



Universidade Federal de Ouro Preto

Alcenos e Alcinos

Aula 5

Flaviane Francisco Hilário

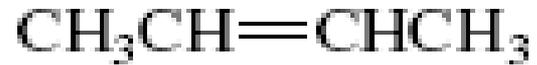
1 – Alcenos

1.1 - Estrutura

- Hidrocarbonetos cujas moléculas contêm **ligação dupla carbono-carbono**. (olefinas)
- Hidrocarbonetos **insaturados**.



Alcano - Hidrocarboneto saturado



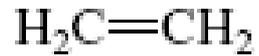
Alceno - Hidrocarboneto insaturado

- Fórmula geral com dois hidrogênios a menos que o alcano correspondente.

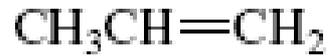


1.2 - Nomenclatura

1 - Alcenos seguem a nomenclatura dos alcanos de acordo com o número de carbonos, substituindo a terminação **ano** por **eno**.



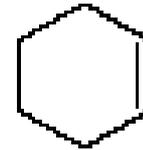
eteno



propeno



ciclopenteno

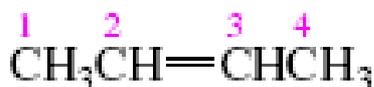


ciclohexeno

2 - A cadeia carbônica contendo a ligação dupla é numerada de modo a atribuir o menor número possível a esse grupo funcional.



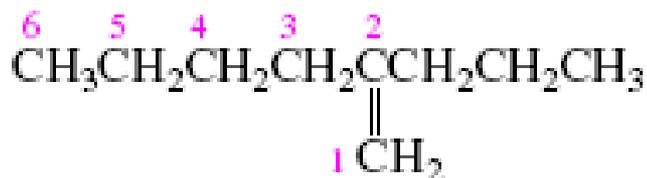
1-buteno



2-buteno

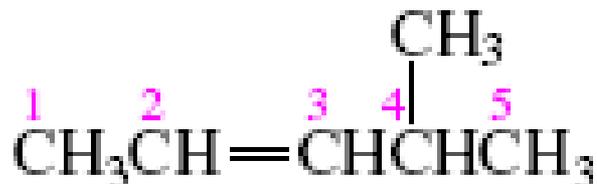


2-hexeno

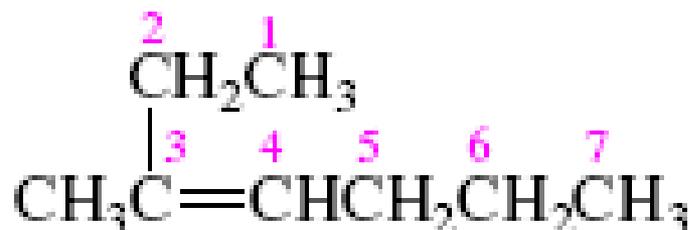


2-propil-1-hexeno

3 - O nome do substituinte é citado antes do nome da cadeia que contém o grupo funcional (a ligação dupla), junto com o número que designa o carbono ao qual está ligado.



4-metil-2-penteno

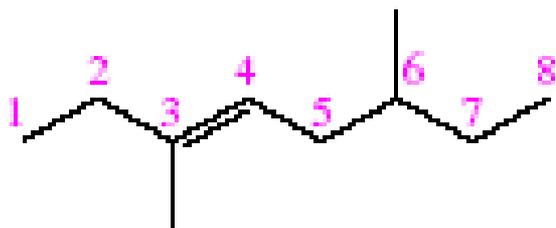


3-metil-3-hepteno

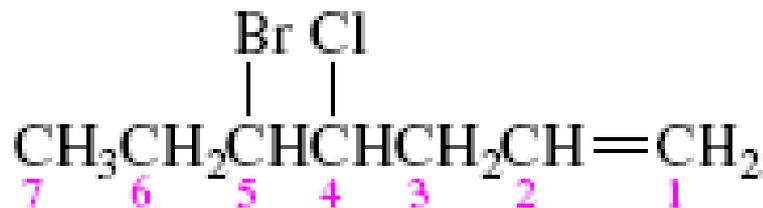


4-pentoxi-1-buteno

4 - Se a cadeia carbônica principal possui mais de um substituinte, esses serão citados em ordem alfabética (prefixos di, tri, tetra, quando for o caso).

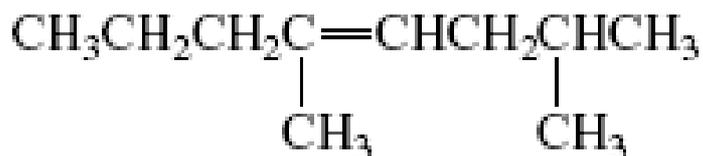


3,6-dimetil-3-octeno



5-bromo-4-cloro-1-hepteno

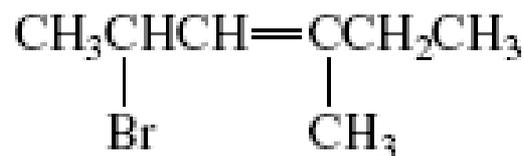
5 - Se o mesmo número para a ligação dupla é obtido em mais de uma direção, a cadeia carbônica principal é numerada de forma a se atribuir o menor número para o substituinte.



2,5-dimetil-4-octeno

e não

4,7-dimetil-4-octeno

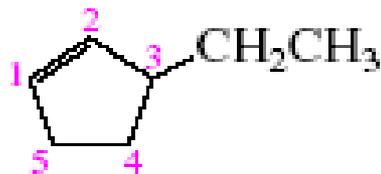


2-bromo-4-metil-3-hexeno

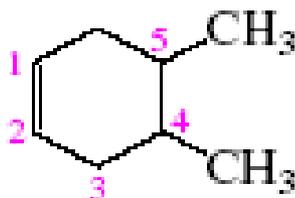
e não

5-bromo-3-metil-3-hexeno

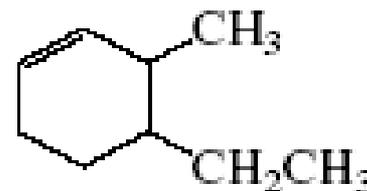
6 - Em alcenos cíclicos, o número não é necessário porque no anel os carbonos da ligação dupla sempre recebem os números 1 e 2.



