SEMANA 03

ISOMERIA

Compostos que apresentam mesma fórmula molecular, mas apresentam estruturas diferentes são chamados de **isômeros**. A isomeria pode se dividir em três casos: isomeria plana, geométrica e óptica.

ISOMERIA PLANA

É o tipo de isomeria em que os compostos apresentam estruturas planas distintas. Pode ser classificada em:

DE CADEIA

Os compostos diferem quanto ao tipo de cadeia, onde um apresenta cadeia aberta, e outro, fechada.

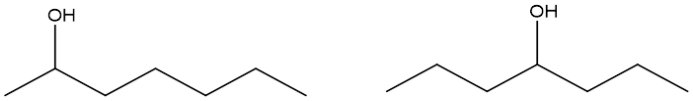
Exemplo: fórmula molecular C_4H_8



DE POSIÇÃO

Os compostos apresentam mesma fórmula molecular, mas se diferem quanto a posição de determinado componente na cadeia. A isomeria de posição pode estar relacionada com a posição de um grupo funcional, de uma ramificação ou de uma insaturação.

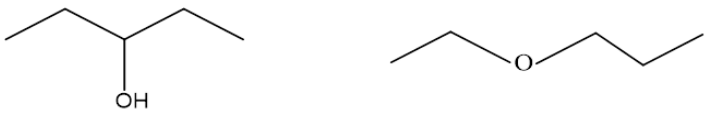
Exemplo: fórmula molecular $C_7H_{16}O$. No primeiro, a hidroxila (- OH) está localizada no carbono 2, e no segundo, no carbono 4.



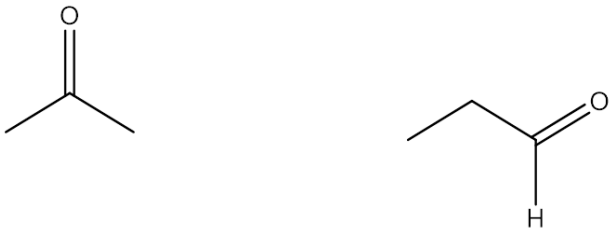
DE FUNÇÃO

Os compostos apresentam mesma fórmula molecular, mas pertencem a funções diferentes. Esse tipo de isomeria ocorre entre três pares: álcoois e éteres, aldeídos e cetonas, ácidos carboxílicos e ésteres.

Exemplos:



Álcool e éter



Aldeído e cetona

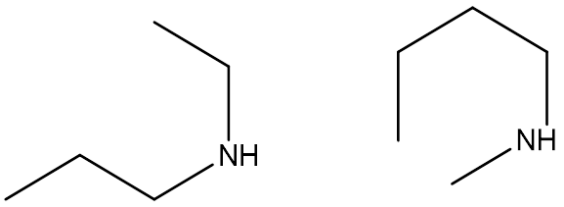


Ácido carboxílico e éster

METAMERIA ou COMPENSAÇÃO

Um tipo especial de isomeria de posição relacionado à posição do heteroátomo. Importante frisar que na metameria os compostos pertencem à mesma função.

Exemplo: duas aminas de fórmula molecular $C_5H_{13}N$, cuja posição do heteroátomo na cadeia é distinta.



Se a posição do grupo funcional fosse alterada e este deixasse de ser um heteroátomo, a isomeria passaria a ser de posição e não mais de metameria.

TAUTOMERIA

Também chamada de isomeria dinâmica, os isômeros pertencentes a funções químicas diferentes se encontram em equilíbrio. Os dois casos mais comuns de tautomeria ocorrem entre **cetona e enol** e entre **aldeído e enol**.

Observe os exemplos abaixo:

- Equilíbrio aldo-enólico



- Equilíbrio ceto- enólico

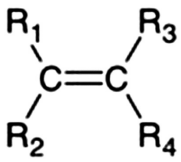


ISOMERIA ESPACIAL

Na isomeria espacial, os compostos apresentam mesma fórmula molecular, mas se diferem quanto a sua estrutural espacial. Pode ser dividida em dois grupos: isomeria geométrica (cis/trans) e isomeria óptica.

