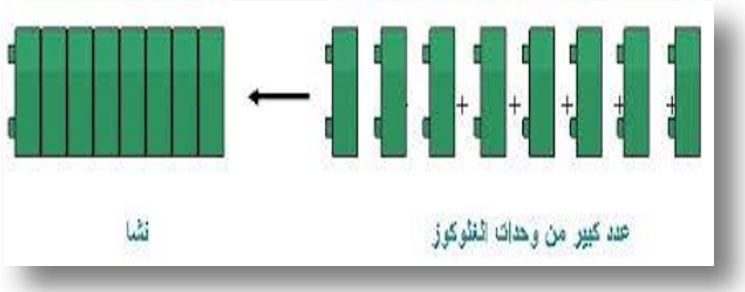
(7)
الكربوهيدرات -2-
Carbohydrates

هناك نوعان من الكربوهيدرات (Carbohydrate):

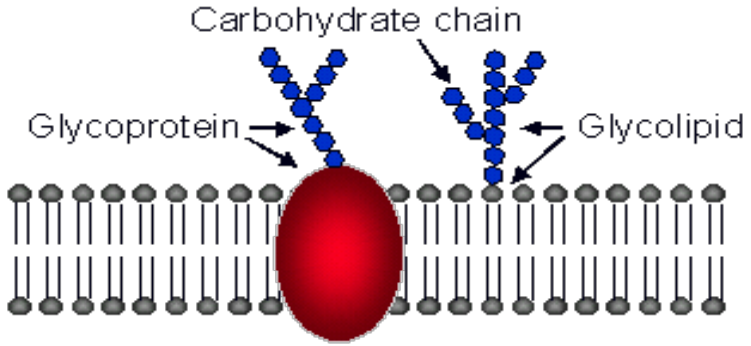
- الكربوهيدرات البسيطة :

تتكون من السكريات الأحادية فقط مثل النشا او الجلايكوجين.



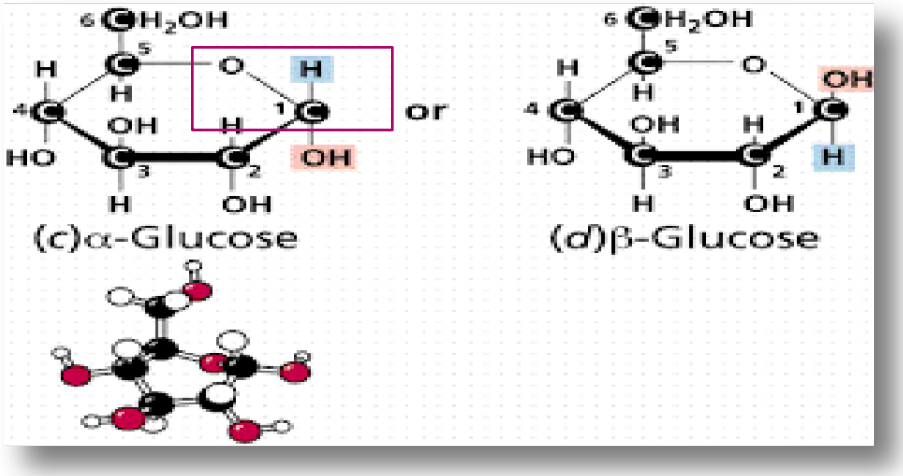
- الكربوهيدرات المعقدة:

