**. الايزوميرات**

**D-Lactic acid L-Lactic acid**

**بأن لكليهما نفس الصيغة )D,L( Lactic acid يلاحظ عند دراسة ايزوميرى حامض اللاكتيك**

**الجزيئية وليس فيه اصرة مزدوجة بين ذرتي الكاربون ولايظهران تشابه هندسي فهما اشباه**

**Mirror فاذا كان العلاقة بين التركيبين )صورة مرآة Inversional isomers جزيئية انقلابية أي ان المركب الاول هو صورة مرآة للمركب الثاني ولا يتطابقان )Image**

**فهما جزيئتين لمركبين مختلفين )واذا تطابقا فهما نفس الجزيئة لمركب واحد ويمكن تسمية هذا النوع من الايزوميرات الجزيئية الانقلابية بالأنداد البصرية لوجود علاقة صورة مرآة بينهما ) اي ان الانداد البصرية L, D ومثال ذلك حامض اللاكتيك عبارة عن ايزوميرات احدهما صورة مرآة للآخر ( . Enantiomers**

**Enantiomers -: الأنداد والفعالية البصرية في عام 1780 استطاع العالم شيلي عزل حامض اللاكتيك من الحليب الحامض وفي عام 1808 استطاع العالم برزيليوس عزل حامض اللاكتيك من النسيج العضلي ويعرف حامض اللاكتيك الذي عزله شيلي ب وكلاهما ينصهر بدرجة 52.8 L-Lactic Acid والحامض الذي عزله برزيليوس ب D-Lactic Acid**

**مئوية ولكن عند خلط كميات متساوية منهما فإن للمزيج درجة انصهار 168 مئوية مما يثبت إن**

**D- يهضم بينما يطرح L-Lactic Acid المركبين مختلفين عن بعضهما وكذلك إذا تناولهما الإنسان فأن خارج الجسم . لذلك فإن هذين المركبين هما ايزوميران )ندان بصريان( وكلاهما مركبان Lactic Acid مختلفان . أن الايزوميرات الهندسية التي يعتبر أحداها صورة مرآة للآخر ولا يتطابقان )الأنداد البصرية(**

**Assymetric تكون فعالة بصرياً والفعالية البصرية ناتجة عن وجود ذرة كربون كيرالية غير متناظرة ترتبط بها أربع مجاميع مختلفةمعظم المركبات لا تدير مستوى الضوء المستقطب )غير فعالة بصري اً( وبعض منها تدير مستوى الضوء المستقطب )فعالة بصري اً( رغم إن المواد الفعالة بصرياً موجودة في كل المركبات.**

**علينا معرفة ماذا Optical Activity ولغرض معرفة الخاصية التي تعطي الفعالية البصرية**

**يحدث للضوء المستقطب عندما يمر خلال عينة من مادة نقية .**

**خلال جزيئة محددة مفردة فإن Polarized Light )) عند مرور حزمة من ضوء مستقطب**

**مستوى الضوء المستقطب سيتم تدويره بدرجة )ضعيفة( بسبب تداخل الضوء المستقطب مع**

**الأجزاء )المجاميع( المشحونة في الجزيئة وإن اتجاه ودرجة الدوران تختلف بأختلاف التوزيع**

**الفراغي للمجاميع في الجزيئات ((**

**وبالنسبة لمعظم المركبات غير الفعالة بصرياً فإن عدم الفعالية البصرية يعود الى التنظيم العشوائي لجزيئاتها بحيث إن قسم من جزيئاتها تدير مستوى الضوء الى اليمين مثلاً بنفس درجة الدوران الى اليسار الذي تقوم به الجزيئات الأخرى لنفس المركب بنفس المحلول )لأن هذين النوعين من الجزيئات هما صورة مرآة للآخر( فتكون المحصلة النهائية للمركب بأنه غير فعالة بصرياً وعدم الفعالية البصرية لهذه المركبات ناتج عن احتوائها على توزيع عشوائي لجزيئات تتصرف وكأنها صورة مرآة للآخر فتكون المحصلة عدم وجود فعالية بصرية .**



 

**وتتشابه الأنداد البصرية في خواصها الفيزيائية عدا اتجاه تدوير مستوى الضوء المستقطب وكذلك فإن الأنداد البصرية تتشابه في خواصها الكيميائية عدا ما يتصل بالكواشف الفعالة بصرياً . فمثلاً حامض اللاكتيك (L , D) كلاهما حامض بنفس القوة والإذابة في الماء بنفس التركيز ، كلاهما يتأين بنفس الدرجة ، إن الخاصية الفراغية هذه مهمة خاصة في النظام البيولوجي كون كل المحفزات Catalysts ، الأنزيمات والمركبات التي تحتويها هي فعالة بصرياً . على سبيل المثال فإن سكر (+) Glucose يلعب نفس الدور في عملية الأيض في الحيوانات**