Isomeria geométrica

Os isômeros não são diferenciados pela sua fórmula estrutural plana, mas sim pela sua disposição no espaço. Ocorre em alcenos (necessário a presença de ligação dupla) e hidrocarbonetos de cadeia cíclica saturada e apresentar ligantes distintos:

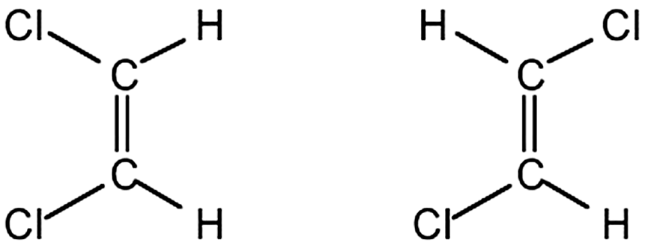


Onde $R_1 \neq R_2$ e $R_3 \neq R_4$

Quando os ligantes iguais estiverem do **mesmo** lado do ("cortado" pela dupla), será a do tipo ***cis***. Se os ligantes estiverem em lados **opostos**, a isomeria será do tipo ***trans***.

Exemplos:

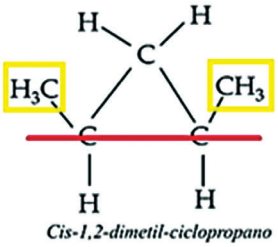
- Alcenos



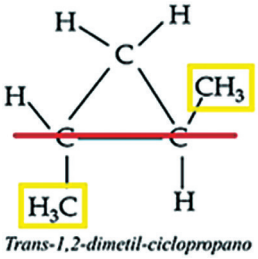
cis 1,2-dicloro-eteno e trans 1,2-dicloro-eteno

Exemplo:

- Cadeia cíclica saturada:



Cis-1,2-dimetil-ciclopropano



Trans-1,2-dimetil-ciclopropano

Observação:

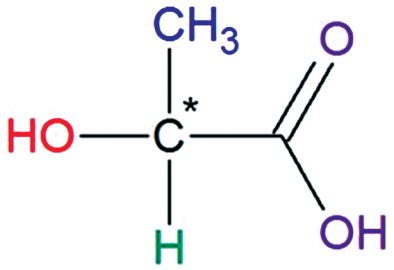
Caso os ligantes de todos os átomos participantes da isomeria forem diferentes, observa-se o número atômico total do grupo ligado, compara-se o grupo maior de cada ligante. Se estiverem do mesmo lado, temos isomeria do tipo ***cis ou Z***, em lados opostos, isomeria do tipo ***trans ou E***.

Isomeria geométrica

A isomeria óptica (estereoisomeria) é um tipo de isomeria espacial que está relacionada com o comportamento das substâncias quando submetidas a um feixe de luz polarizada.

Os isômeros ópticos também possuem a mesma fórmula molecular, se diferem apenas pela sua atividade óptica. A atividade óptica ocorre em moléculas quirais (ou assimétricas), ou seja, em molécula que apresenta quatro que é o carbono assimétrico, que é o carbono que apresenta 4 ligantes distintos.

Exemplo: o ácido 2-hidroxi etanoico é uma molécula quiral.



Quando uma molécula que apresenta carbono assimétrico é submetida a um feixe de luz polarizada, ela pode desviar o feixe de luz polarizada para a direita, sendo denominada **dextrogira**, ou pode desviar a luz para a esquerda, sendo denominada **levógira**. Os estereoisômeros ópticos são a imagem especular um do outro, sendo denominados **enantiômeros**.

Atividade óptica:

Uma substância é chamada **opticamente ativa** quando é capaz de desviar a luz plano polarizada. Uma mistura que apresenta quantidades iguais de isômeros dextrogiros e levógiros, apesar de conter moléculas que desviam a luz polarizada, é **opticamente inativa** e é chamada de **mistura racêmica**. Isso ocorre porque os desvios se anulam.

O número de isômeros opticamente ativos pode ser determinado elevando-se 2 ao número de carbonos assimétricos presentes na molécula:

$$I.O = 2^n$$

O número de isômeros inativos pode ser determinado elevando-se 2 ao número de carbonos assimétricos presentes na molécula diminuído de uma unidade:

$$I.O = 2^{n-1}$$