

Isomeria plana: função, posição, cadeia, metameria e tautomeria

Resumo

Isomeria

É o fenômeno quando dois ou mais compostos apresentam a mesma fórmula molecular porém com estruturas diferentes

De um modo amplo, a isomeria pode ser dividida em:

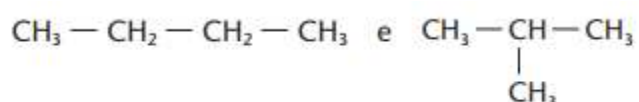
- Isomeria plana: Que depende da localização dos átomos na molécula e que pode ser explicada por fórmulas estruturais planas
- Isomeria espacial ou estereoisomeria (do grego stéeros, espacial): Que depende da orientação dos átomos no espaço e só pode ser explicada por fórmulas estruturais espaciais.

Isomeria plana

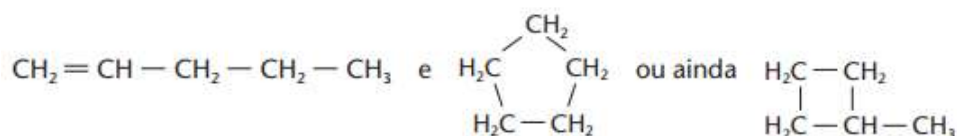
Isomeria de cadeia

Definição: É aquela em que os isômeros têm cadeias, diferentes (aberta/fechada; ramificada/normal...).

Ex1: C₄H₁₀



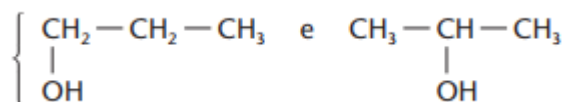
Ex2: C₅H₁₀



Isomeria de posição

Definição: Ocorre quando os isômeros diferem pela posição de ramificações ou de insaturações (duplas, triplas...).

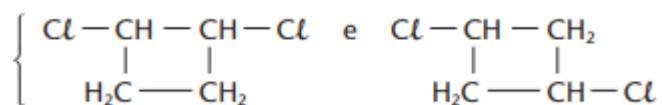
Ex1: C₃H₈O



Ex2: C₄H₈



Ex3: C₄H₆Cl₂

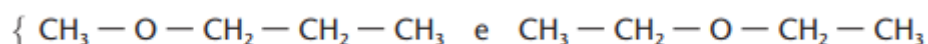


Isomeria de compensação (metameria)

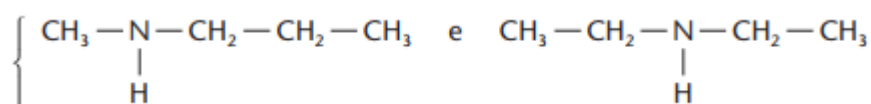
Definição: Ocorre quando os isômeros diferem pela posição de um heteroátomo na cadeia carbônica.

Obs: Não confundir com isomeria de posição!

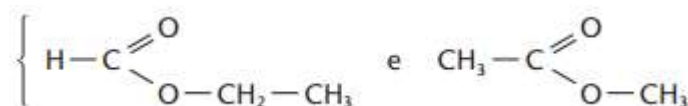
Ex1: C₄H₁₀O



Ex2: C₄H₁₁N



Ex3: C₃H₆O₂



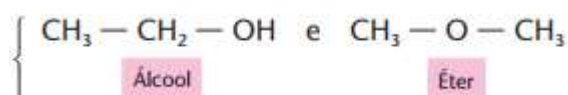
Isomeria de função (funcional)

Definição: Ocorre quando os isômeros pertencem a funções químicas diferentes.

