المحاضرةالاولى

مقدمة

الكربوهيدرات هي مركبات عضوية تتكون من الهيدروجين والاوكسجين وتعرف الكربوهيدرات ، بأنها مشتقات الدهيديه او كيتونيه لكحولات عديدة الهيدروكسيل(-HO)، او بأنها المركبات التي تعطي هذه المشتقات بالتحلل المائي لها تتميز بشكل عام بطعم حلو لذلك تستخدم في الأطعمة والأشربة للتحلية.

تستخدم كلمة سكر بشكل عام في الحياة اليومية للدلالة على السكر المستخدم يوميا وهو السكروز أحد أنواع السكريات ذات الحلاوة الواضحة. وهو ما يدعى أيضا بسكر الطاولة أو سكر الطعام مشابها لاسم ملح الطعام (كلوريد الصوديوم).

تعريف الكربوهيدرات

هى عبارة عن الديهيدات أو كيتونات متعددة الهيدروكسيل لها الصيغة العامة $(CH_2O)_n$

فوائد الكربوهيدرات

١- مصدر كبير للطاقة حيث ينتج عن تحللها وأكسدتها طاقة تستخدم فى التفاعلات البيوكيميائية لجميع الكائنات الحية

٢- تخزن الطاقة الكيميائية المشتقة من الكربوهيدرات على شكل مركبات غنية بالطاقة مثل أدنوسين ثلاثي الفوسفات ATPوكوانسين ثلاثى الفوسفات GTP

٣- تدخل الكربوهيدرات فى التركيب البنائي لجدار الخلية

٤- وقود الجهاز العصبي المركزي : حيث لكي يستطيع الدماغ وبقية أجزاء الجهاز العصبي المركزي القيام بوظائفه في تنظيم الجسم، لا بد من

توفر الجلوكوز لأنه مصدر الطاقة الرئيسي لهذا الجهاز الهام، وإن نقص الجلوكوز في الدم يؤدي إلى ضعف عمليات التفكير والتركيز الذهني وبالتالي تكثر الأخطاء في المواقف التي تحتاج إلى سرعة التفكير وحسن التصرف.

تصنيف الكربوهيدرات

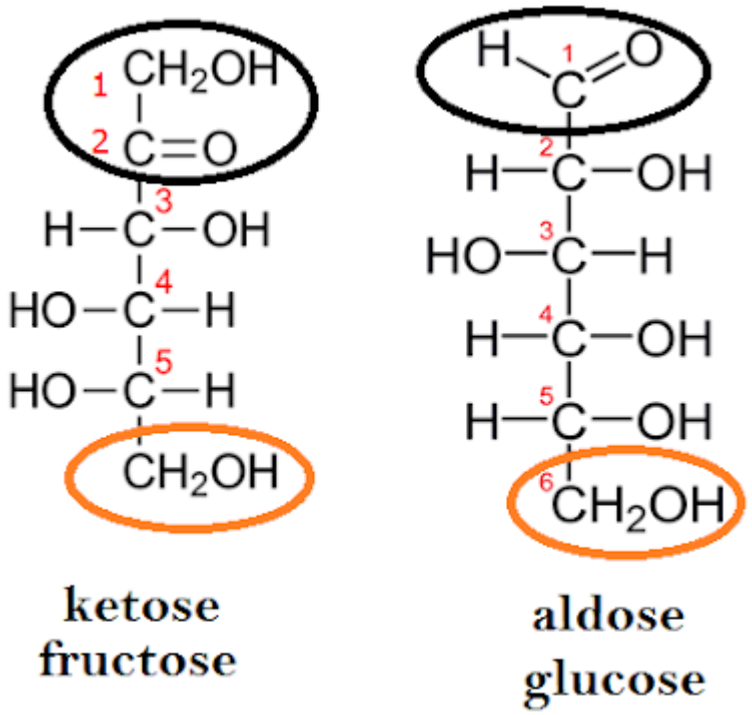
تقسم الكربوهيدرات إلى ثلاث أصناف رئيسية حسب الوحدات البنائية التي يحتويها السكر

١- السكريات الأحادية Monosaccharides

وهي السكريات التي لا يمكن أن تحلل إلى وحدات أصغر منها بواسطة التحلل المائي وتسمى السكريات البسيطة أحياناً ، وتشمل السكريات الثلاثية (تحتوي على ثلاث ذرات كربون) Trioses والرباعية Tetroses والخماسية Pentoses والسداسية hexoses

