

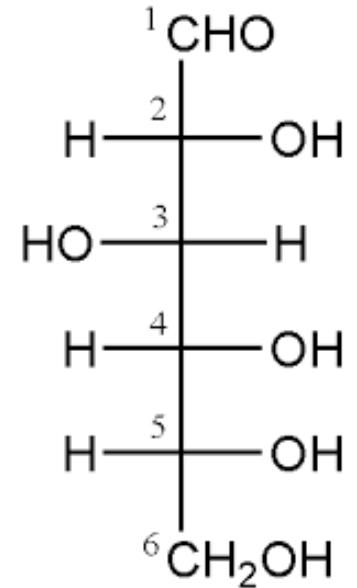
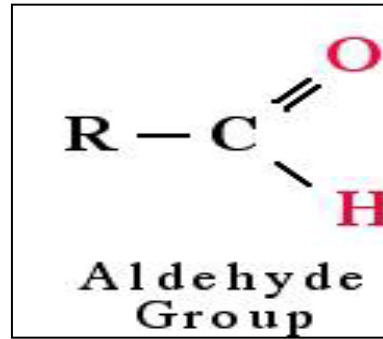
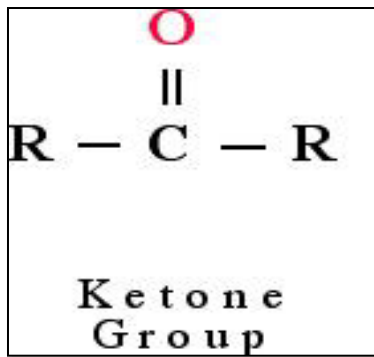
الكربوهيدرات (١)

Carbohydrate



الكربوهيدرات :

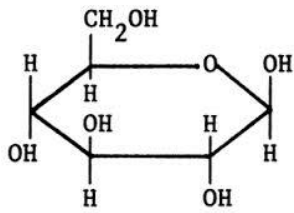
كربوهيدرات هي مركبات عضوية الدهيدية أو كيتونية متعددة الهيدروكسيل (OH) صيغتها الجزيئية هي $(CH_2O)_n$ و هي تتكون من عناصر الكربون و الهيدروجين و الأكسجين .



وظيفة الكربوهيدرات:

- ١- مخزن كبير للطاقة على هيئة جليكوجين أو نشا .
- ٢- مصدر للكربون في عملية تكوين المكونات الخلوية.
- ٣- مصدر للطاقة من خلال أكسدة الجلوكوز
- ٤- لها وظائف بيولوجية أخرى مهمة داخل الخلية.





تصنيف الكربوهيدرات :

١- **سكريات أحادية:** هي أبسط أنواع الكربوهيدرات وهي الوحدات البنائية للسكريات

و تصنف إلى قسمين سكريات الدهيدية مثل الجلوكوز- سكريات الكيتونية مثل الفركتوز.

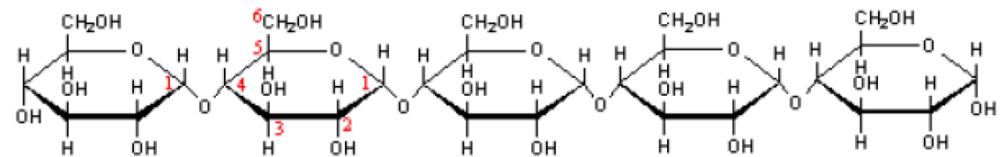
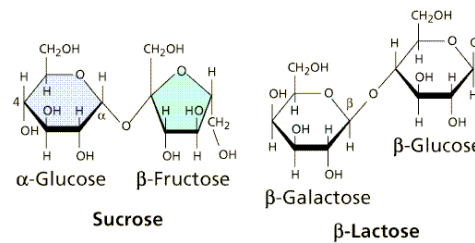
٢- **سكريات ثنائية:** هي ناتجة عن اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية وأهمها السكروز والمالتوز واللاكتوز.

٣- **السكريات المتعددة:** تشمل السكريات التي تنشأ من اتحاد (٣-١٠) وحدات من السكريات الأحادية.

٤- **السكريات معقدة (عديدة):** وهي ناتجة من اتحاد عدد كبير من جزيئات السكريات الاحادية

يربط بينها روابط جلايكوزيدية مثل النشا (الاميلوز و الاميلوبكتين) و الجليكوجين والسيلولوز.

