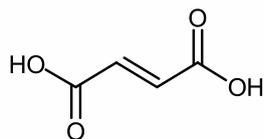


Disciplina: Química

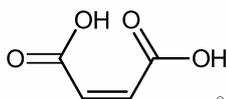
Prof. Yandrio Martins

Assunto: Isomeria espacial

01. (Uea) Os compostos 1 e 2 representados pelas fórmulas estruturais das figuras constituem isômeros e são empregados como aditivos na indústria de alimentos.



composto 1



composto 2

SuperProfessor®

Os compostos 1 e 2 têm grupos funcionais pertencentes _____. O composto 2 é o isômero _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- à função orgânica ácido carboxílico; trans.
- às funções orgânicas álcool e cetona; cis.
- à função orgânica ácido carboxílico; cis.
- às funções orgânicas álcool e cetona; trans.
- às funções orgânicas aldeído e álcool; trans.

02. (UCDB-MS) Qual das seguintes substâncias

- $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$
- $\text{CH}_3\text{BrC}=\text{CCH}_3\text{Cl}$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$

apresenta isomerismo geométrico?

- Somente II.
- Somente III.
- Somente I e II.
- Somente I e III.
- Somente III e IV.

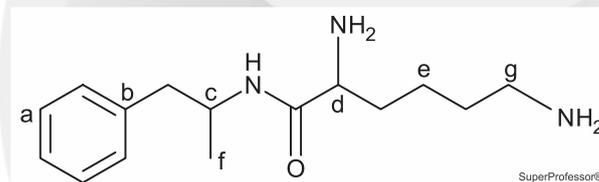
03. (UFG-GO) Quando se considera 1-buteno e 2-buteno, pode-se afirmar que:

- 1-buteno admite isômeros funcionais.
- 2-buteno admite isômeros geométricos.
- 1-buteno admite isômeros geométricos.
- 1-buteno e 2-buteno são isômeros de posição.
- 1-buteno e 2-buteno não são isômeros.

04. (Uepg) Sobre a isomeria geométrica, assinale o que for correto.

- 1-Cloro-2-bromociclopropano apresenta isomeria cis/trans.
- Ácido butenodioico apresenta isomeria cis/trans.
- 2-Penteno apresenta isomeria cis/trans.
- 1,1-Dietilciclobutano apresenta isomeria cis/trans.
- 2-Metilpropeno apresenta isomeria cis/trans.

05. (Ufrgs) A lisdexanfetamina (fórmula representada abaixo) é um fármaco de venda controlada que costuma ser chamado de "droga dos concurreiros", porque é muito usado por essa categoria como forma de se concentrar nos estudos, causando dependência e efeitos colaterais severos.

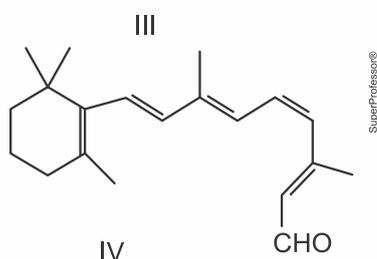
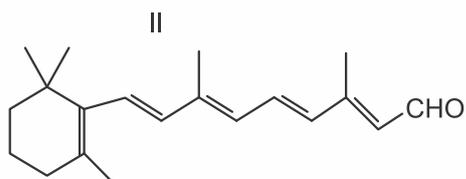
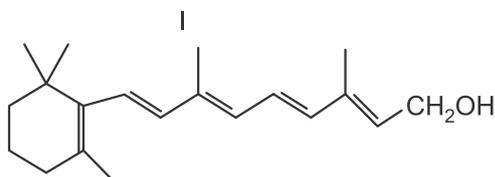
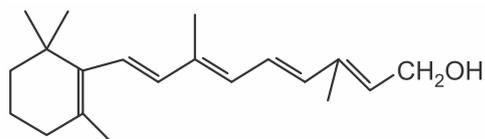


SuperProfessor®

Os carbonos que representam, respectivamente, um carbono assimétrico e um carbono secundário, são aqueles identificados na molécula acima, pelas letras

- d – e.
- c – f.
- b – a.
- b – g.
- c – b.

