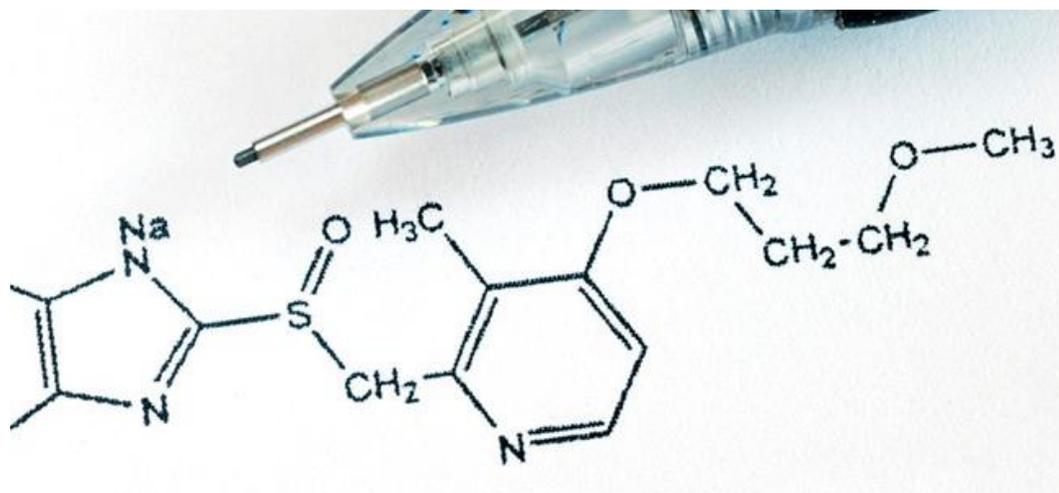


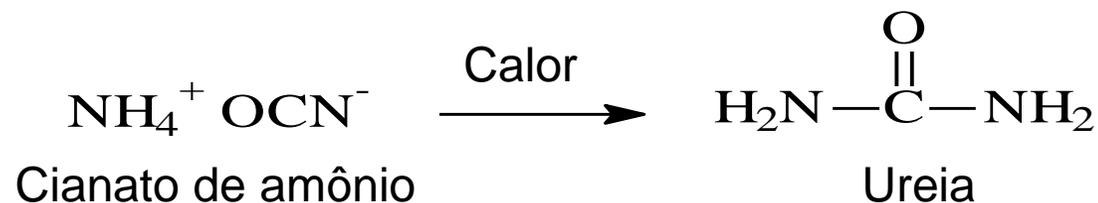
Introdução à Química Orgânica



Prof. Juliano B. Azeredo
jbraunquimico@gmail.com

O que é QUÍMICA ORGÂNICA ?

- A química orgânica era definida como um ramo químico que estuda os compostos extraídos dos organismos vivos. Em 1807, foi formulada a Teoria da Força Vital por Jöns Jacob Berzelius. Ela baseava-se na ideia de que os compostos orgânicos precisavam de uma força maior (a vida) para serem sintetizados.
- Em 1828, Friedrich Wöhler, discípulo de Berzelius, a partir do aquecimento de cianato de amônio produziu a uréia começando, assim, a queda da teoria da força vital. Essa obtenção ficou conhecida como síntese de Wöhler e, assim, é derrubada a Teoria da Força Vital.

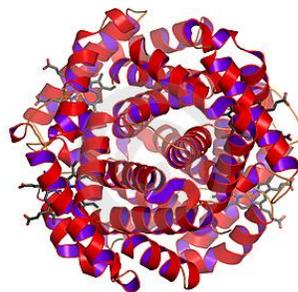


**ATUALMENTE – Compostos naturais ou sintéticos:
Química dos compostos de carbono, onde o carbono faz
somente ligações covalentes.**

DNA



PROTEÍNAS



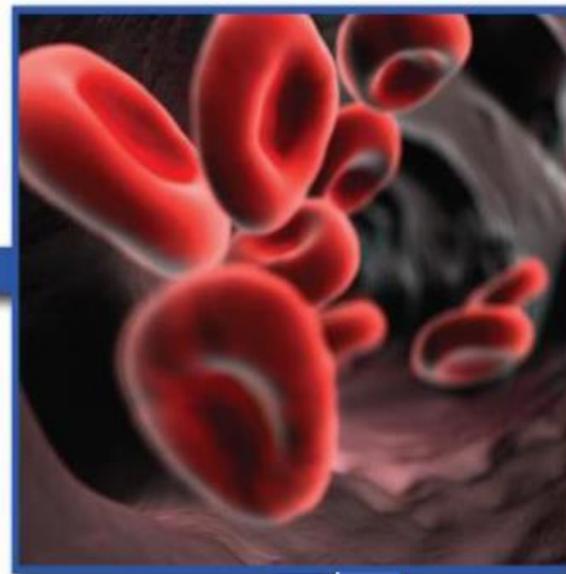
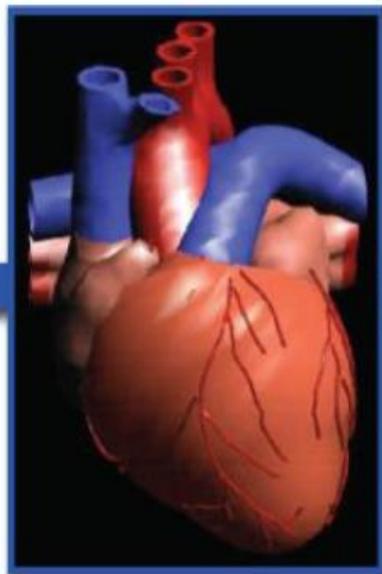
ALIMENTOS – ácido cítrico



