



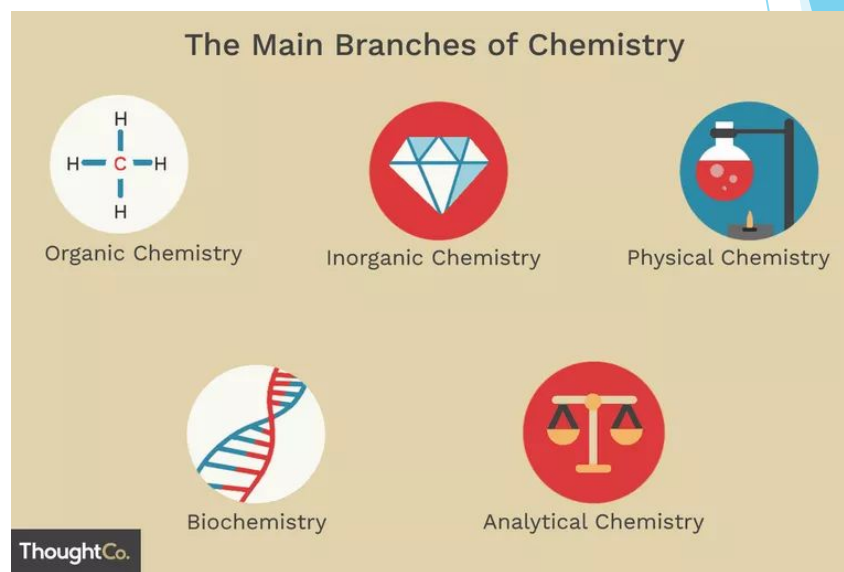
# Introdução à Química Orgânica

Prof. André Oliveira

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

# Química orgânica vs Química inorgânica

- ▶ A Química é uma ciência que se desenvolve e se expande a cada dia, o que torna necessário, para fins didáticos, que seja dividida em áreas de conhecimento.
- ▶ A Química pode ser classificadas tradicionalmente nas seguintes áreas: Química Orgânica, Química Inorgânica, Química Analítica e Físico-química (embora outras divisões sejam também usadas).



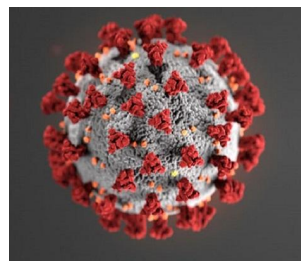
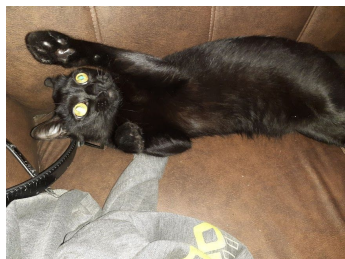
# Química orgânica vs Química inorgânica

- ▶ Muitas substâncias químicas são conhecidas, sendo uma parte delas encontradas *tipicamente* (mas não exclusivamente) em minerais e na atmosfera e uma outra parte encontrada *tipicamente* em organismos.
- ▶ São conhecidos atualmente cerca de 500 mil compostos inorgânicos, constituídos de metais (a maior parte dos elementos da Classificação Periódica), ametais e metaloides.



# Química orgânica vs Química inorgânica

- ▶ Por outro lado, são conhecidos atualmente cerca de 20 milhões de compostos orgânicos, constituídos principalmente dos seguintes elementos: C, H, N, O (e, com menor ocorrência, P, S e halogênios).
- ▶ Existem compostos considerados que, apesar de serem artificiais (sintetizados em laboratório), se assemelham àqueles encontrados nos organismos, sendo por esta razão também considerados orgânicos.





