

Semana 18
Isomeria Espacial

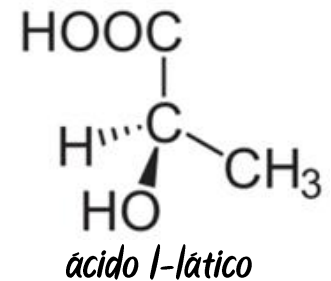
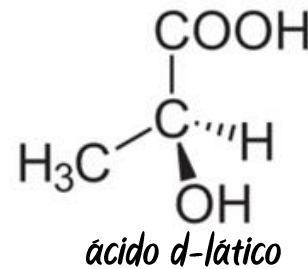
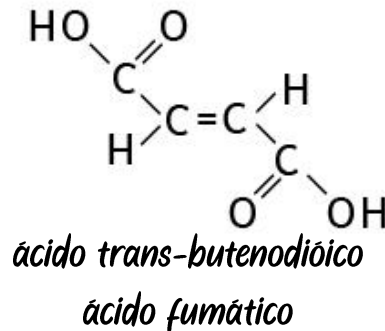


Isomeria Espacial

(estereoisomeria)

Ocorre quando os isômeros não diferem entre si por suas fórmulas estruturais planas, mas sim pela disposição espacial dos átomos que constituem as moléculas.

Nos estereoisômeros, os átomos apresentam a mesma conectividade, isto é, há a mesma sequência de ligações átomo a átomo, porém com arranjo espacial diferente.



Existem dois tipos de isomeria espacial:

- ✓ isomeria geométrica;
- ✓ isomeria óptica.

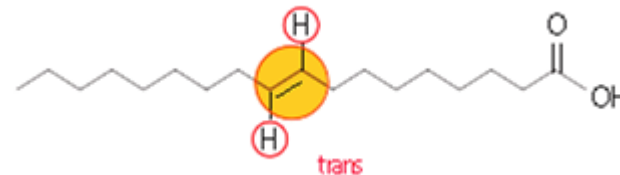
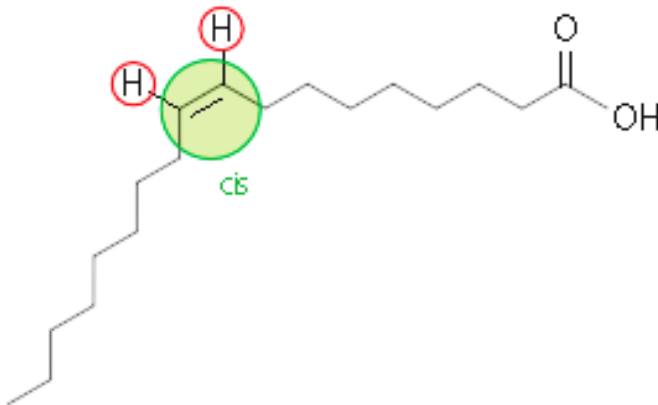
Isomeria Geométrica

Um grande exemplo desse tipo de isomeria são os óleos e gorduras comestíveis. Eles são nutrientes essenciais da dieta humana, pois apresentam papel vital ao organismo em função do fornecimento de energia e ácidos graxos*.

Entre os diferentes tipos de ácidos graxos, os insaturados podem existir nas configurações cis e trans.

Mas o que seriam essas configurações?

Na configuração cis, os hidrogênios que estão próximos à ligação dupla se encontram no mesmo lado da cadeia, na configuração trans, os hidrogênios estão em lados opostos.



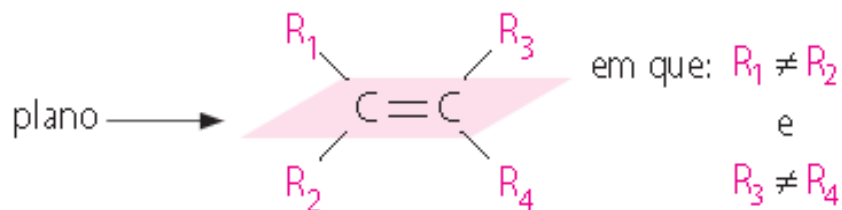
*Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia longa.

A ligação dupla entre átomos de carbono permite a formação de compostos com a mesma fórmula molecular, porém com disposição espacial distinta e, conseqüentemente, diferentes propriedades físico-químicas.

Também chamada de isomeria cis-trans, aparece em compostos cíclicos e, com frequência, em compostos que apresentam cadeia acíclica com duplas-ligações entre átomos de carbono.

Isomeria geométrica em compostos de cadeia acíclica (aberta)

Os compostos de cadeia acíclica devem apresentar pelo menos uma dupla-ligação entre carbonos, e cada um dos átomos de carbono da ligação dupla deve, obrigatoriamente, ter grupos ligantes diferentes entre si.