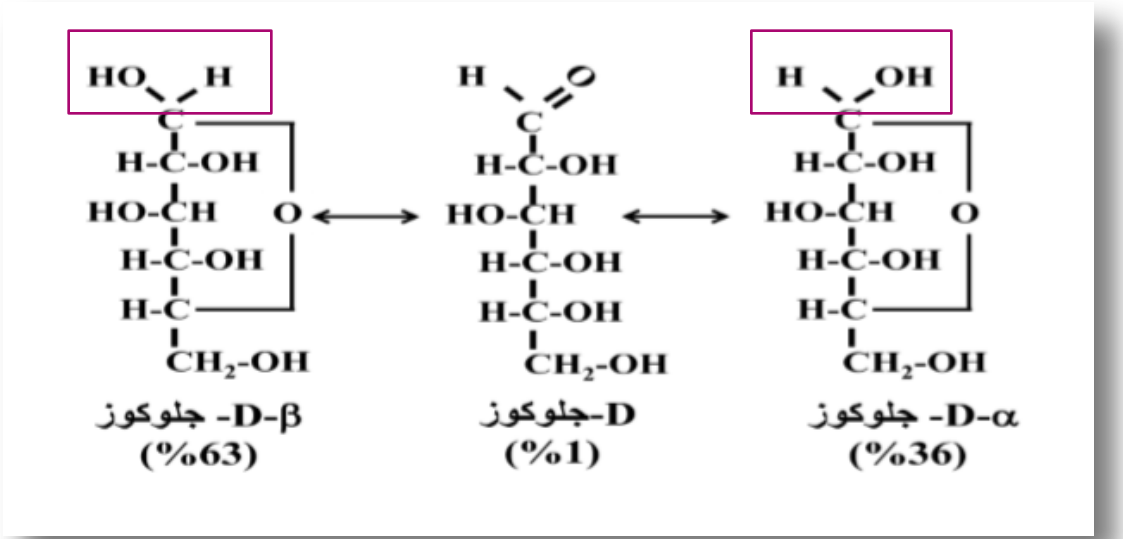
تتكون من جزء سكري وجزء اخر غير سكري مثل البروتينات وتسمى جلايكوبروتين (Glycoproteins) أو الدهون وتسمى جلايكولبيد (Glycolipid).



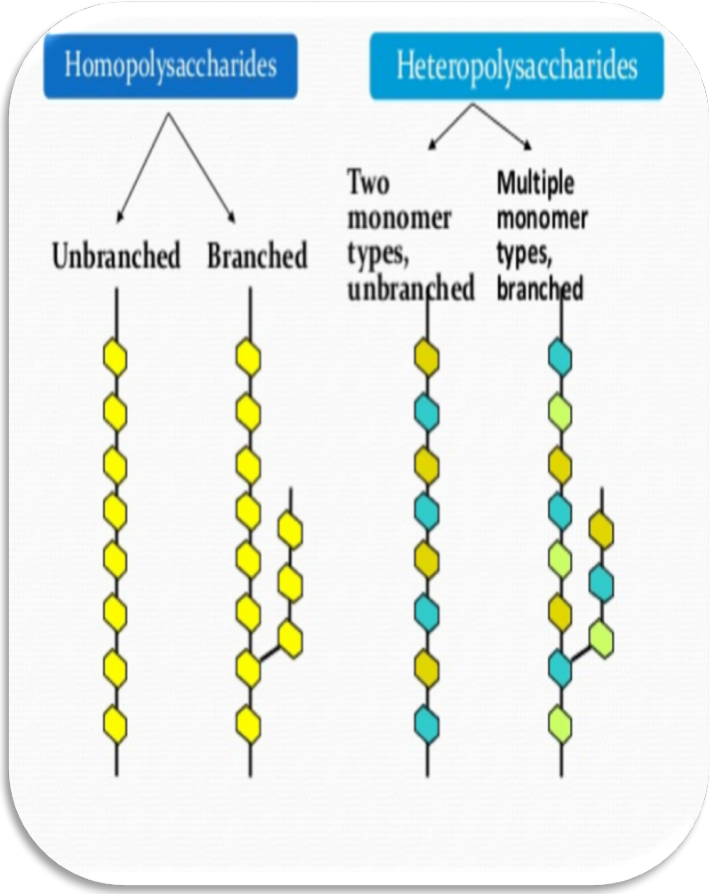
- أثبتت الدراسات أن السكريات توجد في الصورة الحلقية وتسمى الهيمى استيال الحلقي، وأن السلسلة المفتوحة تعد ذات نسبة ضئيلة جدا في المحلول.
- الشكل الحلقي ينتج عنه **متناظرة بناء على ذرة الكربون رقم 1 في الجلوكوز** الحلقي .