	Triose sugars (C ₃ H ₆ O ₃)	Pentose sugars (C ₅ H ₁₀ O ₅)	Hexose sugars (C ₆ H ₁₂ O ₆)
Aldoses	<p>Glyceraldehyde</p>	<p>Ribose</p>	<p>Glucose Galactose</p>
Ketoses	<p>Dihydroxyacetone</p>	<p>Ribulose</p>	<p>Fructose</p>



Amylose

الاختبارات العامة للكربوهيدرات:

• اختبار الذوبانية

• اختبار موليش

• اختبارات اختزالية (يقسم إلى نوعين)

• اختبار بندكت (الاختزال في وسط قاعدي) ، اختبار بارفويد (الاختزال في وسط حمضي)

• اختبار بايل

• اختبار سلفانوف

اختبار الذوبانية :

الهدف من التجربة:

التمييز بين السكريات الأحادية والثنائية من جهة والسكريات العديدة من جهة أخرى.

النظرية العلمية للتجربة (المبدأ العلمي):

السكريات الأحادية و الثنائية قابلة للذوبان في الماء نظراً لإحتوائها على مجموعات قطبية مثل الهيدروكسيل التي تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء بينما السكريات العديدة نظراً لكبر جزيئاتها و طول السلاسل المكونة لها فإنها شحيحة الذوبان في الماء و إذا ذابت تكون محاليل غروية.



طريقة العمل:

اختبري ذوبانية كل مادة على حدة وذلك برج كمية قليلة من المادة مع الماء البارد أولاً ثم مع الماء الساخن. دوني ملاحظتك في الجدول وقارني بين درجة ذوبانية المواد في الماء البارد والساخن.

إذابة في ماء ساخن	إذابة في ماء بارد	الأنبوبة
		جلوكوز
		سكروز
		نشأ

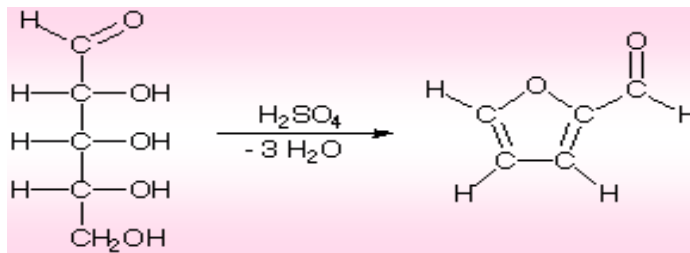


اختبار موليـش:

يعتبر اختبار مميز للكربوهيدرات لتمييز الكربوهيدرات عن اللبيدات والبروتين (اختبار عام لجميع الكربوهيدرات).

النظرية العلمية للاختبار:

يتفاعل حمض الكبريتيك المركز مع السكر الخماسي والسكر السداسي ويزيل ٣ جزيئات ماء و ينتج الفورفورال من السكر الخماسي و هيدروكسي ميثيل فورفورال من السكر السداسي و يمكن لكل منهما أن يتفاعل مع الفا-نافتول حيث يتكون مركب **بنفسجي** يظهر كحلقة بين سطحي الانفصال.

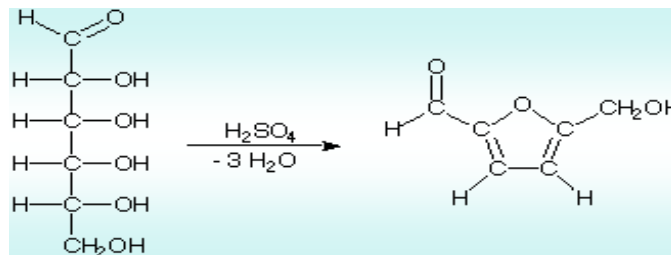


سكر خماسي

فورفورال

الفا- نافتول

[في الكاشف]



سكر سداسي

هيدروكسي ميثيل فورفورال

الفا- نافتول

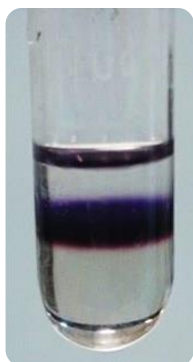
حلقة بنفسجية

طريقة العمل :