# Compostos orgânicos comuns

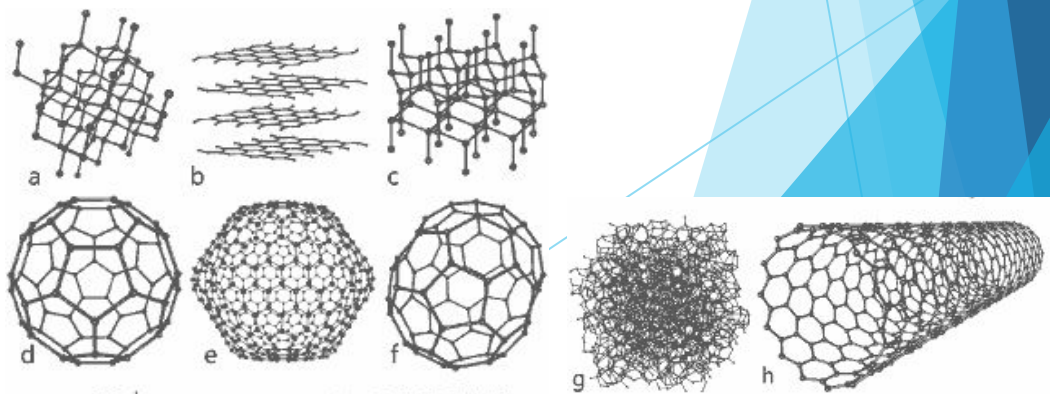
- ▶ Proteínas
- ▶ Carboidratos
- ▶ Ácidos nucleicos
- ▶ Combustíveis fósseis
- ▶ Tintas e corantes
- ▶ Resinas
- ▶ Medicamentos
- ▶ Plásticos
- ▶ Borrachas
- ▶ Óleos e gorduras
- ▶ Fertilizantes orgânicos
- ▶ Defensivos agrícolas
- ▶ Solventes
- ▶ Aditivos de alimentos
- ▶ Aditivos de combustíveis

O que explica como um número tão pequeno de elementos possa formar um número tão grande de compostos?

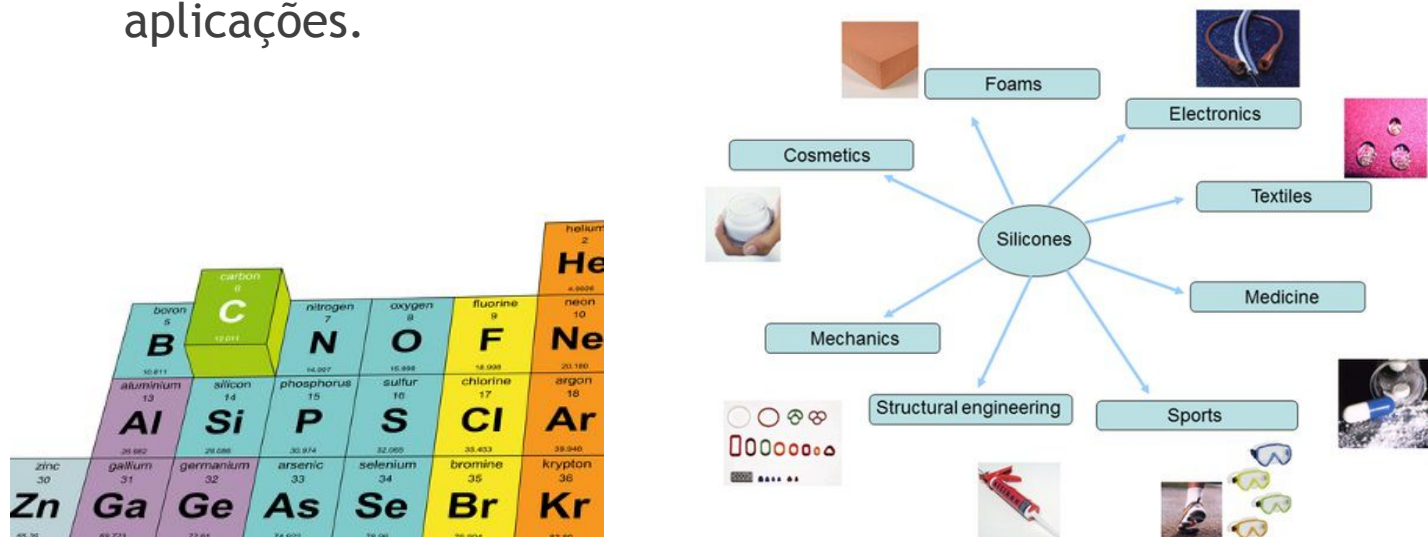


# Propriedades do carbono

- ▶ A razão para isso reside sobretudo nas propriedades do elemento presente em todos os compostos orgânicos: o **carbono**.
- ▶ De fato, a Química Orgânica é também chamada de Química dos compostos de carbono. Embora haja compostos contendo carbono que são considerados inorgânicos (como o carbonato de cálcio,  $\text{CaCO}_3$ , presente no calcário), este elemento é tipicamente encontrado nos organismos.