Os casos mais comuns de isomeria de função ocorrem entre:

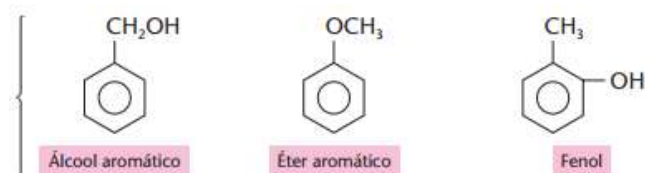
- Álcoois e éteres

C₃H₆O



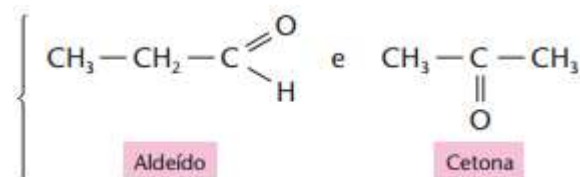
- Álcoois aromáticos, éteres aromáticos e fenóis

C₇H₈O



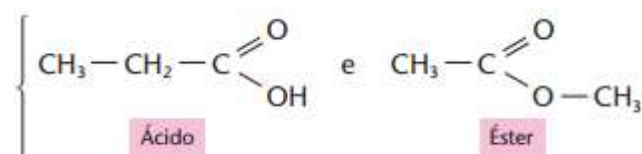
- Aldeídos e cetonas

C_3H_6O



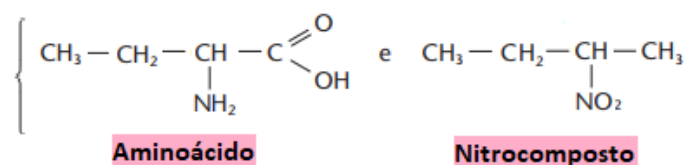
- Ácidos carboxílicos e ésteres.

$C_3H_6O_2$



- Aminoácidos e nitrocompostos.

$C_4H_9O_2N$



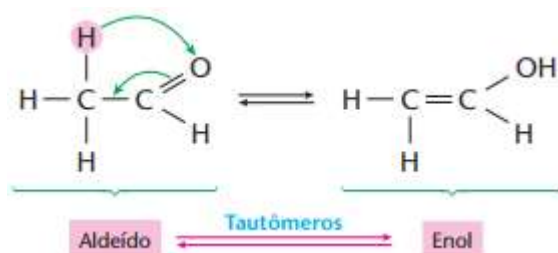
Tautomeria

Definição: É o caso particular de isomeria funcional em que os dois isômeros ficam em equilíbrio químico dinâmico.

Os casos mais comuns de tautomeria ocorrem entre:

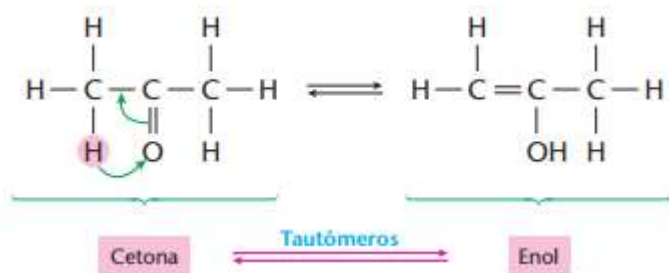
- Aldeído e enol (chamamos também de equilíbrio aldo-enólico)

C_2H_4O

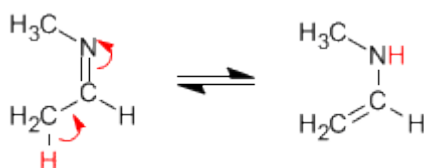


- Cetona e enol (chamamos também de equilíbrio ceto-enólico)

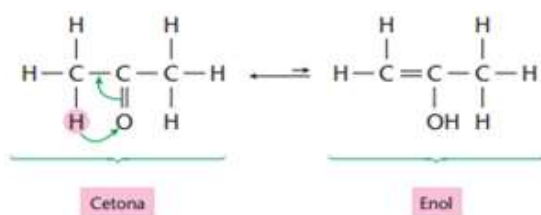
C_2H_4O



Obs.: Existe uma tautomeria pouco convencional que é tautomeria de Iminas-Aminas. Iminas são compostos com ligação π carbono-nitrogênio, e com fórmula genérica $RR'C=NR''$, onde R'' pode ser um H ou grupo orgânico. Veja o exemplo:



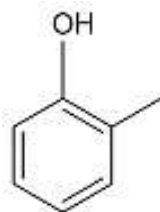
Cetona e enol (equilíbrio ceto-enólico)