تحتوي على مجموعة كربونيل تقع على ذرة كربون مرتبطة بها رابطة مزدوجة بينما بقية ذرات الكربون المرتبطة بروابط أحادية تحمل مجموعة هيدروكسيل

يسمي السكر الأحادي عديد الهيدروكسي ألدهيدي aldose أذا وجدت ذرة الكربونيل في نهاية سلسلة ذرات الكربون ، أما إذا وجدت علي إحدى ذرات الكربون الأخري فتسمي عديد الهيدروكسي كيتوني Ketose

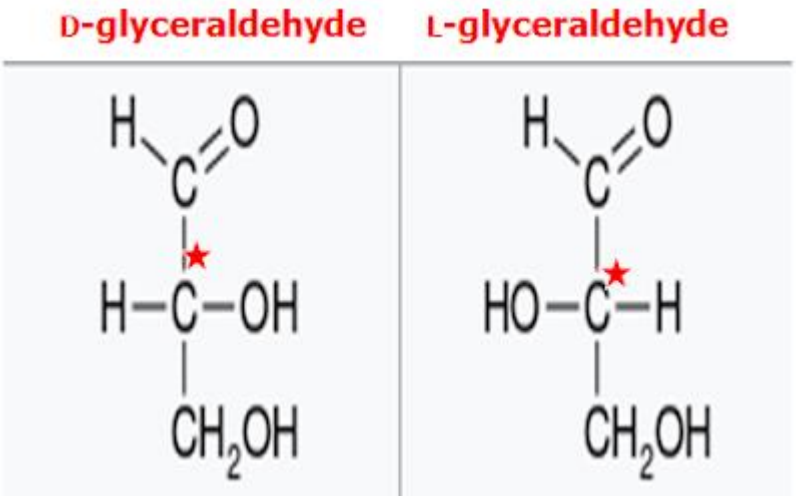


الفعالية البصرية للسكريات الأحادية Optical monosaccharides activity of

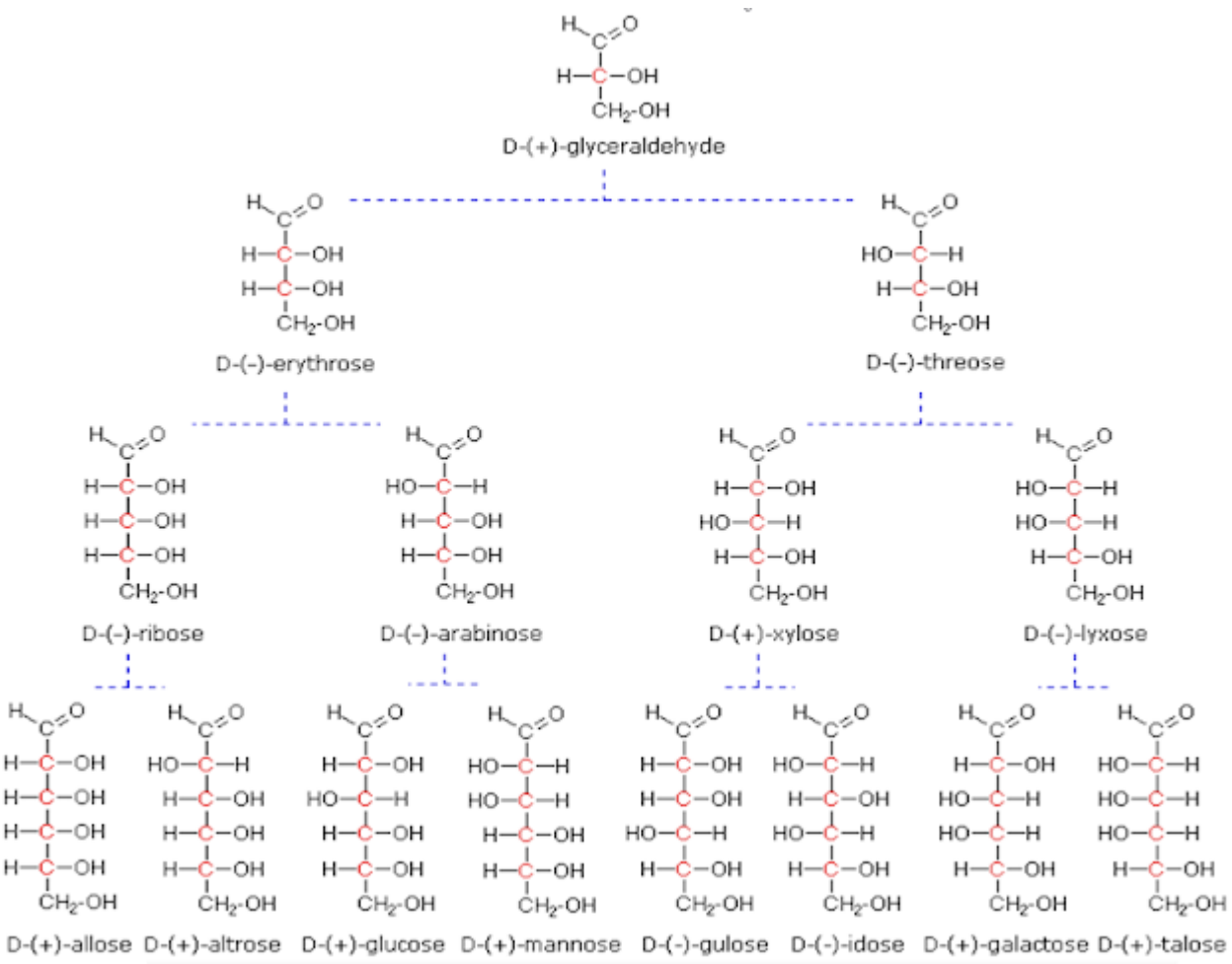
إذا احتوي المركب على ذرة كربون أو أكثر غير متناظرة Asymmetric (ذرة كربون تحتوى على أربع استبدالات مختلفة) فالمركب يكون فعالاً بصرياً Optically active كما هو الحال فى السكريات الأحادية والأحماض الأمينية . وعلية فعندما تمر حزمة لضوء مستقطب من جهاز مقياس الأستقطاب polarimeter على المحلول فإن شعاع الضوء المستقطب إما يدور يميناً فيكون المركب أيمن الدوران ويرمز له (+ أو D) أو يدور يساراً فيكون أيسر الدوران ويرمز له (- أو L)