# Valência dos elementos representativos

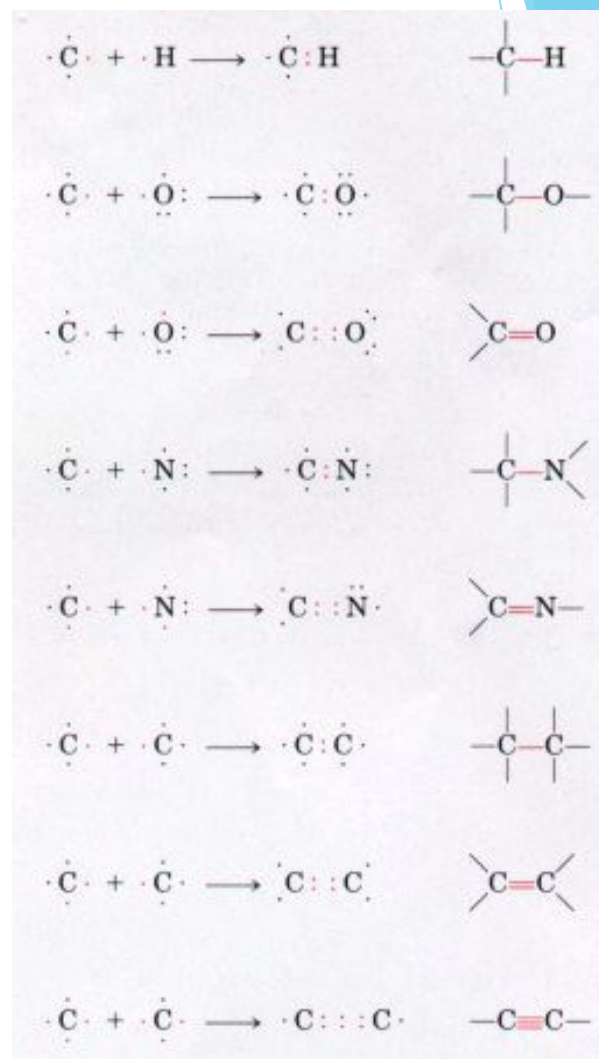
1											3	4	5	6	7	8
H•											•B•	•C•	•N•	•O•	•F•	•Ne:
Li•	•Be•										•Al•	•Si•	•P•	•S•	•Cl•	•Ar:
Na•	•Mg•										•Ga•	•Ge•	•As•	•Se•	•Br•	•Kr:
K•	•Ca•										•In•	•Sn•	•Sb•	•Te•	•I•	•Xe:
Rb•	•Sr•										•Tl•	•Pb•	•Bi•	•Po•	•At•	•Rn:
Cs•	•Ba•															
Fr•	•Ra•															

Fonte: Lewis electron-dot symbols. Disponível online:

[http://butane.chem.uiuc.edu/cyerkes/Chem102AEFa07/Lecture\\_Notes\\_102/Lecture%2012%20.htm](http://butane.chem.uiuc.edu/cyerkes/Chem102AEFa07/Lecture_Notes_102/Lecture%2012%20.htm). Acesso em 08 Ago. 2020.

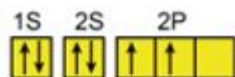
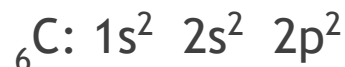
# Regra do octeto

- ▶ Os elementos representativos (sobretudo os do 2º período) tendem a estabilizar-se com 8 elétrons de valência.
- ▶ Os ametais, sendo mais eletronegativos, tendem a compartilhar seus elétrons a fim de satisfazer o octeto.
- ▶ Desta forma, cada elemento faz um certo número de compartilhamentos.