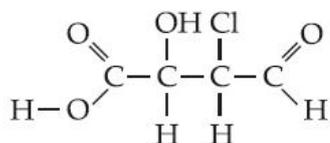
06. vitamina A (Retinol) totalmente trans é um fator nutricional importante na visão. Ela é convertida em trans retinal que, antes de cumprir sua função biológica, é isomerizada em cis retinal. Observe as estruturas a seguir.



É CORRETO afirmar que as estruturas da vitamina A, do trans retinal e do cis retinal são, respectivamente:

- II, III e IV.
- II, IV e III.
- I, III e IV.
- I, IV e III.

07. Quantos isômeros opticamente ativos podem existir correspondendo à fórmula abaixo?



- 2
- 4
- 6
- 8
- 10

08. (Cefet) Associe as substâncias às suas respectivas características.

SUBSTÂNCIAS CARACTERÍSTICAS

1. $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ e $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

2. etanal e etenol

3. ciclopropano e propano

4. cis-but-2-eno e trans-but-2-eno

5. R-2-clorobutano e S-2-clorobutano

6. metoxipropano e etoxietano

() metâmeros

() compostos quirais

() substâncias não isoméricas

() tautômeros

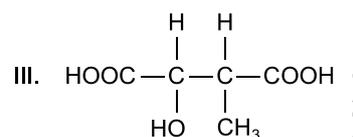
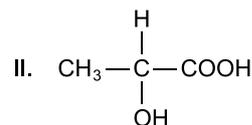
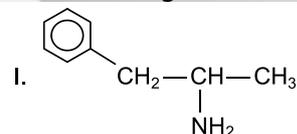
A sequência correta encontrada é

- 2, 4, 3, 1.
- 2, 5, 1, 3.
- 4, 6, 5, 2.
- 6, 4, 5, 1.
- 6, 5, 3, 2.

09. Apresentam atividade óptica:

- 1-bromo-1-cloro etano.
- 1-bromo-2-cloro etano.
- 1-bromo-1,2-dicloro etano.
- 1-bromo-1,1-dicloro etano.
- 2-bromo-1,1-dicloro etano.

10. (Uece) Observe as seguintes estruturas.

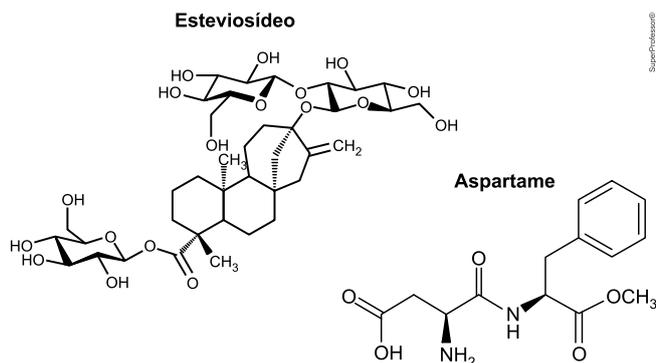


Assinale a opção que apresenta corretamente os

números de átomos de carbono assimétricos das estruturas I, II e III acima.

- a) I = 1; II = 2; III = 3
 b) I = 2; II = 1; III = 2
 c) I = 1; II = 1; III = 3
 d) I = 1; II = 1; III = 2

11. (Unisinos) As fórmulas de alguns edulcorantes estão mostradas abaixo:



Considerando a molécula do aspartame mostrada acima, assinale como verdadeira (V) ou falsa (F), as seguintes afirmativas

- A molécula do aspartame apresenta somente um centro assimétrico, podendo, portanto, possuir 2 enantiômeros.
 A molécula do aspartame apresenta somente um centro assimétrico, podendo, portanto, possuir 4 enantiômeros.
 A molécula do aspartame apresenta dois átomos de carbono assimétrico, podendo, portanto, possuir 4 enantiômeros.
 Não existe relação entre o número de enantiômeros e o número de centros assimétricos.

