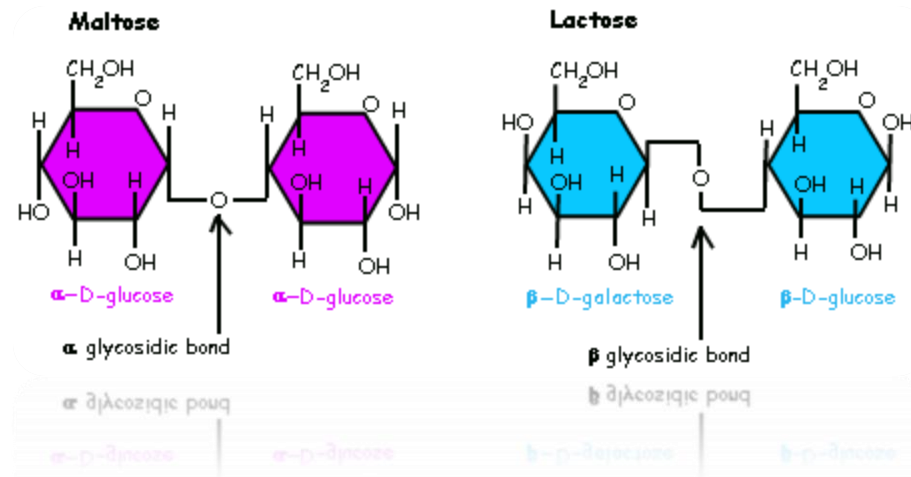


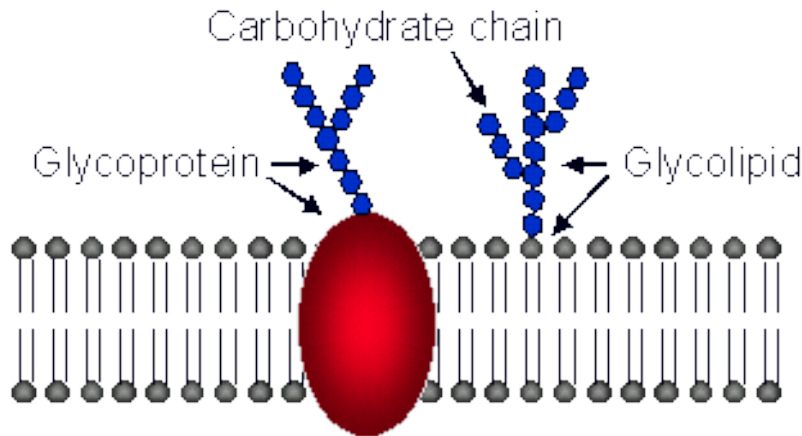
# الكربوهيدرات (٢)

## Carbohydrate



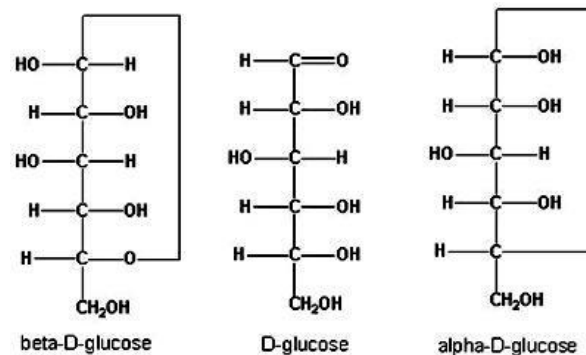
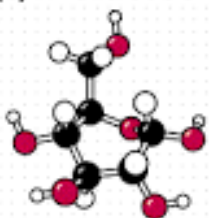
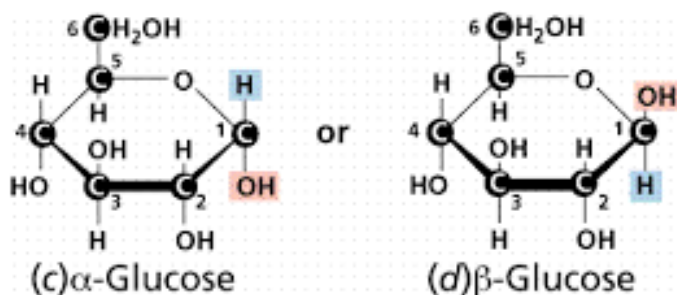
# هناك نوعان من الكربوهيدرات:

- ١- كربوهيدرات بسيطة : تتكون من السكريات الأحادية فقط.
- ٢- الكربوهيدرات المعقدة : تتكون من جزء سكري وجزء اخر غير سكري مثل البروتينات أو الدهون وتسمى جلايكوبروتين او جلايكوليبيد.



