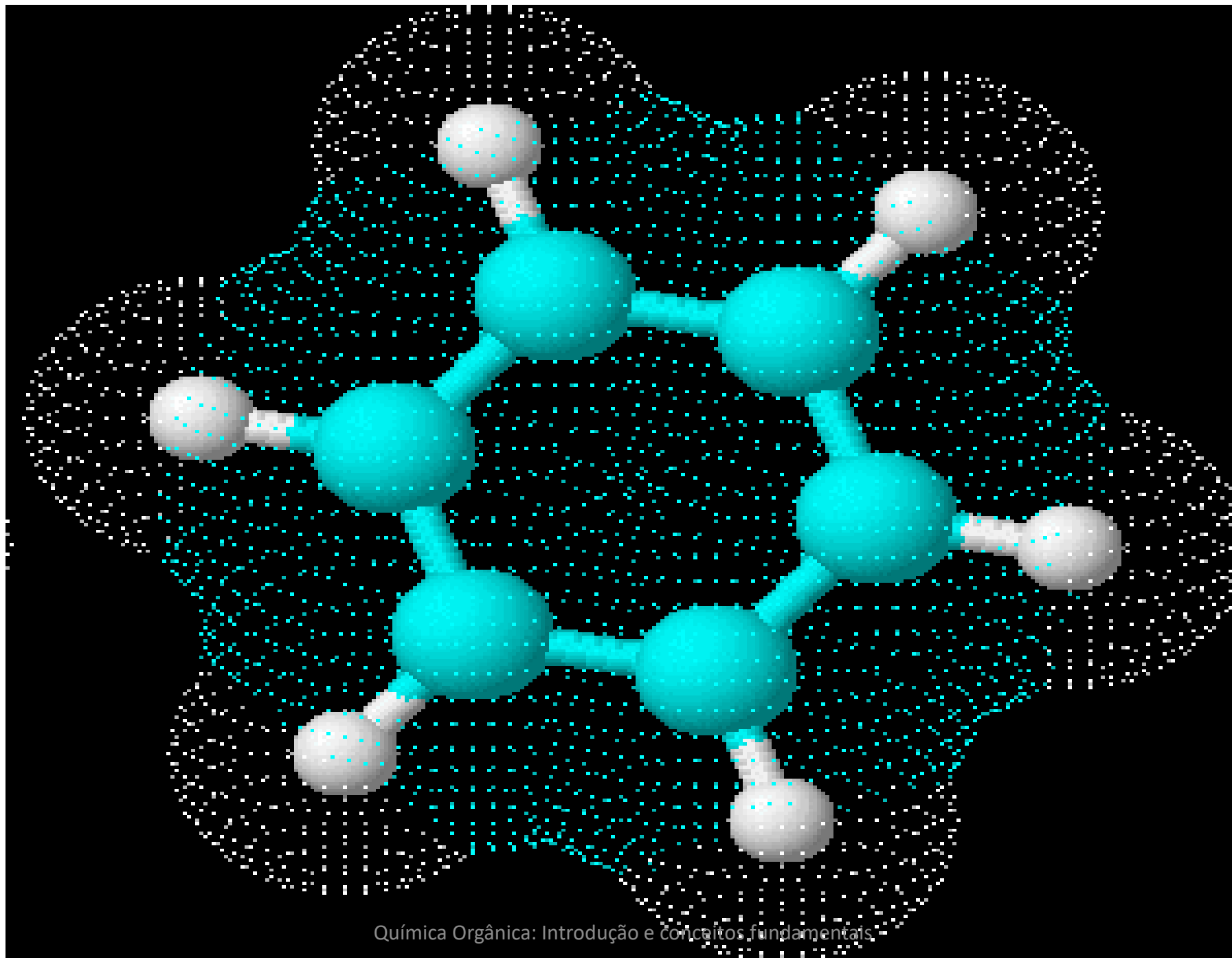


# Fórmula estrutural plana e condensada

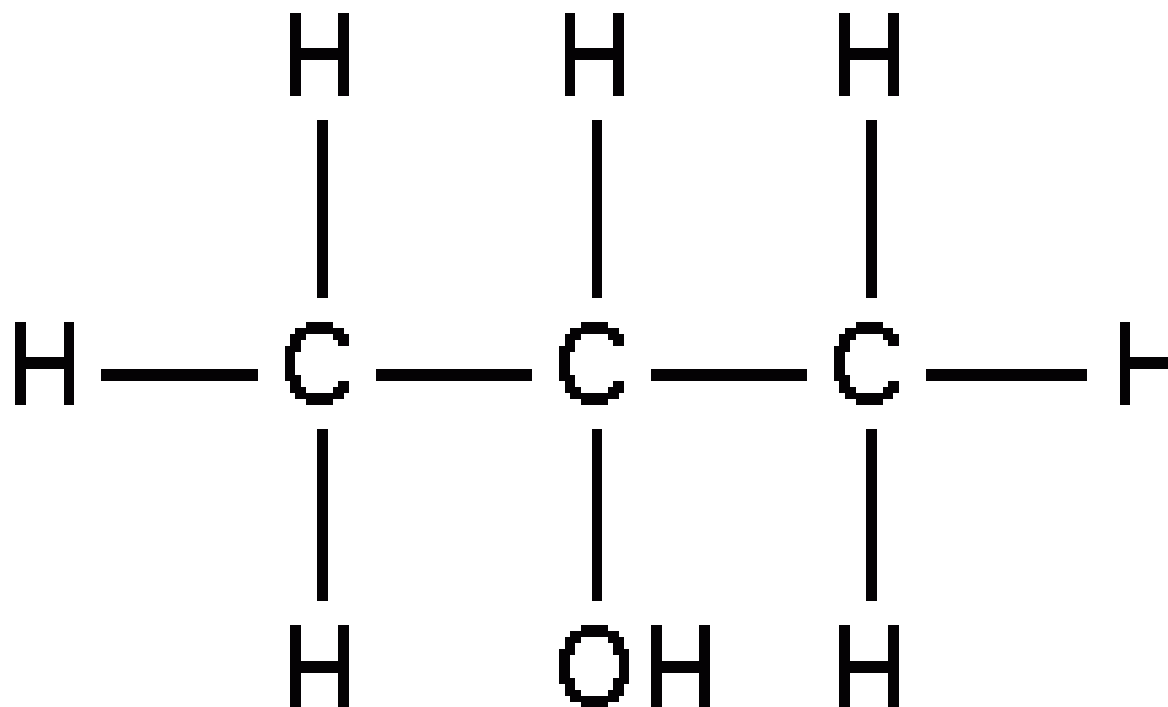


# Fórmula estrutural espacial em linha, traço ou bastão





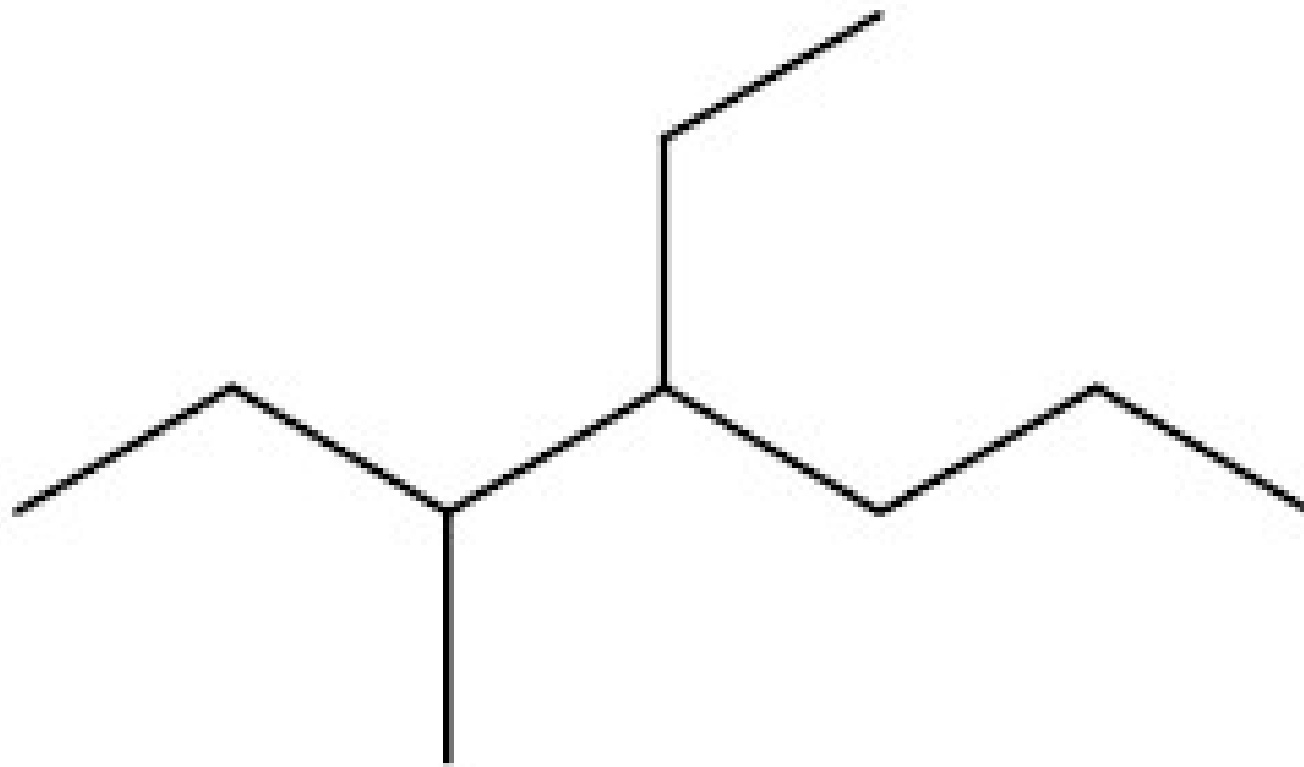