السكر الثلاثي الألدهيدي جليسرالدهيد توجد به ذرة كربون واحدة غير متماثلة أو غير متناظرة هى ذرة الكربون رقم ٢ (نجمه) والتى بإستطاعتها تدوير الضوء المستقطب لذلك يوجد هذا المركب بشكل

إيزومرين Stereo isomers هما D، L



أمثلة للسكريات الأحادية :أ - سكريات خماسية مثل الرايبوز (يدخل فى تركيب الحامض النووي) والأرابنوز (يستخدم في أختبارات التخمر للكشف عن البكتيريا) ، واللايوز (يدخل فى تركيب اللايزوفلافين المعزول من العضلات القلبية)
ب- سكريات سداسية مثل D- جلوكوز (مصدر عظيم للطاقة التى تحتاجها الأنسجة وهو مصدر وقود للدماغ وكريات الدم الحمراء والجلد) ، D- فركتوز (يتحول فى الكبد والأمعاء إلى سكر الجلوكوز حيث يستفيد الجسم منه فى العمليات الآيضية) ، D-جلاكتوز (يتحول إلى سكر الجلوكوز فى الكبد للعمليات الآيضية ويتم بناؤه فى الغدة اللبنية لصنع سكر اللاكتوز فى الحليب

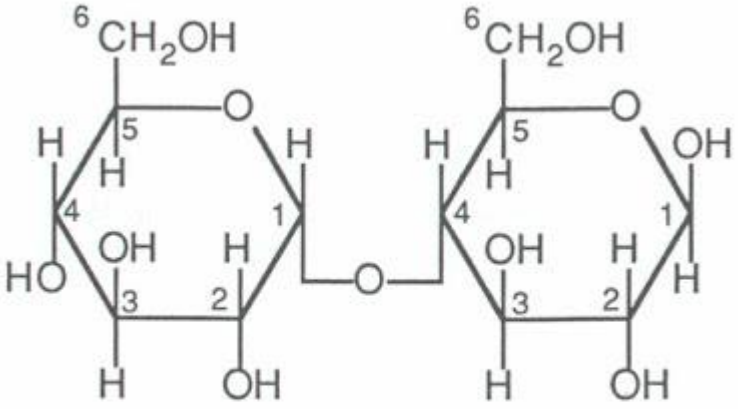


٢ـ السكريات الثنائية Disaccharides

وهي السكريات الناتجة من اتحاد جزأين من السكريات الاحادية السداسية والرمز العام لها C12H22O11 واهمها السكروز والمالتوز واللاكتوز ، حيث تتحل مائياً إلى وحدتين من السكريات الأحادية وهي من السكريات الشائعة فى المملكة النباتية مثل سكر القصب والعنب كما أنها توجد فى الحليب ، ومن أمثلة للسكريات الثنائية :

١- المالتوز maltose : سكر العنب

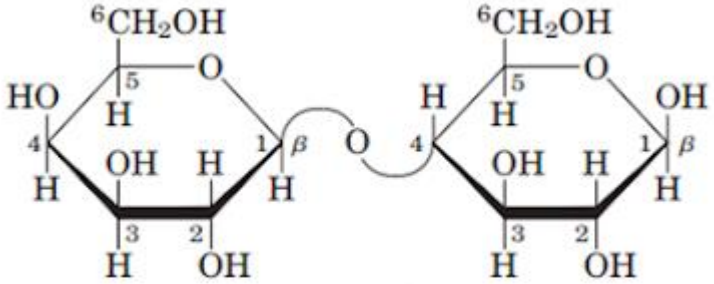
