

Classificação das cadeias carbônicas

Resumo

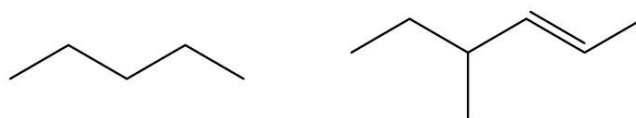
As cadeias carbônicas se diferenciam umas das outras em diversos aspectos estruturais, e compostos orgânicos com formas diferentes acabam tendo propriedades diferentes também. Isso confere a essas especificidades um grau de importância enorme, motivo pelo qual optou-se por dar nomes, isto é, classificações a elas.

Cadeias abertas ou fechadas

Cadeia acíclica, aberta ou alifática

Como o nome diz, é a que não faz um “ciclo” ou círculo, os átomos de carbono vão de uma extremidade a outra, o “primeiro” e o “último” carbonos não se ligam um ao outro. Desta classificação maior, surgem outras menores.

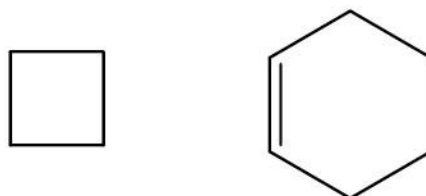
Exemplo:



Cadeia cíclica ou fechada

Nesta, os átomos de carbono em cadeia formam um “ciclo”, um círculo. Assim, só há extremidades se a cadeia for ramificada. Uma cadeia cíclica normal não possui extremidades.

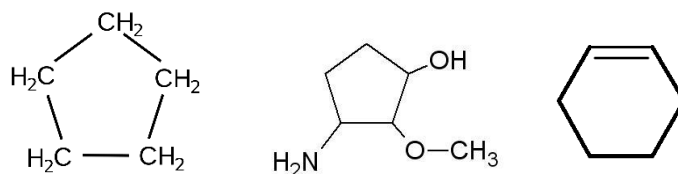
Exemplo:



- Quanto à presença de núcleo benzênico

Alicíclica ou não aromática: Não possui anel ou núcleo do benzeno.

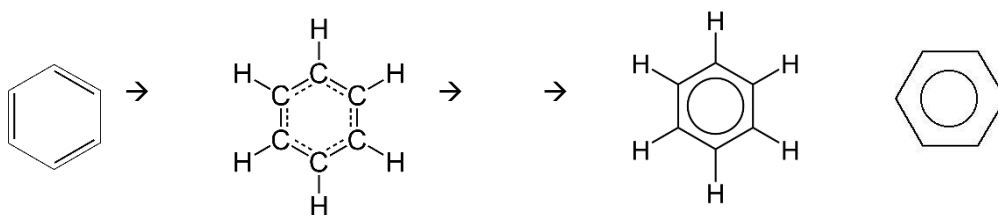
Exemplos:



Obs: Núcleo ou anel benzênico é um círculo desenhado dentro da cadeia carbônica hexagonal para representar um fenômeno que ocorre em compostos aromáticos: a **RESSONÂNCIA**.

Na verdade, a característica de um composto aromático é ter uma cadeia fechada com seis carbonos, entre os quais 3 ligações simples se intercalam com 3 ligações duplas. Com isso, os elétrons que compõem as

ligações pi (π) mudam de posição na cadeia constantemente, sem que o composto se altere. Falando de outra forma, as ligações da substância se deslocalizam, ou seja, seus elétrons vagam pelo composto na forma de nuvens eletrônicas. Esse fenômeno é a ressonância. Olha como ocorre, no benzeno:

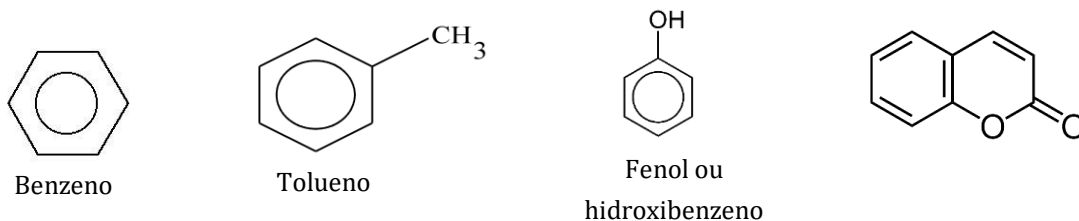


Aromática: Possui anel ou núcleo benzênico. O composto aromático mais simples é o próprio benzeno. Os mais complexos se subdividem ainda mais:

- Quanto à quantidade de núcleos benzênicos:

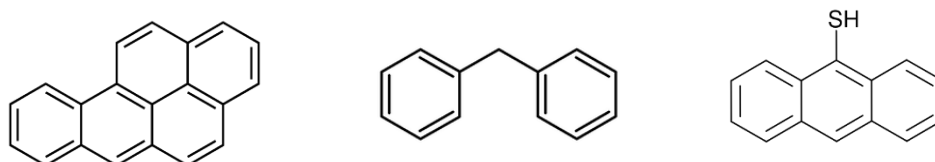
Mononuclear: Possui apenas um núcleo ou anel aromático.

Exemplos:



Polinuclear: Possui mais de um núcleo ou anel aromático.

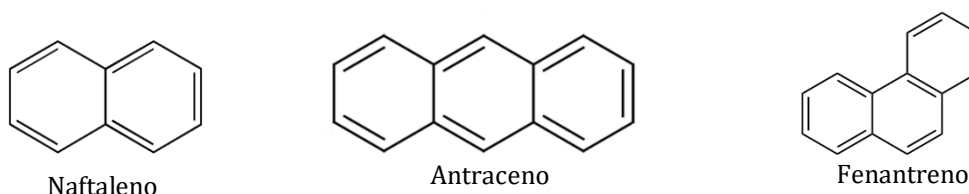
Exemplos:



- Quanto à proximidade dos núcleos benzênicos:

Composto de núcleos condensados: Os núcleos ficam adjacentes, lado a lado.

Exemplos:

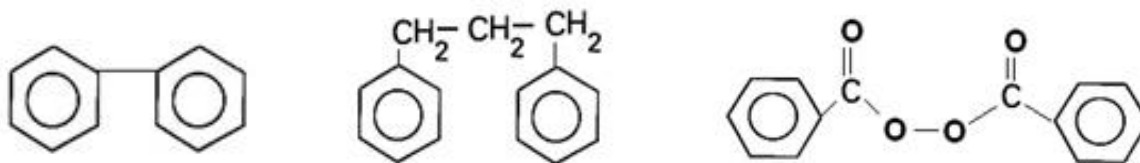


Obs: Repare que, em compostos polinucleados de núcleos condensados, apenas um dos núcleos devem ter as 3 ligações duplas representadas, já que cada carbono da cadeia só pode fazer 4 ligações (dizendo melhor, nesse caso em que a hibridação do carbono é sp^2 , farão 1 ligação dupla e 2 simples).

Obs2: Cada um dos exemplos ilustrados poderia ter sido representado com anéis benzênicos, em vez das ligações duplas, tanto faz.

Compostos de núcleos isolados: Os núcleos não são adjacentes, mas separados por cadeia não aromática, ou apenas um trecho.

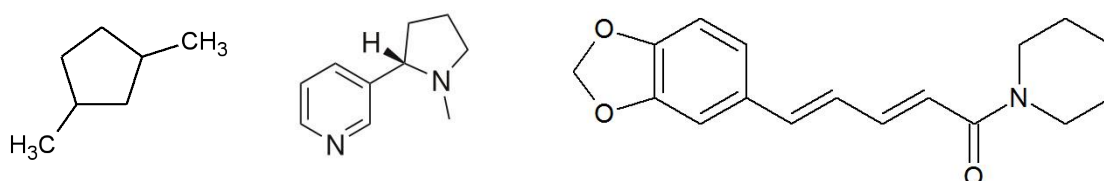
Exemplos:



Cadeia mista

Possui, ao mesmo tempo, ciclos e extremidades livres.

Exemplos:



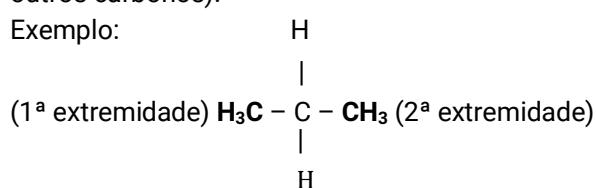
Obs: Como você já deve ter notado, essas classificações coincidem em muitos compostos, como: os aromáticos de núcleos isolados têm cadeias mistas; alguns compostos podem ser cíclicos e de cadeia heterogênea; entre outros.