- وإذا كانت مجموعة الهيدروكسيل إلى أسفل أو اليمين يطلق على المتناظر ألفا (α) ، والعكس إذا اتجهت إلى أعلى أو اليسار يطلق عليها بيتا (β).





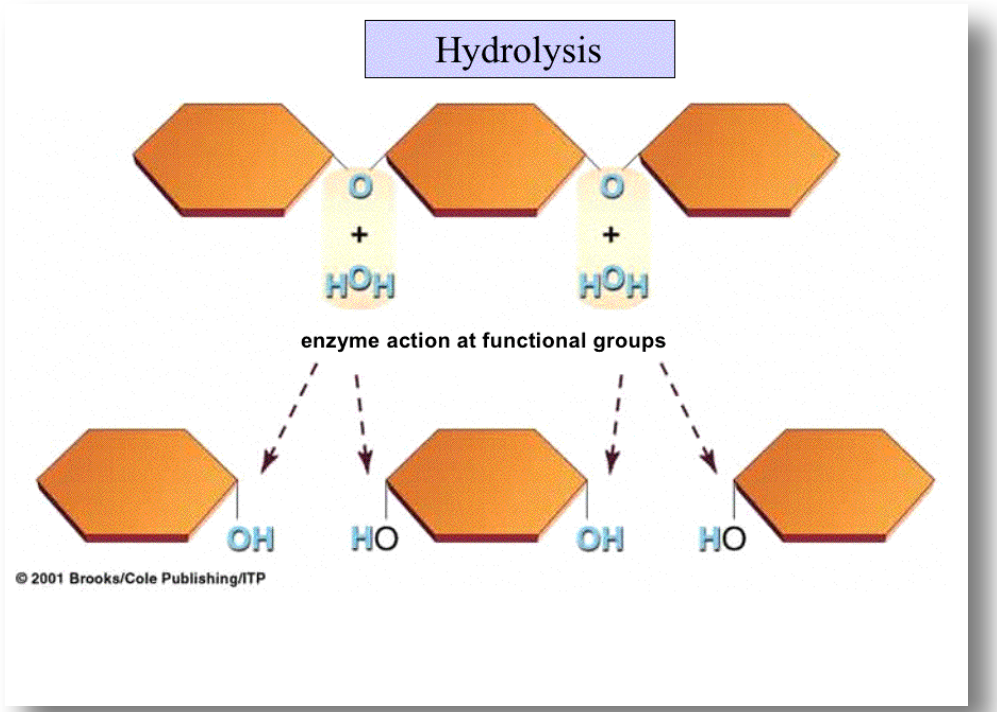
الكربوهيدرات عديدة التسكر (polysaccharides):