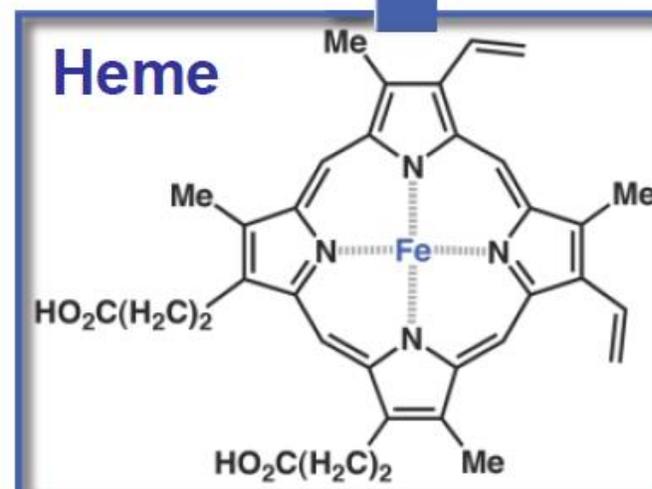
MEDICAMENTOS



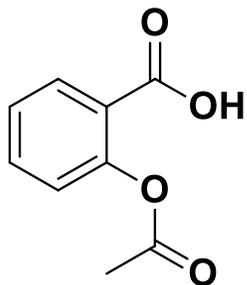
Em um exemplo: Porque Precisamos da Química Orgânica ?



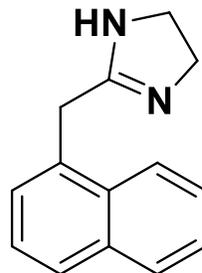
- Para entender os sistemas vivos temos que entender as **moléculas** que fazem parte desses sistemas;
- O **heme** carrega oxigênio no sangue (contendo porfirinas e Fe)



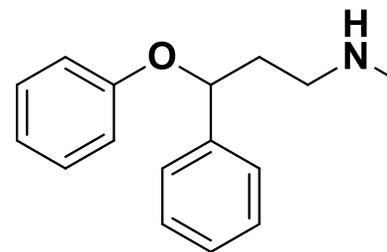
Química Medicinal



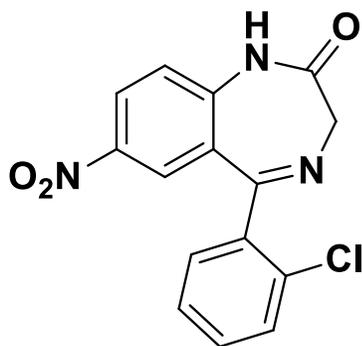
Ácido acetil salicílico
Nome comercial: aspirina