Obs2: Quando um composto é, ao mesmo tempo, cíclico e heterogêneo, podemos classificá-lo como **HETEROCÍCLICO**. Já quando é cíclico e homogêneo, chamamo-lo de **HOMOCÍCLICO**.

Quanto às ramificações:

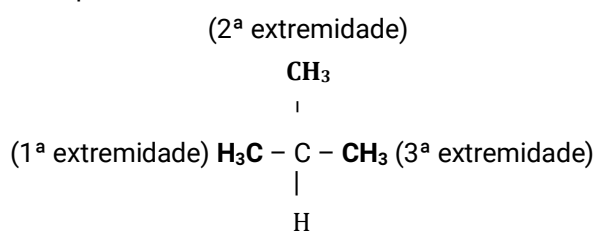
Normal, reta ou linear: não possui ramificações, ou seja, existem apenas 2 extremidades formadas por carbono na cadeia. Só possui carbonos primários (ligados a 1 outro carbono) e secundários (ligados a 2 outros carbonos).

Exemplo:



Ramificada: possui ramificações, ou seja, existem mais de 2 extremidades formadas por carbono na cadeia. Possui também carbonos terciários (ligados a 3 outros carbonos) e/ou quaternários (ligados a 4 outros carbonos).

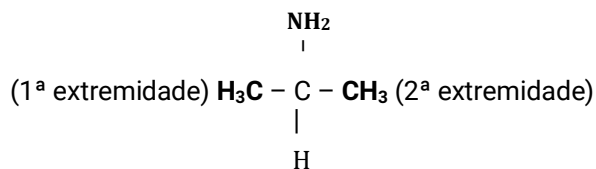
Exemplo:



Obs: Se uma extremidade contém apenas, ela não é considerada ramificação.

Exemplo:

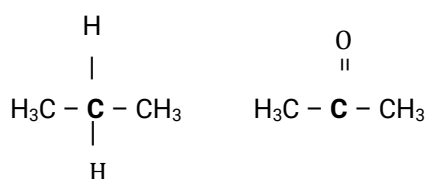
(3ª extremidade) → contém apenas N e H → diferentes de C → não é ramificação → a cadeia é normal.



Quanto à natureza dos átomos em cadeia:

Homogênea: não possui heteroátomos. Ou seja, contém apenas carbono entre carbonos.

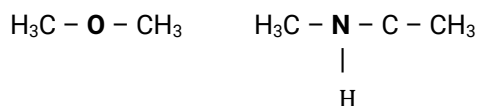
Exemplo:



Obs: HETEROÁTOMOS são átomos diferentes do carbono situados entre dois carbonos em um composto orgânico. Os mais frequentes são O, N, S e P.

Heterogênea: possui heteroátomos. Não contém apenas carbono entre carbonos.

Exemplos:



Quanto ao tipo de ligação entre carbonos:

Saturada: Possui apenas ligações simples entre carbonos; apenas ligações sigma (σ).

Exemplos:



Insaturada: Possui pelo menos uma ligação dupla ou uma ligação tripla entre carbonos; pelo menos uma ligação pi (π).

Exemplos:



Obs: Cada ligação dupla e/ou tripla, chamamos de insaturação;

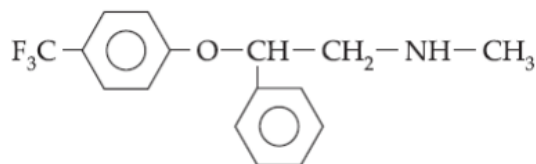
Obs2: Uma ligação simples é sempre uma ligação sigma (σ);

Obs3: Uma ligação dupla tem uma ligação sigma (σ) e uma pi (π);

Obs4: Uma ligação tripla tem uma ligação sigma (σ) e duas pi (π).

