كلية الصيدلة

الكيمياء الحيوية (١)

الجلسة العملية الثانية

السكريات (١)

❖ أهداف الجلسة:

١. التعرف على التفاعلات اللونية للكشف عن السكريات في محاليلها وتمييزها عن المواد غير السكرية.
٢. التعرف على تفاعلات التمييز بين السكريات الألدهيدية (الألدوزات) والكيتونية (الكيتوزات).
٣. التعرف على تفاعلات التمييز بين السكريات البسيطة الخماسية (البنتوزات) والسداسية (الهيكسوزات).

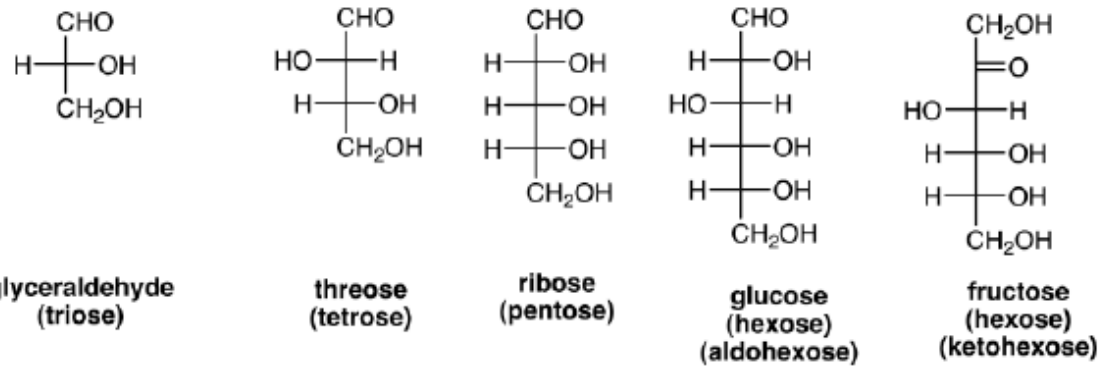
❖ مقدمة:

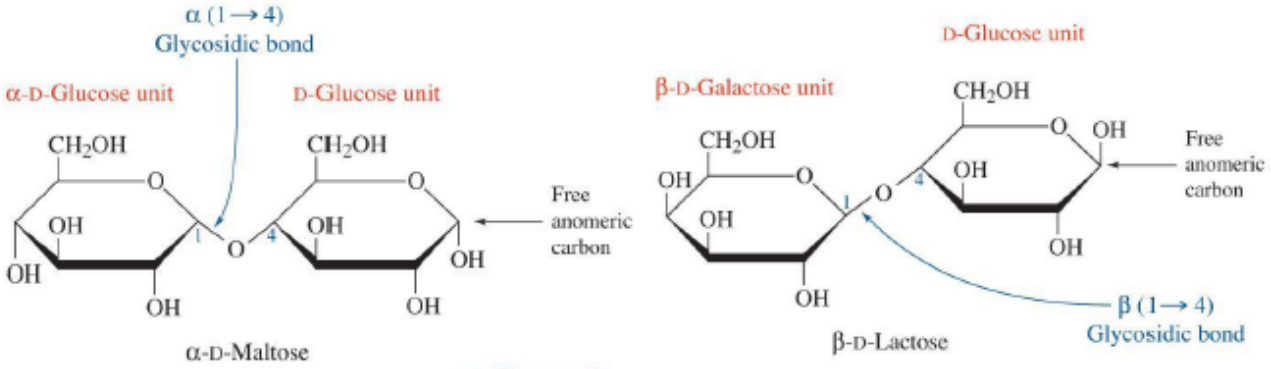
السكريات هي مركبات كيميائية عديدة الهيدروكسيل تحتوي في صيغتها على زمرة ألدهيدية أو كيتونية.
تتميز السكريات بطعمها الحلو وتنتشر بشكل واسع في الطبيعة وتتواجد في جميع الكائنات الحية في المملكتين النباتية والحيوانية على عدة أشكال فمنها البنائي كالسيللوز في النباتات والكيتين في الحيوانات اللافقارية ومنها كمخزون للطاقة كالغليكوجين الحيواني ومنها ما يدخل في تركيب الجزيئات الهامة في الجسم كالسكريات الداخلة في تركيب الحموض النووية.

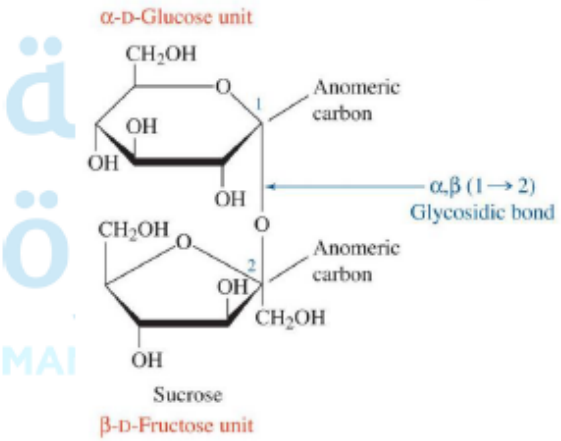
تصنف السكريات بحسب بنيتها إلى قسمين: سكريات بسيطة وسكريات معقدة.