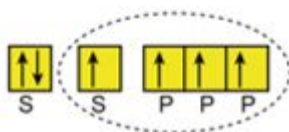


# Hibridização do carbono

- ▶ O átomo de carbono isolado, no estado fundamental (isto é, no seu estado de menor energia), apresenta a seguinte configuração eletrônica:

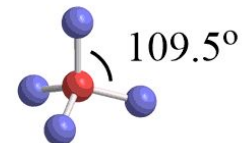
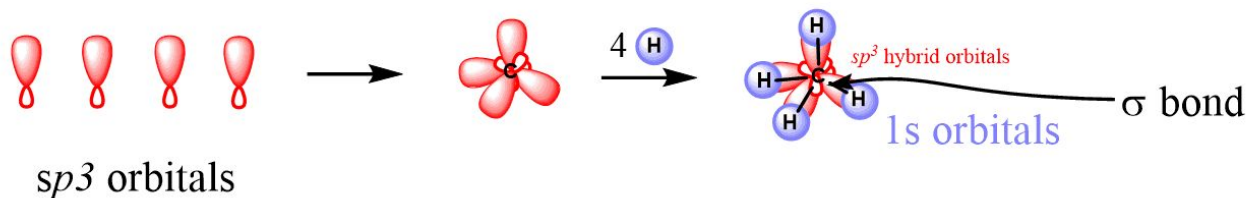


- ▶ Para estabelecer ligações, ocorre a promoção de um dos elétrons que estão no subnível 2s para o 2p, de modo que teremos 4 orbitais (1 s e 3 p) com um elétron cada, capaz de ser compartilhado:



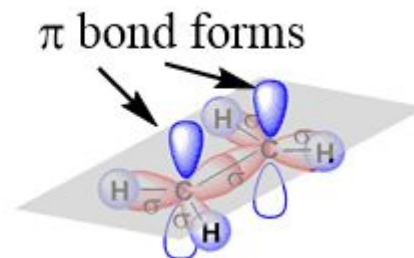
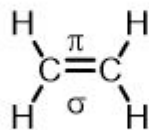
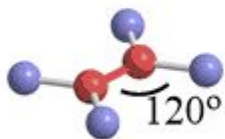
# Hibridização do carbono

- ▶ Pode ocorrer a união (“hibridização”) do orbital **s** com 1 (um) orbital **p**, formando dois orbitais iguais chamados **sp** e deixando os outros dois orbitais p intactos.
- ▶ Os orbitais sp ficam em uma disposição **linear**, com um ângulo de **180°** entre si. Eles se sobrepõem de forma frontal com os orbitais dos átomos ao qual o carbono está ligado, formando uma ligação chamada **σ (sigma)**. Os orbitais p se sobrepõem de forma lateral formam uma ligação chamada **π (pi)**.
- ▶ Esta hibridização pode formar uma ligação simples e uma tripla (no mesmo carbono) ou duas ligações duplas.



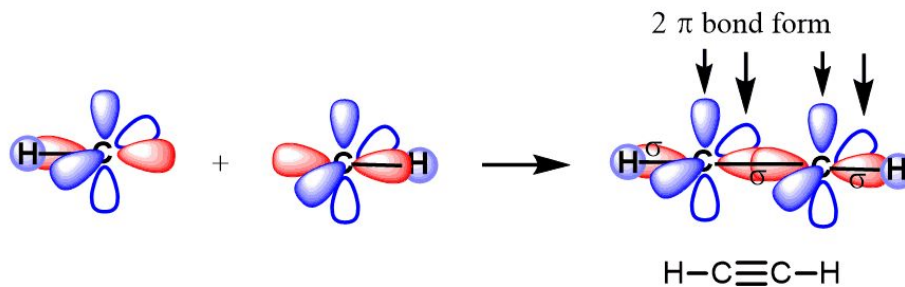
# Hibridização do carbono

- ▶ Se ocorrer a união do orbital **s** com 2 (dois) orbitais **p**, formam-se três orbitais iguais chamados **sp<sup>2</sup>** e um orbital p é deixado intacto.
- ▶ Os orbitais sp<sup>2</sup> formam ligações  $\sigma$ , enquanto o orbital p forma ligações  $\pi$  com os átomos vizinhos. Estes orbitais ficam em uma disposição **trigonal**, com um ângulo de **120°** entre si.
- ▶ Esta hibridização forma uma ligação dupla e duas simples no mesmo carbono.



