

—

Estereoisómeros

Ricardo Ferreira Fernandes
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

CITAÇÃO

Fernandes, R. F. (2014)
Estereoisómeros,
Rev. Ciência Elem., V2(04):311.
doi.org/10.24927/rce2014.311

EDITOR

José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

RECEBIDO EM

06 de junho de 2010

ACEITE EM

14 de julho de 2010

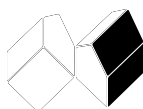
PUBLICADO EM

31 de dezembro de 2014

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.
Este artigo é de acesso livre,
distribuído sob licença Creative
Commons com a designação
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite
a utilização e a partilha para fins
não comerciais, desde que citado
o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



Os estereoisómeros (isómeros estereoquímicos) são compostos que apresentam a mesma fórmula de estrutura mas diferem na fórmula estereoquímica, ou seja, os átomos assumem diferentes posições relativas no espaço.

Os estereoisómeros foram descobertos pelo cientista francês Louis Pasteur, em 1849, quando analisava cristais de ácido tartárico tendo verificado que estes apresentavam duas formas distintas que eram a imagem uma da outra num espelho. Verificou-se, após a separação de cada uma das formas, que estas tinham a capacidade de rodar o plano de polarização da luz polarizada em sentidos opostos.

Os estereoisómeros que estão um para o outro como a imagem está para o objeto num espelho plano, designam-se por enantiómeros; quando esta relação não se verifica, denominam-se diastereoisómeros ou diastereómeros.

- Enantiómeros

Os enantiómeros, como se exemplifica na FIGURA 1, são isómeros que estão um para o outro como a imagem está para o objeto num espelho plano. Os enantiómeros apresentam propriedades químicas e físicas idênticas, exceto a capacidade de rodar o plano de luz polarizada (poder rotatório específico) que é igual mas de sinal contrário.

O limoneno é um composto de origem natural que se apresenta sob a forma de dois enantiómeros com fragrâncias distintas. O enantiómero S-limoneno ocorre no fruto dos pinheiros sendo responsável pelo forte odor do pinho, enquanto o enantiómero R-limoneno ocorre nas laranjas e é responsável pelo seu cheiro característico. A forma R-limoneno é muito utilizada como aditivo em produtos alimentares e medicamentos.

- Diastereoisómeros

Os diastereoisómeros são estereoisómeros que não estão um para o outro como a imagem está para o objeto num espelho plano. Os diastereoisómeros dividem-se em isómeros cis-trans e em confórmeros.

- Isómeros cis-trans

Os alcenos e os compostos cíclicos podem apresentar isómeros que diferem na posição dos átomos (ou grupos) relativamente a um plano de referência (do mesmo lado, na forma cis e em lados opostos, na forma trans). Por exemplo, o but-2-eno (figura 2) apresenta isomerismo cis-trans.

Os termos *cis* e *trans* derivam do latim, em que *cis* significa “do mesmo lado” e *trans* significa “do lado oposto”.

Os isômeros *cis* e *trans* geralmente apresentam propriedades físicas diferentes, por exemplo o seu momento dipolar, o que origina pontos de ebulição e de fusão diferentes.

O pent-2-eno apresenta uma temperatura de ebulição de 310 K (37 °C) na forma *cis* e 309 K (36 °C) na forma *trans*. Porém, quando estão presentes ligações polares as diferenças na temperatura de ebulição são maiores. Por exemplo, o *cis*-1,2-dicloroeteno, que tem ligações polares (C-Cl), apresenta uma temperatura de ebulição de 333 K (60 °C) mas para o *trans* essa temperatura é de 321 K (48 °C).

· *Confórmeros*

Os confórmeros são isômeros convertíveis uns nos outros por rotação em torno de uma ligação simples (ligação σ). Os rotâmeros são os confórmeros que resultam da rotação em torno da mesma ligação simples. Por exemplo, a molécula do butano através da rotação em torno da ligação entre o segundo e o terceiro carbono origina dois rotâmeros de conformação alternada, o *gauche* em os grupos CH_3 estão próximos, e o *anti* em que os grupos CH_3 estão mais afastados (FIGURA 3). Note-se que as rotações não ocorrem de modo inteiramente livre, existindo uma barreira energética que é necessário vencer, sendo a repulsão estereoquímica um dos efeitos que contribui para esta barreira.

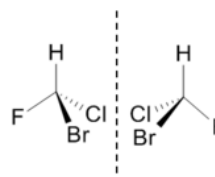


FIGURA 1. Enantiômeros, o objeto e a sua imagem não são sobreponíveis.

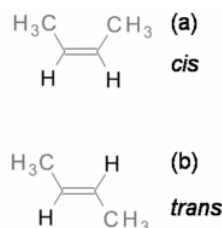


FIGURA 2. Isômeros do but-2-eno: (a) *cis*-but-2-eno; (b) *trans*-but-2-eno.

Os compostos cíclicos, devido às restrições de rotação das ligações entre os carbonos que se encontram ligados em forma de anel, não apresentam tantas conformações como os alcanos de cadeia aberta. No entanto, o anel apresenta alguma flexibilidade que depende do tamanho do anel. Por exemplo, o cicloexano, devido à possibilidade de rotação parcial em torno das ligações simples C-C, adota diferentes conformações originando vários confórmeros, como as formas “barco” e “cadeira” (FIGURA 4). À temperatura ambiente o cicloexano encontra-se 99,9 % na conformação em cadeira.

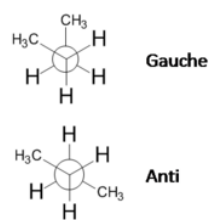


FIGURA 3. Conformações gauche e anti do butano.

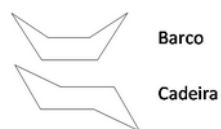


FIGURA 4. Conformações em barco e cadeira do composto cicloexano.