3-etilciclopenteno

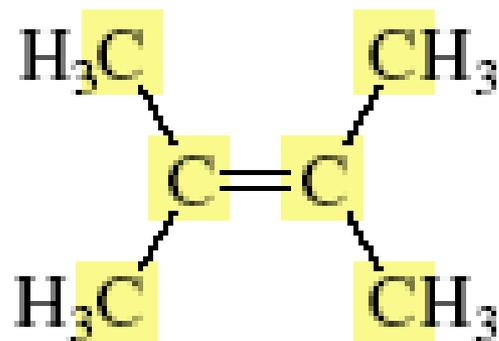


4,5-dimetilciclohexeno

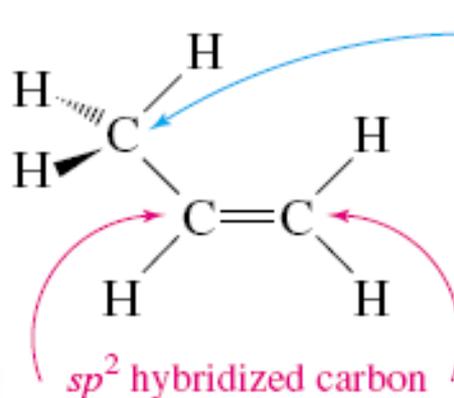
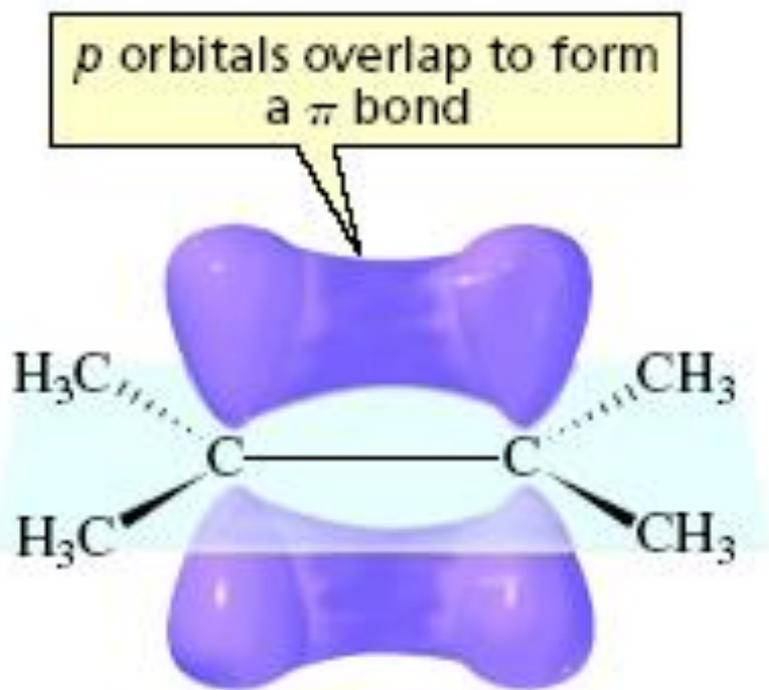


4-etil-3-metilciclohexeno

1.3 – Geometria da molécula



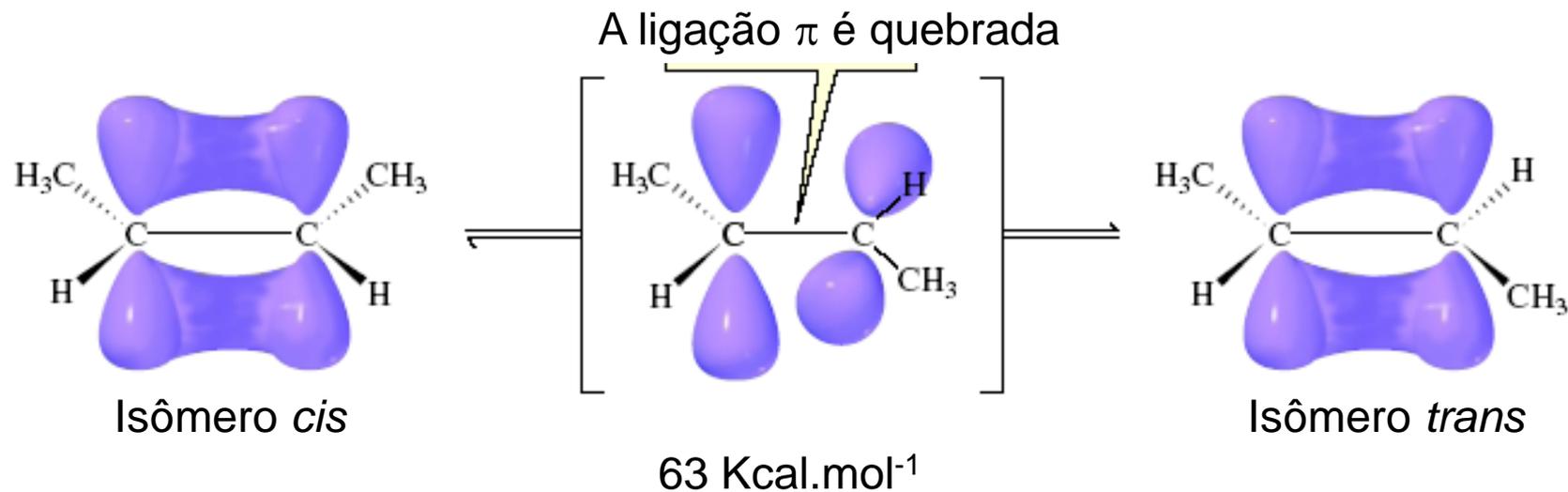
Os seis átomos de carbono estão no mesmo plano