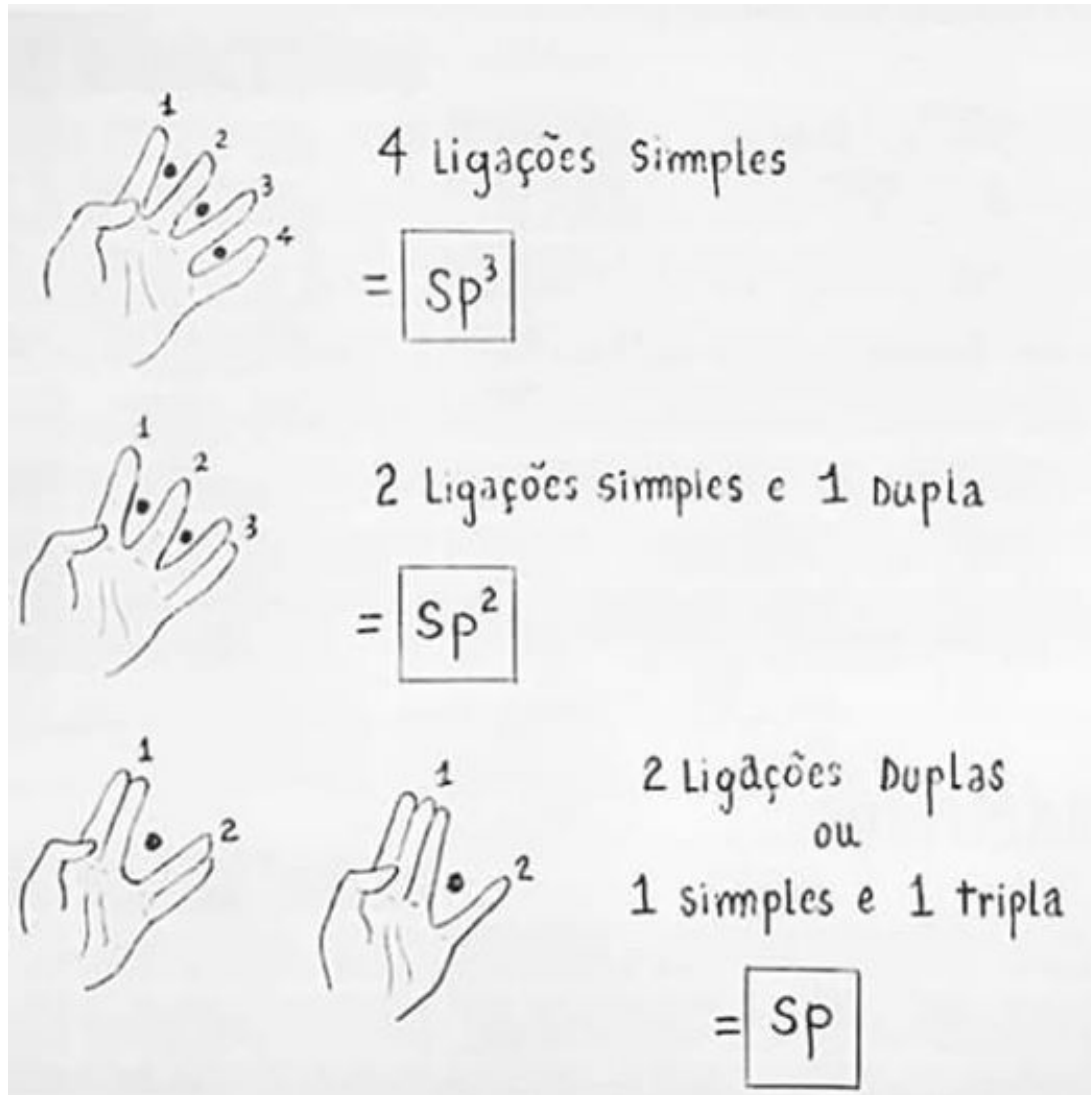
# Hibridização do carbono

- ▶ Por fim, se ocorrer a união do orbital **s** com 3 (três) orbitais **p**, formam-se quatro orbitais iguais chamados  **$sp^3$** .
- ▶ Estes orbitais ficam em uma disposição **tetraédrica**, com um ângulo de  **$109,5^\circ$**  entre si. Estes orbitais formam quatro ligações  $\sigma$ .
- ▶ Esta hibridização forma quatro ligações simples no mesmo carbono.





