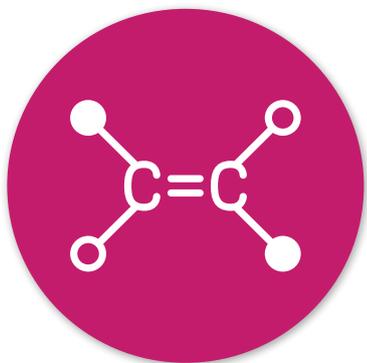




2020 - 2022

ISOMERIA





ISOMERIA

Sabia que podem existir moléculas com a mesma fórmula química? Venha aprender sobre isomeria plana, espacial e ótica com as nossas videoaulas.

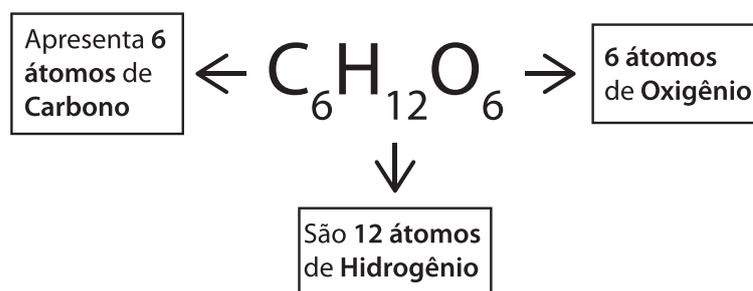
Esta subárea é composta pelo módulo:

- 1. Isomeria Plana**
- 2. Isomeria Espacial**



ISOMERIA

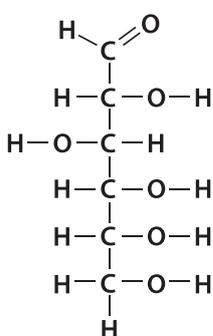
Uma das maneiras mais convenientes na química para representar as moléculas orgânicas é através de sua fórmula molecular. As fórmulas moleculares nos dizem quem são os átomos que a compõem, a sua quantidade por molécula e a proporção entre eles. Por exemplo, veja a molécula de $C_6H_{12}O_6$:



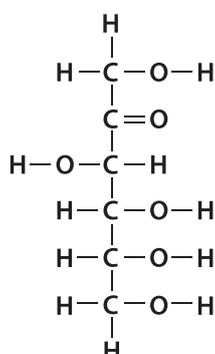
Porém, sabemos apenas quais são os componentes da molécula – e não sua estrutura espacial. Afinal, são 24 átomos nessa molécula – que podem estar organizados no espaço de inúmeras formas!

Como já sabemos, tanto os átomos quanto sua organização espacial (geometria molecular) são importantes para a caracterização de uma substância e suas propriedades químicas. E sim, pode ocorrer de compostos diferentes terem a mesma fórmula molecular: o fenômeno é chamado de Isomeria.

Do grego, isos = igual e meros = partes; isto é, podem existir compostos de **mesma fórmula molecular, mas com propriedades físicas e químicas únicas**. Voltando para o exemplo anterior, veja que podemos desenhar várias moléculas que têm exatamente a mesma fórmula molecular ($C_6H_{12}O_6$). Conte os átomos e confira!



Estrutura da **glicose**



Estrutura da **frutose**

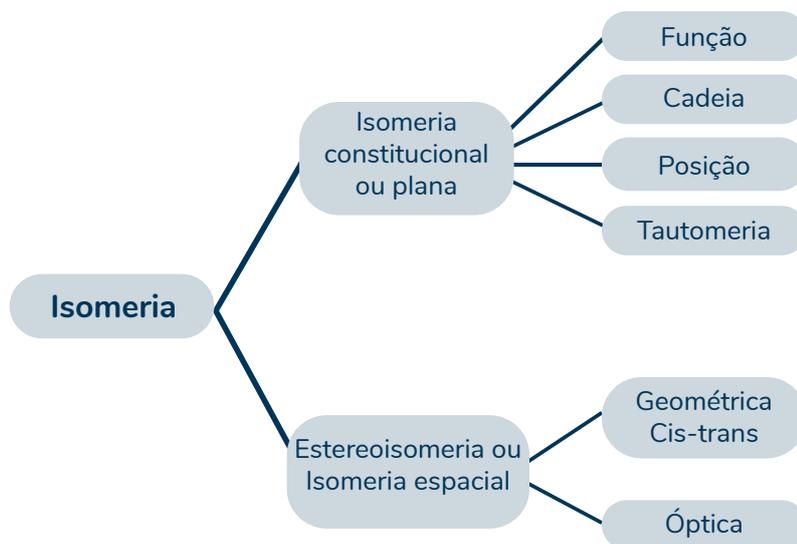
Veja que a glicose e a frutose têm funções químicas oxigenadas distintas: a glicose tem grupos funcionais Álcool e Aldeído; a frutose, tem grupos Álcool e Cetona.

