## Hidrocarbonetos

Fábio Lima

Fábio Lima 1 (33)

## Sumário

- 1 Introdução
- 2 Carbonos
- 3 Cadeias
- 4 Cadeias Abertas
- 6 Cadeias Fechadas
- **6** Exercícios

Fábio Lima 2 (33)



#### Breve Histórico

#### Precusore

- O 1807 Jöns J. Berzelius Teoria da Força Vital.
- O 1828 primeiro composto orgânico sintetizado em laboratório Uréia

$$\begin{array}{c}
 \text{NH}_4\text{CNO} \\
 \text{Cianato} \\
 \text{de amônio}
\end{array}$$
 $\begin{array}{c}
 \Delta \\
 \text{O} = C \\
 \text{NH} \\
 \text{NH}$ 

- O Tudo que tem "vida" possui compostos orgânicos, mas nem todos compostos orgânicos possuem vida.
- 1851 à 1861 Friederich A. Kekulé
  - O Formulou três postulados que vigoram até hoje.

Fábio Lima 4 (33

## Postulados de Kekulé

#### Postulado 1

Os átomos de carbono são tetravalentes.

Ligações Covalentes

Fábio Lima 5 (33

# Ligações Múltiplas

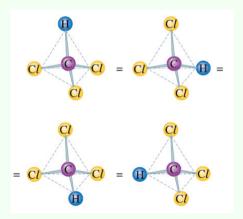
Tipo de Ligação	Exemplo	Estrutura de Lewis
Ligação <mark>dupla</mark> entre dois átomos de carbono		c::c
Ligação <mark>dupla</mark> entre um átomo de oxigênio e carbono	c = 0	.c::ö:
Ligação tripla entre dois átomos de carbono	—c≡c—	•C::C•
Ligação tripla entre um carbono e nitrogênio	—c≡n	•C. N.

Fábio Lima 6 (33)

## Postulados de Kekulé

#### Postulado 2

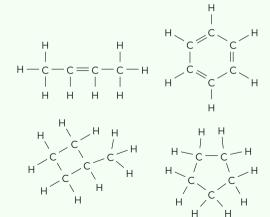
As quatro valências do carbono são equivalentes.



## Postulados de Kekulé



O carbono possui a capacidade ÚNICA de formas cadeias.

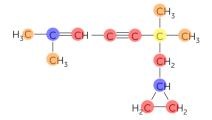


Fábio Lima

Carbonos

# Classificação dos carbonos

Carbono	Definição
Primário	ligado diretamente, <mark>no máximo</mark> , a <b>1</b> outro carbono
Secundário	ligado diretamente a 2 outros carbonos
Terciário	ligado diretamente a 3 outros carbonos
Quartenário	ligado diretamente a 4 outros carbonos



carbonos C = primários carbonos C = secundários carbonos C = terciários carbonos C = quartenários

Fábio Lima 10 (33)



## Cadeias Carbônicas

#### Heteroátomo

- O Estrutura formada por todos os átomos de carbono e os heteroátomos.
- Heteroátomo é um átomo diferente do carbono e do hidrogênio posicionado entre dois carbonos na cadeia.

$$\mathsf{CH_3} - \mathsf{CH_2} - \textcolor{red}{\mathsf{O}} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{CH_3}$$

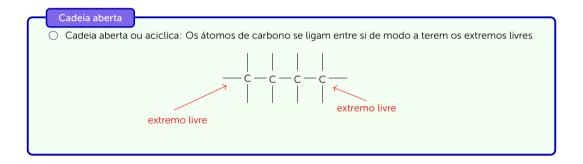
Oxigênio é heteroátomo

$$\mathsf{CH_3} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{OH}$$

Oxigênio NÃO é heteroátomo

Fábio Lima 12 (33

## Classificação das Cadeias Carbônicas I



Fábio Lima 13 (33)

# Classificação das Cadeias Carbônicas II

#### Cadeia Fechada

Cadeia fechada ou ciclíca: Os átomos de carbono se ligam entre si de modo a formarem um ciclo.

Fábio Lima 14 (33)

# Classificação das Cadeias Carbônicas III

#### Cadeia Mista

Os atomos se ligam formando um ciclo e tem as extremidades livres.

Fábio Lima 15 (33)

Cadeias Abertas

## Cadeias Abertas I

Cadeia aberta Normal	Cadeia Aberta Ramificada
Carbonos, primários, secundários	Ao menos um carbono terciário ou quartenário
$ \begin{array}{c c}  & \downarrow & \downarrow \\ \hline  & \downarrow & \downarrow$	$ \begin{array}{c c} \hline c & -c & -c \\ \hline c & -c & -c \\ \hline c & -c & -c \\ \hline \end{array} $
Carbono 1: primário	
Carbono 2: secundário	Carbono 2: terciário
Carbono 3: primário	Carbonos 1, 3 e 4: primários

Fábio Lima 17 (33)

## Cadeias Abertas II

#### Cadeia aberta homogênea

#### Cadeia aberta heterogênea

Apresentam somentes átomos de carbono Ao menos um átomo heteroátomos

Este oxigênio não é heteroátomo

## Cadeias Abertas III

#### Cadeia aberta saturada

#### Cadeia aberta insaturada

Apresentam somentes átomos de carbono apresentam ligações simples

O átomo de carbono que apresenta ligação simples é chamado de carbono saturado

Apresenta ao menos dois átomos de carbono ligados pela dupla ou tripla ligação

A átomo que apresenta ligação dupla ou tripla é chamado de carbono insaturado.