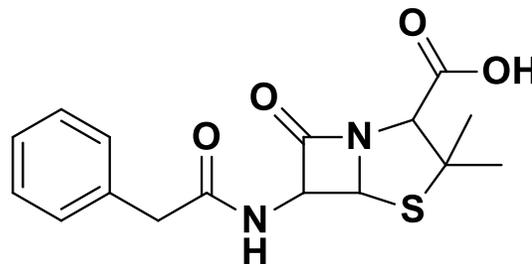
Nafazolina
Nome comercial: Sorinan



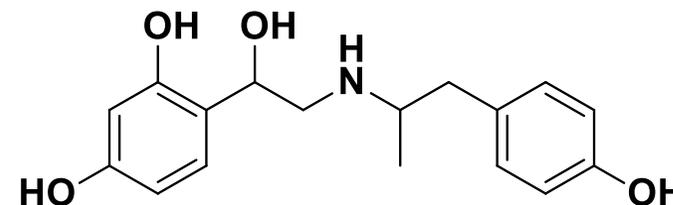
Fluoxetina
Nome comercial: Prozac



Clonazepam
Nome comercial: Rivotril

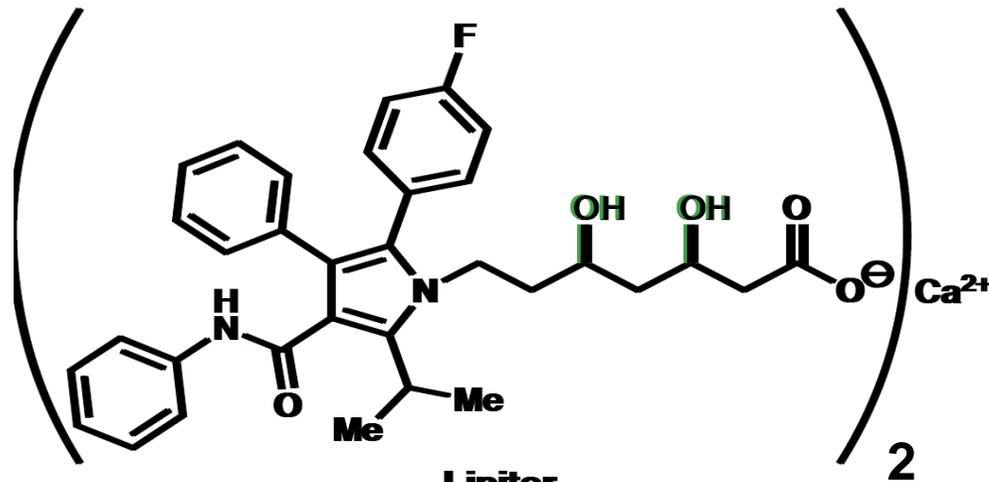


Benzilpenicilina
Nome comercial: Benzetacil

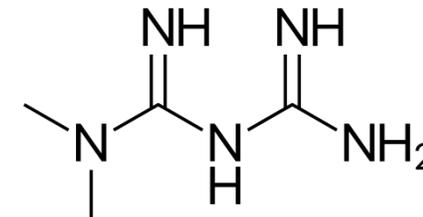


Fenoterol
Nome comercial: Berotec

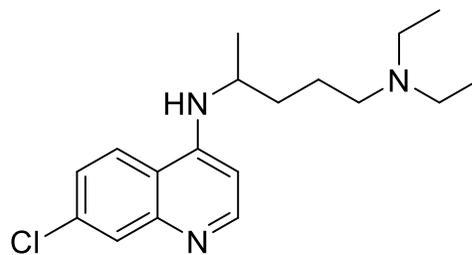
Química Medicinal



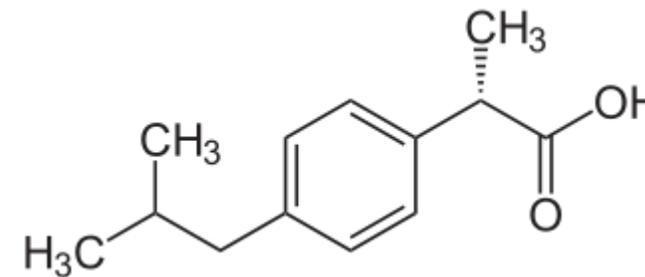
Lipitor
(cholesterol treatment)
US\$12.9 billion (2006)



Metformina
Nome comercial: Glifage



cloroquina

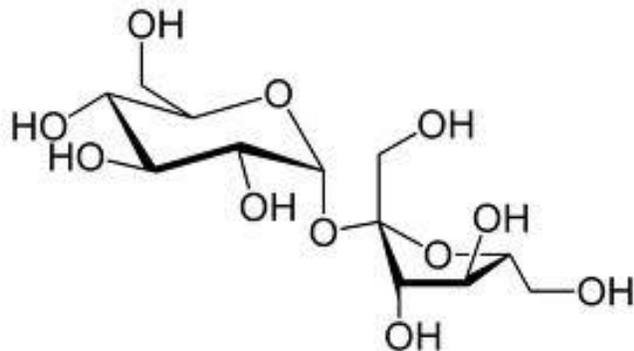


Ibuprofeno

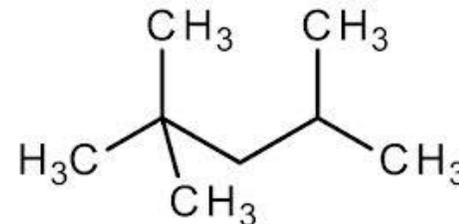
Compostos orgânicos

Aparência →

- Sólidos (cristalinos ou amorfos);
- Ceras; óleos; plásticos;
- Líquidos (fixos ou voláteis);
- Gases....



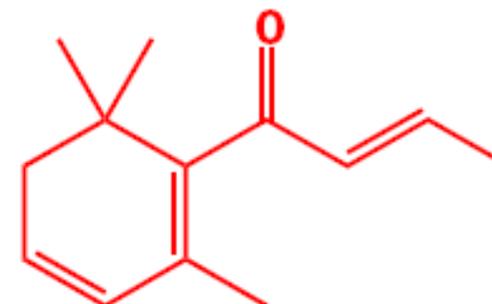
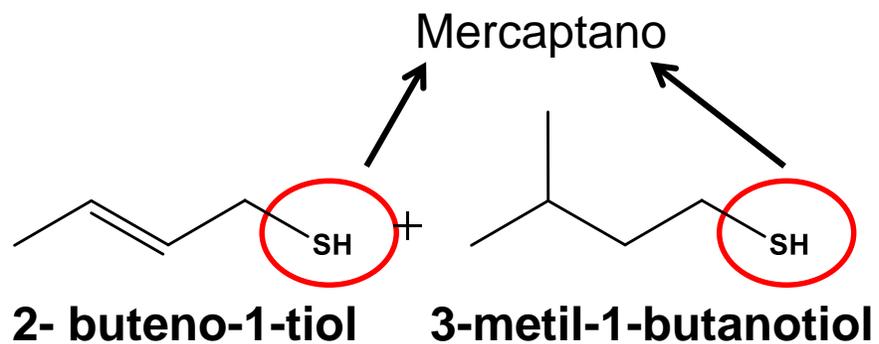
Sacarose – sólido cristalino branco
isolado da cana de açúcar.



Isoctano – líquido volátil inflamável,
maior constituinte do petróleo.

❖ Os compostos orgânicos podem ser coloridos ou incolores.

Compostos orgânicos



damascenona

Todos os compostos orgânicos contém o elemento CARBONO.