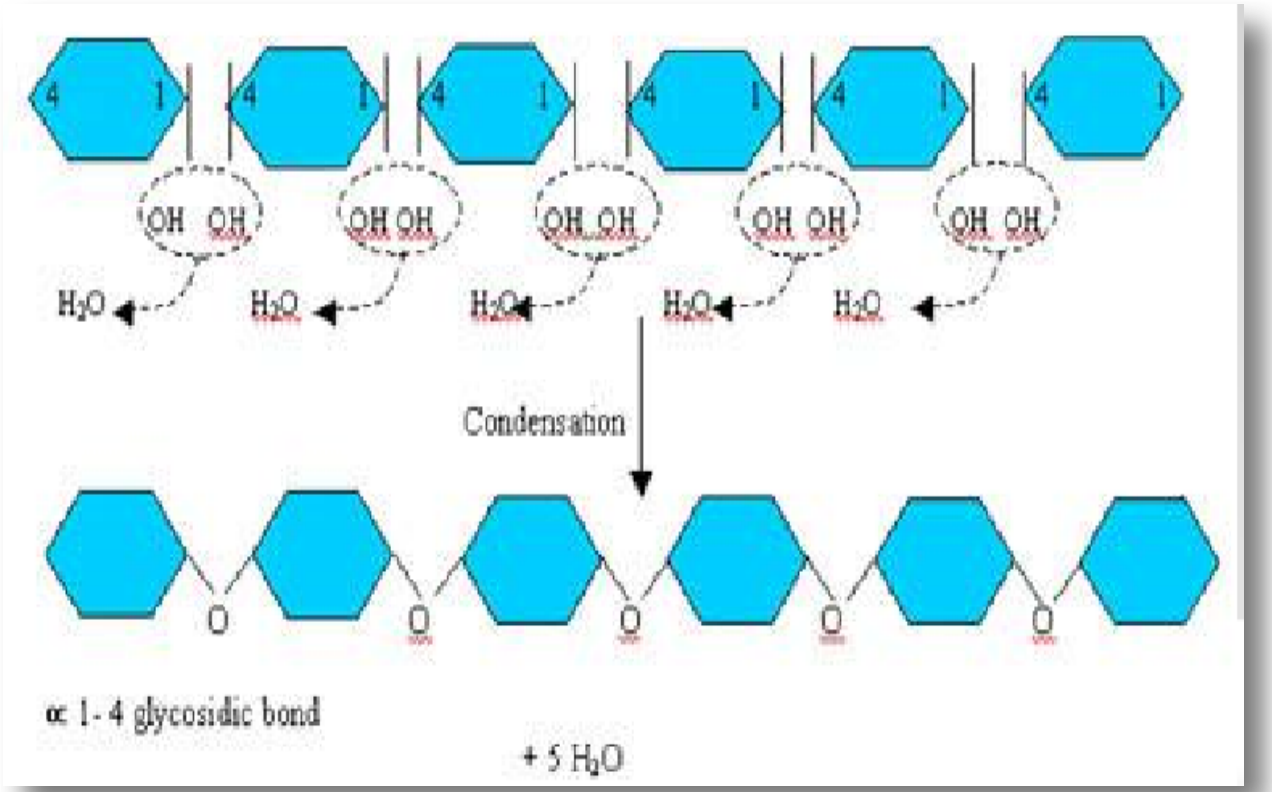


- هي كربوهيدرات ينتج من تحللها المائي (Hydrolysis) عدد كبير من السكريات الأحادية و تتكون هذه السكريات من سلسلة طويلة جدا متفرعة أو مستقيمة مرتبطة بواسطة روابط جليكوسيدية (Glyosidic bonds).

- وقد تكون **متجانسة (homopolysaccharides)** أي أنها تحتوي على نوع واحد من السكريات الاحادية كالنشا أو السيلولوز.
- أو تكون **غير متجانسة (heteropolysaccharides)** أي أنها تحتوي على أكثر من نوع من السكريات الاحادية كالهيبارين.

- و تتحلل السكريات العديدة عموما وكذلك المتعددة و الثنائية بواسطة الأحماض القوية أو الإنزيمات التي تحلل تلك الروابط إلى مكوناتها الأحادية .


Hydrolysis
O
+
HOH
O
+
HOH
enzyme action at functional groups
OH
HO
OH
HO
© 2001 Brooks/Cole Publishing/ITP


4
1
OH OH
H2O
Condensation
O
α 1-4 glycosidic bond
+ 5 H2O

الجزء العملي

1- كشف اليود.

2- التحلل المائي للسكروز.