١. **السكريات البسيطة:** لها الصيغة العامة $C_n(H2O)_m$ وهنا نميز تصنيفين للسكريات البسيطة:
إما بحسب عدد ذرات الكربون (سكريات ثلاثية، رباعية، خماسية، سداسية... إلخ) وإما بحسب نوع الزمرة الكربونيلية (الألدوزات تحوي زمرة ألدهيدية، الكيتوزات تحوي زمرة كيتونية).
٢. **السكريات المعقدة:** تنتج من ارتباط عدد من جزيئات السكريات البسيطة مع بعضها البعض (سكريات متجانسة)، أو مع مركبات غير سكرية مثل البروتينات والليبيدات (سكريات غير متجانسة)، عن طريق ما يسمى بالرابطة الغليكوزيدية.

تصنف أيضاً السكريات المعقدة إلى سكريات ثنائية (السكروز، اللاكتوز، المالتوز)، وسكريات قليلة التعدد Oligosaccharides (3 – 10 جزيئات سكاكر أحادية) وسكريات متعددة Polysaccharides (أكثر من 10 جزيئات سكاكر أحادية مثل السيللوز والنشاء والغليكوجين).


glyceraldehyde (triose)
threose (tetrose)
ribose (pentose)
glucose (hexose) (aldohexose)
fructose (hexose) (ketohexose)


α (1→4) Glycosidic bond
α-D-Glucose unit
D-Glucose unit
Free anomeric carbon
α-D-Maltose
D-Glucose unit
β-D-Galactose unit
Free anomeric carbon
β (1→4) Glycosidic bond
β-D-Lactose


α-D-Glucose unit
Anomeric carbon
α,β (1→2) Glycosidic bond
Anomeric carbon
Sucrose
β-D-Fructose unit

❖ **التجارب العملية:**

التجربة رقم (1):

اختبار موليش Molisch Test:

- **المبدأ:**

تفاعل عام لكافة السكريات، يعطي نتيجة إيجابية مع جميع السكريات الأحادية والثنائية والمتعددة وحتى مع السكريات المرتبطة بالمركبات الأخرى ذات الفعالية الحيوية مثل البروتينات السكرية أو الليبيدات السكرية.

يعتمد التفاعل على نزع الماء من السكر وتشكيل المشتق الفورفورالي (الفورفورال من السكر الخماسي وهيدروكسي ميتيل الفورفورال من السكر السداسي) ثم يتحد هذا المركب مع كاشف موليش (محلول كحولي 10% من ألفا النفتول) معطياً معقدات **بنفسجية اللون** على شكل حلقة على السطح الفاصل، إن النتيجة السلبية هي دليل على غياب السكريات في الوسط.

- **المواد المستعملة:**

✓ حمض الكبريت المركز .

✓ كاشف موليش: يحضر بإذابة 10 غ ألفا نفتول في 100 مل من الكحول الإيتيلي .

✓ محاليل سكرية مختلفة (غلوكوز 2% ، فركتوز 2%) .

✓ محلول بروتيني (ألبومين 2%).

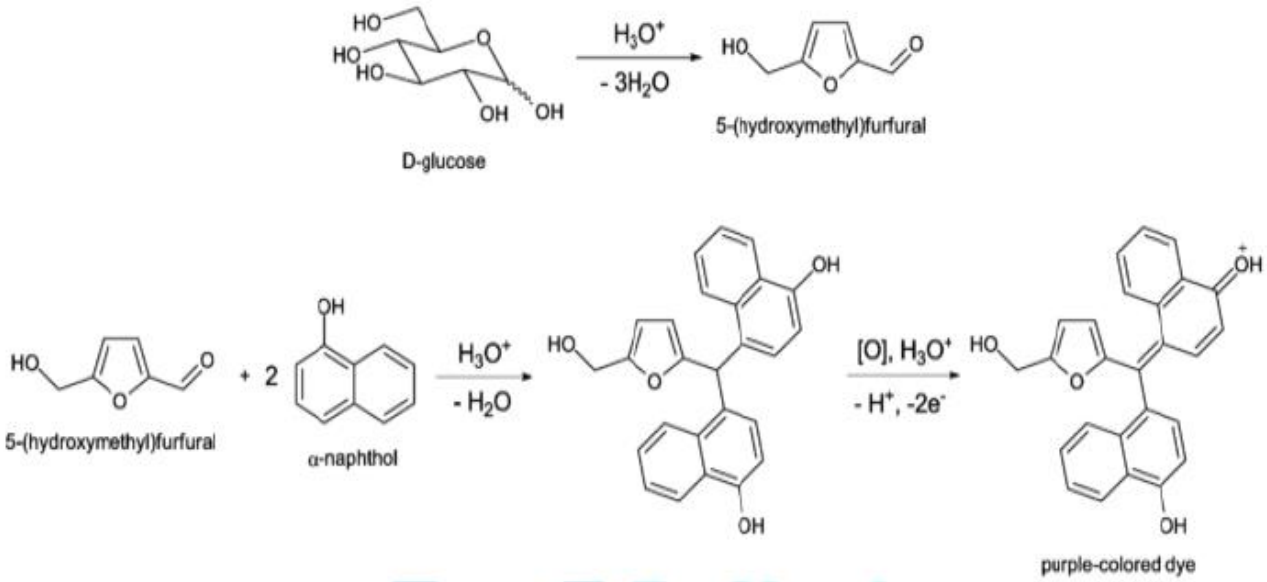
- **طريقة العمل:**

1- ضع 2 مل من كل محلول من المحاليل السكرية ومحلول البروتين في أنبوب خاص واكتب اسم المادة المأخوذة على كل أنبوب.