- ١- ضعي في أنبوبة الاختبار ٢ مل محلول الكربوهيدرات (جلكوز- سكروز- نشا - غير سكري)
- ٢- اضيفي ٣ نقاط من محلول موليش
- ٣- أضيفي مكونات الأنبوبة باحتراس وبيطء على ٢مل من حمض الكبريتيك المركز على جانب الأنبوبة (مع عدم الرج)

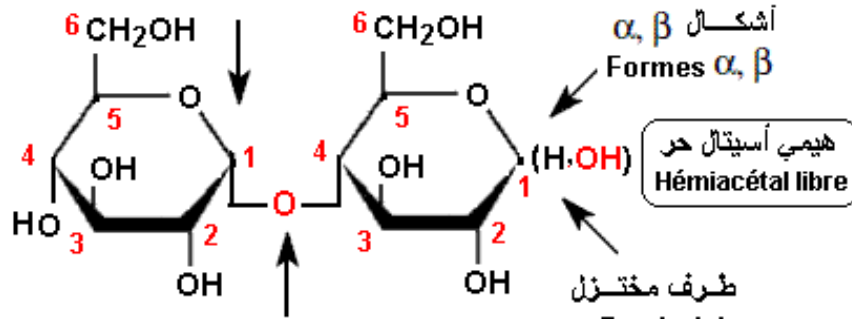
* المحلول الكربوهيدراتي سوف يكون طبقتين بينهم لون **بنفسجي** (نتيجة إيجابية)

الإستنتاج	الملاحظة	العينة
		جلوكوز
		لاكتوز
		نشا
		عينه غير سكريه

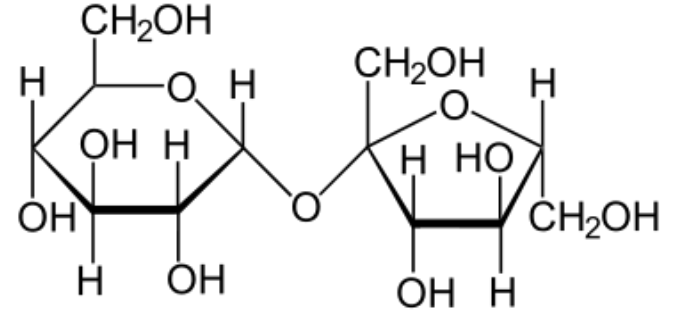


اختبار بندكت (الاختزال في وسط قاعدي)

تقسم السكريات الى سكريات مختزلة او غير مختزلة، فاذا و جدت مجموعة كربونيل حرة سميت بالسكريات المختزله اما اذا ارتبطت تلك المجموعة بمادة أخرى و أصبحت غير حرة (مثل السكروز) فقدت صفاتها الإختزالية.



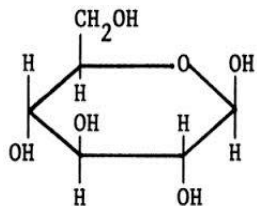
سكر ثنائي مختزل
(المالتوز)



سكر ثنائي غير مختزل
(سكروز)

❖ جميع السكريات الأحادية عبارة عن سكريات مختزلة، جميعها تحتوي على مجموعة كربونيل حرة .

❖ بعض السكريات الثنائية مختزله (المالتوز - الاكتوز)، و بعضها غير مختزلة (سكروز).



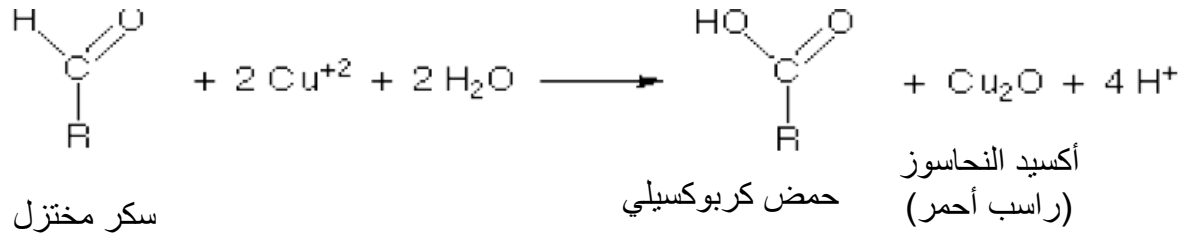
❖ جميع السكريات العديدة سكريات غير مختزلة.