Z ←
Nº Atômico

Group: 14/IVA/IVB	
6	12.011
Electron Configuration: 1s ² 2s ² 2p ²	Oxidation States: +2 +4 -4
C	
Carbon	

1	1.0080
H	
HYDROGEN	

7	N	Nitrogênio
---	----------	------------

8	O	Oxigênio
---	----------	----------

15	P	Fósforo
----	----------	---------

16	S	Enxofre
----	----------	---------

17	Cl	Halogênios
----	-----------	------------

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uub	Uuq						
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		



Por que o carbono é especial?

Capacidade de formar longas cadeias e anéis.

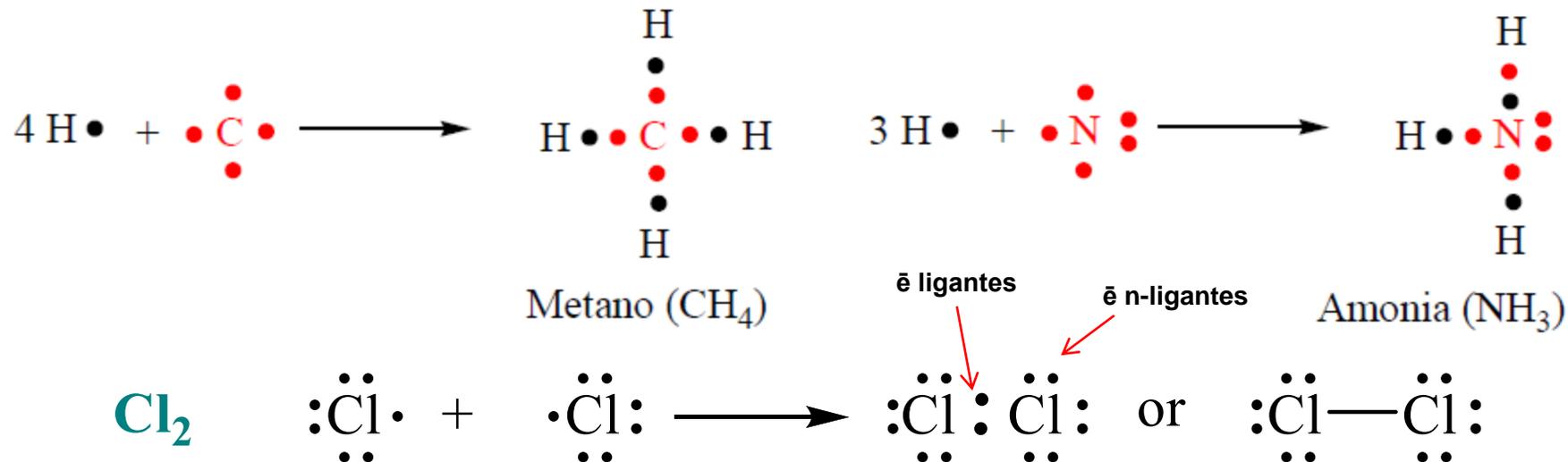


DIVERSIDADE DE COMPOSTOS

A ligação Covalente

Os átomos tem a mesma tendência de ganhar e perder elétrons \Rightarrow compartilhamento de \bar{e} .

Quando os átomos envolvidos na ligação compartilham um ou mais pares de elétrons para completar suas camadas de valência.

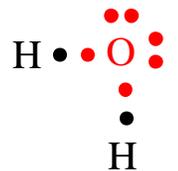
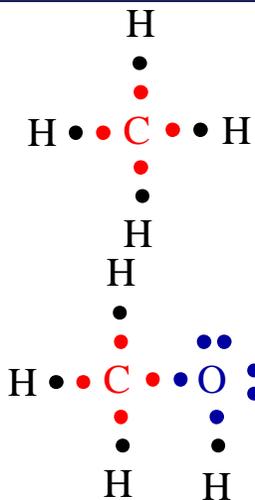
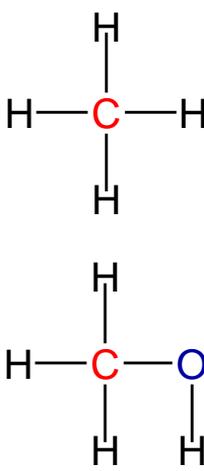
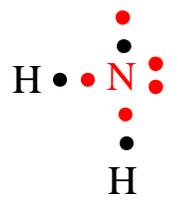
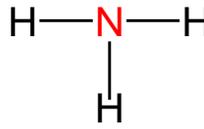
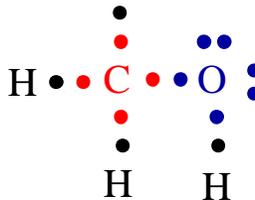
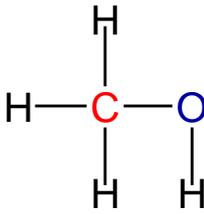


Representação de Lewis: Os elétrons de valência são desenhados como pontos (ou cruces) em torno do símbolo do elemento.