Nesse caso, existe um exemplo de **isomeria de função: ambas as moléculas têm mesma fórmula molecular, mas com funções químicas diferentes**.

Isomeria de função: mesma fórmula molecular, funções químicas diferentes.



Essa é somente uma das formas de entendimento das isomerias. Além da isomeria de função, existem outras isomerias, e todas elas seguem uma regra básica: os compostos **isômeros têm a mesma fórmula molecular, mas arranjo espacial diferente.**



ISOMERIA CONSTITUCIONAL OU PLANA

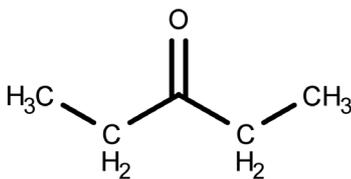
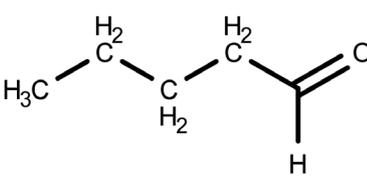
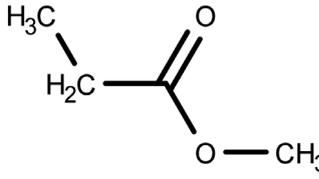
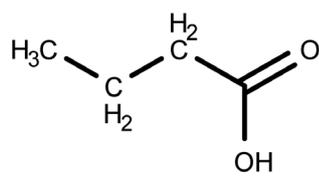
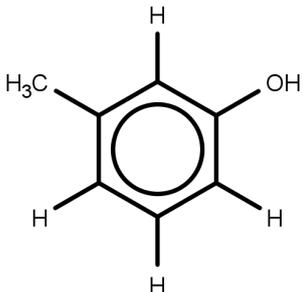
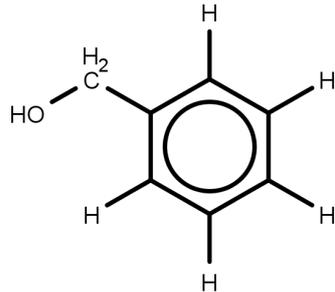
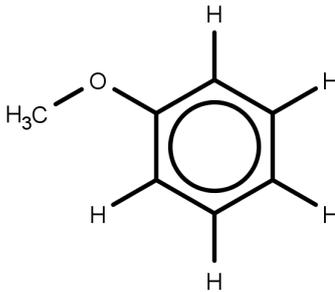
Os isômeros constitucionais podem ser classificados em estáticos e dinâmicos. Dentro dos isômeros estáticos existem três grupos: Funcionais, de Cadeia e de Posição.

Isomeria Funcional

Como já vimos, os isômeros funcionais possuem grupos funcionais distintos, mas a mesma fórmula molecular.

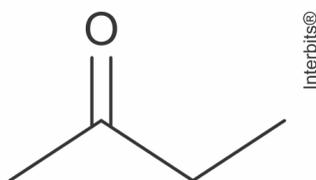
Éter	Álcool
Fórmula Molecular: C ₃ H ₈ O	
Tioéter	Tioálcool
Fórmula Molecular: C ₃ H ₈ S	



Cetona		Aldeído	
			
Fórmula Molecular: C_4H_8O			
Éster		Ácido Carboxílico	
			
Fórmula Molecular: $C_4H_8O_2$			
Fenol	Álcool Aromático	Éter Aromático	
			
Fórmula Molecular: C_7H_8O			

**EXERCÍCIO RESOLVIDO**

(UNESP 2018) A fórmula representa a estrutura da butanona, também conhecida como metiletilcetona importante solvente industrial usado em tintas e resinas.