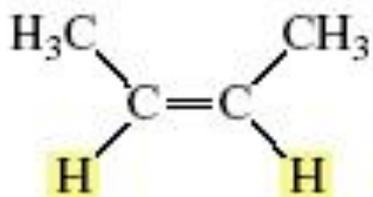
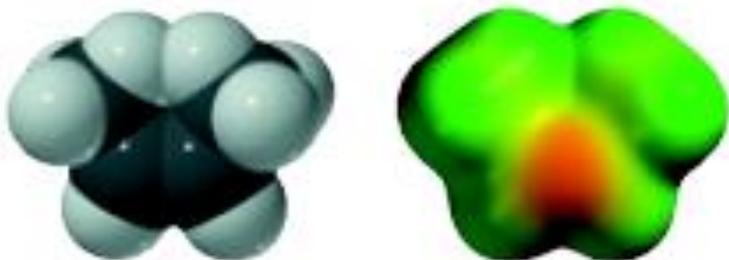
sp^3 hybridized carbon

C—C bond length = 150 pm
C=C bond length = 134 pm

1.4 - Isomeria *cis-trans*

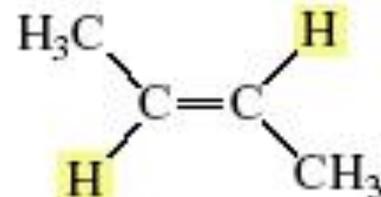
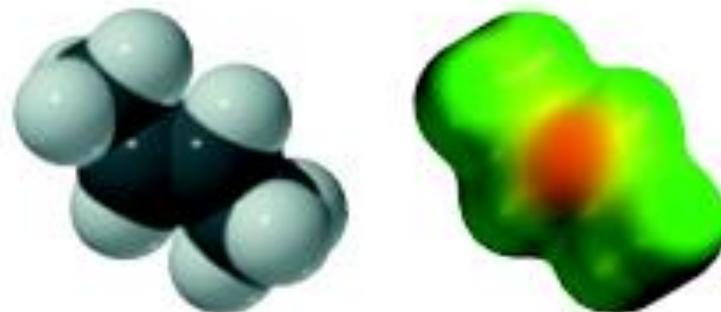


- São substâncias diferentes, portanto, cada uma receberá um nome diferente.



cis-2-buteno

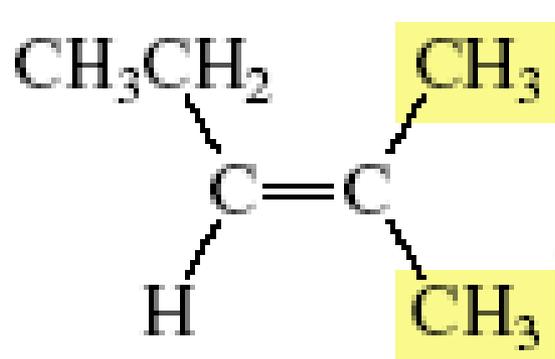
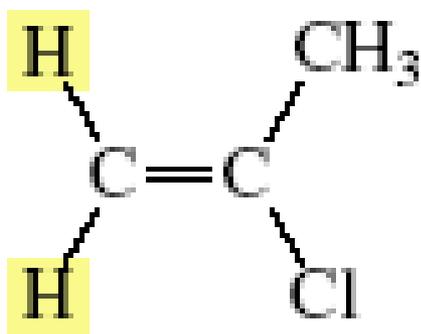
Hidrogênios para o mesmo lado



trans-2-buteno

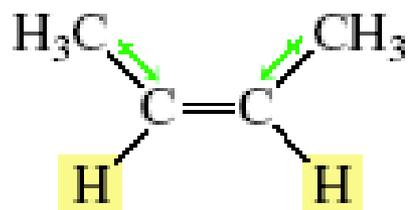
Hidrogênios para lados opostos

- Não é possível aplicar a nomenclatura *cis-trans* quando substituintes iguais estão no mesmo carbono sp^2



Momento dipolo

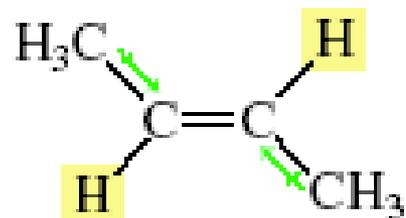
Comparar os estereoisômeros *cis* e *trans*



cis-2-butene

bp = 3.7 °C

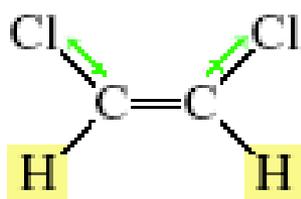
$\mu = 0.33 \text{ D}$



trans-2-butene

bp = 0.9 °C

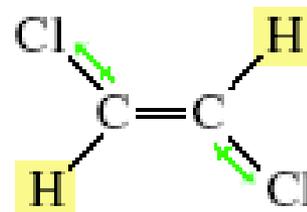
$\mu = 0 \text{ D}$



cis-1,2-dichloroethene

bp = 60.3 °C

$\mu = 2.95 \text{ D}$

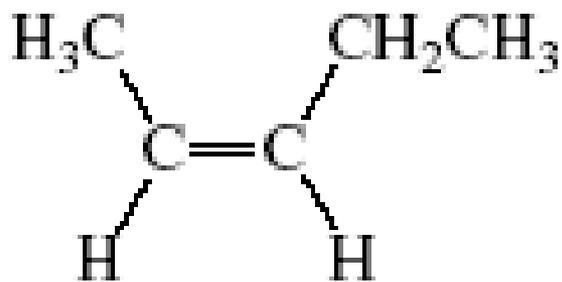


trans-1,2-dichloroethene

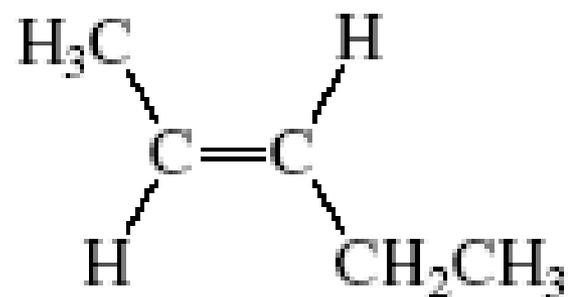
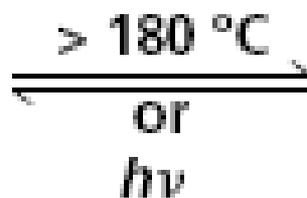
bp = 47.5 °C

