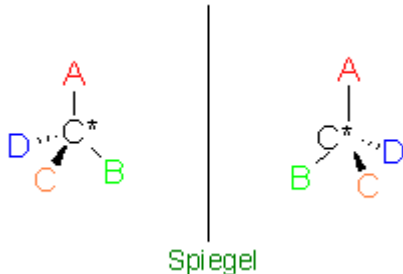


Chiralität und optische Aktivität:

Die Chiralität eines Moleküls ist eine besondere Form seiner Stereoisomerie. Man bezeichnet sie auch als molekulare Händigkeit. Chirale Verbindungen verhalten sich wie Bild und Spiegelbild. Ein makroskopisches Beispiel für Chiralität sind die Hände und Füße. Obwohl beide Hände aus den gleichen Bestandteilen bestehen lassen sie sich nicht durch Drehen oder Wenden zur Deckung bringen. Die linke Hand ist somit das Spiegelbild der rechten und andersherum. Man bezeichnet Moleküle die sich wie Bild und Spiegelbild verhalten als Enantiomere. Es lassen sich jedoch nur Moleküle mit einer Symmetrieebene oder Spiegelebene zur Deckung bringen. Eine Symmetrieebene schneidet einen Gegenstand so, dass zu jedem Teil auf der einen Seite ein spiegelbildlicher Teil auf der anderen Seite der Ebene existiert.



Chiralität ist eine Eigenschaft, welche nur bei dreidimensionalen Objekten möglich ist. Moleküle können somit nur eindeutig chiral oder nicht chiral sein. Moleküle welche mehrere Konformationen einnehmen kann und mindestens eine Konformation mit Spiegelebene besitzt nennt man achiral. Ein Molekül, welches keine Drehspiegelachse aufweist, ist chiral.

Ein Atom, welches aufgrund seiner Substituenten keine Spiegelebene besitzt wird als Chiralitätszentrum bezeichnet. Moleküle mit Chiralitätszentren besitzen keine Spiegelebene und sind optisch aktiv. Optische Aktivität bedeutet, dass ein Molekül in der Lage ist die Polarisationssebene des Lichts zu Drehen.

Aufgrund der ähnlichen Zusammensetzung der chiralen Moleküle würde man auch annehmen, dass ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften nahezu identisch sind. Dies ist jedoch nicht der Fall. Ein Beispiel für Chiralität ist die links- und rechtsdrehende Milchsäure. Ein anderes Beispiel ist der Duftstoff in Orangen (R)-Limonen riecht nach Orangen, sein

Spiegelbild (S)-Limonen riecht nach Zitronen. Ein weiteres Beispiel ist das im Medikament Contergan enthaltene Thalidomid. Mitte der 60er Jahren wurde das Medikament als wirksames Schlafmittel verschrieben. Das Medikament enthält sowohl die linkshändige als auch die rechtshändige Form des Wirkstoffs. Jedoch ist nur die linkshändige Form ein wirksames Schlafmittel. Seine rechtshändige Form führt bei Einnahme während der Schwangerschaft zu Missbildungen der Föten. Dieser traurige Vorfall führte bei etwa 10.000 Menschen weltweit zu Contergan-Missbildungen.

Racemat:

Ein 1:1-Gemisch von Enantiomeren wird als Racemat bezeichnet. Bei einem racemischen Gemisch optischer Enantiomere (zum Beispiel (-)-2-Brombutan und (+)-2-Brombutan) ist keine Drehung des Polarisierungsebene des Lichts feststellbar. Ein solches racemisches Gemisch ist optisch inaktiv.

Enantiomere und Diastereomere:

Enantiomere: Enantiomere sind Stereoisomere, welches sich wie Bild und Spiegelbild verhalten.

Diastereomere: Diastereomere sind Stereoisomere, welche sich nicht wie Bild und Spiegelbild verhalten.

$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $			E N A N T I O M E R	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $		
D-Glucose			L-Glucose			
Diastereomere der D-Glucose						
$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	
D-Allose	D-Altrose	D-Mannose	D-Gulose	D-Idose	D-Galactose	
$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	
L-Allose	L-Altrose	L-Mannose	L-Gulose	L-Idose	L-Galactose	