

# الكيمياء الحيوية العامة (كيج ١٠١)

Emtenan Alkhudair

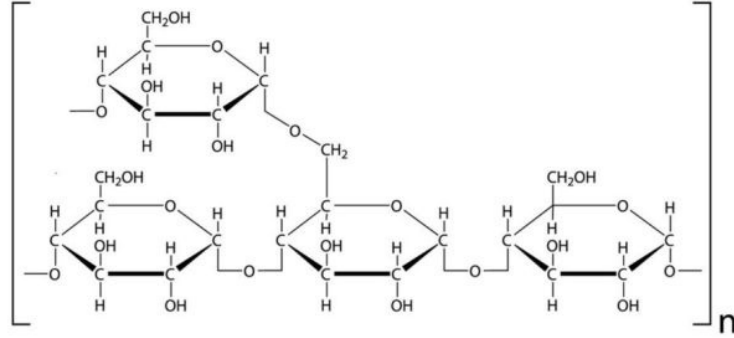
Office: Building 5, 3<sup>rd</sup> floor, Office No. 269

E.mail: [Ealkhudair@ksu.edu.sa](mailto:Ealkhudair@ksu.edu.sa)

Website: <http://fac.ksu.edu.sa/ealkhudair>

(7)  
الكربوهيدرات -2-  
Carbohydrates

## هناك نوعان من الكربوهيدرات بناء على نوع الوحدات المكونة لها:



Glycogen

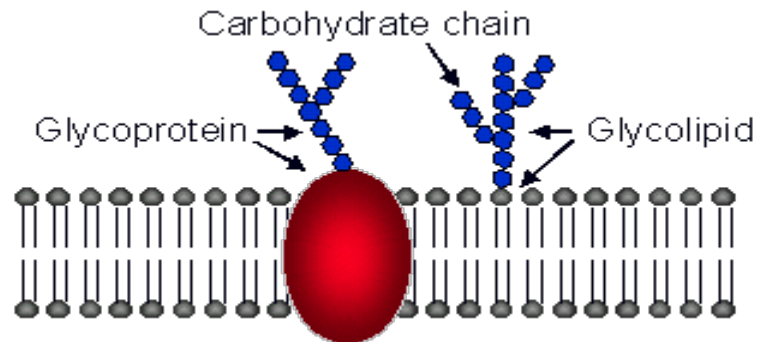
• الكربوهيدرات البسيطة (simple carbohydrates):

تتكون من السكريات الأحادية فقط مثل النشا او الجلايكوجين.

• الكربوهيدرات المترافقة (conjugated carbohydrates):

تتكون من جزء سكري وجزء آخر غير سكري مثل البروتينات وتسمى جلايكوبروتين (Glycoproteins) أو الدهون وتسمى

جلايكوليبيد (Glycolipid).



## الكربوهيدرات عديدة التسكر (Polysaccharides)

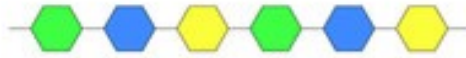
- هي كربوهيدرات ينتج من تحللها المائي (Hydrolysis) عدد كبير من السكريات الأحادية مرتبطة بواسطة روابط جلايكوسيدية (Glycosidic bonds) و تتكون هذه السكريات من سلسلة طويلة جدا متفرعة أو مستقيمة.
- وقد تكون **متجانسة (homopolysaccharides)** أي أنها تحتوي على نوع واحد من السكريات الاحادية **كالنشأ** أو **السيلولوز** كلها تتكون من السكر الأحادي **جلوكوز**.
- 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.



