

# Classificação de cadeias carbônicas

Prof. André Oliveira

CEFET-MG - Unidade Contagem / Ensino Remoto Emergencial - 2020

# Classificação geral das cadeias

- Cadeias abertas ou acíclicas
  - Normais vs ramificadas
  - Saturadas vs insaturadas
  - Homogêneas vs heterogêneas
- Cadeias fechadas ou cíclicas
  - Homocíclicas vs heterocíclicas
  - Mononucleares vs polinucleares
  - Alifáticas (alíclicas) vs aromáticas
- Cadeias mistas

# Cadeias abertas, fechadas ou mistas

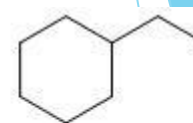
- ▶ **Cadeias abertas** apresentam extremidades livres
- ▶ **Cadeias fechadas** têm ambas as extremidades ligadas, formando um ciclo ou anel
- ▶ **Cadeias mistas** têm uma parte aberta e uma parte fechada.



cadeia aberta ou acíclica



cadeia fechada ou cíclica



cadeia mista

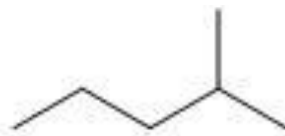


# Cadeias abertas

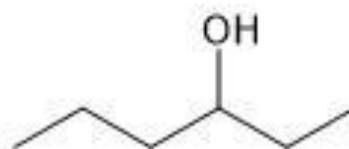
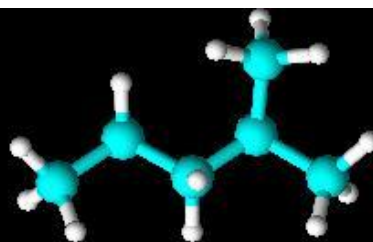
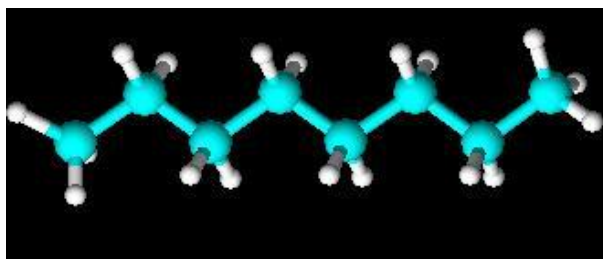
- ▶ **Cadeias normais** apresentam unicamente carbonos primários e secundários
- ▶ **Cadeias ramificadas** apresentam pelo menos um carbono terciário ou quaternário.



cadeia normal



cadeias ramificadas



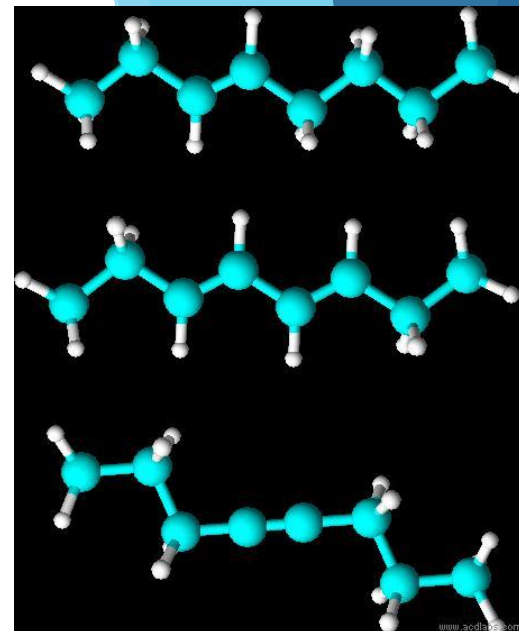
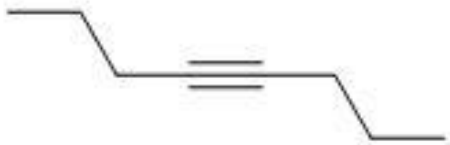
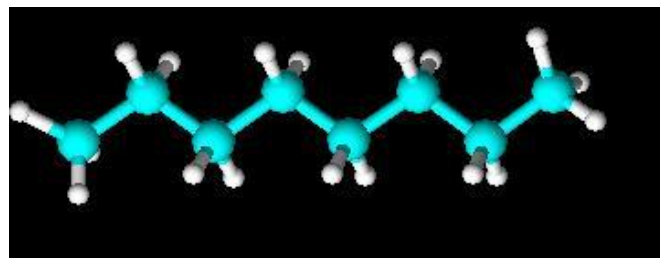
Esta cadeia é normal ou ramificada?

# Cadeias abertas

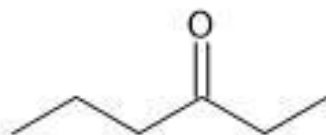
- ▶ **Cadeias saturadas** apresentam unicamente ligações simples entre carbonos.
- ▶ **Cadeias insaturadas** apresentam pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre carbonos.



cadeia saturada



cadeias insaturadas



Esta cadeia é saturada ou insaturada?