Cadeias Fechadas

## Cadeias Fechadas I

#### Cadeia aromática mononuclear

## Cadeia aromática polinuclear

Cadeia aromática com apenas um núcleo benzênico

Cadeia aromática com dois ou mais núcleos benzênicos

Cadeia aromática

polinuclear condensada



Cadeia aromática polinuclear isolada

## Cadeias Fechadas II

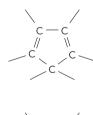
#### Cadeia alicíclica homocíclica

#### Cadeia alicíclica heterocíclica

Cadeia cíclica alicíclica formada apenas por átomos de carbono

Cadeia cíclica alicíclica que apresenta heteroátomo





## Cadeias Fechadas III

# Cadeia alicíclica saturada Cadeia alicíclica insaturada Cadeia cíclica alicíclica formada apenas por ligações simples Cadeia cíclica alicíclica formada apenas por ligações duplas ou triplas

Fábio Lima 23 (33



## Exemplo 1

Exemplo 1 (UFAM-PSC) O pau-rosa, típico da região amazônica, é uma rica fonte natural do óleo essencial conhecido por linalol, o qual também pode ser isolado do óleo de alfazema. Esse óleo apresenta a seguinte fórmula estrutural:

$$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \text{I} \\ \text{CH}_3\text{C} - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 Sua cadeia carbônica deve ser classificada como:

- (a) acíclica, ramificada, saturada e heterogênea.
- (b) acíclica, normal, insaturada e homogênea.
- (c) alicíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
- (d) acíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
- (e) alicíclica, normal, saturada e heterogênea.

Fábio Lima 25 (33)

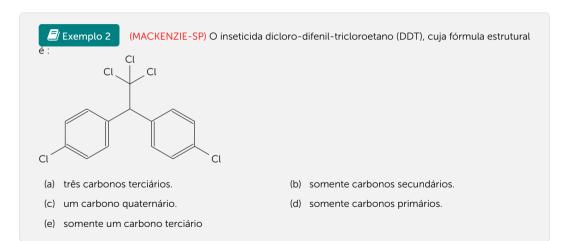
# O Solução 1

Alternativa d.

- É acíclica, ou seja, possui cadeia aberta, com extremidades livres, sem nenhum ciclo;
- Possui duas ramificações, os grupos metil;
- O É homogênea porque não possui nenhum heteroátomo entre os átomos de carbono.

Fábio Lima 26 (33)

# Exemplo 2



Fábio Lima 27 (3.

O Solução 2

Tendo conhecimento que carbonos primários fazem somente uma ligação com outro carbono,

secundário faz duas ligações, terciário três ligações e quaternário quatro ligações, vamos analisar as alternativas:

a) três carbonos terciários:

Está correto, apresenta três C terciários.

b) somente carbonos secundários: não, já vimos que existem C terciários na molécula.

c) um carbono quaternário: não tem nenhum que faça quatro ligações com outros carbonos.

d) somente carbonos primários: não, justificativa vide alternativa A.

e) somente um carbono terciário: não, são três.

Alternativa correta: A

Fábio Lima 28 (33)

## Exemplo 3

Fábio Lima

🖅 Exemplo 3

(PUC-RS) O ácido etilenodiaminotetracético, conhecido como EDTA, utilizado como

antioxidante em margarinas, de fórmula

Apresenta cadeia carbônica

- (a) acíclica, insaturada, homogênea.
- (c) acíclica, saturada, homogênea.

- (b) acíclica, saturada, heterogênea.
- (d) cíclica, saturada, heterogênea.

(e) cíclica, insaturada, homogênea.



Fábio Lima 30 (33)

# Exemplo 4

Exemplo 4 A teobromina é um alcaloide presente no cacau e, consequentemente, no chocolate, sobretudo no chocolate amargo e meio amargo. A teobromina apresenta fórmula estrutural

#### Essa molécula:

- I contém em sua estrutura quatro ligações  $\pi$ ;
- Il possui cadeia carbônica saturada;
- III apresenta todos os carbonos dos anéis com hibridização sp<sup>2</sup>;
- IV não possui carbono terciário.

#### Estão corretas apenas

Correta: As ligações p correspondem às ligações duplas nessa molécula;

**Incorreta:** As cadeias saturadas são aquelas que apresenta apenas ligações simples. Como essa cadeia apresenta diversas ligações duplas, ela é insaturada;

Correta: A hibridização sp<sup>2</sup> é comum em moléculas orgânicas, como é o caso da teobromina;

Correta: nenhum átomo de carbono na molécula de teobromina está ligado a três outros átomos de carbono.

Fábio Lima 32 (33)

## Fim da Aula





