

QUÍMICA ORGÂNICA

ASSUNTO: ISOMERIA

Isomeria química é um fenômeno observado quando duas ou mais substâncias orgânicas têm a mesma fórmula molecular, mas estrutura molecular e propriedades diferentes. As substâncias químicas com essas características são denominadas isômeros.

O termo deriva das palavras gregas iso = igual e meros = partes, ou seja, partes iguais.

Existem diferentes tipos de isomeria:

- **Isomeria plana:** Os compostos são identificados através das fórmulas estruturais planas. Divide-se em isomeria de cadeia, isomeria de função, isomeria de posição, isomeria de compensação e isomeria de tautomeria.
- **Isomeria espacial:** A estrutura molecular dos compostos apresenta diferentes estruturas espaciais. Divide-se em isomeria geométrica e isomeria óptica.

ISOMERIA PLANA:

Na isomeria plana ou isomeria constitucional, a estrutura molecular das substâncias orgânicas é plana. Os compostos que apresentam essa característica são denominados de isômeros planos. Dentro desta isomeria, temos:

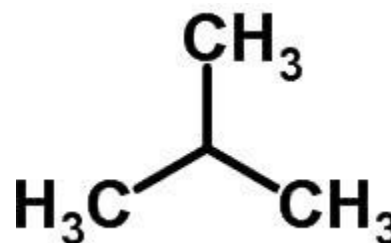
Isomeria de cadeia

A isomeria de cadeia acontece quando os átomos de carbono apresentam cadeias diferentes e a mesma função química.

Exemplos:



Estrutura molecular do butano C₄H₁₀



Estrutura molecular do metilpropano C₄H₁₀

Isomeria de função

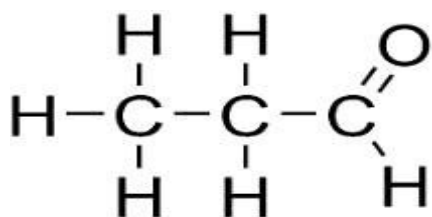
A isomeria de função ocorre quando dois ou mais compostos possuem funções químicas diferentes e a mesma fórmula molecular.

Exemplos: Esse caso é comum entre aldeídos e cetonas.

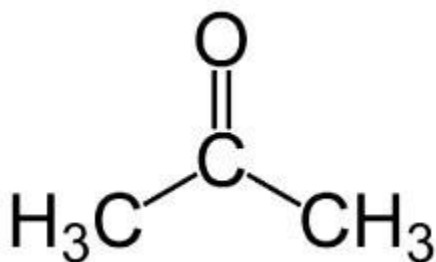
Professor: Pablo Miranda Vilhena

Formação: Acadêmico do curso de licenciatura em química pelo Instituto Federal do Amapá- IFAP, 7º semestre

Email: vilhenap130@gmail.com



Aldeído: Propanal $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

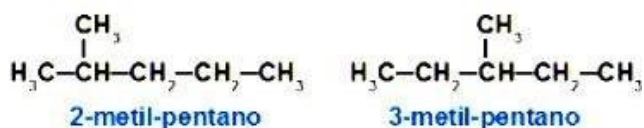


Cetona: Propanona $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Isomeria de posição

A isomeria de posição ocorre quando os compostos se diferenciam pelas diferentes posições de insaturação, ramificação ou grupo funcional na cadeia carbônica. Nesse caso, os isômeros apresentam a mesma função química.

Exemplos:



Os dois compostos diferenciam-se pela posição da ramificação

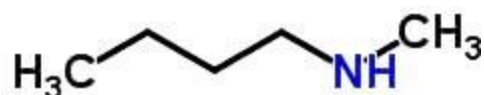
Isomeria de compensação

A isomeria de compensação ou metameria ocorre em compostos com a mesma função química que se diferenciam pela posição dos heteroátomos.