**Animal Metabolism وكذلك في عمليات التخمير Fermentation Industry . بينما سكر الكلوكوز (-) Glucose لا يعاني الأيض في الحيوانات ولا يتخمر بواسطة الخمائر Yeasts . وكذلك فعند تغذية عفن ال Penicillium Glaucum بمزيج من الأنداد لحامض التارتريك**

**(- , +) Tartaric Acid فأنها تستهلك (+) Tartaric Acid وتترك الآخر وأن الفعالية**

**الهرمونية ل (-) adrenaline أكثر بأضعاف من نده (+) .**



**الكيرالية والأنداد البصرية Chirality and Enantiomers**

**إن الجزيئات التي تكون أحدها صورة مرآة للأخرى ولا يتطابقان تدعى بالجزيئات الكيرالية .وإن الصفة الكيرالية شرط ضروري لظهور الأنداد البصرية Enantiomers أي إنه ) المركب الذي تكون جزيئاته كيرالية )غير متناظرة( يمكن أن يتضمن أنداد بصرية ، وبعكسه فإن المركبات التي تكون جزيئاتها متناظرة لاكيرالية Achiral لا يمكن أن تتضمن أنداد بصرية ( .**

**المركز الكيرالي :- *Chiral Center***

**هو كل جزيئة تحتوي على ذرة كاربون كيرالية غير متناظرة تحتوي على أربعة مجاميع مختل**فة

**الكاربون الكيرالية *Chiral (Assymetric ) Carbon***

**عبارة عن ذرة كاربون يرتبط بها أربعة مجاميع مختلفة )وفي بعض الأحيان تسمى بذرة الكاربون الكيرالية لتمييزها عن ذرة النتروجين الكيرالية وذرة الفسفور الكيرالية .....الخ( .**

**إن معظم )وليس جميع( الجزيئات الحاوية على مركز كيرالي تعتبر كيرالية كون بعض المركبات لا تعتبر كيرالية ) بالمحصلة( بالرغم من احتوائها على مركز كيرالي .**

**وهذا معناه إن وجود أو غياب المركز الكيرالي لايؤكد وجود الصفة الكيرالية ولكن عند وجود مركز كيرالي سيكون هنالك احتمالية ان يكون المركب )الجزيئة( كيرالية خاصة بوجود الأنداد البصرية**

**enantiomers وسنتعرف لاحقاً على الجزيئات الحاوية على أكثر من مركز كيرالي**

**المزيج الراسيمي *Racemic Mixture***

**هو مزيج من أجزاء متساوية من الأنداد البصرية ) + ، - ( ويسمى أيضاً بالتحوير الراسيمي**

**Racemic Modification ويكون غير فعال بصرياً . حيث إن الدوران الذي يحدثه أحد الأنداد الايزوميرات يلغيه الايزومير )الند( الآخر .**

**ولايمكن فصل الأنداد عن المزيج الراسيمي بالطرق الاعتيادية مثل التقطير التجزيئي لأن لها نفس درجة الغليان ولا بالبلورة التجزيئية لأن لهما نفس الذوبانية ولا بالكروماتوغرافيا لأن لهما نفس السرعة على السطح الممتز .**

**ولكن يمكن فصل المزيج الراسيمي بالطريقة المبتكرة من قبل العالم باستور والمتضمنة استخدام كواشف فعالة بصرياً Optically Active Reagents**

**الأضداد Diasteriomers**

**في هذا الموضوع سيتم دراسة الايزوميرات الفراغية التي يمكن أن تتضمن جزيئات تحتوي على أكثر من مركز كيرالي ولنأخذ على سبيل المثال المركب 2-3-dichloropentane**

**\* \***

**CH3 CH2 CH CH CH3**

**Cl Cl**

**هذا المركب يحتوي على مركزين كيراليين هما C3 , C2**

**س// ماهي المجاميع الأربعة المرتبطة بكل كاربون كيرالية ؟**

**س// كم عدد الايزوميرات الفراغية المحتملة لهذا المركب ؟**

**الأضداد Diasteriomers :- عبارة عن ايزوميرات فراغية لاتربطها علاقة صورة مرآة .**

**عدد الايزوميرات *Isomer Number***

**يتم حساب) عدد الايزوميرات الفراغية المحتملة( اعتماداً على المراكز الكيرالية (n) وفق العلاقة التالية**

**Isomer Number = 2n**

**أي إن الجزيئة الحاوية على مركزين كيراليين لها 4 = 22 ايزوميرات فراغية والجزيئة الحاوية على 3 مراكز كيرالية لها 8 = 23 ايزوميرات فراغية .**

**وهكذا وفي كل الحالات أعلاه يمكن ملاحظة وجود مركبات ميزو Meso Compound**