اختبار بندكت (الاختزال في وسط قاعدي)

الهدف من التجربة : التمييز بين السكريات المختزلة (الجلوكوز - الفركتوز - المالتوز - اللاكتوز -
الريبوز) وغير المختزلة (السكروز - النشا)

نظرية العلمية الاختبار:

يتكون محلول بندكت من كبريتات النحاس وقلوي ضعيف هو كربونات الصوديوم (وسط قاعدي).
يتم أكسدة السكريات المختزلة عن طريق أيونات النحاس فينتج حمض كربوكسيلي ، . ويختزل مترائب
سترات النحاس الثنائي في وجود سكر مختزل إلى أكسيد النحاسوز الأحمر حيث يظهر بشكل **راسب أحمر**.



طريقة العمل:

- ١- اضيفي ١ مل من محلول السكر في أنبوبة اختبار.
- ٢- ضعي ٢ مل من كاشف بندكت و رجي المزيج.
- ٣- نضعها في حمام مائي مغلي لمدة ٥ دقائق.

* نلاحظ تكون راسب بني محمر (نتيجة ايجابية).



الأنبوبة	الملاحظة
جلوكوز	
لاكتوز	
نشأ	



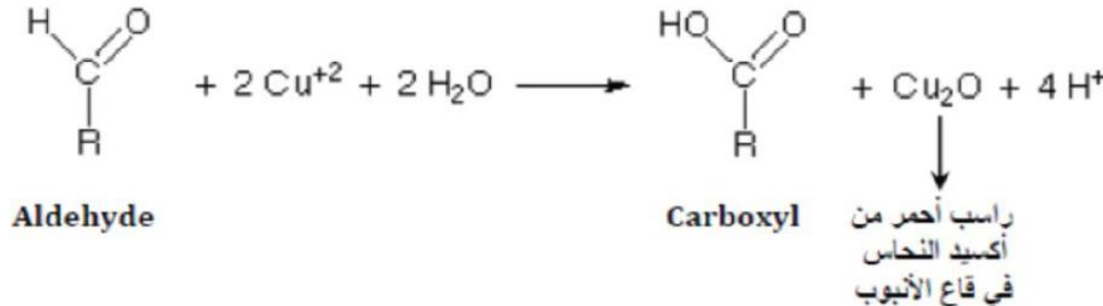
اختبار بارافويد (الاختزال في وسط حمضي)

الهدف من التجربة:

يميز ما بين السكريات الاحادية المختزلة (الجلوكوز-الفركتوز) والسكريات الثنائية المختزلة (المالتوز-اللاكتوز) والغير مختزله (السكروز-النشا).

النظرية العلمية للاختبار:

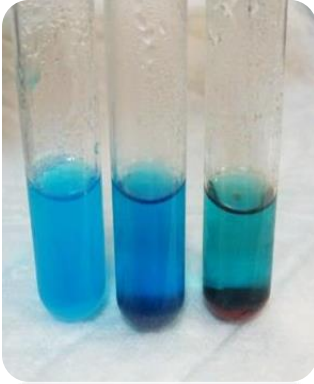
يتم الاختزال في وسط حمضي بدلا من الوسط القاعدي كما هو الحال في اختبار بندكت. كاشف بارافويد عبارة عن محلول خلات النحاس في حمض الخليك. و في هذه الظروف تستجيب السكريات الاحادية المختزلة للاختبار **أسرع** من السكريات الثنائية المختزلية حيث تتفاعل السكريات الثنائية **بطء** و لكن عند زيادة التسخين فوق خمس دقائق فإن السكريات الثنائية تتفكك بفعل الحرارة الى احادية و تعطي نفس النتيجة.



طريقة العمل :

- أضيفي حوالي ١ مل من محلول السكر إلى حوالي ٣ مل من كاشف بارفويد.
- سخني لدرجة الغليان مدة ٥-١٠ دقائق .
- قارني بين سرعة استجابة السكريات لهذا الاختبار و لاحظي سرعة تكون **لون أحمر** (نتيجة إيجابية) في وجود السكر الأحادي المختزل.

*النتيجة السلبية هي عدم تكون اللون الاحمر بعد ٥ دقائق , اذا السكر قد يكون سكر ثنائي مختزل أو سكر غير مختزل.