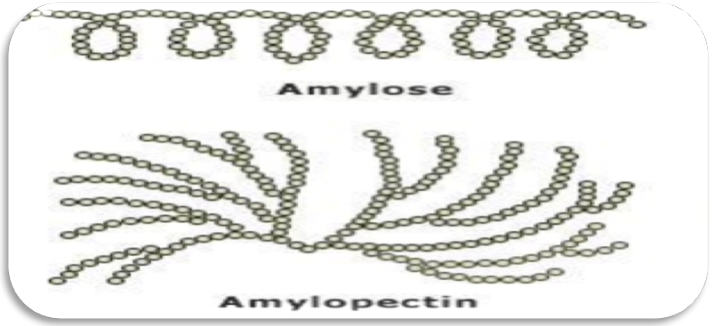
3- التحلل المائي للنشا.

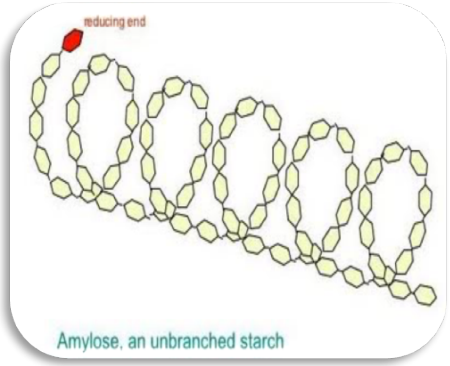
الاختبارات العملية للسكريات الثنائية والعديدة

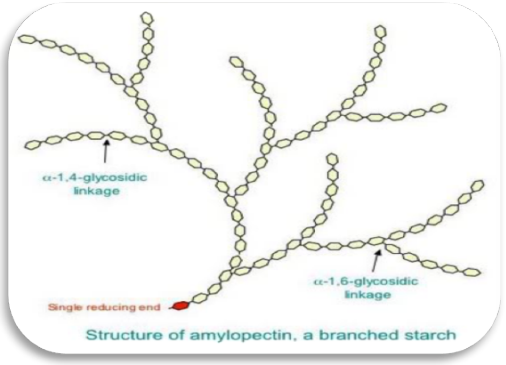
- كشف اليود (iodine test)
- التحلل المائي للسكروز (sucrose hydrolysis)
- التحلل المائي للنشا (starch hydrolysis)

أولاً: كشف اختبار اليود (iodine test):

- يستخدم هذا الاختبار للتمييز بين السكريات العديدة (النشا- الجليكوجين-الديكسترين) والسكريات الأخرى (الأحادية والثنائية) حيث تعطي بعض السكريات العديدة مثل النشا (أميلوز و أميلوبكتين) و الجليكوجين و الدكسترين ألواناً مميزة عند إضافة اليود اليها.







النظرية العلمية للاختبار:

- يتفاعل محلول اليود مع السكريات العديدة فيعطي النشا لون أزرق و السبب في ذلك أن جزئ الاميلوز يوجد على هيئة سلسلة حلزونية الشكل هذا اللون يزول بالتدفئة ويعود بالتبريد مرة أخرى(لماذا؟) و الأميلوبكتين يكون لوناً بنفسجي مع اليود.
- ويعطي الجليكوجين لون بنياً مع اليود ويعطي الديكسترين مع اليود ألواناً تتدرج من البنفسجي الفاتح الى البني الى الأصفر تبعاً لعدد وحدات الجلوكوز في جزئ الدكسترين، ولا يعطي الانيولين أي لون مع اليود، ولا تعطي السكريات الأحادية أو الثنائية نتائج إيجابية مع هذا الاختبار.

طريقة العمل:

1- أضيفي 2 مل من محلول الكربوهيدرات (نشا، سكروز، جلوكوز، جلايكوجين، دكسترين).
2- أضيفي 0.5 مل من محلول اليود.
3- رجي جيداً، ولاحظي تكون اللون ثم سخني الأنبوبة ولاحظي اللون وبردي الأنبوبة ولاحظي اللون مره أخرى.

