

Isomeria Óptica

Fábio Lima

Sumário

- 1 Isomeria Óptica
- 2 Carbono Quiral
- 3 Isômeros Ópticos
- 4 Luz Polarizadas
- 5 Exemplos

Isomeria Óptica



Isomeria Óptica

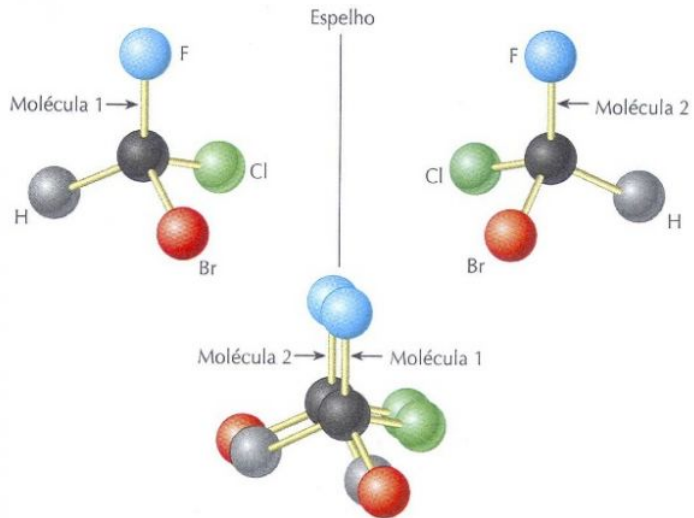
- Tipo de isomeria em que uma molécula é a imagem especular da outra.
- Ocorre em moléculas que não apresentam plano de simetria (moléculas assimétricas).
- **Isômeros Óticos** ou **Enantiomorfos** ou **Enantiômeros**



Definição

Estereoisômeros são substâncias que têm a mesma sequência de átomos ligados, mas que se diferenciam no arranjo espacial dos átomos. Eles também são chamados de isômeros configuracionais.

- Esta molécula não apresenta nenhum plano de simetria.
- É denominada molécula assimétrica ou molécula **quiral**.
- Se a colocarmos diante de um espelho, a imagem especular será diferente dela.

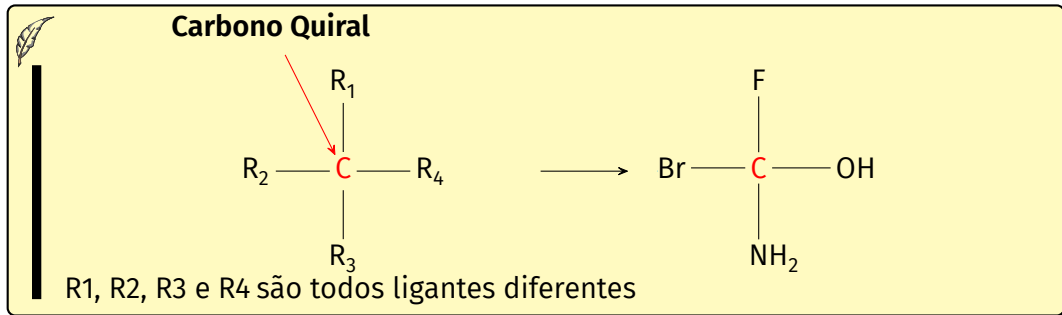


Carbono Quiral



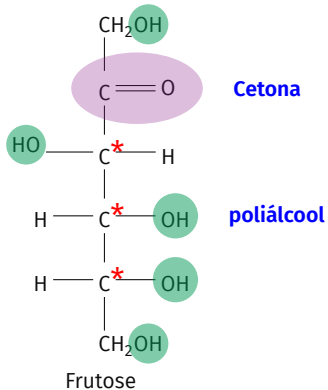
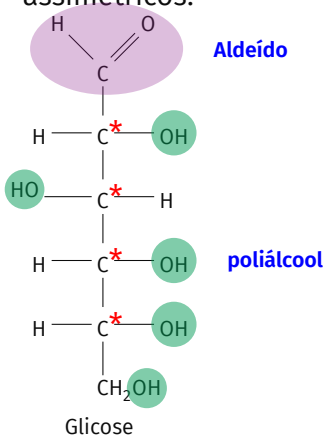
Carbono Quiral

- Condição para haver isômeros óticos: presença de carbono **quiral** ou **assimétrico**



Compostos opticamente ativos

- Exemplo açúcares, incluindo a **sacarose**. * Este asterisco sinaliza os carbonos assimétricos.