# Fórmula Molecular



Fórmula Molecular:  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

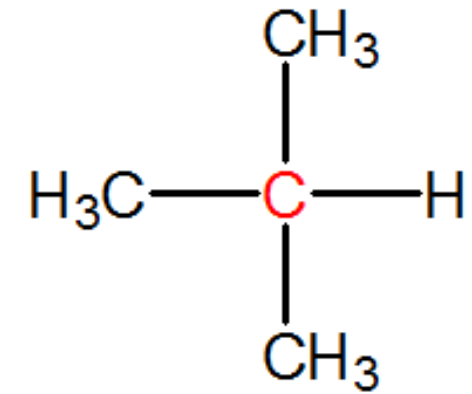
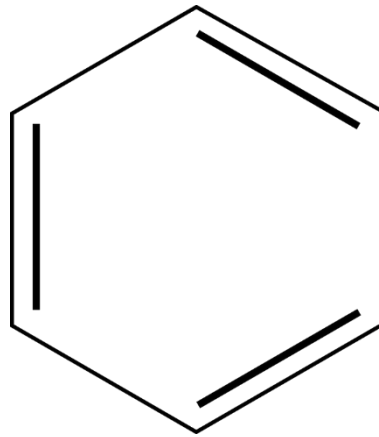
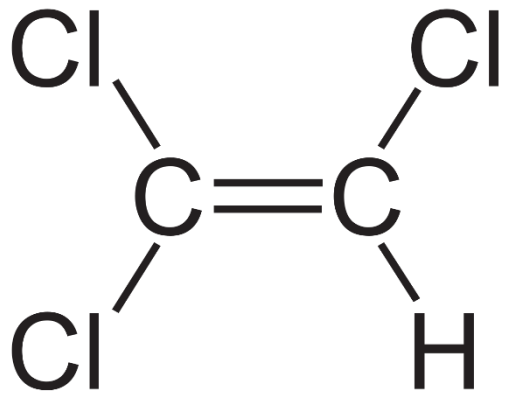
# Fórmula Molecular

Para Hidrocarbonetos saturados:  $H = 2.C + 2$

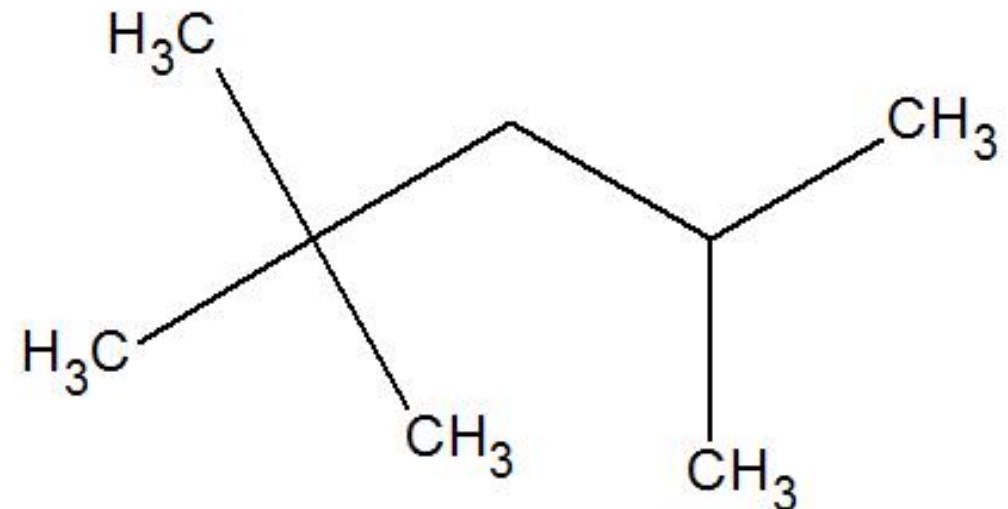
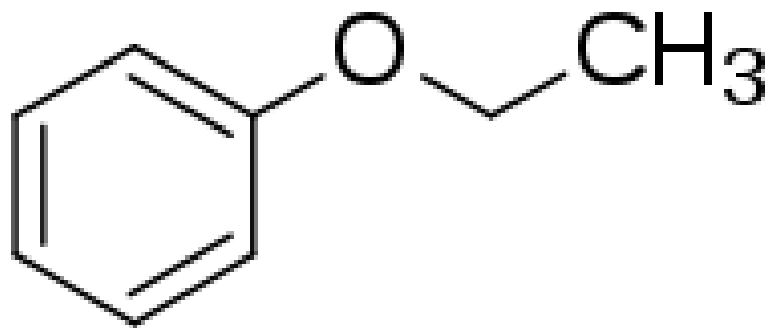


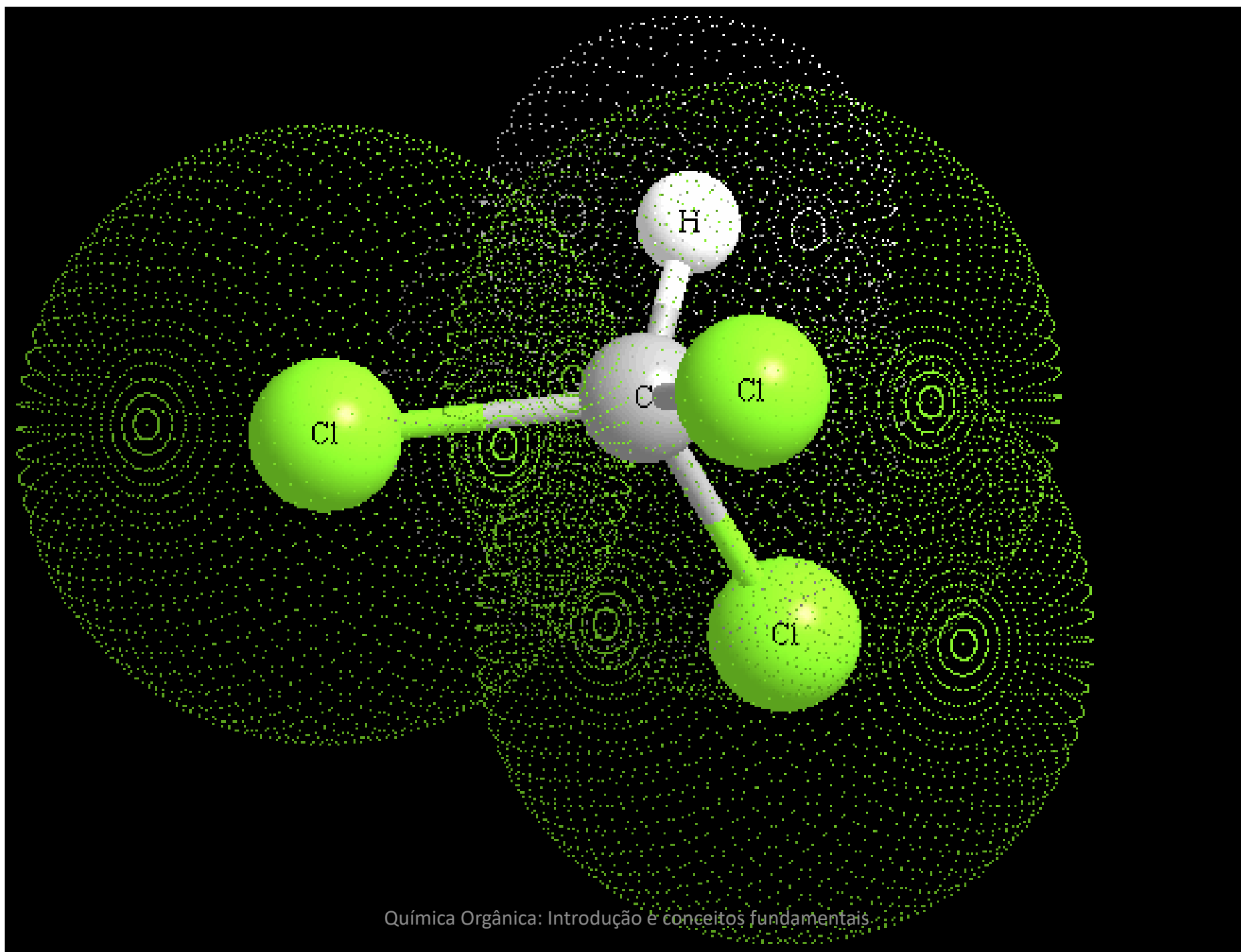
Fórmula Molecular:  $C_{10}H_{22}$

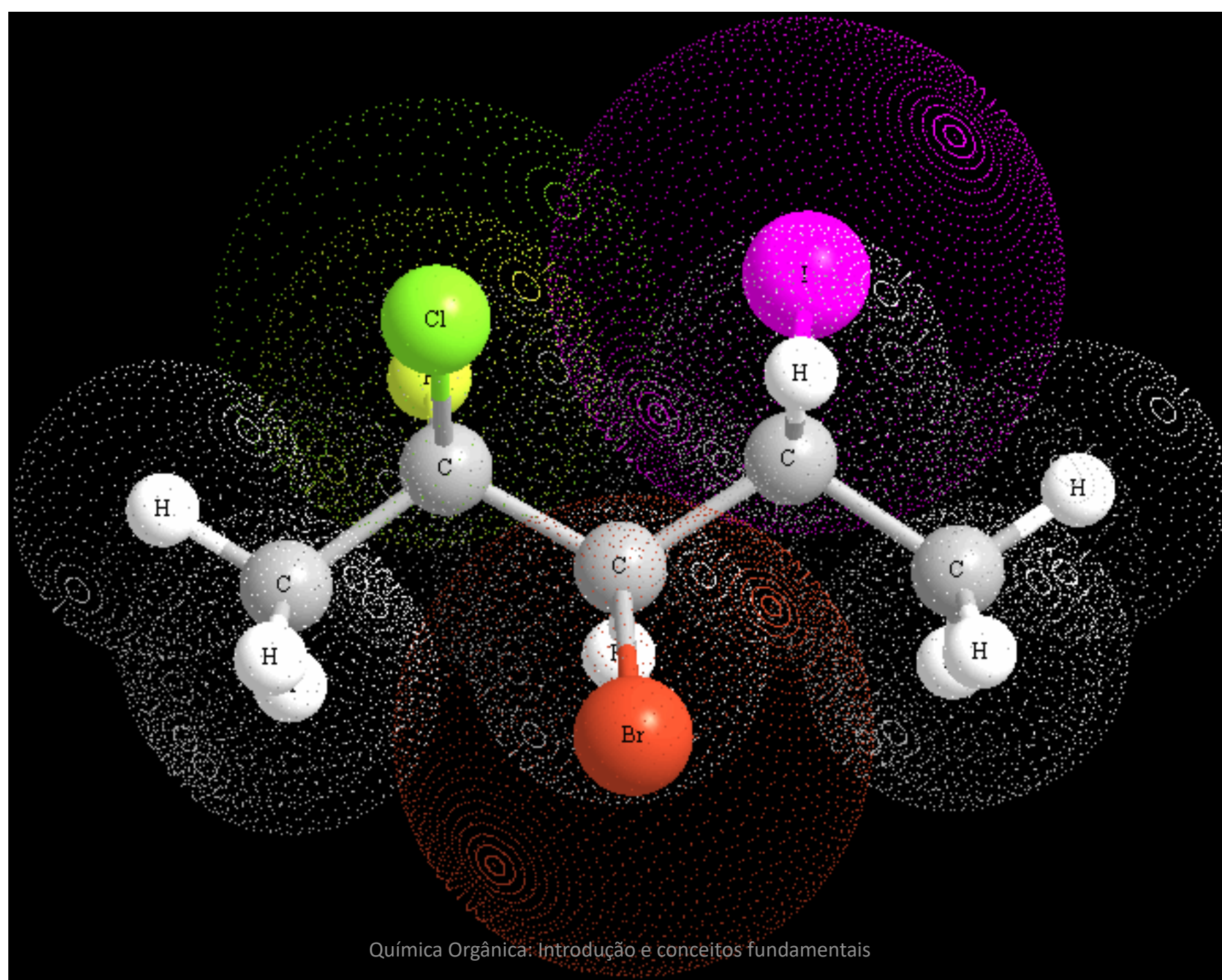
# Qual a fórmula molecular dos compostos abaixo?



terciário









# Referências

BRUICE, Paula Yurkanis. Química orgânica: volume 1. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

USBERCO, João; PHILIPPE, Spitaleri. Química: volume único, 1ª ed. Saraiva, 2020.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. Química: química orgânica, 3. Saraiva, 2014.