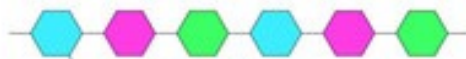
مستقيمة



متفرعة



مستقيمة

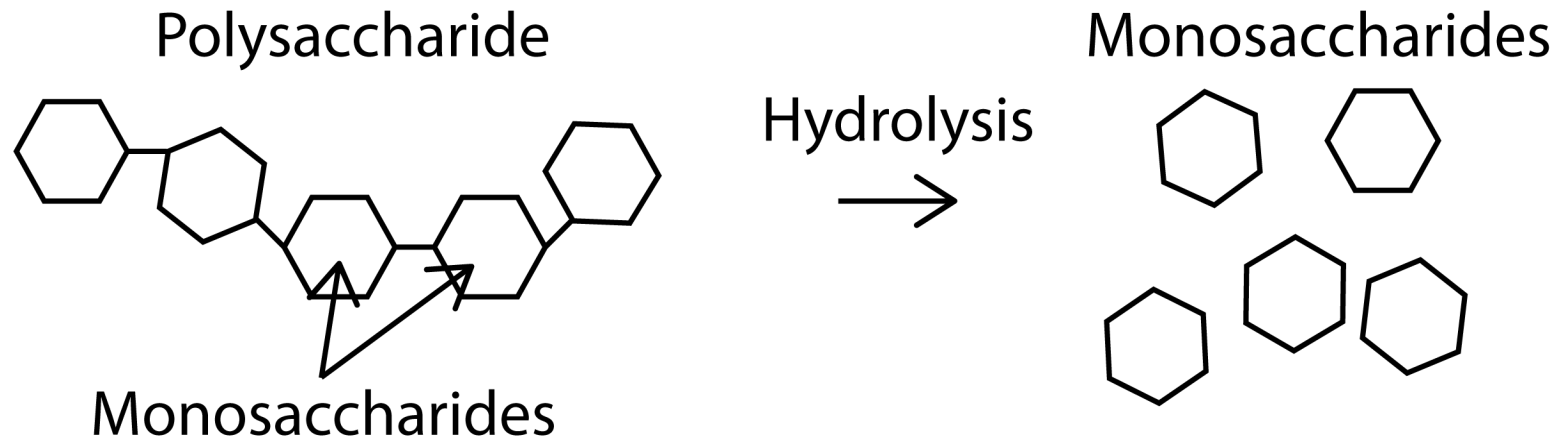


متفرعة

} (سكريات متجانسة)

} (سكريات غير متجانسة)

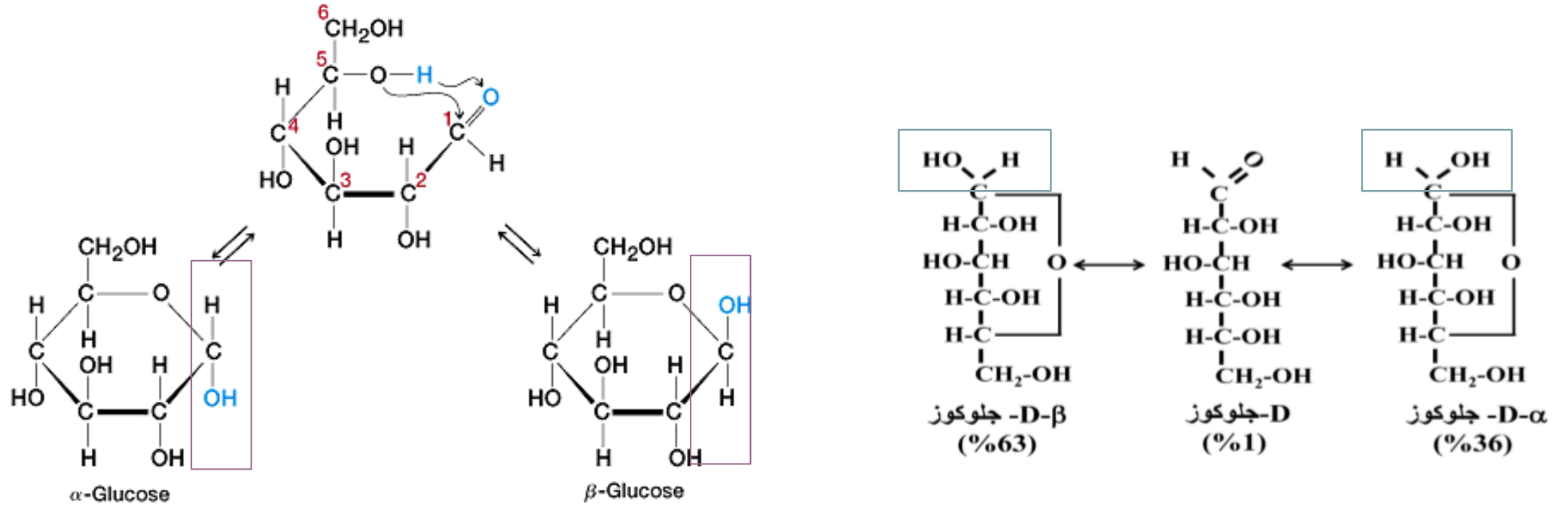
# التحلل المائي (hydrolysis) للسكريات العديدة (polysaccharides)