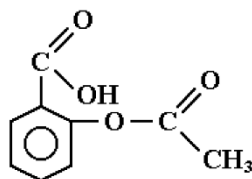
Exercícios

1. A fluoxetina, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural:

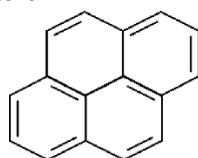


Com relação a este composto, é correto afirmar que:

- apresenta cadeia carbônica cíclica e saturada.
 - apresenta cadeia carbônica aromática e homogênea.
 - apresenta cadeia carbônica mista e heterogênea.
 - apresenta somente átomos de carbonos primários e secundários.
 - apresenta fórmula molecular $C_{17}H_{16}ONF$.
2. O ácido acetil salicílico de fórmula: um analgésico de diversos nomes comerciais (AAS, Aspirina, Buferin e outros), apresenta cadeia carbônica:



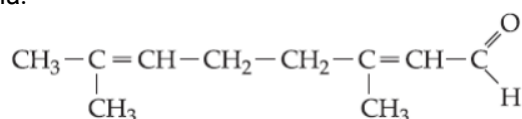
- acíclica, heterogênea, saturada, ramificada
 - mista, heterogênea, insaturada, aromática
 - mista, homogênea, saturada, alicíclica
 - aberta, heterogênea, saturada, aromática
 - mista, homogênea, insaturada, aromática
3. A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura



Sua cadeia carbônica corresponde à de um composto:

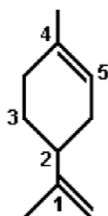
- insaturado, aromático, com núcleos condensados.
- alícíclico, insaturado, com três núcleos condensados.
- heterocíclico, saturado, aromático.
- cíclico homogêneo, saturado, aromático.
- insaturado, não aromático.

4. O citral, composto de fórmula:



tem forte sabor de limão e é empregado em alimentos para dar sabor e aroma cítricos. Sua cadeia carbônica é classificada como:

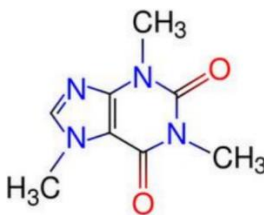
- homogênea, insaturada e ramificada.
 - homogênea, saturada e normal.
 - homogênea, insaturada e aromática.
 - heterogênea, insaturada e ramificada.
 - heterogênea, saturada e aromática.
5. Classifique as cadeias carbônicas segundos os critérios: normal, ramificada, saturada, insaturada, homogênea e heterogênea.
- $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}$
 - $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
 - $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 - $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{H}}{\text{N}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH}_2$
6. O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada a seguir.



Sobre essa molécula, é correto afirmar que ela:

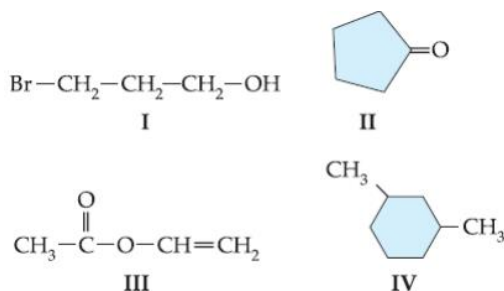
- é aromática.
- apresenta fórmula molecular $\text{C}_{10}\text{H}_{15}$.
- possui cadeia carbônica insaturada, mista e homogênea.
- apresenta 2 carbonos quaternários.
- possui somente 2 ligações duplas e 8 ligações simples.

7. A cafeína, um estimulante bastante comum no café, chá, guaraná, etc., tem a seguinte fórmula estrutural



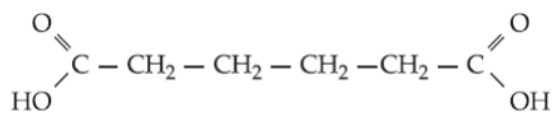
Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular da cafeína é:

- a) $C_5H_9N_4O_2$.
 - b) $C_6H_9N_4O_2$.
 - c) $C_8H_{10}N_4O_2$.
 - d) $C_6H_{10}N_4O_2$.
 - e) $C_3H_9N_4O_2$.
8. Dentre as opções a seguir:



o composto que apresenta cadeia carbônica saturada, homogênea e somente com carbonos secundários, é:

- a) I
 - b) II
 - c) III
 - d) IV
 - e) V
9. Uma cadeia carbônica alifática, homogênea, saturada, apresenta um átomo de carbono secundário, dois átomos de carbono quaternário e um átomo de carbono terciário. Esta cadeia apresenta:
- a) 7 átomos de C.
 - b) 8 átomos de C.
 - c) 9 átomos de C.
 - d) 10 átomos de C.
 - e) 11 átomos de C.
10. O ácido adípico, que é a matéria-prima para a produção de náilon apresenta cadeia carbônica:



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

Gabarito

1. C

apresenta cadeia carbônica mista- parte fechada + parte aberta
heterogênea → presença de um átomo diferente de carbono e hidrogênio no meio da cadeia

2. B

Mista: parte fechada + parte aberta

Heterogênea: presença de um átomo diferente de carbono e hidrogênio no meio da cadeia

Insaturada: presença de ligação dupla ou tripla entre carbonos

Aromática: presença do anel benzênico

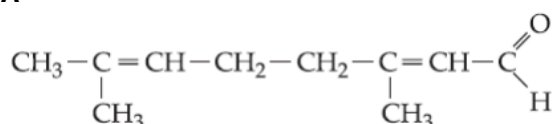
3. A

Insaturado: presença de ligação dupla ou tripla entre carbonos

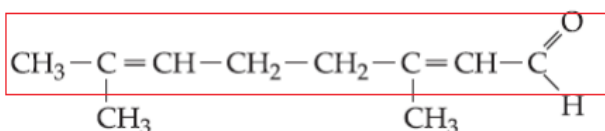
aromático: presença do anel benzênico

núcleos condensados: os núcleos ficam adjacentes, lado a lado

4. A



Não existe a presença de um átomo diferente de carbono e hidrogênio no meio desta cadeia. Existe ligações duplas ou triplas entre carbonos, garantindo que esta é uma cadeia insaturada.



Existe átomos de carbono fora da cadeia principal, ou seja, mostrando que há ramificações.

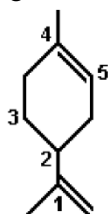
5. I. normal, insaturada e homogênea.

II. normal, saturada e homogênea.

III. normal, saturada e heterogênea.

IV. ramificada, insaturada e heterogênea.

6. C

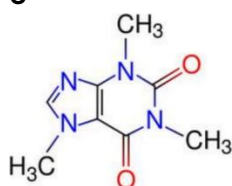


Possui instauração (ligações duplas ou triplas entre carbonos).

Possui um ciclo ligado a uma cadeia aberta

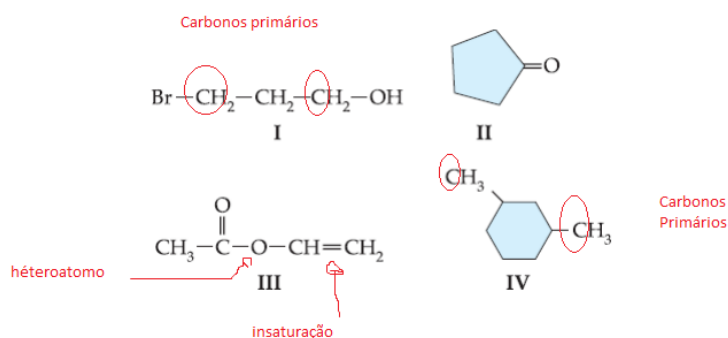
Não possui um átomo diferente de carbono e hidrogênio na cadeia

7. C

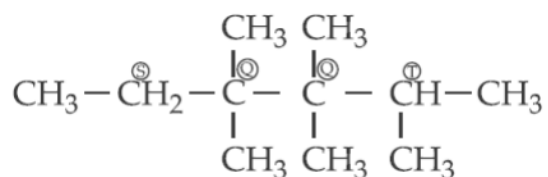


Como cada elemento está de uma cor diferente fica fácil a contagem de cada para a elaboração da fórmula molecular

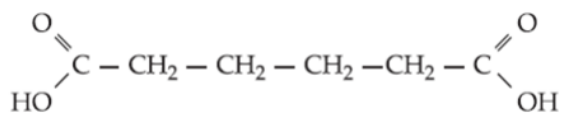
8. B



9. E



10. D



- Não há ciclos --> Cadeia Aberta ou Normal
- Não há heteroátomos --> Cadeia Homogênea
- Não há insaturações entre carbonos --> Cadeia saturada