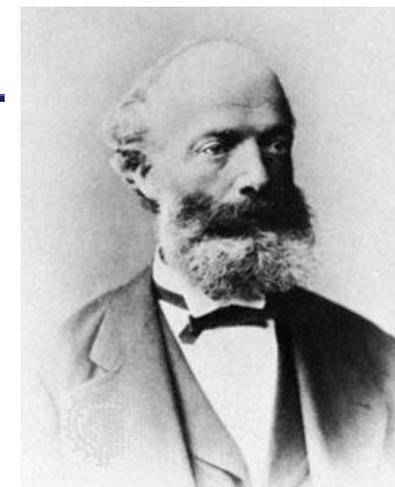
1A ns^1	2A ns^2	3A $ns^2 np^1$	4A $ns^2 np^2$	5A $ns^2 np^3$	6A $ns^2 np^4$	7A $ns^2 np^5$	8 $ns^2 np^6$
Li ·	· Be ·	· B ·	· C ·	· N ·	: O ·	: F ·	: Ne :
Na ·	· Mg ·	· Al ·	· Si ·	· P ·	: S ·	: Cl ·	: Ar :

Representações estruturais

Estrutura de Lewis e Kekulé para algumas moléculas simples

Composto	Estrutura de Lewis	Estrutura de Kekulé	Composto	Estrutura de Lewis	Estrutura de Kekulé
Água			Metano		
Amônia			Metanol		

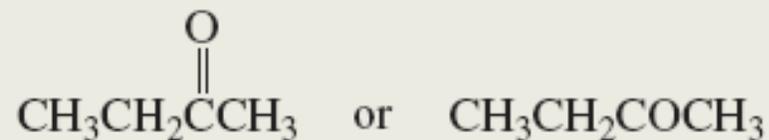
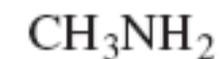
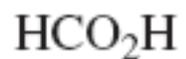
- ❖ $\bar{\cdot}$ é compartilhados = traços,
- ❖ \cdot é ão compartilhados implícitos



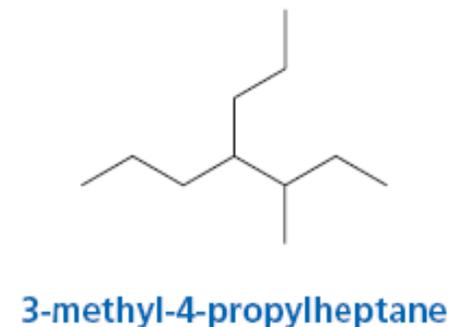
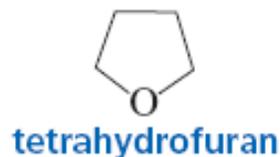
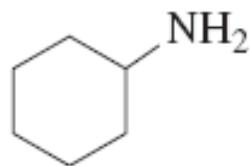
Friedrich August Kekulé
(1829-1896)

Outras representações estruturais

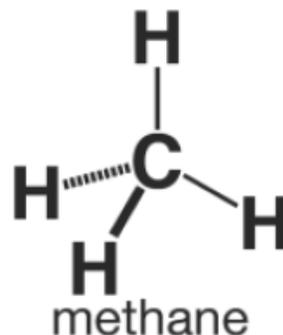
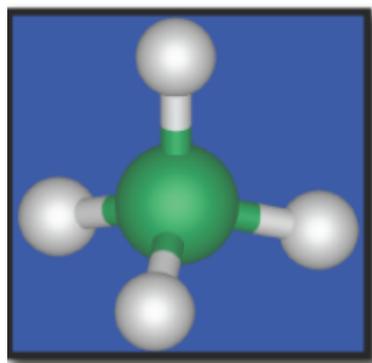
❖ **Estruturas condensadas:** ligações covalentes são omitidas para simplificar, listando os átomos com índices subscritos indicando o número de átomos.



❖ **Estruturas em cavaletes:** as ligações C-C são linhas. Átomos de carbono e hidrogênios ligados a carbono são omitidos. Os demais átomos aparecem na estrutura. Cada vértice representa um carbono. Alguns exemplos:

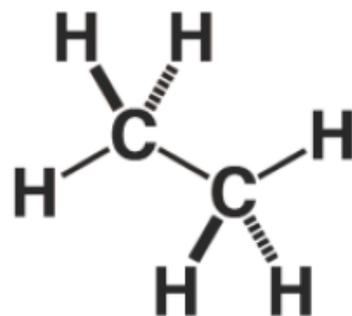


As mais comuns representações: para entendê-las temos que contar até 4

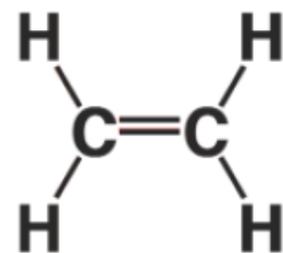


line represents a
covalent bond

2 elétrons
sendo divididos



4 bonds



4 bonds



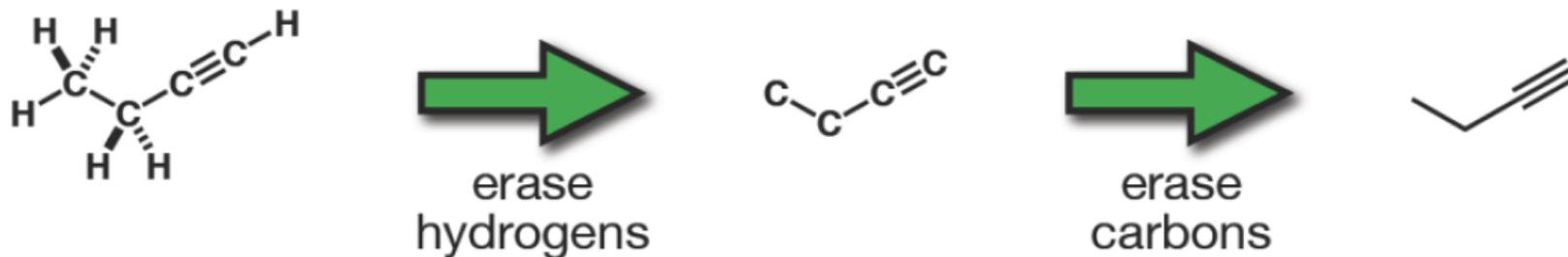
4 bonds

O carbono normalmente tem 4 pares de elétrons ou 4 ligações:
Hidrogênio tem apenas 1 par de elétrons ou 1 ligação