■ أثبتت الدراسات أن السكريات توجد في الصورة الحلقية وتسمى الهيمي أستتيال 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 الموجودة على ذرة الكربون رقم (1) إلى أسفل أو اليمين يطلق على المتناظر ألفا ( $\alpha$ ) ، والعكس إذا اتجهت إلى أعلى أو اليسار يطلق عليها بيتا ( $\beta$ ).



# أنواع الكربوهيدرات (Carbohydrates)





# الجزء العملي



الاختبارات العملية للسكريات الثنائية والعديدة

التحلل المائي للنشا  
(starch hydrolysis)

التحلل المائي للسكروز  
(sucrose hydrolysis)

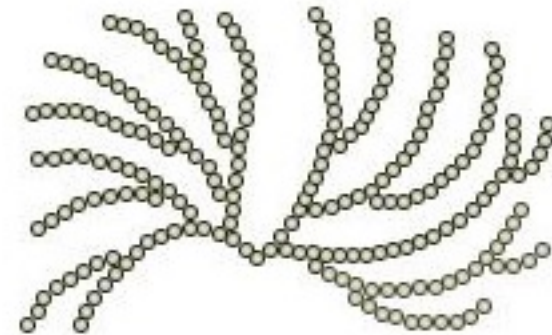
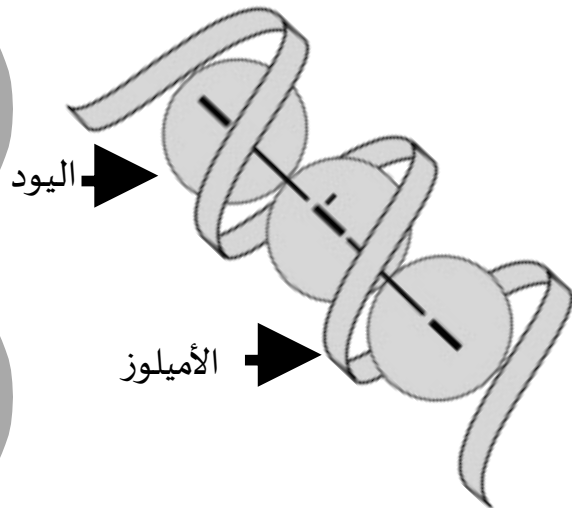
كشف اليود  
(iodine test)