$\mu = 0 \text{ D}$

Isômeros *cis* e *trans* podem se interconverterem



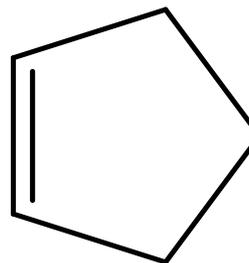
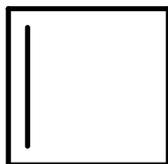
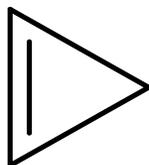
cis-2-penteno



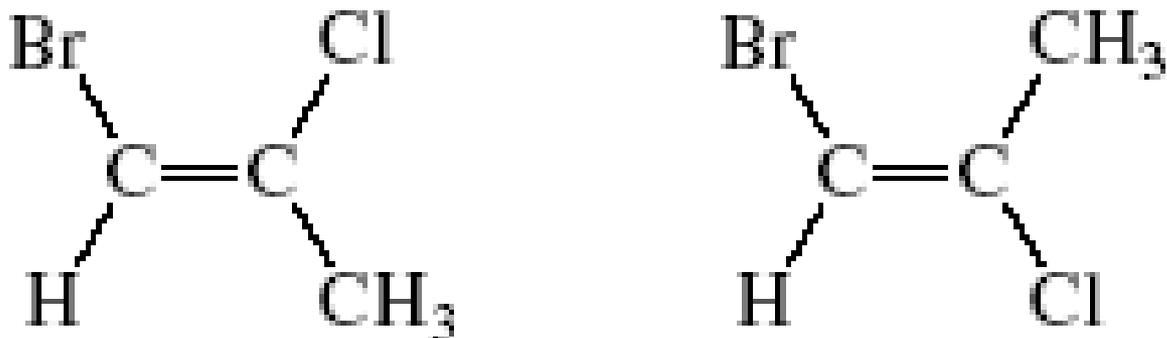
trans-2-penteno

Cicloalcenos

- formados por até 5 átomos de carbono existem na forma ***cis***, pois a introdução de uma dupla ligação carbono-carbono *trans* causaria uma grande tensão no anel.



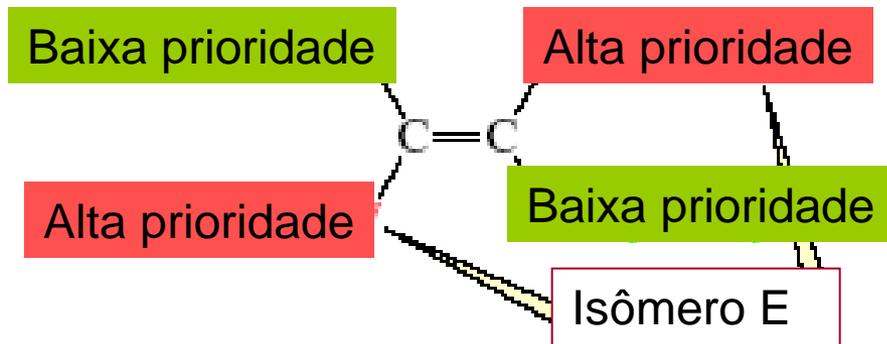
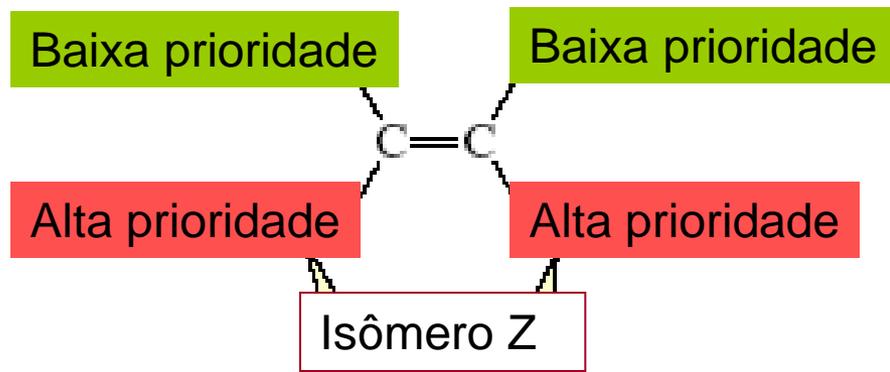
1.5 - Isomeria *E, Z*



O sistema *cis-trans* não pode ser usado

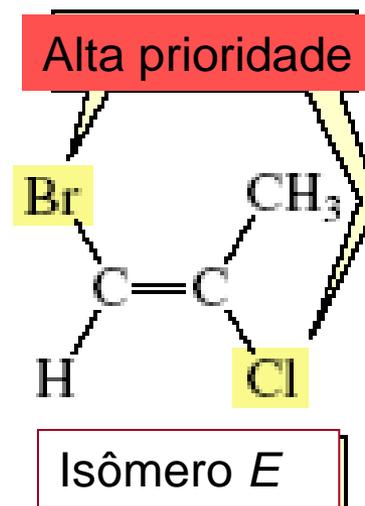
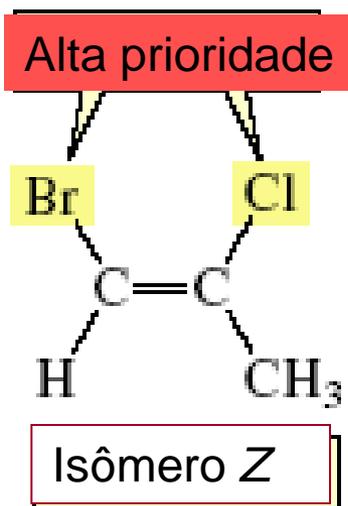