A sequência correta de cima para baixo é:

- a) V - F - V - F.
 b) F - F - V - F.
 c) F - V - V - V.
 d) V - V - F - F.
 e) V - F - F - F.

12. O 2,5-dicloroexano apresenta:

- a) 1 d, 1 l, 1 racêmico.
 b) 1 d, 1 l, 1 racêmico, 1 meso.
 c) 2 d, 2 l, 2 racêmicos.
 d) 2 d, 2 l, 2 racêmicos, 2 mesos.
 e) não apresenta isômeros ópticos.

13. (Pucpr Medicina) Leia o excerto a seguir.

Ampicilina Sódica, para o que é indicado e para que serve?

Este medicamento está indicado no tratamento de infecções causadas por microrganismos sensíveis à Ampicilina Sódica, tais como infecções do trato urinário, respiratório, digestivo e biliar. Infecções localizadas ou sistêmicas especialmente as causadas por microrganismos do grupo esterococos, infecções por bacilos gram-negativos como *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus*, *Shigella*, *Salmonella* e *E. coli*. Também indicada nas infecções bucais, extrações infectadas e outras intervenções cirúrgicas. [...]

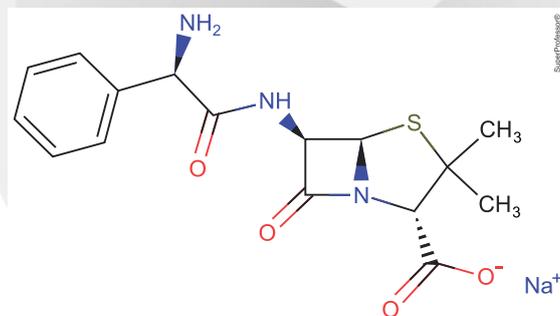
Como usar o Ampicilina Sódica?

Administração intramuscular

O frasco-ampola de 1g deve ser reconstituído com 3mL de diluente (água para injetáveis), volume final após reconstituição 3,4mL. A aplicação intramuscular deve ser feita profundamente, no quadrante superior externo da região glútea.

A solução deve ser utilizada imediatamente após a reconstituição.

Sabendo que a ampicilina apresenta a seguinte estrutura química:



Determine a concentração em quantidade de matéria por volume da solução reconstituída e indique o número total de isômeros opticamente ativos presentes na molécula da ampicilina sódica.

Dado Massa molar em g/mol

C = 12, H = 1, N=14, O = 16, S = 32

- a) 0,89 mol/L e 16 isômeros ativos.
 b) 0,79 mol/L e 16 isômeros ativos.
 c) 109 mol/L e 16 isômeros ativos.
 d) 0,89 mol/L e 32 isômeros ativos.
 e) 0,79 mol/L e 8 isômeros ativos.

GABARITO

01. [C]

Composto 1: contém dois grupos $-\text{COOH}$, que caracterizam a função ácido carboxílico

Composto 2: Apresenta um anel formado por um éster cíclico (lactona) e uma hidroxila, indicado que ele também tem uma função ácido carboxílico, porém na forma derivada

Portanto os dois compostos têm ácido carboxílico
O composto 2 é um isômero cis em relação ao composto 1, já que as duas hidroxilas no ciclo estão próximas uma da outra no mesmo lado

02. [E]

1. $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$: o carbono da ligação dupla à direita está ligado a dois hidrogênios. Para haver isomerismo geométrico, cada carbono da dupla precisa estar ligado a dois grupos diferentes o que não ocorre aqui

2. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$: o carbono da ligação dupla à direita está ligado a dois grupos metil, portanto, não há dois substituintes diferentes ligados a ele