Exemplos:



Estrutura molecular de etil-propilamina $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$



Estrutura molecular de metil-butilamina $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$

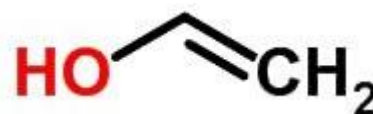
Tautomeria

A tautomeria ou isomeria dinâmica pode ser considerada um caso específico de isomeria de função. Nesse caso, um isômero pode transformar-se em outro pela mudança de posição de um elemento na cadeia.

Exemplos:



Estrutura molecular de etanal $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$



Estrutura molecular de etenol $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

ISOMERIA ESPACIAL

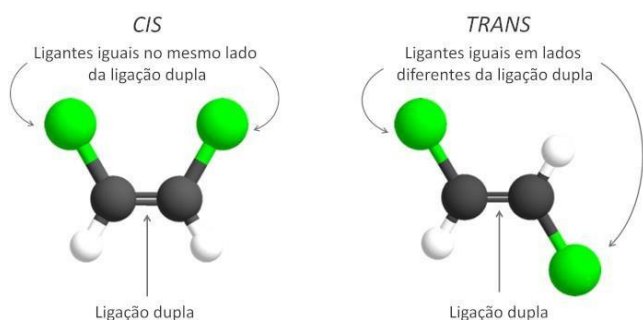
Os isômeros espaciais possuem igual fórmula molecular e a mesma estrutura plana, mas se diferenciam pela orientação dos átomos no espaço. Os isômeros espaciais também são conhecidos como estereoisômeros. Isomeria geométrica e isomeria óptica são as duas formas de manifestação dos isômeros espaciais.

Isomeria geométrica

A isomeria geométrica ou isomeria cis-trans apenas ocorre com moléculas que possuem ligação dupla e considera a orientação dos ligantes em relação à insaturação. Para que os isômeros sejam classificados como geométricos, deve-se considerar que:

- um único carbono não pode possuir dois ligantes idênticos;
- os carbonos que pertencem à insaturação devem possuir ao menos um ligante igual.

Os isômeros *cis* são caracterizados pela localização de ligantes iguais do mesmo lado da ligação dupla, enquanto nos isômeros *trans* ligantes iguais se posicionam de lados opostos da dupla ligação.



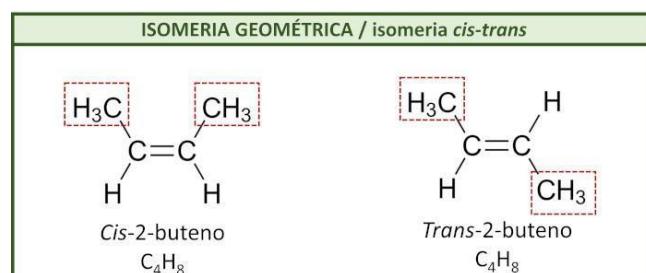
Isomeria óptica

A isomeria óptica é um tipo de isomeria que ocorre com moléculas aparentemente idênticas, mas não sobreponíveis entre si, ou seja, ao tentar sobrepor duas moléculas, não há correspondência entre os átomos, pois essas moléculas são assimétricas. Para entender esse conceito, observe suas mãos e coloque uma sobre a outra. Os dedos não correspondem. Os isômeros ópticos são imagens espaciais um do outro, significando que um é reflexo do outro frente a um espelho. O par de isômeros ópticos é também conhecido como enantiômeros.

Os isômeros ópticos, ao contrário dos outros casos de isomeria, possuem as mesmas propriedades físicas e químicas, diferenciando-se apenas na questão da interação com a luz polarizada e efeitos fisiológicos.