# التركيب الحلقي للسكريات الأحادية :

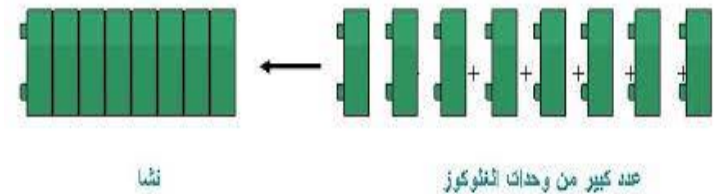
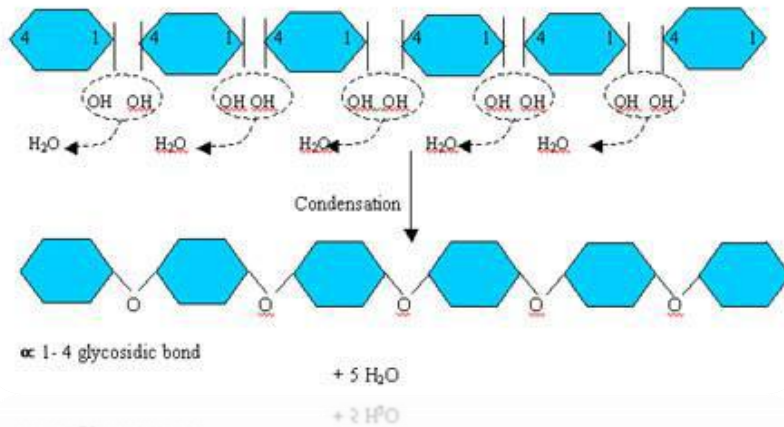
أثبتت الدراسات أن السكريات توجد في الصورة **الحلقية** وتسمى الهيمى استيال الحلقي وأن السلسلة المفتوحة تعد ذات نسبة ضئيلة جدا في المحلول. الشكل الحلقي ينتج عنه متناظرة بناء على ذرة الكربون رقم 1 في الجلوكوز الحلقي، فإذا كانت مجموعة الهيدروكسيل إلى أسفل أو اليمين يطلق على المتناظر ألفا ( $\alpha$ ) و العكس إذا اتجهت إلى أعلى أو اليسار يطلق عليه بيتا ( $\beta$ ).



# الكربوهيدرات عديدة التسكر (Polysaccharide) :

هي كربوهيدرات ينتج من تحللها المائي عدد كبير من السكريات الأحادية و تتكون هذه السكريات من سلسلة طويلة جدا متفرعة او مستقيمة مرتبطة بواسطة **روابط جليكوزيدية** و قد تكون **متجانسة** أي أنها تحتوي على نوع واحد من السكريات الاحادية كالنشأ أو السيلولوز ، أو **تكون غير متجانسة** 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**.





Amylose



Amylopectin

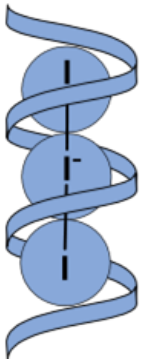
# الإختبارات العملية للسكريات العديدة والثنائية

## ١- كشف اختبار اليود:

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

### النظرية العلمية للاختبار:

يكون محلول اليود متراكبات إتزازية مع السكريات العديدة فيعطي النشا لون **أزرق** و السبب في ذلك أن جزيئ الاميلوز يوجد على هيئة سلسلة حلزونية الشكل هذا اللون يزول بالتدفئة ويعود بالتبريد مرة أخرى و الأميلوبكتين يكون لونا **بنفسجي** مع اليود . ويعطي الجليكوجين لون **بنيا** مع اليود ويعطي الديكسترين مع اليود ألوانا تتدرج تبعا لعدد وحدات الجلوكوز بجزيئ الدكسترين، ولا تعطي السكريات الأحادية أو الثنائية نتائج إيجابية مع هذا الإختبار.



## طريقة العمل:

- ١- اضيفي ٢مل من محلول الكربوهيدرات.
- ٢- اضيفي ٣ قطرات مل من محلول اليود.
- ٣- رجي جيدا و لاحظي اللون المتكون، بعد ذلك سخني الانبوبة و لاحظي اللون ثم بردي الأنبوبة و لاحظي اللون مرة أخرى.

الاستنتاج	الملاحظات		العينة
	بعد التسخين	بعد الاضافه	
			النشا
			الجلوكوز
			السكروز



نشأ



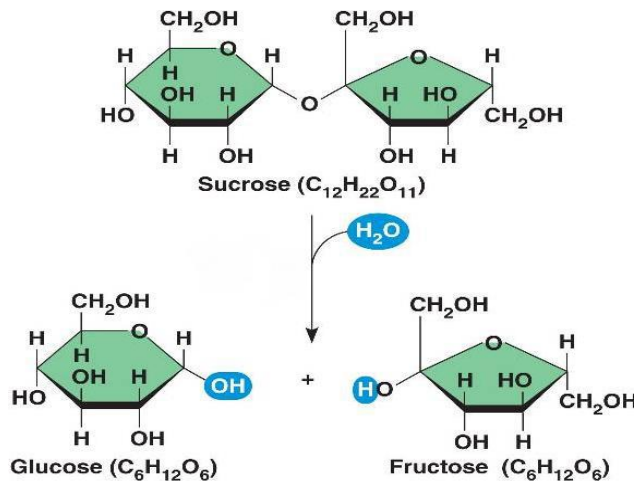
سكروز جلوكوز

# التحلل المائي للسكروز:

السكروز سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزئ من الجلوكوز مع جزئ من الفركتوز في الموقعين ٢،١ على الترتيب لذا لا توجد مجموعات مختزلة في السكروز. فعند تحلله مائياً يعطي السكرين المختزلين الجلوكوز والفركتوز فيكتسب خواصاً إختزالية.