3. $\text{CH}_3\text{BrC}=\text{CCH}_3\text{Cl}$: os dois carbonos da ligação dupla estão ligados a dois substituintes diferentes no carbono da esquerda, há um bromo e um hidrogênio, no carbono da direita, há um cloro e um hidrogênio. Portanto essa molécula apresenta isomeria geométrica

4. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$: Cada carbono da dupla ligação está ligado a dois grupos diferentes: no carbono da esquerda, há um hidrogênio e um grupo metil; no carbono da direita, há um hidrogênio e um grupo etil. Logo, essa molécula apresenta isomerismo geométrico.

03. [02+08]

01. 1-buteno admite isômeros funcionais

Falsa. O 1-buteno é um hidrocarboneto da classe dos alcenos, com uma ligação dupla entre dois átomos de carbonos. Isômeros funcionais ocorrem quando dois compostos têm a mesma fórmula molecular, mas pertencem a diferentes funções orgânicas (por exemplo, álcool e éter). O 1-buteno não possui isômeros funcionais, pois não pode ser

rearranjado para formar compostos de outra função orgânica com a mesma fórmula molecular.

02. 2-buteno admite isômeros geométricos

Verdadeira. O 2-buteno possui uma ligação dupla entre os carbonos 2 e 3 da cadeia de quatro carbonos. Como há dois grupos diferentes ligados a cada carbono da ligação dupla, ele pode apresentar isomeria geométrica (cis e trans). No isômero cis, os grupos semelhantes (hidrogênios ou metilas) estão no mesmo lado da ligação dupla, enquanto no isômeros trans, eles estão em lados opostos.

04. 1-buteno admite isômeros geométricos.

Falsa. O 1-buteno não pode apresentar isomeria geométrica, porque a ligação dupla no 1-buteno está entre o carbono 1 e o carbono 2. O carbono 1 está ligado a dois hidrogênios, o que impede a formação de isômeros geométricos, já que não há dois grupos diferentes ligados a cada um dos carbonos da ligação dupla

08. 1-buteno e 2-buteno são isômeros de posição
Verdadeira. O 1-buteno e o 2-buteno são isômeros de posição, pois têm a mesma fórmula molecular (C_4H_8), mas diferem na posição da ligação dupla. No 1-buteno, a ligação dupla está entre os carbonos 1 e 2, enquanto no 2-buteno, ela está entre os carbonos 2 e 3

16. 1-buteno e 2-buteno não são isômeros

Falsa. O 1-buteno e o 2-buteno são, de fato, isômeros. Especificamente, são isômeros de posição, como explicado na assertiva anterior

04. [01+02+04]

01. 1-Cloro-2-bromociclopropano apresenta isomeria cis/trans

Verdadeira. O ciclopropano possui uma estrutura rígida e, nesse caso, temos dois substituintes diferentes (cloro e bromo) em dois carbonos do anel. Como não há rotação livre ao redor das ligações no anel, é possível haver uma disposição espacial dois átomos de cloro e bromo em lados opostos (trans) ou no mesmo lado (cis), caracterizando a isomeria geométrica

02. Ácido butenodioico apresenta isomeria cis/trans

Verdadeira. O ácido butenodioico (ácido maleico e ácido fumárico) tem uma ligação dupla entre dois carbonos e dois carboxila (-COOH) ligados a esses carbonos. Isso permite a formação de isômeros geométricos: o cis-butenodioico (ácido maleico) e o trans-butenodioico (ácido fumérico), dependendo da posição dos grupos carboxila em relação à dupla ligação.