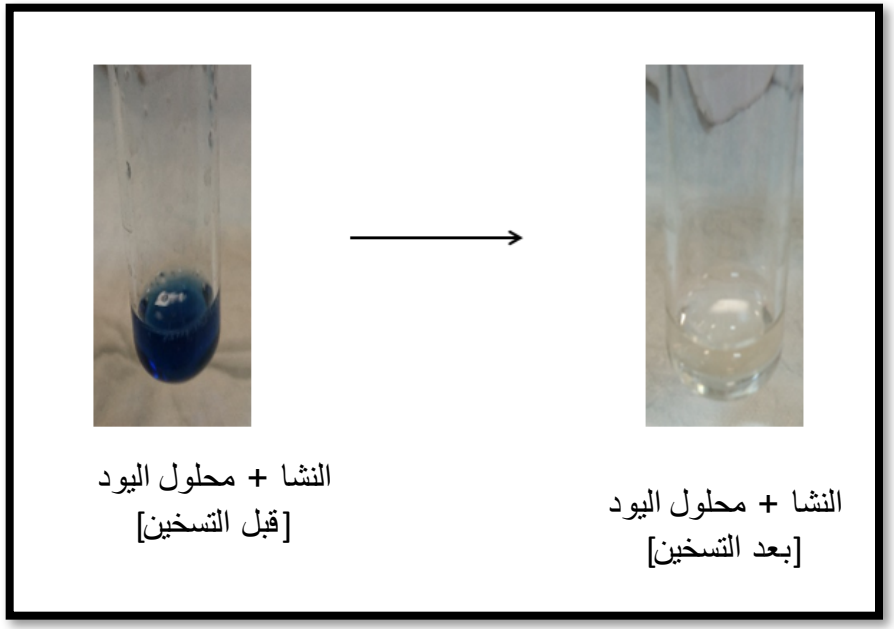
النتائج:

العينة	الملاحظات		الاستنتاج
	بعد الاضافه	بعد التسخين	
النشا			
الجلوكوز			
السكروز			
الجلايكوجين			
الدكسترين			

المناقشة:

اكتبي تعليقك على كل نتيجة حصلتي عليها مع ذكر السبب.

السكروز
الجلوكوز
الدكسترين
الجليكوجين
النشا

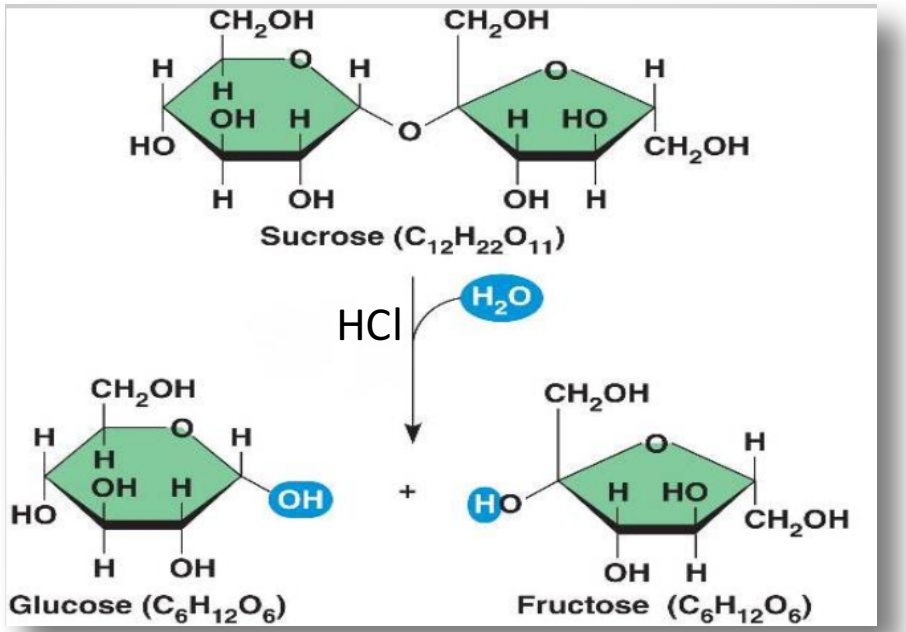

النشا + محلول اليود
[قبل التسخين]
النشا + محلول اليود
[بعد التسخين]

ثانياً: التحلل المائي للسكروز (sucrose hydrolysis):

- السكروز عبارة عن سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزئ من الجلوكوز مع جزئ من الفركتوز في الموقعين 1 و 2 على الترتيب لذا لا يوجد مجموعات اختزالية في السكروز، فعند تحلله مائيا يعطي السكرين المختزلين الجلوكوز والفركتوز فيكتسب خواصاً اختزالية.