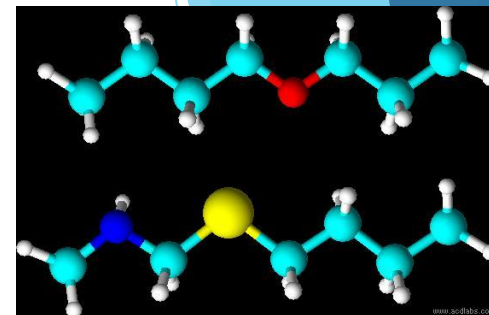
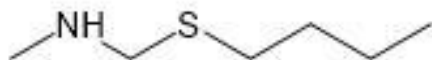


# Cadeias abertas

- ▶ **Cadeias homogêneas** não apresentam heteroátomo (átomo diferente de carbono) separando carbonos.
- ▶ **Cadeias heterogêneas** apresentam pelo menos um heteroátomo separando carbonos.



cadeia homogênea



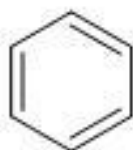
cadeias heterogêneas



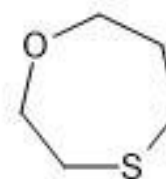
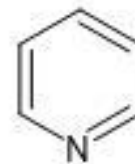
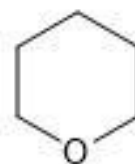
Esta cadeia é homogênea ou heterogênea?

# Cadeias fechadas

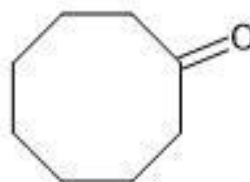
- ▶ **Cadeias homocíclicas** são cadeias fechadas e que não contém heteroátomo no ciclo.
- ▶ **Cadeias heterocíclicas** são cadeias fechadas com heteroátomo no ciclo.



cadeias homocíclicas



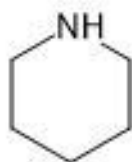
cadeias heterocíclicas



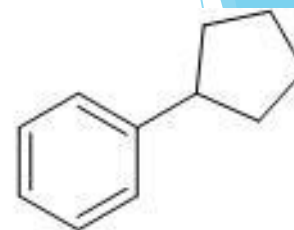
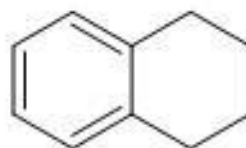
Esta cadeia é homocíclica ou heterocíclica?

# Cadeias fechadas

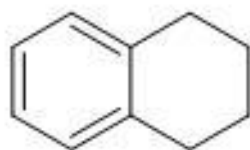
- ▶ **Cadeias mononucleares** são cadeias fechadas constituídas de apenas um ciclo (um núcleo).
- ▶ **Cadeias polinucleares** são cadeias fechadas constituídas de mais de um ciclo.



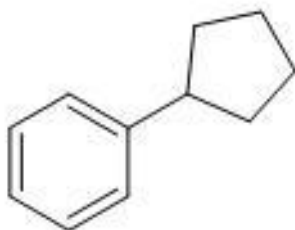
cadeias mononucleares



cadeias polinucleares



anéis condensados



anéis isolados

# Cadeias fechadas

- ▶ **Cadeias aromáticas** são cadeias fechadas que atendem a certas condições (*que examinaremos depois*) que permitem que seus elétrons sejam deslocalizados. O exemplo de referência é o anel do **benzeno**. A presença deste anel indica que a cadeia é aromática, embora o conceito seja mais amplo e envolva outros anéis com as mesmas características.
- ▶ **Cadeias alicíclicas** são cadeias fechadas que não atende às condições acima.

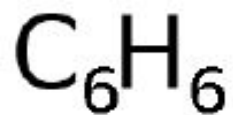
▶

# Cadeias fechadas

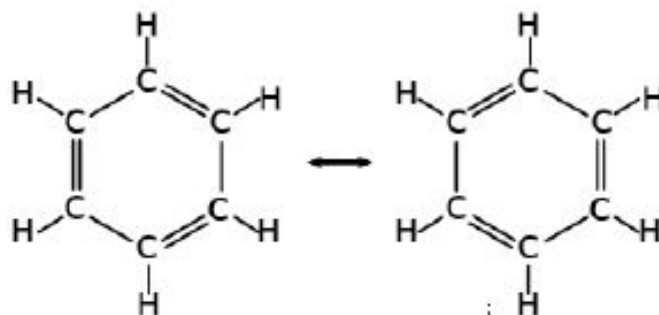
- ▶ **Estrutura do benzeno:**

- ▶ O benzeno é um anel plano de 6 carbonos com três ligações duplas e três ligações simples alternadas.
- ▶ Esta configuração permite que seus elétrons fiquem deslocalizados entre os carbonos, causando maior estabilidade que outros anéis em um efeito chamado aromaticidade.
- ▶ Apesar de as ligações duplas serem mais curtas que as ligações simples, sabe-se que as 6 ligações do anel benzênico têm o mesmo tamanho. Podem ser compreendidas como um tipo de ligação intermediário entre uma dupla e uma simples.