04. 2-penteno apresenta isomeria cis/trans

Verdadeiro. O 2-penteno possui uma ligação dupla entre os carbonos 2 e 3, com substituintes diferentes nos carbonos da ligação dupla (um grupo etil e um grupo metil). Assim, é possível formar isômeros geométricos cis e trans, dependendo da disposição dos grupos em torno da dupla ligação

08. 1,1-Dietilciclobutano apresenta isomeria geométrica, mas como os dois grupos etil estão ligados ao mesmo carbonos (no carbono 1), não há diferença de posição espacial entre os grupos. Para haver isomeria geométrica, os substituintes precisam estar em carbonos diferentes do anel

16. 2-Metilpropeno apresenta isomeria cis/trans
Falsa, o 2-metilpropeno (ou isobuteno) não apresenta isomeria geométrica. Isso ocorre porque um dos carbonos da ligação dupla está ligado a dois átomos de hidrogênio, o que impede a existência de isômeros cis/trans, já que não há grupos diferentes ligados a ambos os carbonos da dupla ligação

05. [A]

Definições:

Carbono assimétrico: um átomo de carbono ligado a quatro grupos diferentes

Carbono secundário: um átomo de carbono ligado a dois átomos de carbono

-> analisando os carbonos da imagem:

- carbono "d": é um carbono assimétrico, pois está ligado a quatro grupos diferentes: um grupo metil (do lado esquerdo), um átomo de hidrogênio, um grupo que contém a amina (à direita) e a parte central da estrutura (incluindo o anel aromático)

-carbono "e": é um carbono secundário, pois está ligado a dois outros carbonos (um do grupo amina e outro no grupo metil) e dois hidrogênios.

06. [A]

A vitamina A está na forma de álcool, que possui um grupo CH_2OH . Na imagem, a estrutura com esse grupo é a II, o trans-retinal é a forma estendida e linear do retinal, que corresponde à estrutura III, o cis-retinal tem uma torção em sua cadeia devido à ligação dupla em configuração cis, que corresponde à estrutura IV

07. [B]

1. O segundo carbono está ligado a quatro grupos diferentes: um grupo OH, um átomo de cloro (Cl), um grupo metila (CH_3) e um átomo de hidrogênio. Este é um carbono quiral

2. O terceiro carbono também está ligado a quatro grupos diferentes: um átomo de hidrogênio, um grupo metila (CH_3), um grupo carbonila ($\text{C}=\text{O}$), e o segundo carbono da cadeia. Esse também é um varbono quiral
 $2^n - n$ é o número de carbonos quirais diferentes
 $2^2 - 2 = 2$

08. [E]

1. Esses compostos são metâmeros, pois possuem a mesma fórmula molecular, mas com diferentes arranjos na cadeia principal

2. São tautômeros, uma vez que podem interconverter-se através de uma tautomérica (entre a forma enólica e a forma alcoólica)

3. Esses compostos são substâncias não isoméricas, pois não possuem a mesma forma molecular e não são isômeros.

4. Esses compostos são isômeros geométricos e não quirais. São isômeros geométricos.

5. Esses compostos são enantiômeros, ou seja, compostos quirais, porque são imagens especulares que não podem ser sobrepostas

6. São metâmeros, pois possuem a mesma fórmula molecular, mas com diferentes distribuições de átomos

09. [01+04]

01. 1-bromo-1-cloro etano:

O carbono 1 está ligado a um átomo de bromo, um átomo de cloro, um átomo de hidrogênio e um grupo metil. Portanto, este composto tem carbono quiral e apresenta atividade óptica

02. 1-bromo-2-cloro etano:

O carbono 1 está ligado a um átomo de bromo, um átomo de hidrogênio e uma cadeia de carbono, e o carbono 2 está ligado a um átomo de cloro, um átomo de hidrogênio e um átomo de carbono. Nenhum dos carbonos é quiral, pois há dois hidrogênios ligados ao carbono 2. Este composto não possui atividade óptica

04. 1-bromo-1,2-dicloro etano

O carbono 1 está ligado a um bromo, um cloro, um hidrogênio e o carbono 2. Este carbono 1 é quiral, pois está ligado a quatro ligantes diferentes