Isômeros Ópticos

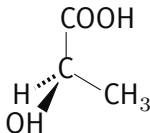


Isômeros Ópticos

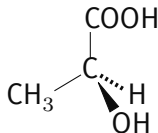
Existem duas classes de isômeros ópticos:

- **Enantiômeros**: estereoisômeros que são imagens especulares um do outro, que não se superpõem.

Espelho



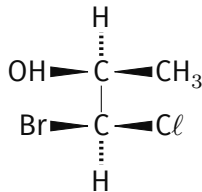
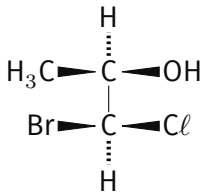
***D*-ácido láctico**



***L*-ácido láctico**

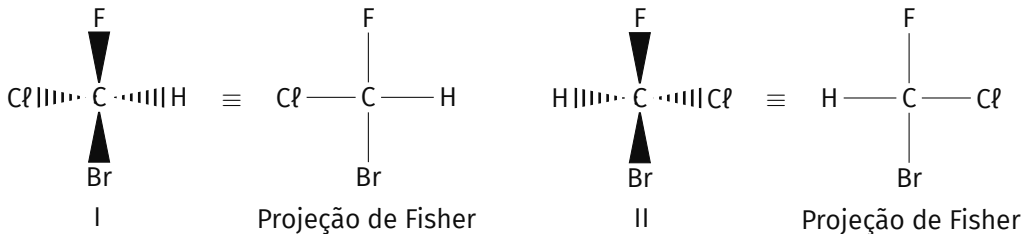
- As linhas normais (—) representam os grupos que estão no plano do papel.
- A linha tracejada representa o grupo que está atrás do plano.
- A linha escura, em forma de cunha, representa o grupo que está na frente do plano do papel.

- **Diastereômeros:** estereoisômeros que não são imagens especulares um do outro e que não se superpõem.



Projeção de Fischer

- Uma maneira muito simples para representar compostos orgânicos em duas dimensões foi introduzida pelo químico alemão Emmil Fischer e denomina-se **projeção de Fischer**.
- As projeções de Fischer para os compostos (I) e (II) são:



- Nessas projeções, as linhas na horizontal representam grupos que estão na frente do plano do papel e as linhas na vertical, os grupos que estão atrás do plano.

Propriedades Físicas

- As propriedades físicas (PF, PE e densidade de dois enantiômeros são iguais, **exceto** o desvio sobre a luz polarizada.
- Isômeros óticos desviam o plano de vibração da luz polarizada.
- Um dos enantiômeros desvia o plano da luz polarizada no sentido horário e o outro no anti-horário.

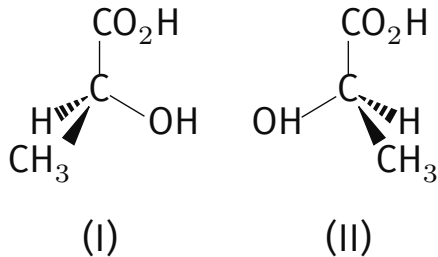
Luz Polarizadas



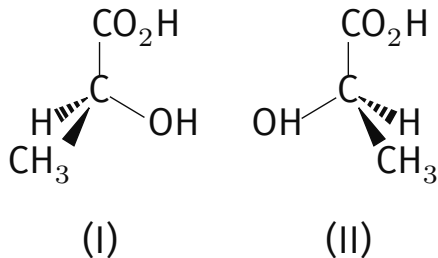
Luz Polarizada

- A luz polarizada é obtida quando a luz atravessa lentes especiais denominadas polarizadores.
- Uma das propriedades características de moléculas quirais é a sua capacidade de desviar o plano de vibração da luz polarizada.
- O aparelho utilizado para medir esse desvio é denominado **polarímetro**.
- **Destrorrotatório (ou dextrógiro)**: desvia o plano da luz polarizada no sentido horário. É indicado como (+).
- **Levorrotatório (ou levógiro)**: desvia o plano da luz polarizada no sentido anti-horário. É indicado como (-).