## النظرية العلمية للاختبار:

لا توجد مجموعات مختزلة في السكروز فلا يؤثر على كاشف بندكت أو كاشف بارفويد كما أنه لا يكون أوزازون إلا بعد أن يتحلل السكروز إلى مكوناته.



نتيجة سلبية في اختبار بندكت



نتيجة ايجابية في اختبار بندكت

## طريقة العمل:

- ١- حضري انبوتتين اختبار في كل منهما ضعي ٤ مل من محلول السكروز.
  - ٢- أضيفي ٧ قطرات من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى احدى الانبوتتين (انبوبة ١)، اما الانبوبة الأخرى لا يضاف عليها (انبوبة ٢)
  - ٣- سخني الأنبوتتين لمدة ١٥ دقائق في حمام مائي مغلي، أتركي الانبوتتين لتبرد.
  - ٤- أضيفي الى كلا الانبوتتين ٥ قطرات من هيدروكسيد الصوديوم (لكي يكون الوسط القاعدي وللكشف عن ذلك يمكن استخدام ورق تبايع الشمس)
  - ٥- قومي بإجراء اختبار بندكت وسلفانوف على الانبوبة ١ (سكروز + حمض الهيدروكلوريك) :
    - \* اضيفي ٢ مل من انبوبة (١) + ٢ مل كاشف بندكت، سخني في حمام مائي مغلي لمدة ٣ دقائق.
    - \* اضيفي ٢ مل من انبوبة (١) + ٢,٥ مل كاشف سلفانوف ، سخني في حمام مائي مغلي لمدة ٣ دقائق.
  - ٦- قومي بإجراء اختبار بندكت على الانبوبة ٢ (تحتوي على سكروز فقط) :
    - \* اضيفي ٢ مل من انبوبة (٢) + ٢ مل كاشف بندكت، سخني في حمام مائي مغلي لمدة ٣ دقائق.
- \* يتم الكشف عن الجلوكوز والفركتوز في المحلول الناتج وذلك باجراء اختبار بندكت للكشف عن الجلوكوز ثم الكشف عن الفركتوز بكاشف سلفانوف.

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



سكروز + حمض الهيدروكلوريك



(+) سلفانوف



(+) بندكت

سكروز



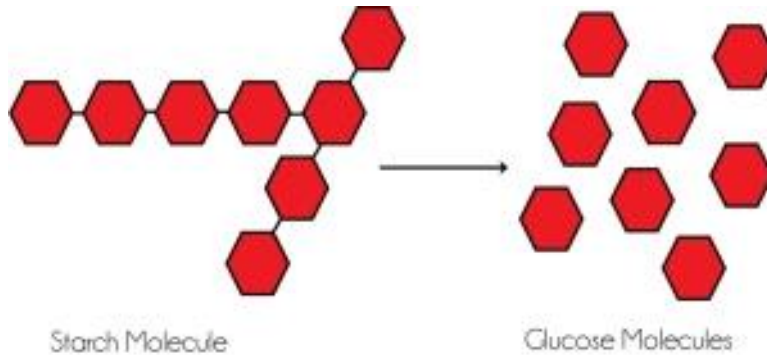
(-) بندكت

# التحلل المائي للنشا:

يستخدم هذا الإختبار للتعرف على طبيعة السكر الأحادي المكون لجزئ 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 أساساً لا يختزل محلول بندكت ولا كاشف بارفويد (سكر غير مختزل) . أما بعد التحلل المائي فيتكون الجلوكوز وهو (سكر مختزل) ويكون اوزازون.



## طريقة العمل:

- ضعي ٢ مل من النشا في أنبوبة اختبار كبيرة.
- أضيفي ١٠ نقاط من حمض الهيدروكلوريك المركز, وسخنيها في حمام مائي مغلي لمدة ١٥ دقيقة، ثم بردي المحلول.
- أضيفي ٧ قطرات من هيدروكسيد الصوديوم إلى أن يصبح الوسط قاعدياً (يمكن الكشف عن قاعدية الوسط بورق تباع الشمس)
- قسمي محتوى الأنبوبة إلى أنبوتين نظيفتين بالتساوي
- أضيفي لإحدى الأنبوتين ٣ قطرات من محلول اليود ولاحظي النتيجة.
- أضيفي للأنبوبة الثانية ١ مل من كاشف بندكت ثم رجي و سخني لمدة ٣ دقائق ولاحظي النتيجة

محلول السكر + حمض الهيدروكلوريك المركز	
اختبار اليود	اختبار بندكت

نشا + حمض الهيدروكلوريك  
[ بعد التسخين ]



كشف اليود (-)



بنديكت (+)