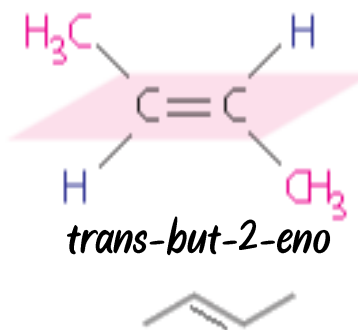
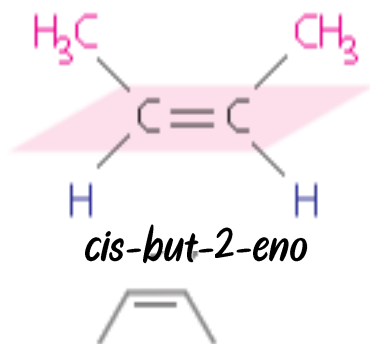


Nem todos os compostos que apresentam ligação dupla entre átomos de carbono têm isômeros geométricos. A existência de dois grupamentos iguais ligados ao mesmo átomo de carbono da dupla, por exemplo, elimina a possibilidade de isomeria geométrica

Quando os carbonos da dupla apresentam um átomo de hidrogênio, os termos *cis* e *trans* são utilizados para diferenciar os isômeros.

cis → do latim, próximo a
trans → do latim, através de

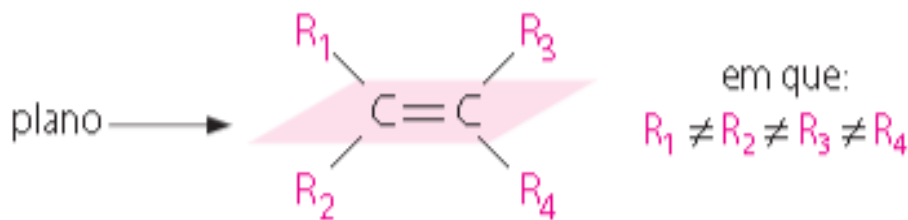
Ex.:



isômero *cis* → ligantes iguais em cada átomo de carbono da dupla em um mesmo plano
isômero *trans* → ligantes iguais em cada átomo de carbono da dupla em planos opostos.

Quando não há dois átomos de hidrogênio ou os grupos ligantes são todos diferentes entre si, a IUPAC recomenda o uso dos prefixos *E* e *Z*.

E → do alemão *entgegen* (opostos)
Z → do alemão *zusammen* (juntos)

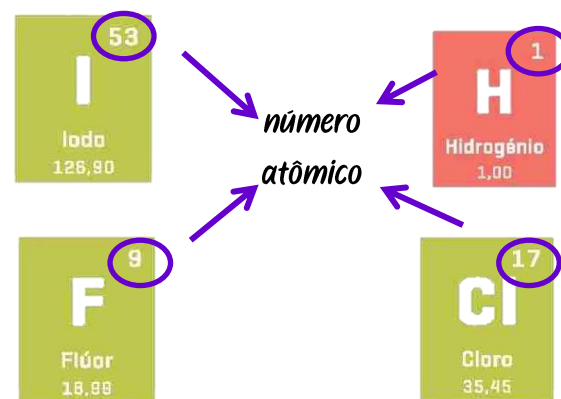


Para verificar quando a molécula será *E* ou *Z* será preciso verificar os dois grupos de ligantes presentes em cada átomo de carbono da dupla-ligação e colocá-los em ordem de prioridade.

o ligante, átomo imediatamente unido ao carbono da dupla, que tiver o maior número atômico terá prioridade

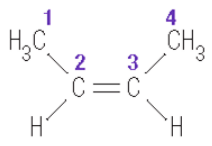
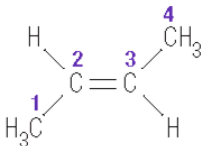
E → menor prioridade em lados opostos
Z → maior prioridade juntos

Ex.:




OBS.: Devemos lembrar que *cis* e *trans*, *E* e *Z* são sistemas de nomenclatura diferentes, portanto não podemos relacionar uma com a outra.


As diferenças nas disposições espaciais dos átomos nos isômeros acarretam a variação de polaridade das moléculas. Como consequência, provocam alterações nas propriedades físicas dos compostos.

Fórmula molecular	C ₄ H ₈	C ₄ H ₈
Massa molar	56 g/mol	56 g/mol
Fórmula estrutural plana		
Nomenclatura	cis-but-2-eno	trans-but-2-eno
Ponto de ebulição	3,71 °C	0,88 °C
Densidade	0,667 g/cm ³	0,649 g/cm ³

Quadro aprestando algumas propriedades dos isômeros geométricos do but-2-eno.

Isômero cis → ↑ polar do que as moléculas trans
 Isômero trans → ↓ menor polar do que as moléculas cis


 por ter dois grupos ligantes iguais no mesmo lado da molécula, apresenta maior repulsão entre os pares eletrônicos de seus substituintes


 com ligantes iguais em lados opostos da molécula, é mais estável, pois a repulsão entre os pares eletrônicos é nula