## 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 و الجليكوجين و الدكسترين) ألواناً مميزة عند إضافة اليود إليها.

### النظرية العلمية للاختبار:

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



## طريقة العمل:

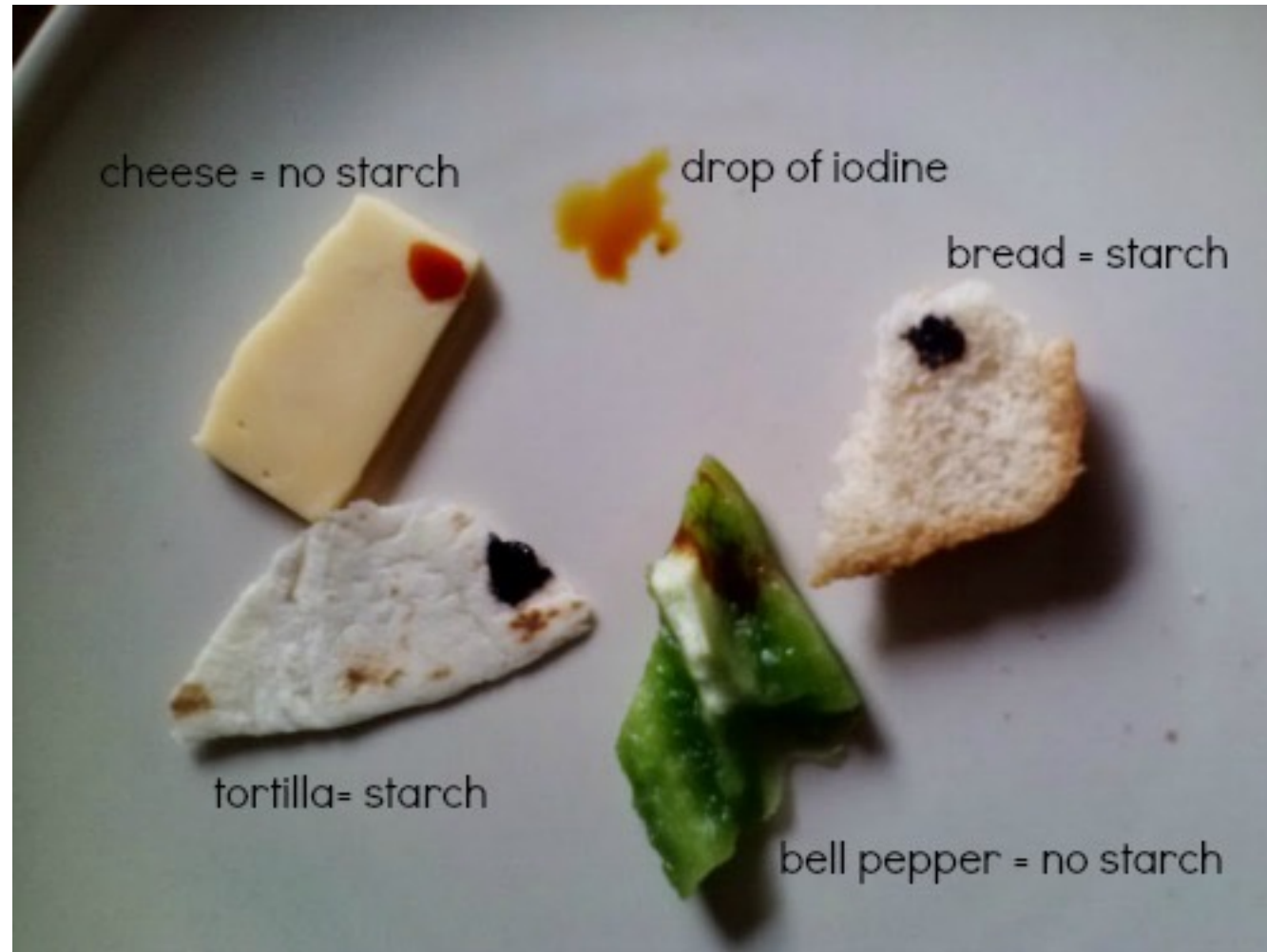
1. أضيفي ٢ مل من محلول الكربوهيدرات ( نشاء، سكروز، جلوكوز، جلايكوجين، دكستريين).
2. أضيفي ٠.٥ مل من محلول اليود.
3. رجي جيداً، ولاحظي تكون اللون ثم سخني الأنبوبة ولاحظي اللون وبردّي الأنبوبة ولاحظي اللون مره أخرى.

## النتائج:

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

## المناقشة:

اكتبي تعليقك على كل نتيجة حصلتي عليها.



