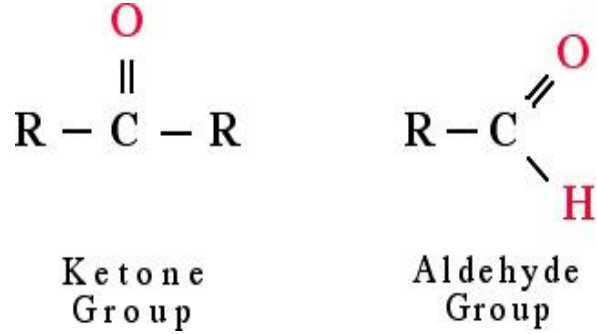


الكربوهيدرات Carbohydrates

يعبر المصطلح العلمي "كربوهيدرات" عن عددا كبيرا من المركبات التي توجد في الطبيعة والتي يدخل في بنائها ثلاث عناصر اساسية هي الكربون والهيدروجين والأكسجين. .
وان النسبة بين الهيدروجين الى الا وكسجين هي (1:2) كنسبه وجودهما في الماء ومن هنا جاءت التسمية مركبات الكربون المائية (كربوهيدرات).

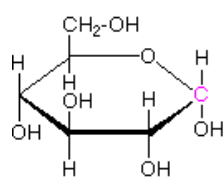
تصنيف السكريات حسب الزمرة الوظيفية التي تحويها:
قد تحوي السكريات زمرة ألدهيد وتدعى السكريات ألدهيدية Aldoses أو تحوي على زمرة كيتون وتدعى السكريات كيتونية Ketoses والأمثلة موضحة بالشكل:



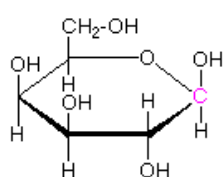
تصنيف الكربوهيدرات حسب عدد الوحدات السكرية:

1. سكريات أحادية
:monosaccharides
وهي أبسط أنواع الكربوهيدرات والرمز العام لها (في حالة السكريات السداسية المهمة من الوجهة الغذائية) هو (C₆H₁₂O₆)

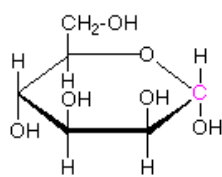
Examples of Some Pyranose Forms of Hexoses



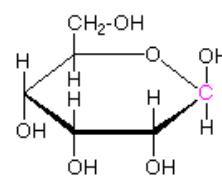
α -D-glucopyranose



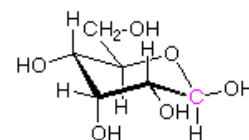
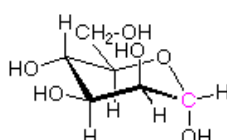
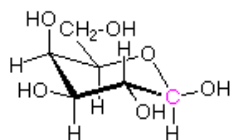
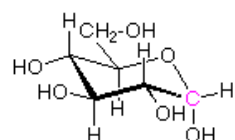
β -D-galactopyranose



α -D-mannopyranose

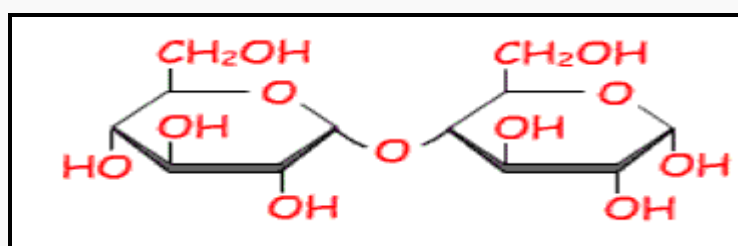
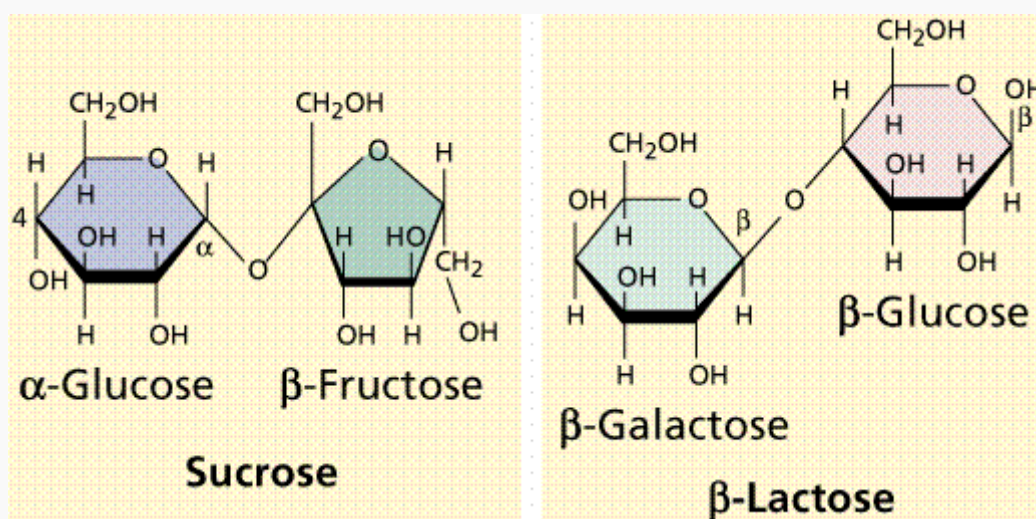