يتكون المالتوز من جزئيتين من الجلوكوز مرتبطين بواسطة رابطة جليكوسيدية ناتجة من ترابط ذرة الكربون رقم (١) مع ذرة الكربون رقم (٤) فى الجزئ الآخر وينتج عن هذا الترابط فقد جزئ ماء ، وينتج المالتوز من هضم النشا النباتي والحيوانى بواسطة إنزيم الأميليز الموجود فى اللعاب والأمعاء ليعطي جزيئين من الجلوكوز



Maltose

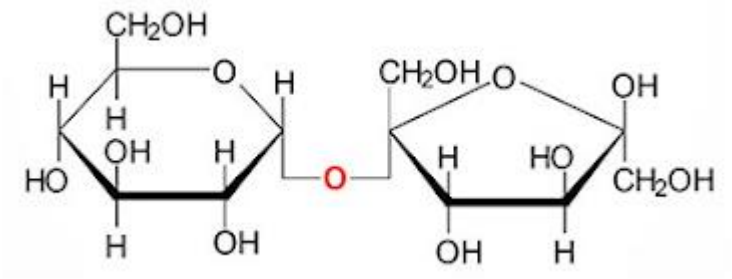
٢- اللاكتوز Lactose : سكر الحليب

يوجد فقط فى الحليب ويمكن تحلله إلى جزئ جلوكوز وآخر جلاكتوز بوابسطة إنزيم اللأكتيز الموجود فى الأمعاء وهو أنزيم نشط لدي الأطفال الرضع ، كما أنه يعتبر من السكريات المختزلة



Lactose (β form)

٣- السكروز sucrose : سكر القصب
يتحلل إلى جزئ جلوكوز وآخر فركتوز بواسطة إنزيم السكريز ويطلق عليه أحياناً إنزيم إنفرتيز ، ويوجد إنزيم الانفرتيز فى الأمعاء ، والسكروز حلو الماق ويعتبر سكر مختزل



Sucrose

٣- السكريات العديدة polysaccharides

هى عبارة عن سلاسل طويلة مستقيمة أو متشعبة polymer ناتجة عن ترابط نوع واحد من وحدات سكر أحادي متكرر أو أكثر بواسطة رابطة جلايكوسيدية glycosidic bond مع حذف جزئية ماء، و تقسم السكريات العديدة إلى قسمين بناءاً على تركيبها الكيميائي إلي :

١- السكريات العديدة المتجانسة Homopolysaccarides
وهى سلاسل طويلة مكونة من نوع واحد من السكريات الأحادية ومن أمثلتها النشا النباتى (وحدات متكررة من الجلوكوز) والجلايكوجين (النشا الحيواني)

٢- السكريات العديدة غير المتجانسة Heteropolysaccarides
وهي سلاسل طويلة تحتوي على أكثر من نوع من وحدات السكر المتعدد مثل حامض الهايليورونيك Hyaluronic والهيبارين Heparin