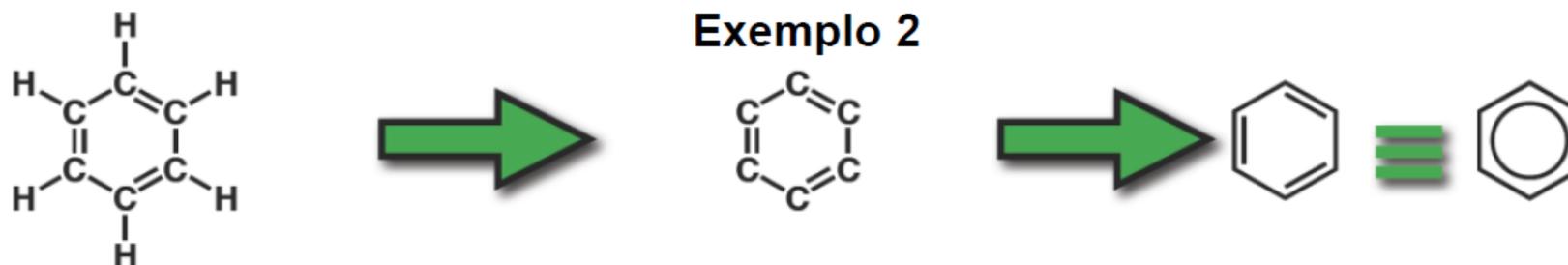
Representação em fórmula de cavaletes

A exceção para a idéia das 4 ligações: quando nós omitimos os hidrogênios

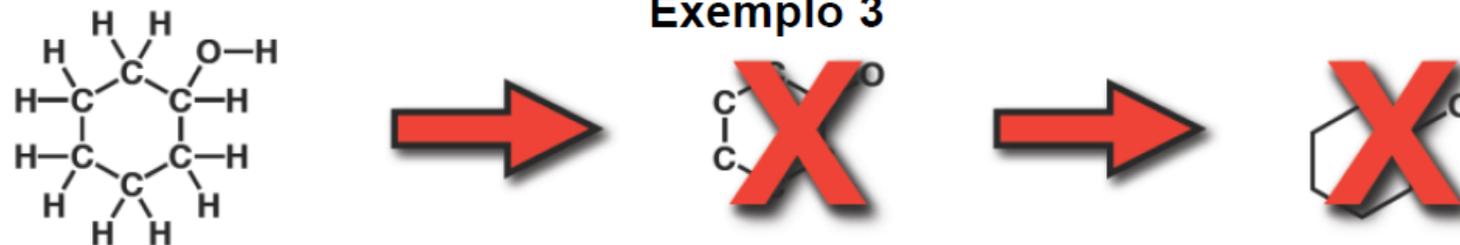
Example 1



Exemplo 2

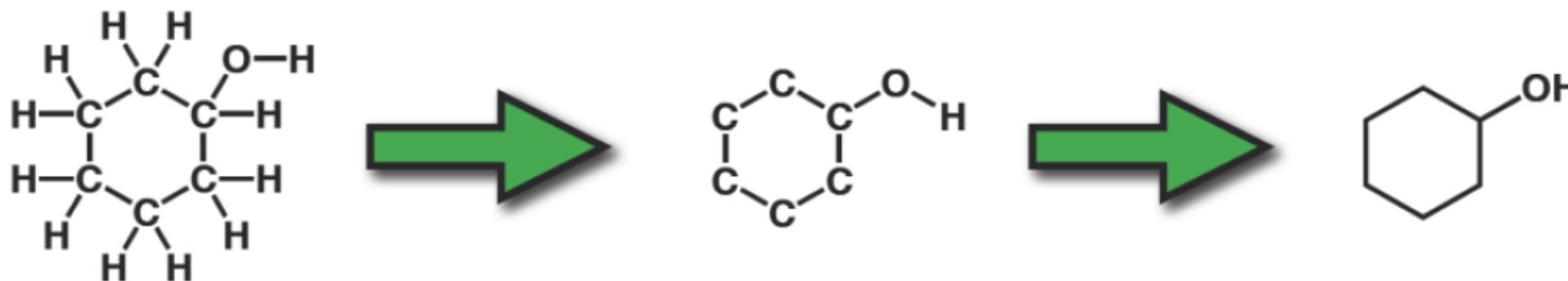


Exemplo 3

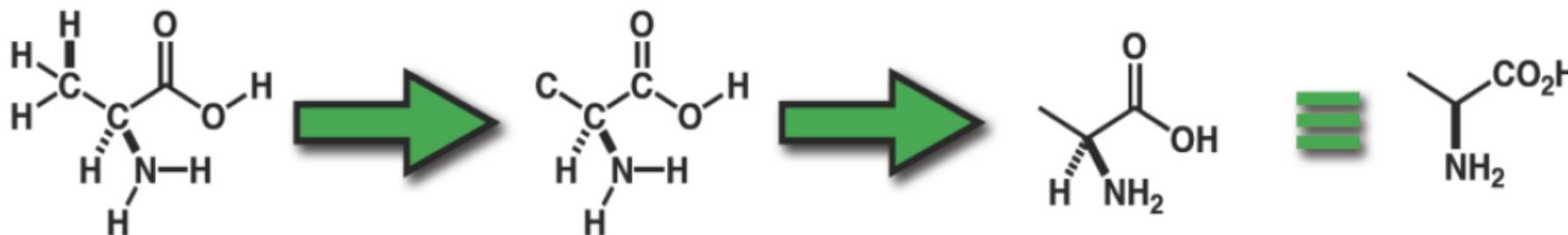


Somente condensar carbono: não heteroátomos / grupos funcionais

Manter os hidrogênios ligados aos grupos funcionais (normalmente heteroátomos)



- Omitir hidrogênios (e ligações C-H) a não ser parte de grupos funcionais úteis
- Usar linhas para representar ligações C-C ou C-X (omitir C);
- Deixar átomos se eles estiverem em foco ou ser úteis



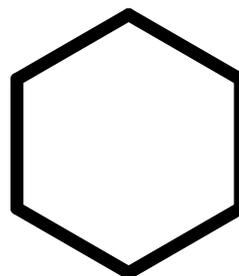
Classificação das cadeias carbônicas

1. Quanto ao fechamento da cadeia

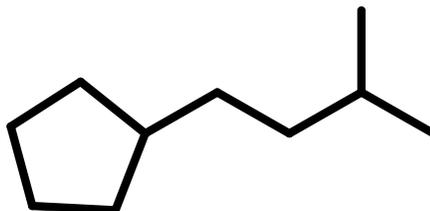
a) **Aberta, acíclica ou alifática:** são aquelas cadeias carbônicas que possuem duas ou mais extremidades livres, ou seja, não possuem nenhum ciclo. O encadeamento dos átomos não sofre nenhum fechamento. Exemplo:



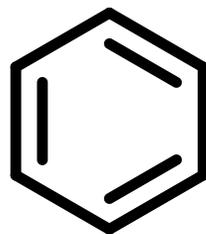