لا يمتلك خواص اختزالية

يمتلكان خواص اختزالية



النظرية العلمية للاختبار:

لا توجد مجموعات مختزلة في السكروز فلا يؤثر على كاشف بندكت أو كاشف بارفويد، كما أنه لا يكون مختزلا إلا بعد أن يتحلل السكروز إلى مكوناته (التي تمتلك خواص اختزالية –الجلوكوز والفركتوز-).

طريقة العمل:

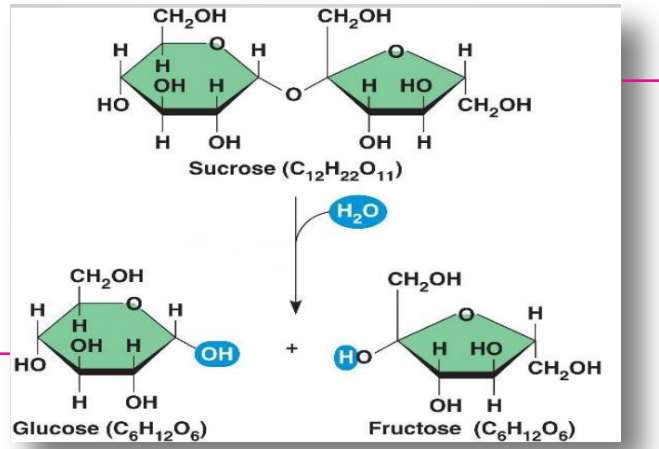
1- حضري انبوبتين اختبار في كل منهما ضعي 4 مل من محلول السكروز.
2-أضيفي 7 قطرات من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى احدى الانبوبتين (انبوبة 1)، اما الانبوبة الأخرى لا يضاف عليها (انبوبة2).
3- سخني الأنبوبتين لمدة 15 دقائق في حمام مائي مغلي، أتركي الانبوبتين لتبرد.
4- أضيفي الى كلا الانبوبتين 7 قطرات من هيدروكسيد الصوديوم (لكي يكون الوسط القاعدي)
5- قومي بإجراء اختبار بندكت وسلفانوف على **الانبوبة 1 (سكروز + حمض الهيدروكلوريك):**
*في أنبوبة اضيفي 2 مل من انبوبة (1) + 2 مل كاشف بندكت، سخني في حمام مائي مغلي لمدة 3 دقائق.
*في أنبوبة اضيفي 2 مل من انبوبة (1) + 2.5 مل كاشف سلفانوف ، سخني في حمام مائي مغلي لمدة 3 دقائق.
6-قومي بإجراء اختبار بندكت على **الانبوبة 2(تحتوي على سكروز فقط):**
*في انبوبة اضيفي 2 مل من انبوبة (2) + 2 مل كاشف بندكت، سخني في حمام مائي مغلي لمدة 3 دقائق
7- يتم الكشف عن الجلوكوز والفركتوز في المحلول الناتج وذلك باجراء اختبار بندكت للكشف عن الجلوكوز ثم الكشف عن الفركتوز بكاشف سلفانوف.

النتائج:

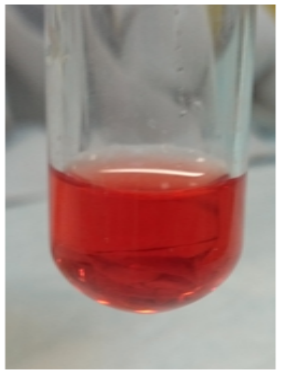
محلول السكروز	محلول السكروز + حمض الهيدروكلوريك المركز	
اختبار بندكت	اختبار سلفانوف	اختبار بندكت

المناقشة:

اكتبي تعليقك على كل نتيجة حصلتي عليها مع ذكر السبب.