Regras das prioridades

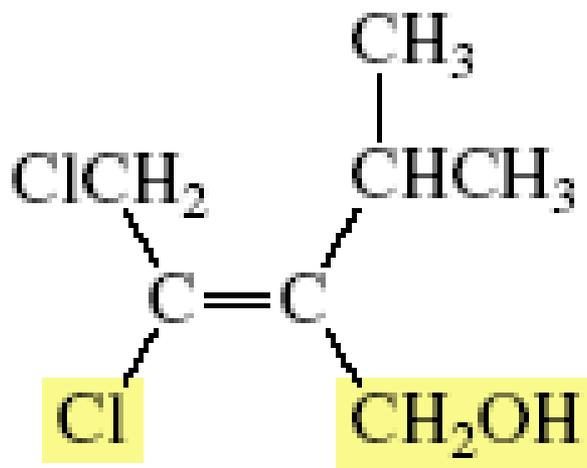


Regras das prioridades

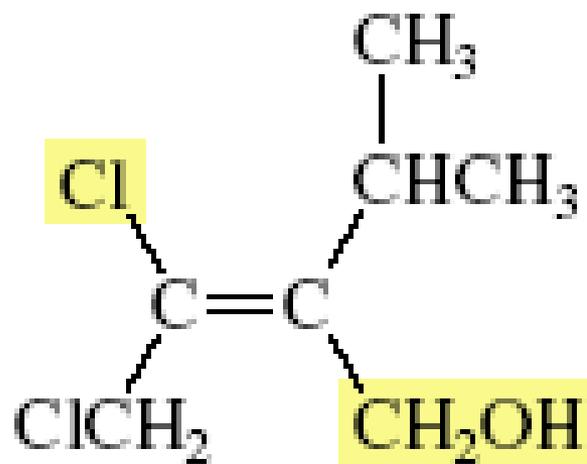
1 - O maior número atômico confere maior prioridade para o átomo.



2 - Se o átomo coincide, verificar o número atômico do átomo ligado a este.

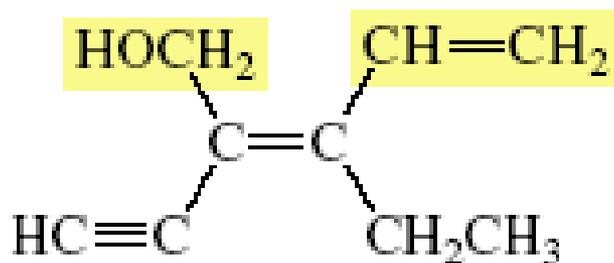


Isômero *Z*

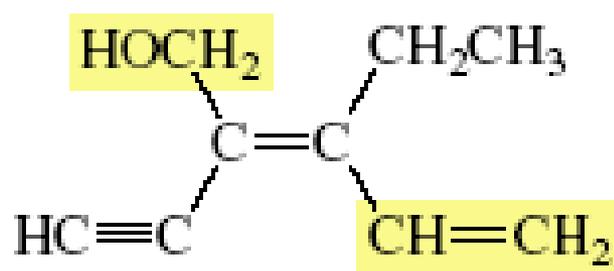


Isômero *E*

3 - Se houverem ligações múltiplas, considerar seu desdobramento em ligações simples.

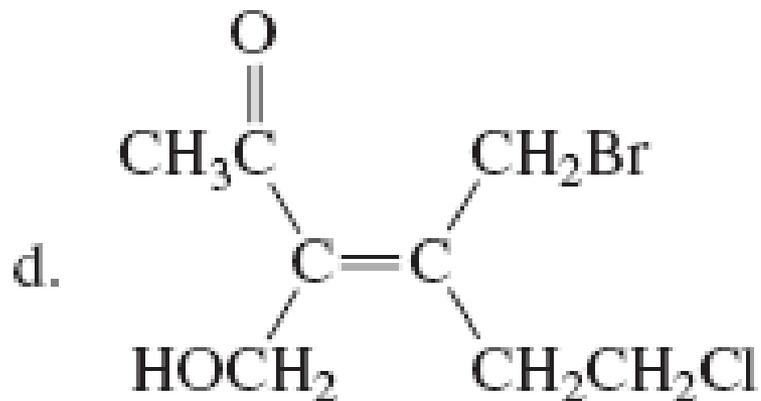
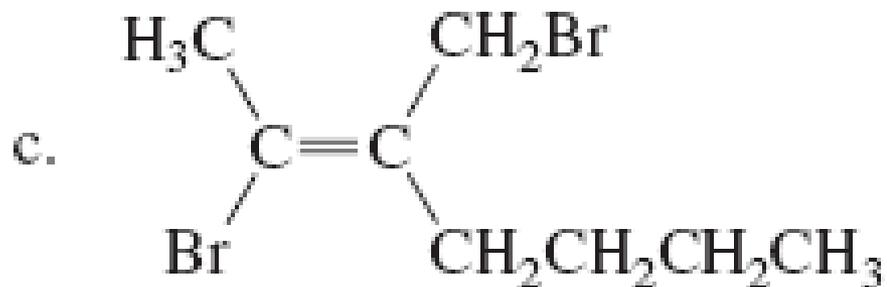


Isômero *Z*

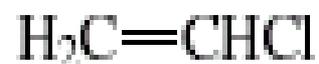
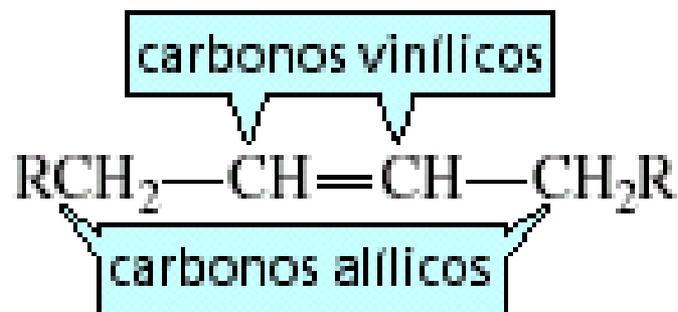


Isômero *E*

Exercício: Qual a configuração *E*, *Z* para os alcenos a seguir?



1.6 – Nomenclaturas especiais



nomenclatura sistemática: **cloroeteno**
nome comum: cloreto de vinila

3-bromo-propeno
brometo de alila

1.7 – Estabilidade relativa dos alcenos

- Para medir a estabilidade relativa entre alcenos isômeros, pode-se utilizar dois procedimentos experimentais: **calor de hidrogenação e combustão**.