β -D-allopyranose



2. السكريات قليلة التعدد **Oligosaccharides** :
وتشمل السكريات التي تنشأ من (2-10) وحدات من السكريات الاحادية
وكمياتها في الطبيعة قليلة وأهمها السكريات الثنائية

سكريات ثنائية **disaccharides** :
وهي ناتجة عن اتحاد جزأين من السكريات الاحادية السداسية والرمز العام
لها $C_{12}H_{22}O_{11}$ وأهمها السكروز والمالتوز واللاكتوز



المالتوز

3. السكريات العديدة Polysaccharides :
وهي ناتجة من اتحاد عدد كبير من جزيئات السكريات الاحادية وفي حالة ما تكون وحدات سكريات سداسية وأهمها: النشا والجليكوجين: وكلاهما يتكون من عدد كبير من وحدات الجلوكوز يربط بين وحداتها رابطة من نوع $(\alpha-1.4)$, السليلوز: وهو أيضا يتكون من عدد كبير من وحدات الجلوكوز ولكن يربط بين وحداتها رابطة من نوع $(\beta-1.4)$ (بيتا)

الأهمية البيولوجية للجلوكوز والكربوهيدرات في الكائن الحي :
يدخل الجلوكوز في العديد من العمليات البيولوجية التي تؤدي إلى إنتاج الطاقة اللازمة لضمان واستمرار الحياة وكذلك قيام الخلية بوظائفها , كما انه قد يُستخدم في تصنيع أنواع أخرى من السكريات الأحادية كالفركتوز والجالاكتوز. ويتم تخزين الجلوكوز في الخلية النباتية على هيئة نشا وفي الحيوانات على هيئة جليكوجين وهذا الأخير يخزن في العضلات والكبد

تفاعلات	الكشف	عن	الساكر:
اختبار	موليش	test	Molisch
اختبار	سلفانوف	test	Seliwanoff's
اختبار	بنديكت	test	benedict
اختبار	بارفويد	test	barfoed
اختبار	اليود	Iodine	test

اختبار موليش Molisch test
الغرض من الاختبار:

وهو الإختبار العام للكشف عن الكربوهيدرات (التعرف على مادة كربوهيدراتية وتمييزها عن اللبيدات والبروتين) ، كما يمكن أن يعطي إيجابية مع البروتينات السكرية ، وإن سلبية تفاعل موليش تدل على عدم وجود سكر.

أساس

الاختبار:

يتفاعل حمض الكبريتيك المركز مع السكر الخماسي والسكر السداسي ويذيل بعض جزيئات الماء وينتج الفورفورال من السكر الخماسي وهيدروكسي ميثيل فورفورال من السكر السداسي ويمكن لكل منهما أن يتفاعل مع ألفا نفتول حيث يتكون مركب أحمر بنفسجي يظهر كحلقة بين سطحي الانفصال.

فكرة الاختبار :-

يقوم حمض الكبريتيك بنزع 3 جزيئات ماء لينتج مركب الفورفورال ويتحد مع مركب ألفانافتول ويكونا حلقة بنفسجية اللون (اختبار الحلقة البنفسجية) المواد المستخدمة :-

1- حمض كبريتيك مركز 2 - محلول ألفا نفتول الكحولي .
طريقة إجراء الاختبار :-

نأخذ في أنبوبة اختبار 5مللتر من محلول السكر ثم يضاف إليها 3-5 قطرة من محلول ألفا نفتول ثم نرج جيدا ثم نضيف حوالي 2 مللتر من حمض الكبريتيك المركز الى محتويات الأنبوبة بشرط أن تكون الأنبوبة في وضع مائل وتتم الإضافة ببطء شديد
المشاهدة :-