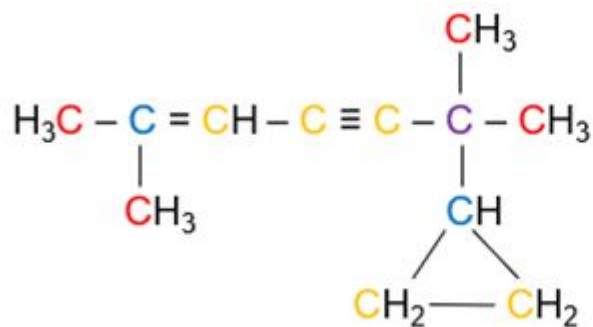
# Hibridização do carbono





# Carbonos primários, secundários, terciários e quaternários

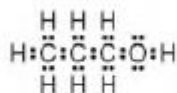
- ▶ Outro conceito importante é o de carbonos **primários**, **secundários**, **terciários** e **quaternários**.
- ▶ Carbonos primários são aqueles ligados a apenas um carbono; carbonos secundários são ligados a dois carbonos; carbonos terciários são ligados a três carbonos e carbonos quaternários são ligados a quatro carbonos.



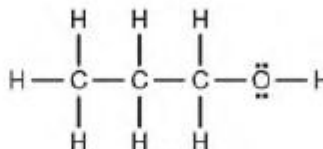
# Representação de cadeias carbônicas



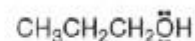
Ball-and-stick model  
(a)



Dot formula  
(b)



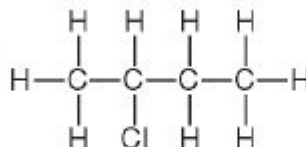
Dash formula  
(c)



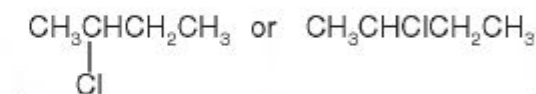
Condensed formula  
(d)



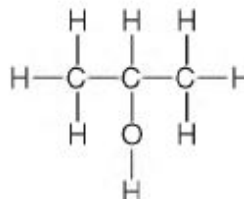
Bond-line formula  
(e)



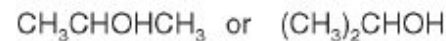
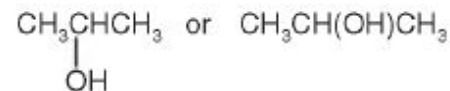
Dash formula



Condensed formulas

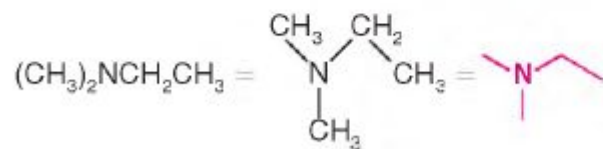
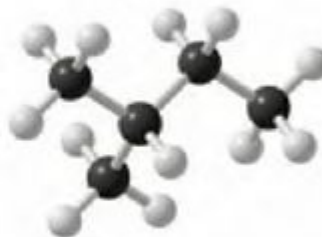
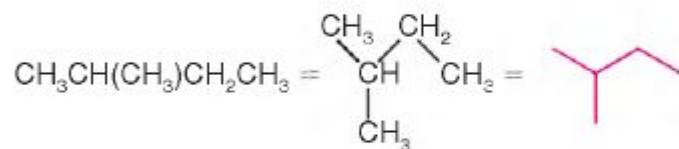
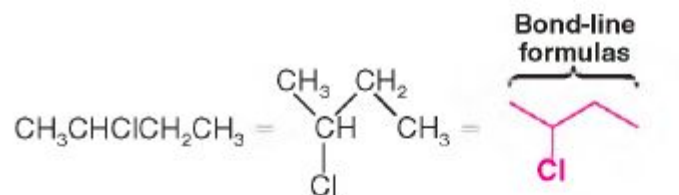