b) **Fechada ou cíclica:** não há nenhuma extremidade, isto é, forma-se um ciclo, núcleo ou anel, pois há o encadeamento dos átomos de carbono. Exemplo:



c) Mista: é aquela cadeia que possui pelo menos uma parte em que os átomos não estão encadeados (ou seja, fechados), e a outra parte é fechada. Exemplo:



d) Aromática: cadeia cíclica que possui um núcleo aromático. Exemplo:

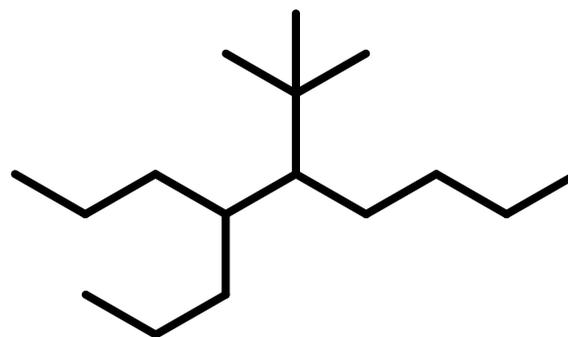


2. Quanto à disposição dos átomos dentro da cadeia:

- a) **Cadeia normal:** a cadeia possui apenas duas extremidades. Só existem carbonos primários e secundários. Exemplo:

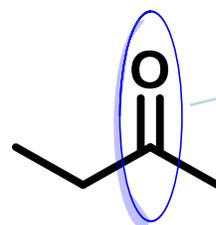
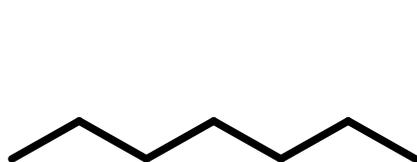


- b) **Cadeia ramificada:** aquela cadeia que possui mais de duas extremidades e tem pelo menos um carbono terciário ou quaternário. Exemplo:



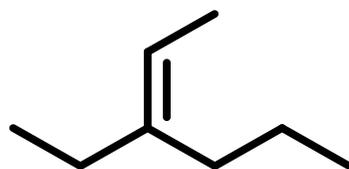
3. Quanto ao tipo de ligações entre os carbonos:

- a) **Cadeia saturada:** se na cadeia só **tiver ligações simples entre carbono**. Observe: é só entre carbonos; se tiver alguma ligação dupla com outro átomo (oxigênio, por exemplo), é uma cadeia saturada. Exemplos:



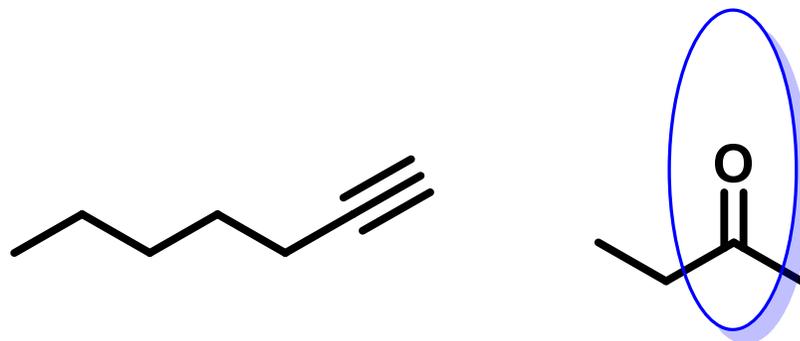
Dupla não é entre Carbonos!