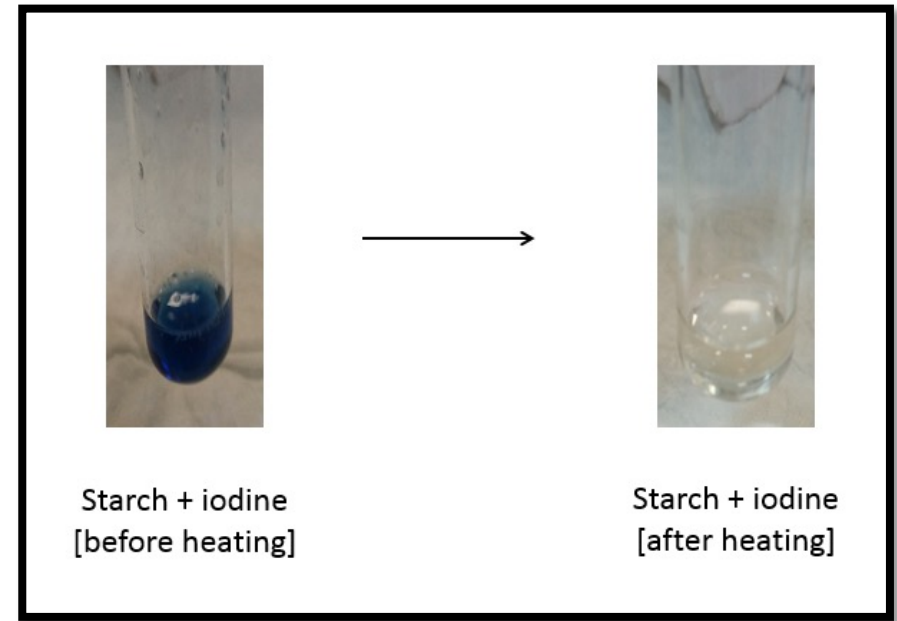
cheese = no starch

drop of iodine

bread = starch

tortilla = starch

bell pepper = no starch



## ثانياً: التحلل المائي للسكروز (sucrose hydrolysis)

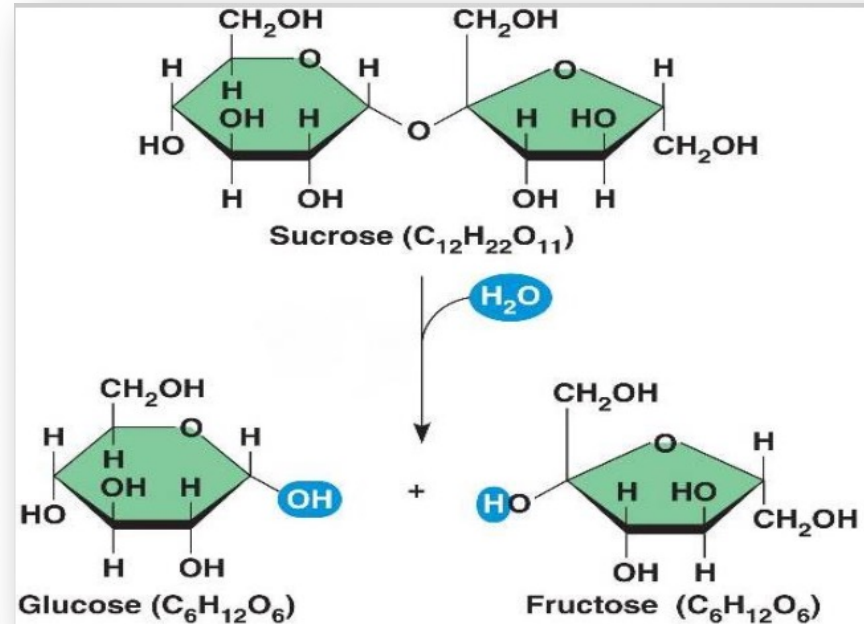
السكروز عبارة عن سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزئ من الجلوكوز مع جزئ من الفركتوز في الموقعين ١ و ٢ على الترتيب

لذا لا يوجد مجموعات اختزالية في السكروز، فعند تحلله مائياً 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 مختزلاً إلا بعد أن يتحلل السكروز إلى مكوناته التي تمتلك خواص اختزالية (**الجلوكوز والفركتوز**).