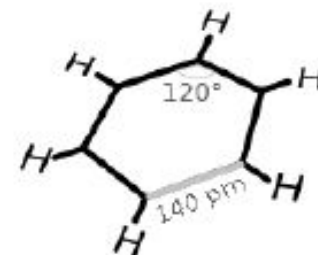




Fórmula molecular



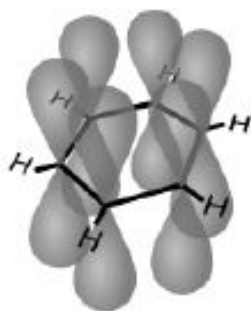
Estruturas de Kekulé



Hexágono plano



Ligações sigma



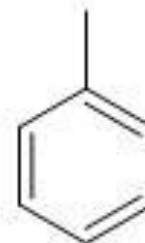
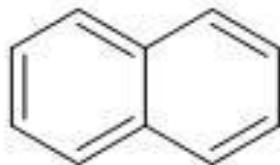
6 orbitais  $p_z$



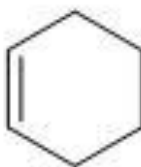
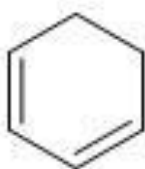
Sistema  $\pi$  deslocalizado



Representação simplificada



cadeias aromáticas



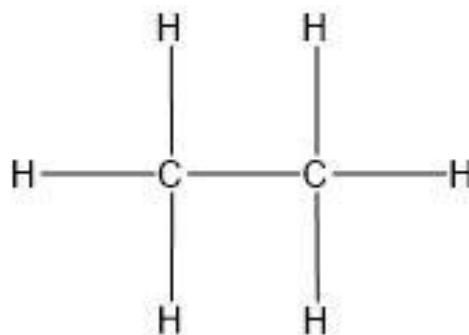
cadeias alicíclicas

# Cadeias fechadas podem ser saturadas ou insaturadas?

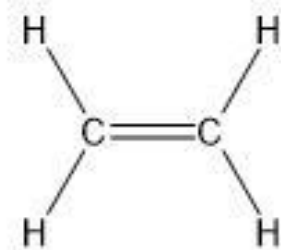
- ▶ Apesar de ser comum, classificar uma cadeia fechada como saturada ou insaturada não é totalmente correto.
- ▶ Utilizamos aqui um conceito simplificado de saturação/insaturação, relacionado à presença de ligações duplas ou triplas entre carbonos.
- ▶ A ideia de saturação/insaturação é mais ampla e está relacionada à quantidade de hidrogênios que podem ser ligados à estrutura. Quando uma cadeia comporta o máximo de H's que podem ser ligados, ela é saturada. Do contrário, é insaturada.

# Cadeias fechadas podem ser saturadas ou insaturadas?

- Assim, uma ligação dupla tira a “vaga” de dois hidrogênios. Isso é verdade mesmo se a ligação dupla for entre átomos diferentes de carbono! (o que contradiz o conceito mais simples utilizado nesta aula)
- Uma ligação tripla tira o lugar de quatro hidrogênios.



Molecular Formula: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>



Molecular Formula: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>



Molecular Formula: C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

# Cadeias fechadas podem ser saturadas ou insaturadas?

- ▶ O mesmo ocorre com um anel. Portanto, se aplicarmos este conceito mais amplo, todos os anéis são insaturados.



Molecular Formula:  $C_5H_{12}$



Molecular Formula:  $C_5H_{10}$



Molecular Formula:  $C_5H_8$

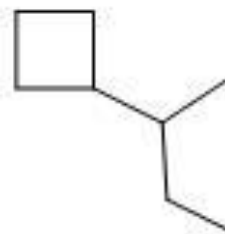
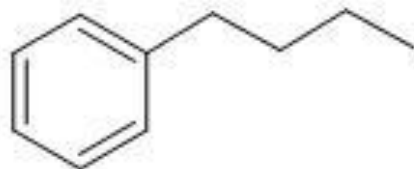


Molecular Formula:  $C_5H_{10}$

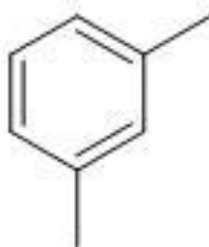
- ▶ Assim, para evitar esta confusão, preferimos não classificar cadeias fechadas como saturadas ou insaturadas, embora devamos estar preparados para ver este tipo de classificação em alguns exercícios.

# Cadeias mistas

- ▶ **Cadeias mistas** são classificadas separadamente em sua parte aberta e em sua parte fechada. Considera-se que a cadeia é mista quando a cadeia aberta ligada ao anel tem no mínimo dois carbonos.



cadeias mistas



Esta é uma cadeia fechada ou mista?

# RESUMO DA AULA