08. 1-bromo-1,1-dicloro etano

O carbono 1 está ligado a dois átomos de cloro e, portanto, não possui quatro ligantes diferentes. Não é quiral

16. 2-bromo-1,1dicloro etano

O carbono 1 está ligado a dois átomos de cloro, o que impede de ser quiral. Não há quatro grupos diferentes ligados ao mesmo carbono

10. [D]

Estrutura 1:

-Na estrutura i, temos um grupo benzênico ligado a uma cadeia lateral com dois carbonos ($\text{CH}_2\text{-CH-CH}_3$) e um grupo amina (NH_2) no carbono 2

-O carbono central (CH) está ligado a um grupo CH_3 , um grupo CH_2 , um grupo NH_2 e anel aromático (fenila). Estes são quatro diferentes, o que torna este carbono quiral

Estrutura 2:

-Na estrutura , temos um ácido láctico, o carbono central está ligado a um grupo CH_3 , um grupo OH, um grupo COOH e um hidrogênio (H). Como são substituintes diferentes, este carbono é quiral

Estrutura 3:

-Na estrutura III, temos o ácido tartárico, o carbono 2 está ligado a um grupo OH, um grupo COOH, outro carbono e um hidrogênio, o que o torna quiral

-O carbono 3 também está ligado a um grupo OH, um grupo COOH, outro carbono e um hidrogênio.

- Portanto, a estrutura 3 tem 2 carbonos quirais

11. [B]

1. A molécula de aspartame apresenta somente um centro assimétrico, podendo, portanto, possuir 2 enantiômeros:

FALSO. O aspartame tem dois centros assimétricos, não apenas 1

2. A molécula do aspartame apresenta somente um centro assimétrico, podendo, portanto, possuir 4 enantiômeros:

FALSO. Como mencionado, há dois centros assimétricos, então esta afirmativa está incorreta

3. A molécula do aspartame apresenta dois átomos de carbono assimétrico, podendo, portanto, possuir 4 enantiômeros:

VERDADEIRO. Como o aspartame tem dois carbonos quirais, ele pode gerar 4 enantiômeros.

4. Não existe relação entre o número de enantiômeros e o número de centros assimétricos.

FALSO. Existe uma relação: o número de enantiômeros é dado por 2^n , onde "n" é número de carbonos quirais diferentes

12. [B]

Estrutura do 2,5-dicloro-hexano:

A fórmula molecular do 2,5-dicloro-hexano é $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHCl-CH}_3$. Os carbonos 2 e 5 possuem átomos de cloro ligados, além de um átomo de hidrogênio e os respectivos grupos alquila (CH_3 e CH_2). Isso faz com que esses dois carbonos sejam quirais, pois estão ligados a quatro substituintes diferentes (hidrogênio, cloro, grupo alquila e o restante da cadeia)

Isomeria óptica no 2,5-dicloro-hexano:

O 2,5-dicloro-hexano possui dois carbonos quirais (carbono 2 e carbono 5), o que significa que ele pode ter até 4 estereoisômeros no total ($2^2 = 4$), incluindo formas dextrogiras (d) e levogiras (l).

Análise dos isômeros possíveis:

Enantiômeros: São pares de isômeros que são imagens espaciais um do outro, mas não são sobreponíveis. Com dois carbonos quirais, o 2,5-dicloro-hexano pode formar dois pares de enantiômeros: (2R,5R) e (2S,5S) (imagens espaciais entre si) e (2R,5S) e (2S,5R) (outro par de enantiômeros).

Compostos meso: Se a molécula possui um plano de simetria, pode haver compostos meso, que são isômeros ópticos inativos (não desviam a luz polarizada). No caso do 2,5-dicloro-hexano, o composto (2R,5S) e o (2S,5R) são equivalentes devido à simetria da molécula, formando um composto meso. Isso significa que existe um composto meso entre os isômeros.

13. [B]