Um isômero da butanona é o

- A) propan-2-ol.
- B) butanal.
- C) metoxipropano.

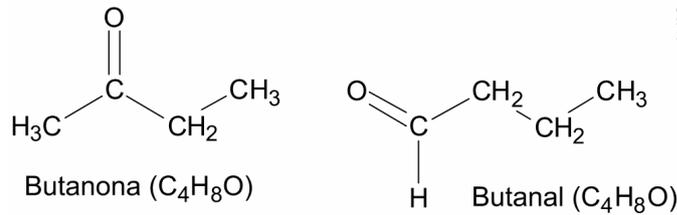


D) butan-2-ol.

E) ácido butanoico.

Resposta:

[B]



Isômeros planos possuem a mesma fórmula molecular, porém estruturas diferentes. Um isômero de função de uma cetona pode ser um aldeído, neste caso o butanal.

Isomeria Esqueletal (Cadeia)

São isômeros que possuem a mesma função química e fórmula molecular. Nesse caso, é a cadeia carbônica que muda, em propriedades como as ramificações, grau de saturação, podem ser abertas ou fechadas... Veja os exemplos:

Cadeia Ramificada	Cadeia Normal
Fórmula Molecular: C_4H_{10}	

Cadeia Heterogênea	Cadeia Homogênea
Fórmula Molecular: C_3H_9N	



Cadeia Fechada	Cadeia Aberta
Fórmula Molecular: C ₃ H ₆	

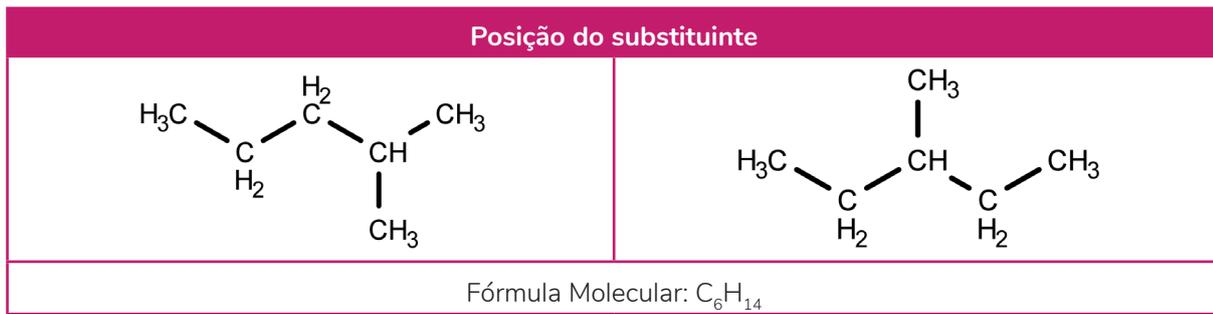
Isomeria de Posição

Quando o que difere entre um grupo de moléculas em análise é a posição da insaturação, do grupo funcional, do heteroátomo ou do substituinte, dizemos que a isomeria é de posição. E claro, as propriedades da substância são alteradas quando se altera alguma coisa em sua estrutura, nunca se esqueça!

Posição da Insaturação	
Fórmula Molecular: C ₅ H ₁₀	

Posição do Grupo Funcional	
Fórmula Molecular: C ₅ H ₁₀ O	

Posição do Heteroátomo	
Fórmula Molecular: C ₄ H ₁₀ O	

**Ponto de destaque:**

A cadeia principal é a mesma, alterando apenas a posição do grupo substituinte metil para isômeros de posição. Não confunda com isomeria de cadeia, pois na mesma a cadeia principal é alterada.