الملاحظة	الأنبوبة
	جلوكوز
	لاكتوز
	نشأ



اختبار بايل (Bial's Test) :

الهدف من التجربة:

التمييز بين السكريات الأحادية الخماسية (الاريبوز والريبوز) والسكريات الأحادية السداسية (الجلوكوز والفركتوز).

النظرية العلمية للاختبار:

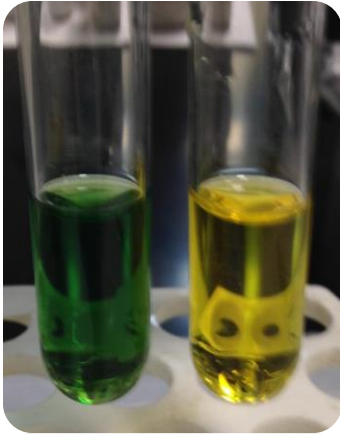
في هذا الاختبار يستخدم كاشف الاورسينول و هو عبارة عن (حمض الهيدروكلوريك المركز (HCl) و كلوريد الحديدك).

إذا سخن محلول البننوز (السكر الخماسي) مع حمض الهيدروكلوريك المركز لمدة قصيرة يتكون الفورفورال و في وجود أيونات الحديدك فإنه يعطي لون **أخضر مزرق**.



- 1- أضيفي حوالي ٢ مل من محلول السكر + ٢ مل من كاشف الاورسينول في أنبوبة اختبار
- 2- سخني الأنبوبة في حمام مائي مغلي ، إذا تكون لون **أخضر مزرق** نتيجة ايجابية.

الأنبوبة	الملاحظة	الإستنتاج
جلوكوز		
رايبوز		

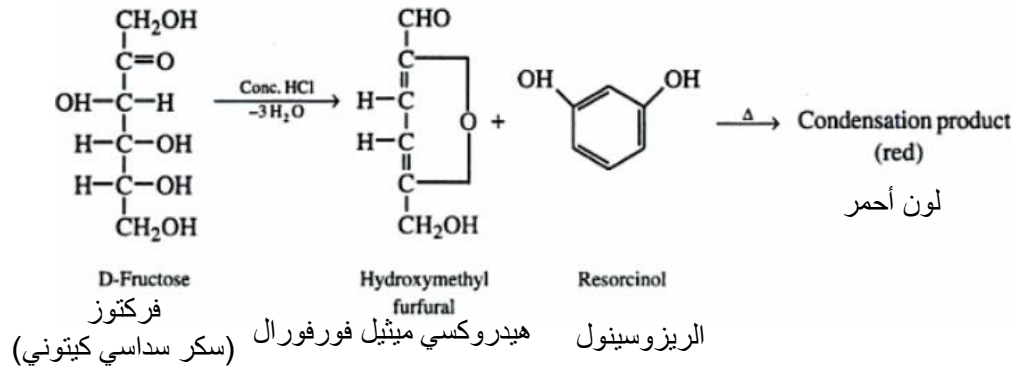


اختبار سلفانوف:

الهدف من التجربة:

للتمييز بين السكريات الأحادية الالدهيدية (الجلوكوز) والسكريات الأحادية الكيتونية (الفركتوز).

النظرية العلمية للاختبار:



تختلف السكريات الكيتونية عن السكريات الالدهيدية في أنها تفقد الماء وتكون فورفورال بسهولة أكثر

و يتكثف الفورفورال مع الريزوسينول و نلاحظ تكون مترابك **أحمر غامق** . بعد فترة بسيطة من

التسخين مع السكريات الأحادية الكيتونية بينما السكريات الأحادية الالدهيدية تعطي لون احمر فاتح

ببطء بعد فتره طويلة من التسخين.

وعلى ذلك يجب ألا يسخن المحلول لمدة طويلة وإلا فإن السكريات الالدهيدية تعطي اختباراً موجباً

أيضاً.

طريقة العمل :

- ١- أضيفي ٠,٥ مل من محلول السكر الى ٢ مل من الكاشف
- ٢- ضعي المحلول في حمام مائي مغلي لمدة ٥ دقائق الى أن يظهر **اللون الأحمر** (نتيجة ايجابية للسكر الأحادي الكيتوني).

بينما السكريات السداسية الالدهيدية تعطي لون احمر فاتح ببطء.

الأنبوبة	الملاحظة	الإستنتاج
جلوكوز		
فركتوز		