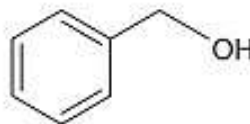
- C_3H_6O

Exercícios

1. Examine as estruturas do ortocresol e do álcool benzílico.



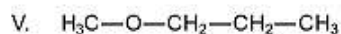
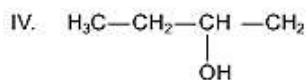
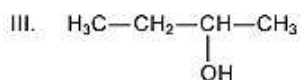
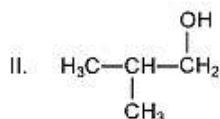
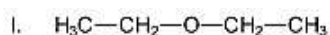
ortocresol



álcool benzílico

O ortocresol e o álcool benzílico

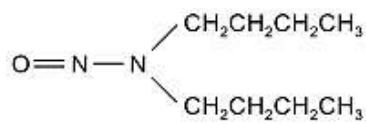
- apresentam a mesma função orgânica
 - são isômeros
 - são compostos alifáticos
 - apresentam heteroátomo
 - apresentam duas ramificações
2. Isomeria é o fenômeno pelo qual duas substâncias compartilham a mesma fórmula molecular, mas apresentam estruturas diferentes, ou seja, o rearranjo dos átomos difere em cada caso. Observe as estruturas apresentadas a seguir, com a mesma fórmula molecular $C_4H_{10}O$:



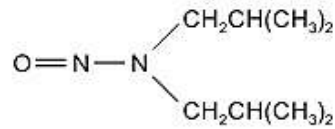
Assinale a opção em que as estruturas estão corretamente associadas ao tipo de isomeria.

- Isomeria de função – II e III
- Isomeria de cadeia – III e IV
- Isomeria de compensação – I e V
- Isomeria de posição – II e IV
- Isomeria de compensação – I e III

3. Os nitritos são usados como conservantes químicos em alimentos enlatados e em presuntos, salsichas, salames, linguiças e frios em geral. Servem para manter a cor desses alimentos e proteger contra a contaminação bacteriana. Seu uso é discutido, pois essas substâncias, no organismo, podem converter-se em perigosos agentes cancerígenos, as nitrosaminas. Abaixo temos a representação de duas nitrosaminas:



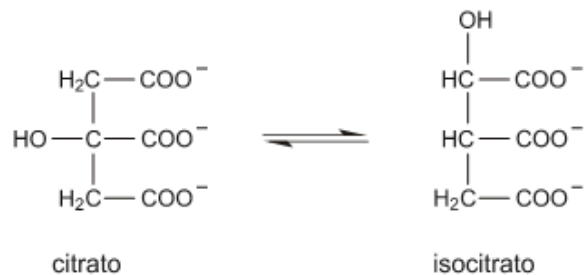
dibutilnitrosamina



di-isobutilnitrosamina

Essas nitrosaminas são isômeras de:

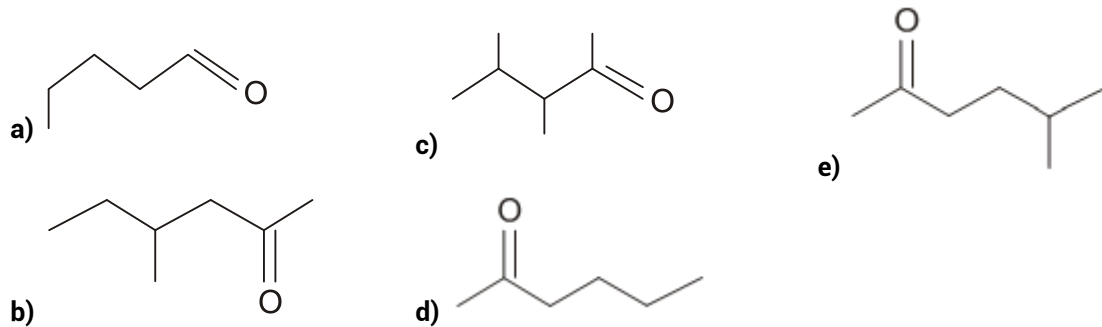
- cadeia
 - função
 - posição
 - tautomeria
 - metameria
4. Em uma das etapas do ciclo de Krebs, a enzima aconitase catalisa a isomerização de citrato em isocitrato, de acordo com a seguinte equação química:



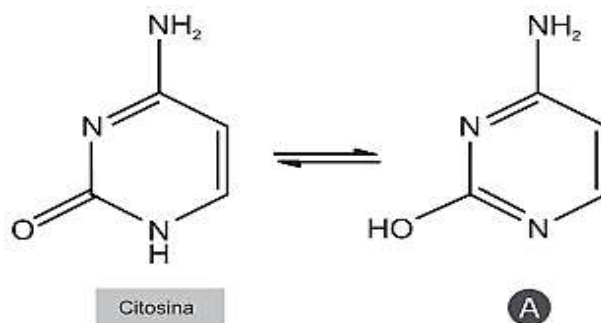
A isomeria plana que ocorre entre o citrato e o isocitrato é denominada de:

- cadeia
- função
- posição
- compensação
- tautomeria

5. As cetonas, amplamente usadas na indústria alimentícia para a extração de óleos e gorduras de sementes de plantas, e os aldeídos, utilizados como produtos intermediários na obtenção de resinas sintéticas, solventes, corantes, perfumes e curtimento de peles, podem ser isômeros. Assinale a opção que apresenta a estrutura do isômero do hexanal.



6. Cientistas brasileiros definem como transgênico um "organismo cujo genoma foi alterado pela introdução de DNA exógeno, que pode ser derivado de outros indivíduos da mesma espécie, de uma espécie completamente diferente ou até mesmo de uma construção gênica sintética". A tecnologia de produção de alimentos transgênicos começou com o desenvolvimento de técnicas de engenharia genética que visavam a um melhoramento genético que pudesse promover a resistência de vegetais a doenças e insetos, sua adaptação aos estresses ambientais e melhoria da qualidade nutricional. Porém, a busca por maior produtividade e maior variabilidade levou ao desenvolvimento da clonagem de genes. Essa técnica tornou possível isolar um gene de um organismo e introduzi-lo em outro como, por exemplo, uma planta que, ao expressar esse gene, manifestará a característica que ele determina. Uma das bases constituintes do DNA é a citosina.



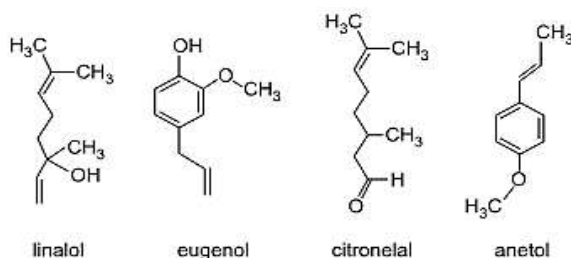
No processo químico mostrado acima, a substância A é um:

- a) metâmero da citosina
- b) isômero de posição da citosina
- c) isômero de cadeia da citosina
- d) isômero de compensação da citosina
- e) tautômero da citosina

7. O ácido butanoico é formado a partir da ação de micro-organismos sobre moléculas de determinadas gorduras, como as encontradas na manteiga. Seu odor característico é percebido na manteiga rançosa e em alguns tipos de queijo. São isômeros do ácido butanoico as substâncias:

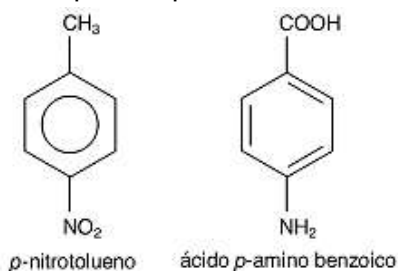
- butanal, butanona e ácido 2-metilbutanoico.
- acetato de metila, etóxi etano e butan-2-ol.
- butan-1-ol, acetato de etila e etóxi etano.
- ácido metilpropanoico, butanona e ácido pentanoico.
- acetato de etila, ácido metilpropanoico e propanoato de metila.

8. As fórmulas estruturais de alguns componentes de óleos essenciais, responsáveis pelo aroma de certas ervas e flores, são:



Dentre esses compostos, são isômeros:

- anetol e linalol.
 - eugenol e linalol.
 - citroneal e eugenol.
 - linalol e citroneal.
 - eugenol e anetol.
9. Os compostos *p*-nitrotolueno e ácido *p*-amino benzoico (também conhecido como PABA) possuem a mesma fórmula molecular, $C_7H_7NO_2$, porém apresentam fórmulas estruturais muito diferentes:



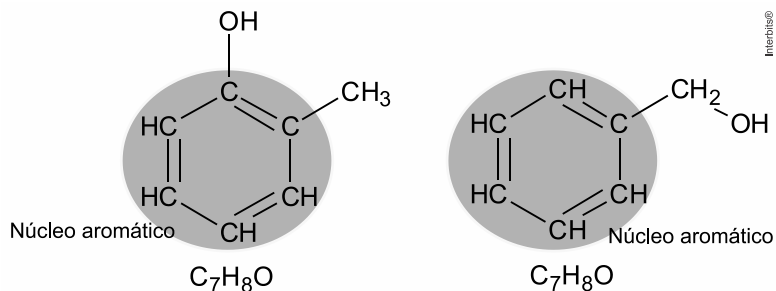
Suas propriedades também diferem bastante. Enquanto o *p*-nitrotolueno é um composto explosivo, o PABA é o ingrediente ativo de muitos protetores solares. Compostos como o PABA absorvem luz ultravioleta exatamente nos comprimentos de onda mais nocivos às células da pele. Esses compostos apresentam isomeria de:

- metameria.
- posição.
- função.
- tautomeria.
- cadeia.

- 10.** O ácido butanoico é um composto orgânico que apresenta vários isômeros, entre eles substâncias de funções orgânicas diferentes. Considerando ésteres e ácidos carboxílicos, o número de isômeros que esse ácido possui, é
- a) 3.
 - b) 4.
 - c) 5.
 - d) 7.
 - e) 8.

Gabarito

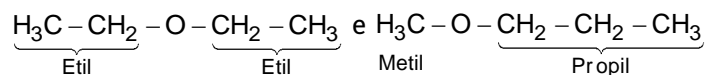
1. B



As funções orgânicas são diferentes, ou seja, são isômeros de função.

2. C

Isomeria de compensação ou metameria (I e V):

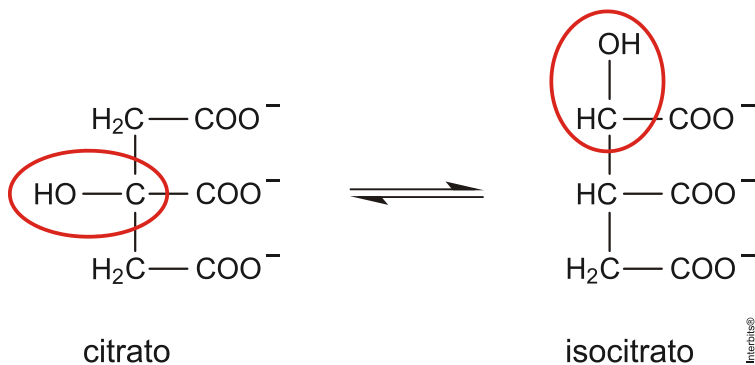


3. A

São isômeros de cadeia compostos que apresentam a mesma fórmula molecular, porém, se diferenciam pelo tipo de cadeia. Nesse caso, tem-se uma cadeia normal e uma ramificada.

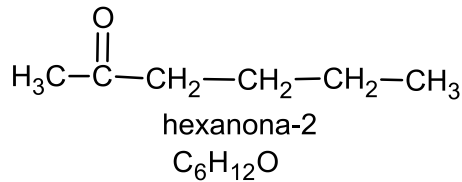
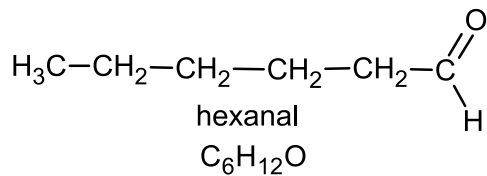
4. C

A isomeria plana que ocorre entre o citrato e o isocitrato é denominada de posição, pois a posição do grupo OH é diferente nos dois ânions.



5. D

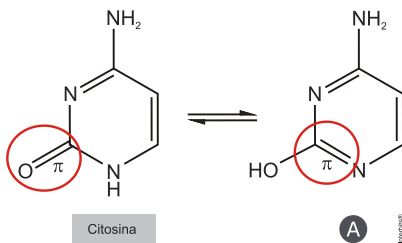
O isômero do hexanal é a hexanona-2 presente na alternativa [D].



Interbisa®

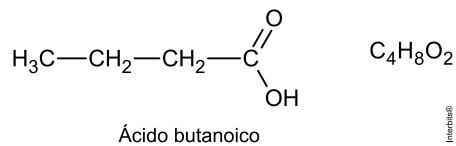
6. E

No processo químico mostrado acima, a substância A é um tautômero da citosina, ou seja, a ligação pi (π) presente no oxigênio muda de posição.



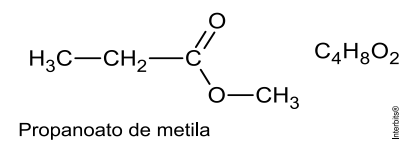
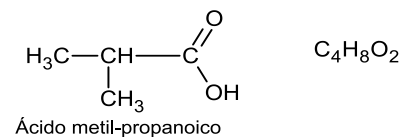
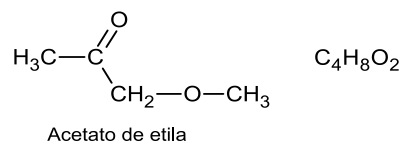
7. E

A fórmula molecular do ácido butanoico é C₄H₈O₂.



Interbisa®

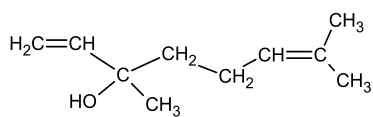
Os isômeros do ácido butanoico possuem a mesma fórmula molecular, ou seja, C₄H₈O₂ e são eles: acetato de etila, ácido metilpropanoico e propanoato de metila.



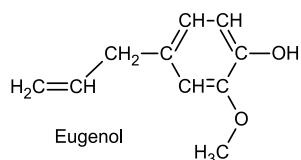
Interbisa®

8. D

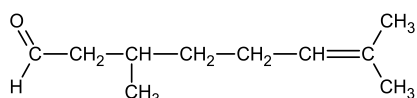
Teremos as seguintes fórmulas estruturais e suas respectivas fórmulas moleculares:



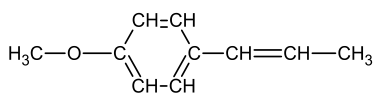
Linalol
C₁₀H₁₈O



Eugenol
C₁₀H₁₂O₂



Citronelal
C₁₀H₁₈O



Anetol
C₁₀H₁₂O

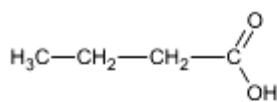
O linalol e citronelal são isômeros, pois possuem a mesma fórmula molecular (C₁₀H₁₈O).

9. C

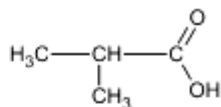
Esses compostos apresentam isomeria de função ou funcional, pois apresentam a mesma fórmula molecular, porém as funções orgânicas são diferentes, o primeiro é um nitrocomposto e o segundo é um aminoácido.

10. C

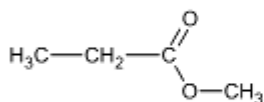
Cinco isômeros:



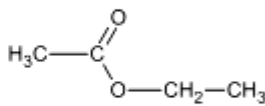
ácido butanoico



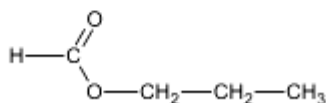
ácido 2-metil-propanoico



propanoato de metila



etanoato de etila



metanoato de propila