- b) **Cadeia insaturada:** é quando se possui pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre carbonos. Exemplos:



4. Quanto à presença de outros elementos entre os carbonos:

- a) **Cadeia homogênea:** é aquela cadeia carbônica que não possui nenhum heteroátomo, ou seja, átomos **entre carbonos** na cadeia principal. Novamente aqui vale uma ressalva: é só entre carbonos. Se for fora da cadeia, continuará sendo homogênea. Exemplos:

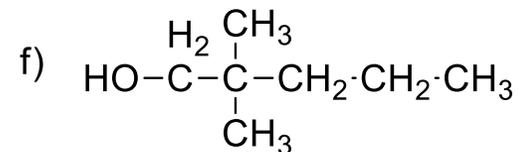
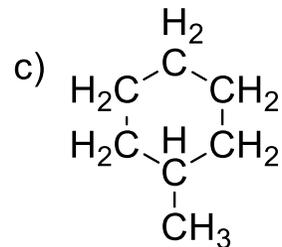
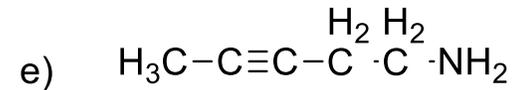
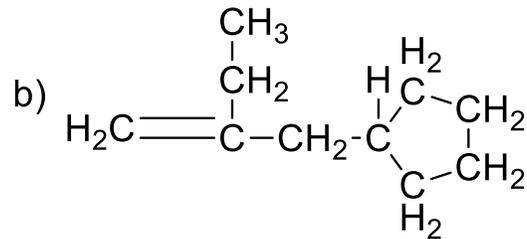
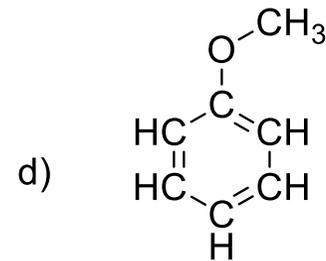
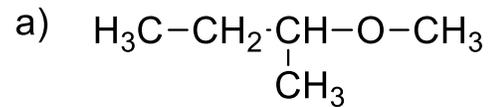


- b) **Cadeia heterogênea:** possui algum heteroátomo (átomo diferente de carbono) **entre os carbonos** da cadeia principal. Exemplo:

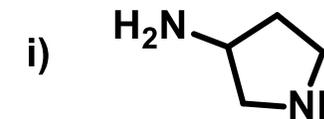
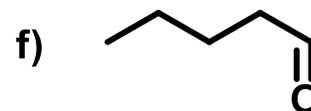
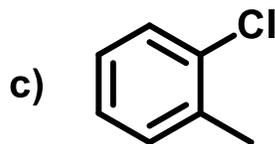
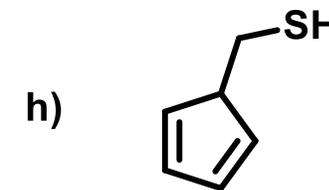
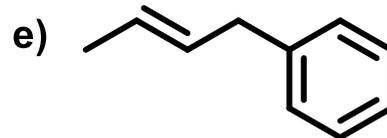
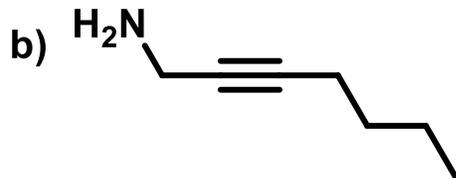
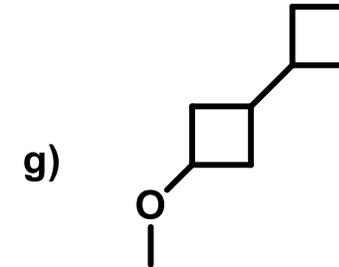
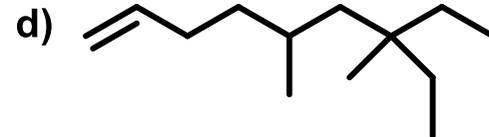
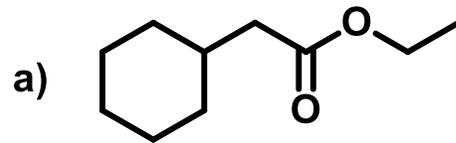


Exercícios:

1. Represente os seguintes compostos orgânicos na **fórmula de cavaletes**. Classifique as cadeias carbônicas quanto ao fechamento da cadeia, disposição dos átomos, tipo de ligações entre os carbonos e presença de outros elementos entre os carbonos:



2. Dê a fórmula molecular de cada um dos compostos a seguir: Mostre a(s) ligação (ões) carbono-hidrogênio de cada um carbonos.



3. Classifique as cadeias carbônicas quanto ao fechamento da cadeia, disposição dos átomos, tipo de ligações entre os carbonos e presença de outros elementos entre os carbonos:

