

QUÍMICA ORGÂNICA AV1

Classificação de Carbonos (Informações Adicionais)

Além da classificação baseada no número de carbonos ligados, podemos também classificar:

- **Carbono sp^3 :** Possui 4 ligações sigma (σ)
- **Carbono sp^2 :** Possui 3 ligações sigma (σ) e 1 ligação pi (π)
- **Carbono sp :** Possui 2 ligações sigma (σ) e 2 ligações pi (π)

Os carbonos também podem ser classificados por seu estado de oxidação:

- Menor número de oxidação: ligações C-H (metano, -4)
- Maior número de oxidação: ligações C=O em CO_2 (+4)

Ligações Sigma (σ) e Pi (π) - Detalhamento

Ligação Sigma (σ)

- Energia de ligação: aproximadamente 350-400 kJ/mol

Ligação Pi (π)

- Energia de ligação: aproximadamente 250-300 kJ/mol

Hibridação, Geometria e Ligações - Detalhamento

Hibridação sp^3

- **Ligações:** 4 ligações sigma (σ)
- **Geometria:** Tetraédrica
- **Ângulo de ligação:** $109,5^\circ$
- **Exemplo detalhado:** No metano (CH_4), o carbono forma 4 ligações sigma: C-H, C-H, C-H, C-H
- **Orbitais:** 4 orbitais híbridos sp^3 (25% caráter s, 75% caráter p)
- **Energia de hibridação:** A mais estável das hibridações
- **Comportamento conformacional:** Rotação livre em ligações simples C-C

Hibridação sp^2

- **Ligações:** 3 ligações sigma (σ) + 1 ligação pi (π)
- **Geometria:** Trigonal plana
- **Ângulo de ligação:** 120°
- **Exemplo detalhado:** No eteno (C_2H_4), cada carbono forma:
 - 3 ligações sigma: C-H, C-H, C-C
 - 1 ligação pi: C=C (formada pela sobreposição de orbitais p não hibridizados)
- **Orbitais:** 3 orbitais híbridos sp^2 (33% caráter s, 67% caráter p) + 1 orbital p puro
- **Energia de hibridação:** Intermediária
- **Comportamento conformacional:** Não há rotação livre em torno da ligação dupla C=C

Hibridação sp

- **Ligações:** 2 ligações sigma (σ) + 2 ligações pi (π)
- **Geometria:** Linear
- **Ângulo de ligação:** 180°
- **Exemplo detalhado:** No etino (C_2H_2), cada carbono forma:
 - 2 ligações sigma: C-H, C-C
 - 2 ligações pi: $C\equiv C$ (formadas pela sobreposição de dois pares de orbitais p não hibridizados perpendiculares entre si)
- **Orbitais:** 2 orbitais híbridos sp (50% caráter s, 50% caráter p) + 2 orbitais p puros
- **Energia de hibridação:** A menos estável das hibridações
- **Comportamento conformacional:** Total rigidez da ligação tripla

Tabela Comparativa de Hibridações do Carbono

Característica	Hibridação sp^3	Hibridação sp^2	Hibridação sp
Tipo de ligação	Ligação simples	Ligação dupla	Ligação tripla
Geometria	Tetraédrica	Trigonal plana	Linear
Ângulo de ligação	$109,5^\circ$	120°	180°
Nº de ligações sigma (σ)	4	3	2
Nº de ligações pi (π)	0	1	2

Tabela de Ligações Sigma e Pi entre Carbonos

Tipo de Ligação C-C	Ligações Sigma (σ)	Ligações Pi (π)	Total de Ligações
Ligação Simples	1	0	1

Tipo de Ligação C-C	Ligações Sigma (σ)	Ligações Pi (π)	Total de Ligações
Ligação Dupla	1	1	2
Ligação Tripla	1	2	3

Carbono Quiral - Informações Adicionais

- **Nomenclatura estereoquímica:**
 - Sistema R/S (Regras de Cahn-Ingold-Prelog)
 - Determina-se a configuração absoluta organizando os grupos ligados ao carbono quiral por ordem de prioridade
- **Atividade óptica:**
 - Compostos dextrorrotatórios (+): desviam a luz polarizada para a direita
 - Compostos levorrotatórios (-): desviam a luz polarizada para a esquerda
- **Racematos:** Misturas equimolares de enantiômeros, opticamente inativas
- **Importância biológica:**
 - Enzimas e receptores biológicos frequentemente reconhecem apenas um dos enantiômeros
 - Muitos medicamentos são eficazes em apenas uma forma enantiomérica
 - Exemplos: talidomida, ibuprofeno, carvona

Relações entre Estrutura e Propriedades Físicas

- **Ponto de ebulição:** Aumenta com o peso molecular e a polaridade
- **Solubilidade:** "Semelhante dissolve semelhante" - grupos polares aumentam a solubilidade em água
- **Acidez e basicidade:** Influenciadas pelos efeitos indutivos e de ressonância dos grupos substituintes

Aplicações da Química Orgânica na Vida Cotidiana

- **Medicamentos:** Paracetamol ($C_8H_9NO_2$), ibuprofeno ($C_{13}H_{18}O_2$)
- **Polímeros:** Polietileno (C_2H_4)_n, PVC (C_2H_3Cl)_n
- **Combustíveis:** Gasolina (mistura de hidrocarbonetos C_4 - C_{12})
- **Alimentos:** Açúcares ($C_{12}H_{22}O_{11}$), aminoácidos (ex.: glicina $C_2H_5NO_2$)
- **Cosméticos:** Ésteres para fragrâncias, silicones para condicionadores