- As palavras dextrorrotatório e levorrotatório vêm do latim *dexter*, “direita” e *laevu*, “esquerda”.



- Estas moléculas parecem idênticas, mas um exame mais detalhado mostra que uma é a imagem especular da outra.
- Estas duas formas do ácido láctico são isômeros óticos e denominadas **enanti-ômeros**.



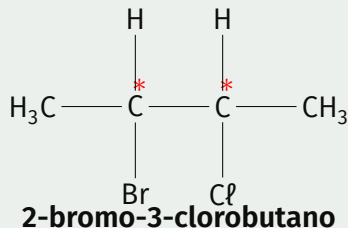
- O composto (I) desvia o plano de vibração da luz polarizada para esquerda ou no sentido anti-horário ($[\alpha = -2,6^\circ]$) e corresponde à forma do ácido láctico produzido pelos músculos e responsável pela dor causada após exercícios físicos.
- O composto (II), encontrado em grande quantidade no leite azedo, desvia o plano da luz polarizada para a direita ou no sentido horário ($[\alpha = +2,6^\circ]$).

Mistura Racêmica

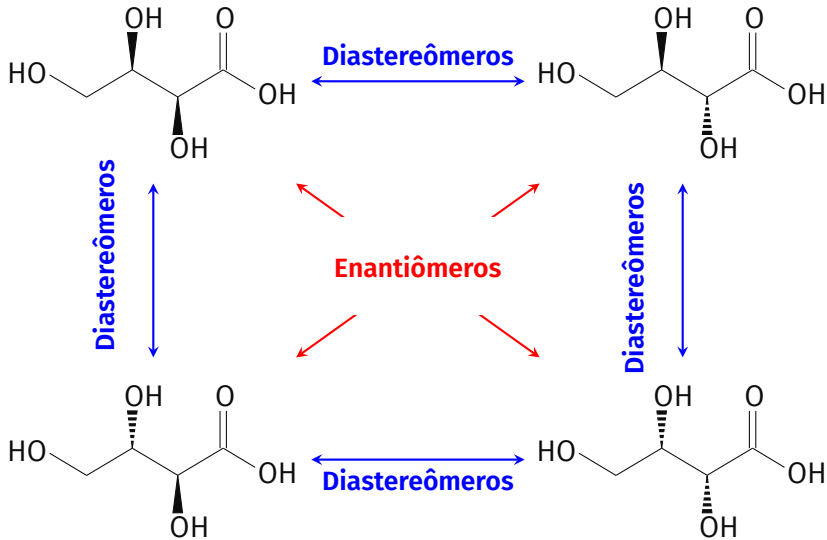
- É uma mistura formada por iguais quantidades de uma substância levorrotatória e seu respectivo enantiômero dextrorrotatório.
- É **oticamente inativa**, ou seja, não desvia o plano da luz polarizada.

Carbonos Assimétricos

Exemplo



- A molécula acima apresenta dois carbonos (2 e 3) **assimétricos** (*C).
- No caso do composto possuir **n** carbonos assimétricos, o número máximo de estereoisômeros que pode existir é **2ⁿ**



Exemplos



**Exemplo 1**

(ITA) Qual das substâncias a seguir pode ter isômeros ópticos, ou seja, contém carbono quiral?

(a) Flúor-cloro-bromo-metano

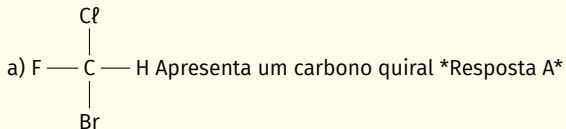
(b) 1,2-dicloro-eteno

(c) Metil-propano

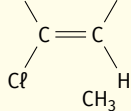
(d) Dimetil-propano

(e) Normal-butanol

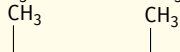
Solução 1



b) Cl H Apresenta uma dupla ligação isomeria geométrica



c) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$ Não apresenta carbono quiral 2 ligantes iguais



d) $\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}$ Não apresenta carbono quiral, 4 ligantes diferentes

e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Não apresenta carbono quiral, 4 ligantes diferentes