في الحالات الإيجابية (كربوهيدرات) تظهر حلقة بنفسجية في الحد الفاصل بين الحمض ومحلول السكر تنتشر مع الرج 0
- في الحالات السلبية (غير الكربوهيدرات) لا تظهر حلقة بنفسجية ويمكن أن تظهر بشكل آخر (أسود أو بني) ولا يعتد بها كنتيجة إيجابية 0

السؤال المطروح: فسر ظهور إيجابية موليش على شكل حلقة بنفسجية بين طبقتي الحمض والمحلول السكري

اختبار سلفانوف test Seliwanoff's
الغرض من الاختبار:

التمييز بين السكريات الأحادية الالدهيدية (الكلوكوز) والسكريات الأحادية الكيتونية (الفركتوز) أو على السكريات التي تعطي سكريات كيتونية بالتحلل

المائي مثل السكروز.
التفاعل إيجابي مع السكريات الحاوية على 6 ذرات كربون والكتونية.
أساس الاختبار:

تختلف السكاكر الكيتونية عن السكريات الالدهيدية في أنها تفقد الماء وتكون فورفورال بسهولة أكثر. ويتكثف الفورفورال مع الريزوسينول يتكون معقد أحمر اللون.

محلول السليفانوف :

يحضر بإذابة 50 جم من الريزر سينول الجاف في 1 لتر من حمض الهيدروكلوريك
طريقة إجراء الاختبار:-

نأخذ في أنبوبة اختبار 5 مللتر من محلول السكر ثم يضاف إليها حجم مساوي من محلول سليفانوف ثم نسخن على اللهب تسخين شديد حتى الغليان المشاهدة :-

في الحالات الإيجابية يظهر لون أحمر قرمزي (يعطى مع الفركتوز - السكروز)
في الحالات السلبية لا يظهر لون ولا يحدث أي تغير بعد التسخين الشديد (مع الجلوكوز).
السؤال:

علل إيجابية السكروز رغم أنه ثنائي؟
لأن السكروز يتألف من الفركتوز والغلوكوز , والفركتوز هو عبارة عن سكر كيتوني وتفاعل سلفانوف يكشف عن السكاكر الكيتونية .

السؤال:

فسر ظهور إيجابية موليش على شكل حلقة بنفسجية بين طبقتي الحمض والمحلول السكري
الجواب

بما ان كثافة حمض الكبريتيك المركز اكبر من كثافة المحلول السكري , لهذا يستقر حمض الكبريتيك في اسفل الأنبوب عند إضافته إليه (طبعاً إذا ما حركنا الأنبوب) , وبالتالي راح يحدث التفاعل فقط في السطح الفاصل بين الطبقتين ويتشكل المركب الأحمر البنفسجي على هذا السطح فقط فيظهر على شكل حلقة بنفسجية

السؤال:

فسر لماذا انتشر اللون على كل الأنبوب .. ولم يظهر بشكل حلقة كما في تفاعل موليش

الجواب

بسبب الكثافة تكون متقاربة هنا فالمحلول يختلط مع بعضه البعض

إختبار بندكت:-

يختزل أيون النحاس (أزرق اللون) بواسطة مجموعات (الألدهيد & الكيتون) إلى النحاسوز (أحمر اللون) وهذا هو أساس التجربة في المعمل للكشف عن السكريات المختزلة (إختبار بندكت أو فهلنج) محلول بندكت :-

يحضر بإزابة 173 جم من سترات الصوديوم + 100 جم من كربونات الصوديوم في نصف لتر ماء مقطر ثم يضاف 17 جم كبريتات نحاس ذائبة في نصف لتر ماء مقطر ليكون في النهاية لتر من محلول بندكت جاهز للعمل 0 طريقة إجراء الإختبار:-

نأخذ في أنبوبة أختبار 2 مللتر من محلول السكر ثم يضاف إليها 2 مللتر من محلول بندكت نرج ثم نسخن على اللهب مع الرج حتى الغليان 0

المشاهدة :-

في الحالات الإيجابية (سكر مختزل) يظهر راسب برتقالي أو أحمر من أكسيد النحاسوز 0

في الحالات السلبية (سكر غير مختزل) لا يحدث أى تغير مع التسخين (يظل لون المحلول أزرق)

التفاعل مع اليود :-

و هذا الإختبار يميز السكريات العديدة مثل النشا و بعض الديكستريانات 0

■ يعطى	مع	النشا	لون	أزرق
■ يعطى	مع	أميلو	ديكسترين	لون بنفسجى 0