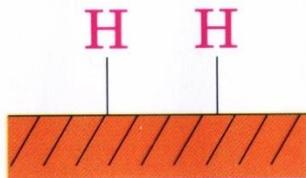
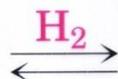
Reação de hidrogenação catalítica de um alceno



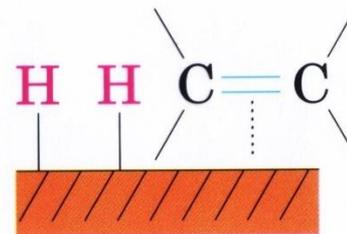
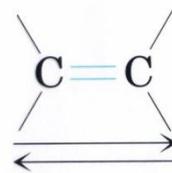
- Quanto maior a quantidade de energia liberada na reação de hidrogenação, menor é a estabilidade do alceno.
- A medida do calor de hidrogenação só pode ser utilizada para avaliar a estabilidade relativa quando o produto formado é o mesmo a partir de alcenos distintos.



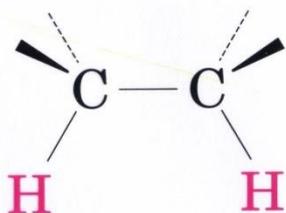
Catalisador



Hidrogênio adsorvido na superfície do catalisador



Complexo entre o alceno e o catalisador

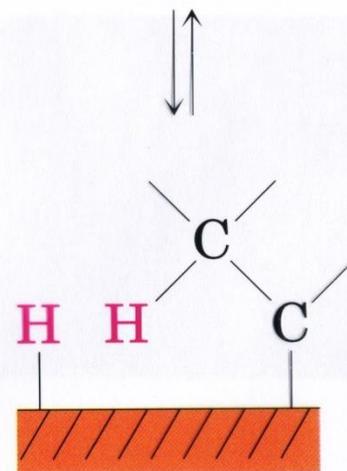
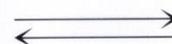