**EXERCÍCIO RESOLVIDO**

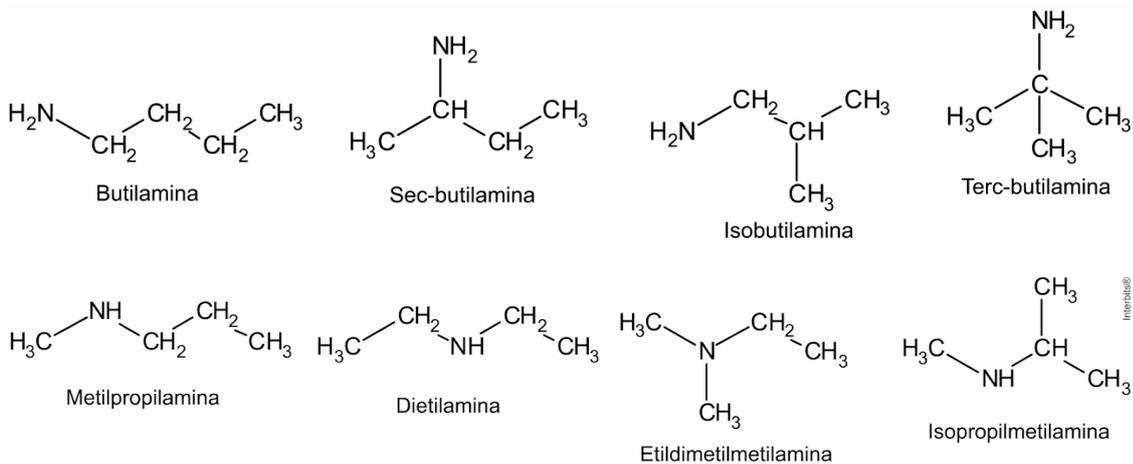
(ITA 2019) Assinale a opção que apresenta o número total de isômeros estruturais de aminas com fórmula molecular $C_4H_{11}N$.

- A) 3
- B) 4
- C) 7
- D) 8
- E) 9

Resposta:

[D]

Possíveis isômeros estruturais (planos) das aminas com fórmula molecular $C_4H_{11}N$.