Dash formula

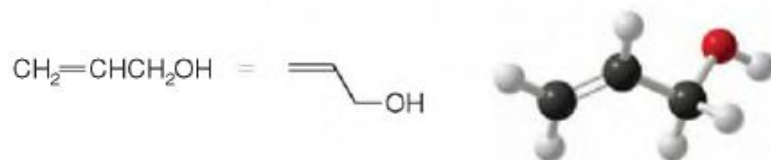
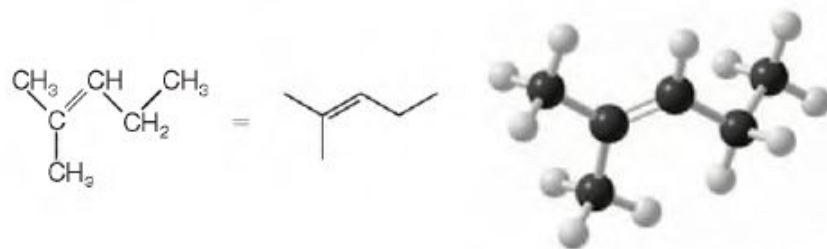
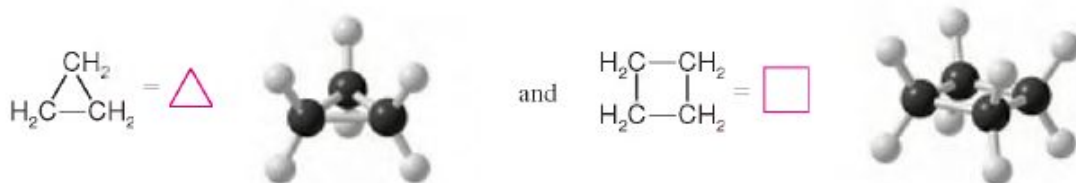


Condensed formulas

# Representação de cadeias carbônicas

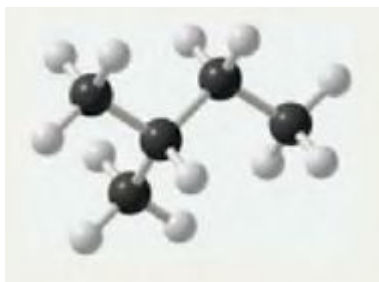


# Representação de cadeias carbônicas



# Exercício de aplicação 1

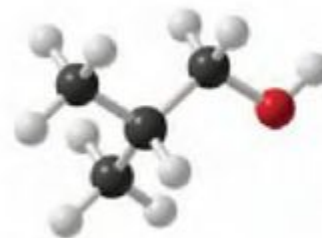
- ▶ Represente as estruturas abaixo na forma completa, na forma condensada e na forma de traços (linhas):



A



B



C



D



E

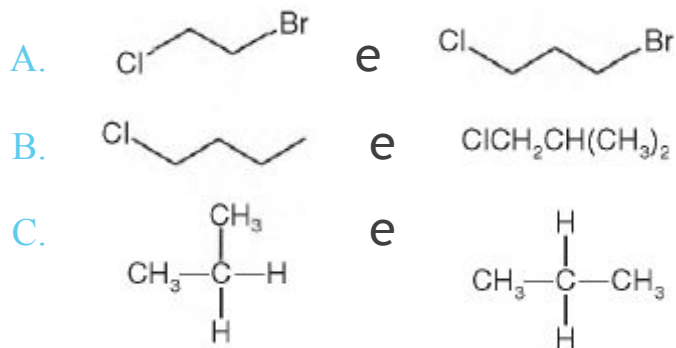


F



# Exercício de aplicação 2

- Indique em cada alternativa se se trata da mesma estrutura ou de estruturas diferentes:



## RESUMO DA AULA

# Créditos das imagens

- ▶ Slides 13 a 15: Fonte: Chemistry Steps LLC. Disponível online: <https://www.chemistrysteps.com/sp3-sp2-and-sp-hybridization-organic-chemistry/>. Acesso em 08 Ago. 2020.
- ▶ Slide 17: Hybridization. Disponível online: <https://www.youtube.com/watch?v=g1fGXDRxS6k>. Acesso em 08 Ago. 2020.