Produto alceno

+

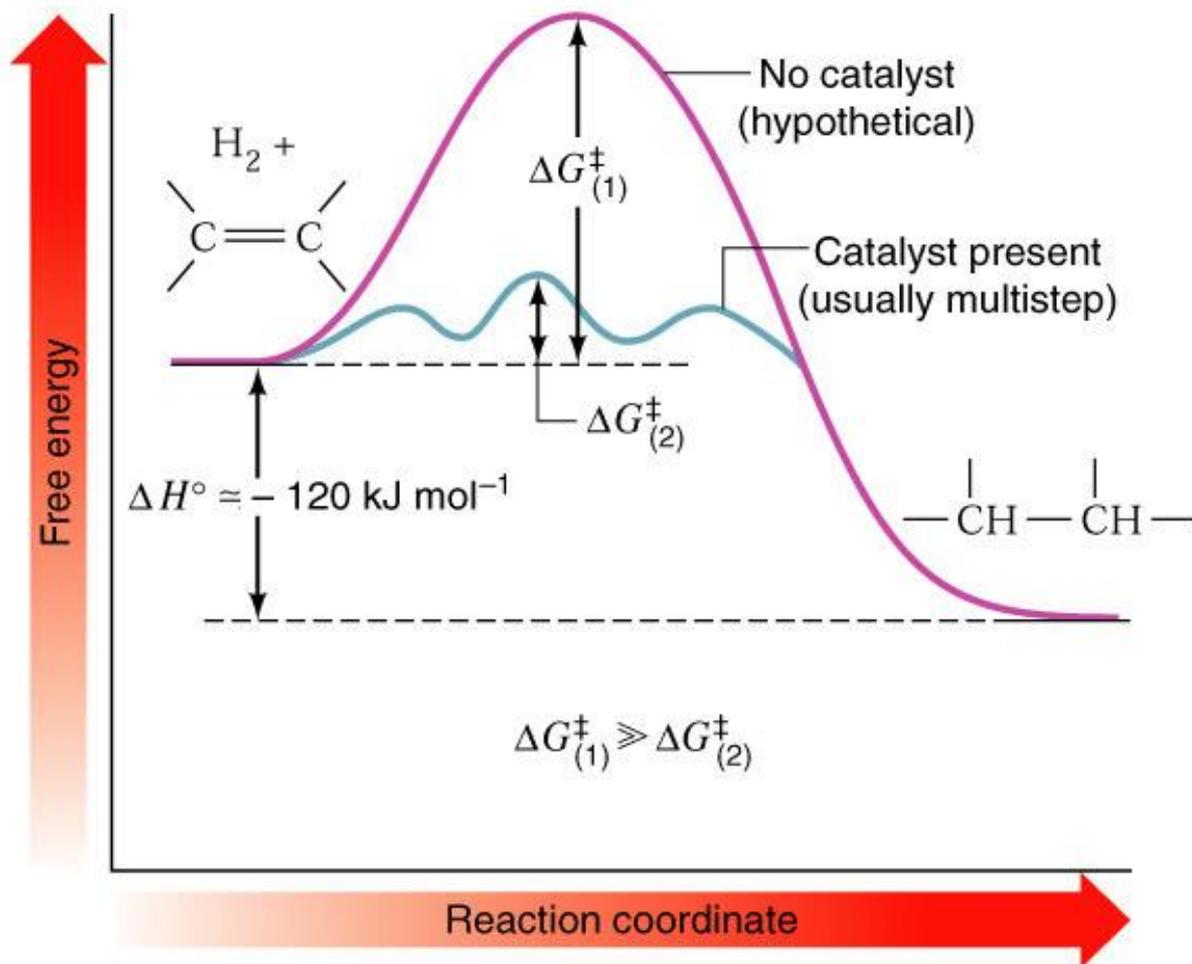


Catalisador regenerado

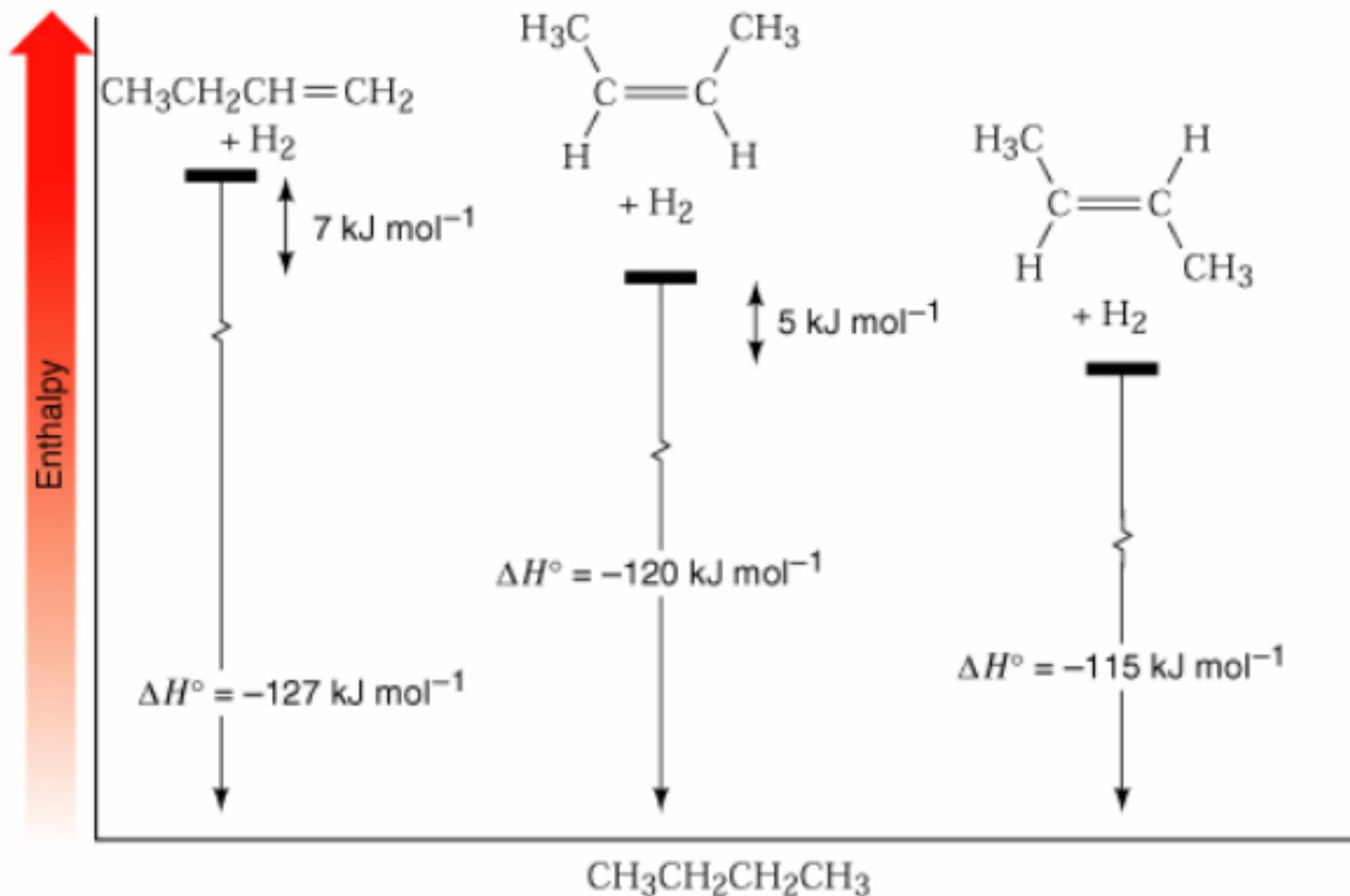


Inserção de hidrogênios na ligação dupla C=C

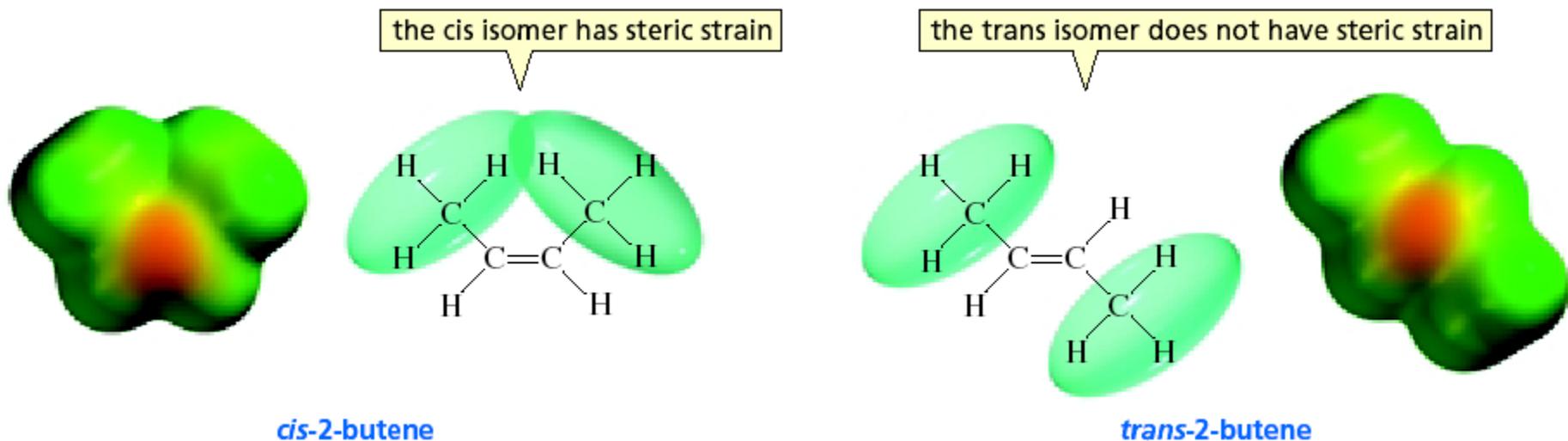
O papel do catalisador



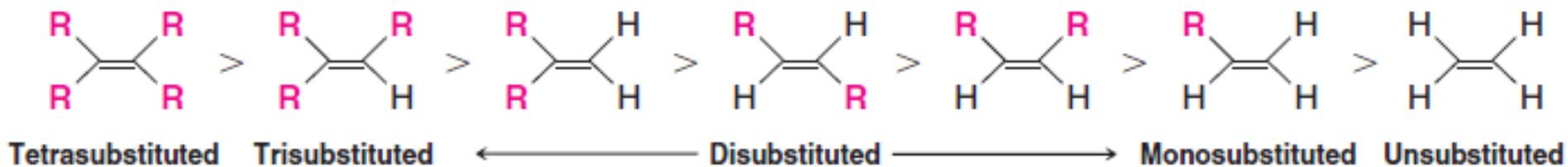
Padrão de estabilidade relativa dos alquenos, com base no calor de hidrogenação