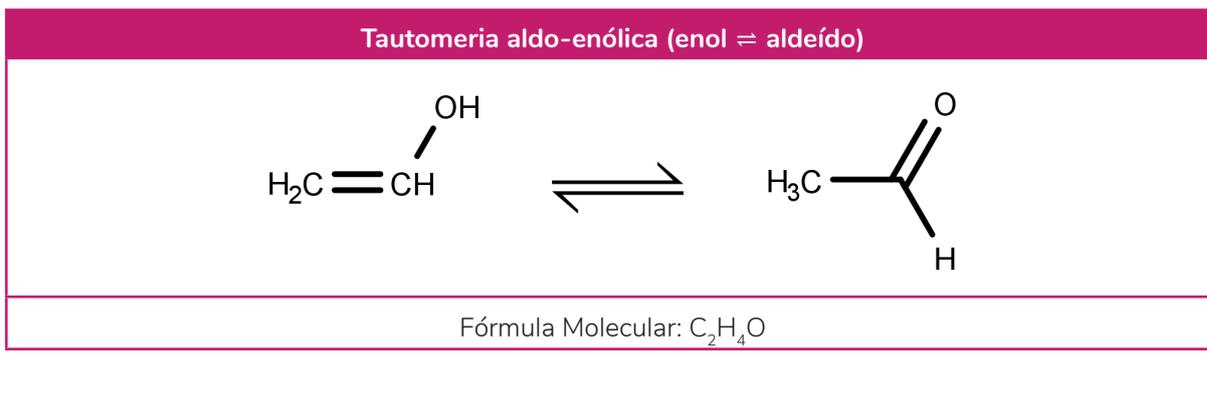




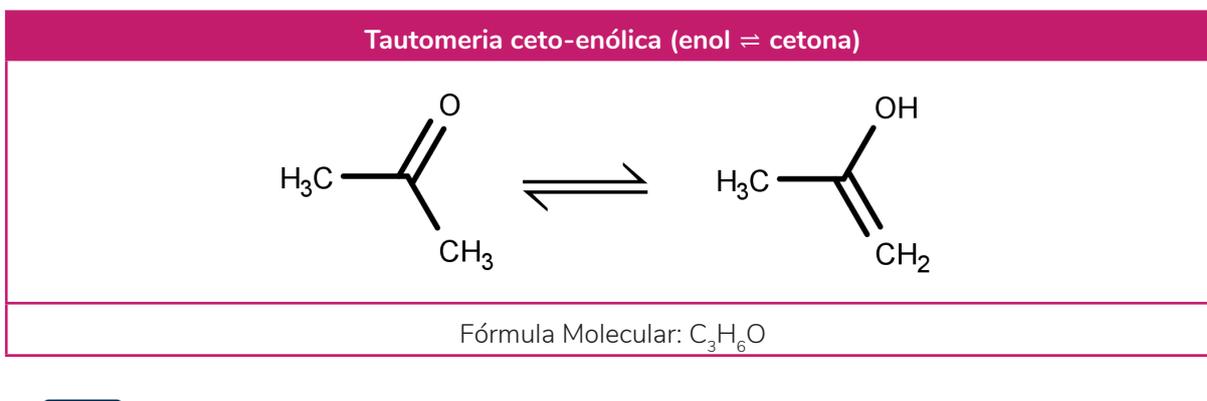
Isomeria constitucional dinâmica ou Tautomeria

Os isômeros constitucionais dinâmicos recebem esse nome devido ao equilíbrio estabelecido em solução aquosa entre compostos com mesma fórmula molecular e função química diferente. Existem apenas dois grupos: **Tautomeria aldo-enólica** e **Tautomeria Ceto-enólica**.

Nessa primeira, existe um equilíbrio entre um enol – molécula cujo grupo funcional -OH está ligado a um carbono sp^2 –, e um aldeído. Esse equilíbrio é dinâmico, e acontece porque a ligação dupla dos enóis é instável, devido à eletronegatividade do oxigênio.



Na tautomeria Ceto-enólica, uma cetona pode ser convertida a um Enol, quando o oxigênio da cetona captura um hidrogênio de um carbono. Assim, a ligação C-H se desfaz, e uma ligação O-H é formada. A dupla é transferida da ligação C=O para a ligação C-C.



EXERCÍCIO RESOLVIDO

(ESPCEX (AMAN) 2020) Um aluno, durante uma aula de química orgânica, apresentou um relatório em que indicava e associava alguns compostos orgânicos com o tipo de isomeria plana correspondente que eles apresentam. Ele fez as seguintes afirmativas acerca desses compostos e da isomeria correspondente:

- I. os compostos butan-1-ol e butan-2-ol apresentam entre si isomeria de posição.
- II. os compostos pent-2-eno e 2 metilbut-2-eno apresentam entre si isomeria de cadeia.



III. os compostos propanal e propanona apresentam entre si isomeria de compensação (metameria).

IV. os compostos etanoato de metila e metanoato de etila apresentam entre si isomeria de função.

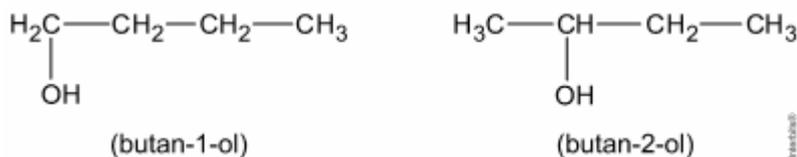
Das afirmativas feitas pelo aluno, as que apresentam a correta relação química dos compostos orgânicos citados e o tipo de isomeria plana correspondente são apenas

- A) I e II.
- B) I, II e III.
- C) II e IV.
- D) I, II e IV.
- E) III e IV.

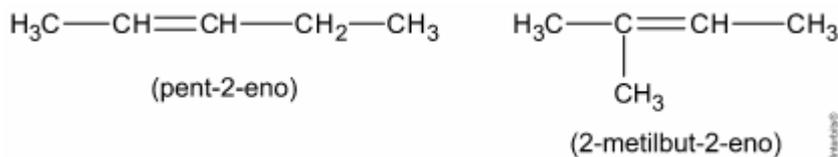
Resposta:

[A]

[I] Correta. Os compostos butan-1-ol e butan-2-ol apresentam entre si isomeria de posição (a posição do grupo OH é diferente).



[II] Correta. Os compostos pent-2-eno (cadeia não ramificada) e 2 metilbut-2-eno (cadeia ramificada) apresentam entre si isomeria de cadeia.



[III] Incorreta. Os compostos propanal (aldeído) e propanona (cetona) apresentam entre si isomeria de função.