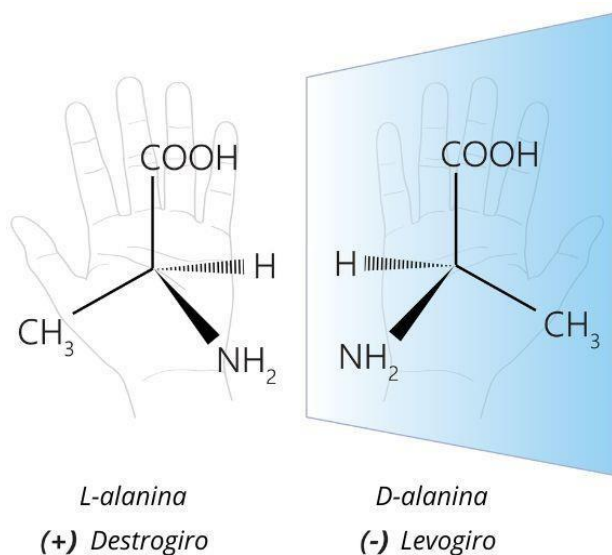
Para identificar esse tipo de isomeria, deve-se considerar a assimetria da molécula, que se caracteriza pela presença de átomo de carbono unido a quatro ligantes diferentes. Esse carbono é chamado de carbono quiral ou assimétrico.

Os isômeros ópticos são classificados como levogiros ou dextrogiros, de acordo com a sua capacidade de desviar a luz polarizada. As



espécies levogiras conseguem desviar a luz para a esquerda enquanto as espécies dextrogiras desviam a luz para a direita.

A ilustração abaixo mostra os isômeros da molécula alanina. Note que eles são imagens especulares um do outro e que o átomo central da molécula está unido a quatro ligantes diferentes, caracterizando um carbono assimétrico ou quiral.



Representação dos isômeros ópticos da molécula alanina ($C_3H_7NO_2$) com ilustração indicando que ambos são imagens especulares não sobreponíveis.

EXERCÍCIO

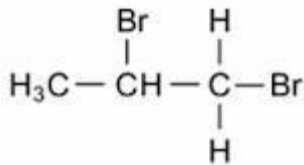
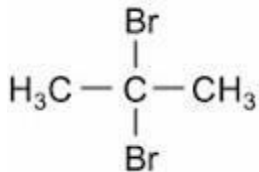
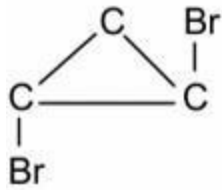
1. (Uerj) Isomeria é o fenômeno que se caracteriza pelo fato de uma mesma fórmula molecular representar diferentes estruturas. Considerando a isomeria estrutural plana para a fórmula molecular C_4H_8 , podemos identificar os isômeros dos seguintes tipos:

- cadeia e posição
- cadeia e função
- função e compensação
- posição e compensação

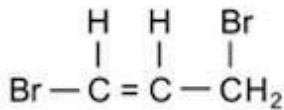
2. (OSEC) A propanona e o isopropanol exemplificam um caso de Isomeria:

- de metameria
- de função
- de tautomeria
- cis-tran
- de cadeia

3. (Uece — adaptada) No olho humano, especificamente na retina, o *cis*-11-retinal se transforma no *trans*-11-retinal pela ação da luz e, assim, produz impulso elétrico para formar a imagem; por isso, o ser humano precisa de luz para enxergar. Esses dois compostos são isômeros. Observe as 4 moléculas a seguir:



IV.



No que diz respeito às moléculas apresentadas, assinale a afirmação verdadeira.

- A) As moléculas I e II são isômeros de cadeia, e I e IV são isômeros de posição.
- B) As moléculas II e III são isômeros de posição, e a molécula I pode apresentar isomeria óptica.
- C) As moléculas I e III são tautômeros, e a molécula IV pode apresentar isomeria geométrica cis e isomeria óptica.
- D) As moléculas I e IV não são isômeros.

Professor: Pablo Miranda Vilhena

Formação: Acadêmico do curso de licenciatura em química pelo Instituto Federal do Amapá- IFAP, 7º semestre

Email: vilhenap130@gmail.com