Estabilidade relativa dos alquenos



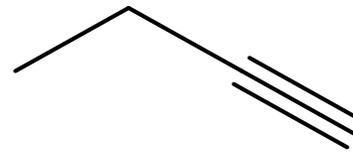
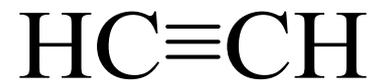
Relative Stabilities of Alkenes



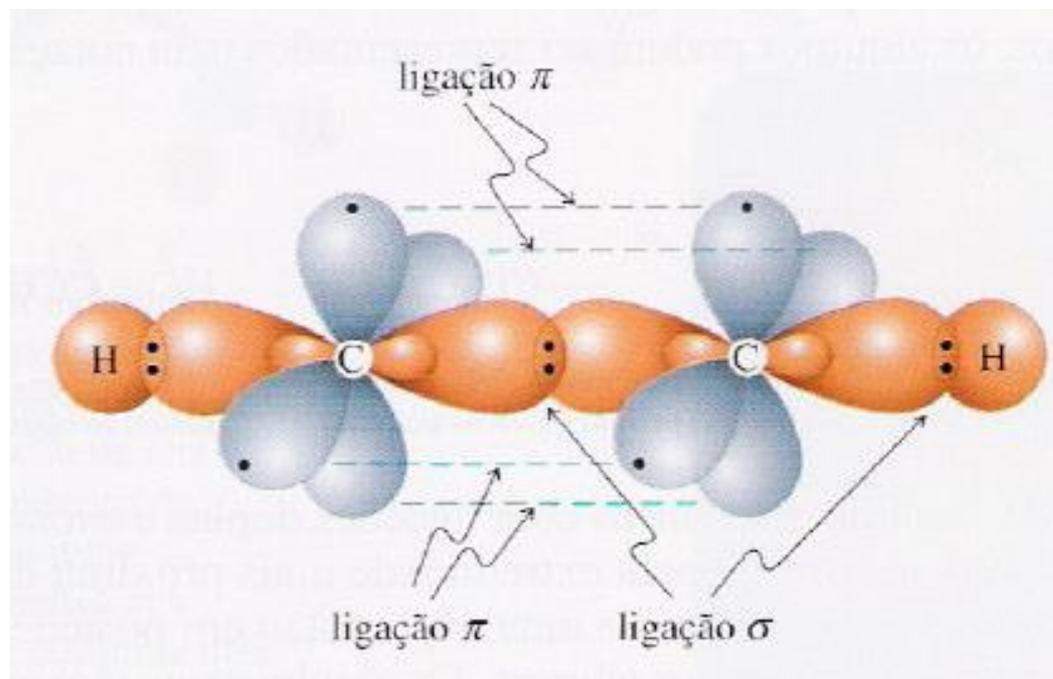
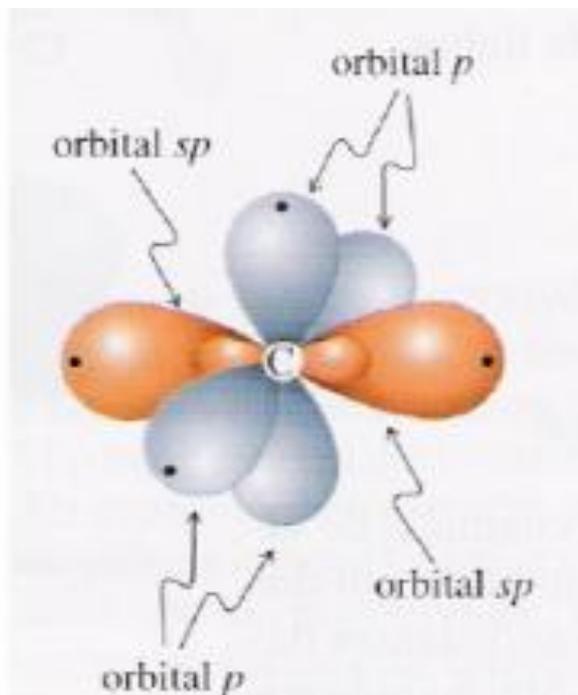
2 – Alcinos

2.1 - Estrutura

- Hidrocarbonetos cujas moléculas contêm **ligação tripla carbono-carbono**.
- Hidrocarbonetos **insaturados**.

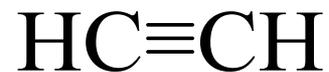


- A hibridização dos carbonos que participam do grupo funcional dos alcinos é do tipo sp , isto é, possuem duas ligações π e uma ligação σ carbono-carbono.

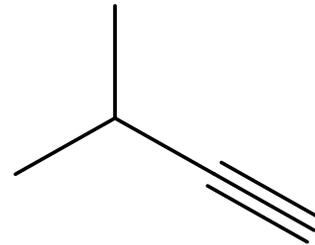


2.2 - Nomenclatura

1 - Alcinos seguem as mesmas regras de nomenclatura dos alcenos, substituindo a terminação **eno** por **ino**.



etino



3-metil-but*ino*****

3 – Bibliografia

- SOLOMONS, G.; FRYHLE, C. **Química Orgânica**, vol. 1, 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- BRUICE, P. **Química Orgânica**, vol.1, 4 ed. São Paulo, Pearson, 2006.