### طريقة العمل:

1. حضري انبوتين اختبار في كل منهما ضعي 4 مل من محلول السكروز.
2. أضيفي 7 قطرات من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى إحدى الأنبوتين (انبوبة 1)، أما الأنبوبة الأخرى لا يضاف عليها (انبوبة 2).
3. سخني الأنبوتين لمدة 15 دقائق في حمام مائي مغلي، أتركي الأنبوتين لتبرد.
4. أضيفي إلى كلا الأنبوتين 7 قطرات من هيدروكسيد الصوديوم (لكي يكون الوسط القاعدي)
5. قومي بإجراء اختبار **بندكت** و**سلفانوف** على الأنبوبة 1 (سكروز + حمض الهيدروكلوريك):
  - \* في أنبوبة أضيفي 2 مل من انبوبة (1) + 2 مل كاشف **بندكت**، سخني في حمام مائي مغلي لمدة 3 دقائق.
  - \* في أنبوبة أضيفي 2 مل من انبوبة (1) + 2.5 مل كاشف **سلفانوف**، سخني في حمام مائي مغلي لمدة 3 دقائق.
1. قومي بإجراء اختبار **بندكت** على الأنبوبة 2 (تحتوي على سكروز فقط) :
  - \* في أنبوبة أضيفي 2 مل من انبوبة (2) + 2 مل كاشف **بندكت**، سخني في حمام مائي مغلي لمدة 3 دقائق-
1. يتم الكشف عن الجلوكوز والفركتوز في المحلول الناتج وذلك بإجراء اختبار **بندكت** للكشف عن **الجلوكوز** ثم الكشف عن **الفركتوز** بكاشف **سلفانوف**.

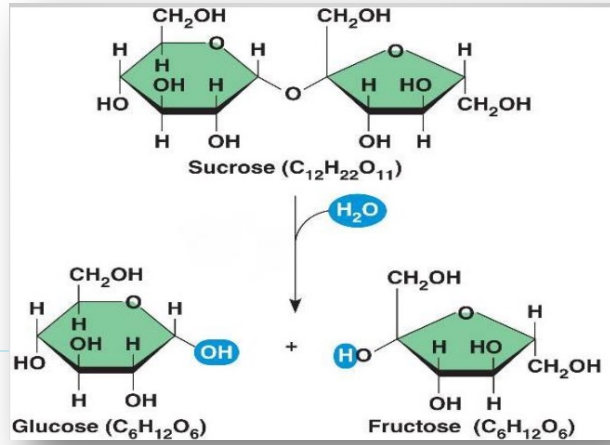
## النتائج:

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

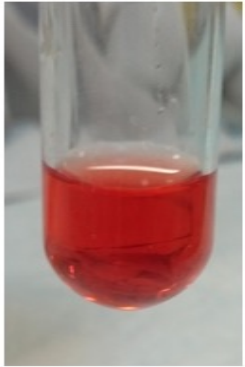
## المناقشة:

اكتب تعليقك على كل نتيجة حصلت عليها مع ذكر السبب.





سكروز + حمض الهيدروكلوريك



سلفانوف (+)



بندكت (+)

سكروز فقط



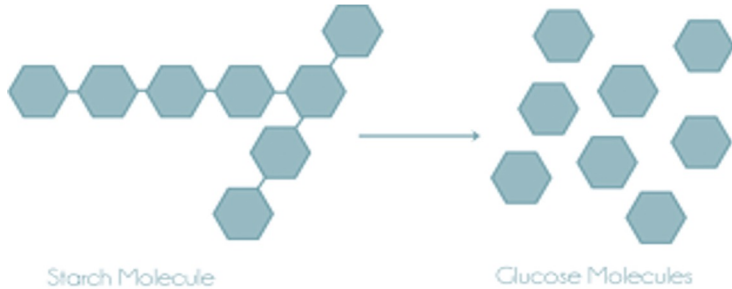
بندكت (-)

## 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 جزيء النشا العملاق إلا على عدد محدد جداً من المجموعات المختزلة ولذا فهو أساساً لا يختزل محلول بندكت 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- أضيفي 10 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 أنبوتين نظيفتين بالتساوي.
- 5- أضيفي إلى إحدى الأنبوتين 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 اليود		اختبار بندكت	
الاستنتاج	الملاحظة	الاستنتاج	الملاحظة

## المناقشة:

اكتبي تعليقك على كل نتيجة حصلتي عليها مع ذكر السبب.

نشا + حمض الهيدروكلوريك HCl

[بعد التسخين]



كشف اليود (-)



بندكت (+)

## الأسئلة:

### - تجربة اليود:

- 1- تناسب 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؟

تم بحمد الله....