سكروز + حمض الهيدروكلوريك



+

سلفانوف (+)

بندكت (+)

سكروز فقط

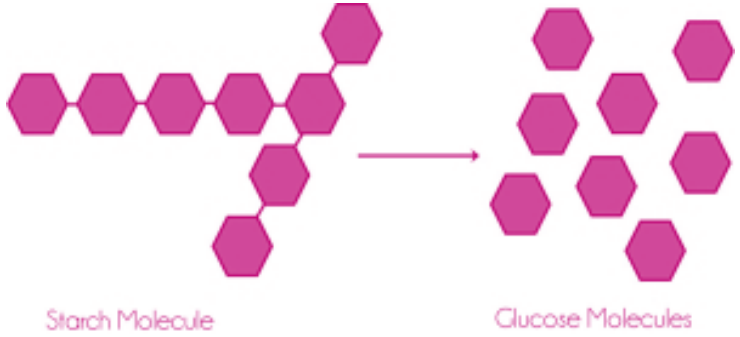
بندكت (-)

ثالثاً: التحلل المائي للنشا (starch hydrolysis):

- يستخدم هذا الاختبار للتعرف على طبيعة السكر الأحادي المكون لجزيء النشا وذلك بالتحلل المائي في **وسط حمضي** حيث يتكون الجلوكوز الذي يمكن الكشف عنه .

النظرية العلمية للاختبار:

لا يحتوي جزئ النشا العملاق إلا على عدد محدد جداً من المجموعات المختزلة ولذا فهو أساسا لا يختزل محلول بندكت ولا حمض البكريك ولا كاشف بارفويد إلا بعد التحلل المائي إلى مكونه الجلوكوز وهو سكر مختزل.



طريقة العمل:

1- أضيفي 2 مل من النشا في انبوبة اختبار كبيرة.
2- أضيفي10 نقاط من حمض الهيدروكلوريك المركز, وسخنيها في حمام مائي مغلي لمدة 15 دقيقي، ثم بردي المحلول.
3- أضيفي 10 قطرات من هيدروكسيد الصوديوم إلى أن يصبح الوسط قاعدياً .
4- اقسمي محتوى الأنبوبة إلى أنبوبتين نظيفتين بالتساوي.
5- أضيفي إلى إحدى الأنبوبتين 3 قطرات من محلول اليود ، ولاحظي النتيجة.
6- أضيفي إلى الأنبوبة الثانية 1 مل من كاشف بندكت ثم رجي و سخن لمدة 3 دقائق ، ولاحظي النتيجة.

النتائج:

محلول النشا + حمض الهيدروكلوريك المركز			
اختبار بندكت		اختبار اليود	
الملاحظة	الاستنتاج	الملاحظة	الاستنتاج

المناقشة:

اكتبي تعليقك على كل نتيجة حصلتي عليها مع ذكر السبب.

نشا + حمض الهيدروكلوريك

[بعد التسخين]

بندكت (+)

كشف اليود (-)

الأسئلة:

- تجربة اليود:

1- تتناسب درجة اللون الأزرق مع ..... النشا تناسباً طردياً.
2- يظهر الجلوكوز نتيجة إيجابية مع هذا الاختبار. ( )

- تجربة التحلل المائي للسكروز:

1- يتكون السكروز من اتحاد ..... مع .....
2- هل يملك السكروز خواص اختزالية؟ ولماذا؟
3- في الأنبوبة التي تم إضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) لها ، أظهرت نتيجة إيجابية مع كاشف بندكت. لماذا؟

- تجربة التحلل المائي للنشا:

1- كيف يمكن الكشف عن تحلل النشا ؟

....انتهى بحمد الله