2- أضف قطرتين من كاشف موليش إلى كل أنبوب اختبار ورج الأنابيب جيداً.

3- أضف ببطء وبحذر 1 مل من حمض الكبريت المركز على جدران الانبوب الداخلية.

4- دون النتائج والمشاهدات في جدول خاص.


HO
HO
HO
O
OH
OH
D-glucose
H_3O^+
$- 3H_2O$
HO
O
O
5-(hydroxymethyl)furfural
HO
O
O
5-(hydroxymethyl)furfural
+ 2
OH
α-naphthol
H_3O^+
$- H_2O$
HO
O
OH
OH
[O], H_3O^+
$- H^+, -2e^-$
HO
O
OH
OH
purple-colored dye

التجربة رقم (2):

اختبار سلفانوف Seliwanoff Test:

- **المبدأ:**

يستخدم هذا الاختبار لتميز الكيتوهيكسوزات (السكريات الأحادية الكيتونية الحاوية على 6 ذرات كربون) مثل الفركتوز عن الألدوهيكسوزات (السكريات الأحادية الألدهيدية الحاوية على 6 ذرات كربون) مثل الغلوكوز، حيث تتحول الكيتوهيكسوزات في الأوساط الحمضية القوية مثل حمض كلور الماء المركز إلى مشتقات فورفورالية تتفاعل مع الريزورسينول وتعطي معقد بلون **أحمر كرزي** بشكل سريع مقارنةً بالألدوزات.

- **المواد المستعملة:**

✓ كاشف سلفانوف: يحضر بحل 1 غ ريزورسينول في 330 مل من حمض كلور الماء المركز ثم يكمل الحجم حتى اللتر بالماء المقطر.

✓ محاليل سكرية (غلوكوز – فركتوز).

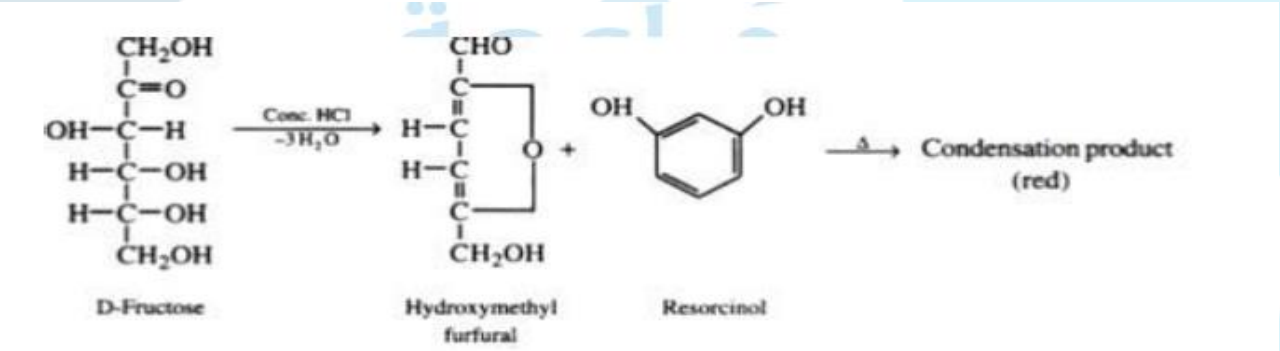
- **طريقة العمل:**

1– أضف 1 مل من كل محلول سكري إلى أنبوب زجاجي خاص .

2- أضف 3 مل من كاشف سلفانوف إلى كل أنبوب .

3- سخن في حمام مائي لمدة دقيقة ثم اترك الأنابيب لتبرد .

4- لاحظ الألوان المتشكلة في الأنابيب وسجل الملاحظات والنتائج.



التجربة رقم (3):

اختبار بيال Bial Test:

- **المبدأ:**

يستخدم هذا الاختبار لتمييز السكريات الخماسية (البنتوزات) مثل سكر الريبوز حيث يتم نزع الماء من السكر الخماسي بتفاعله مع حمض كلور الماء المركز فيتشكل مركب فورفورالي، يتكاثف الفورفورال مع الأورسينول بوجود ثلاثي كلور الحديد مشكلاً معقد بلون أخضر.

- **المواد المستعملة:**

✓ كاشف بيال: يحضر بحل 0.4 غ أورسينول في 200 مل من حمض كلور الماء المركز ثم يضاف 0.5 مل من محلول ثلاثي كلور الحديد 10%.

✓ محاليل سكرية (ريبوز – غلوكوز).

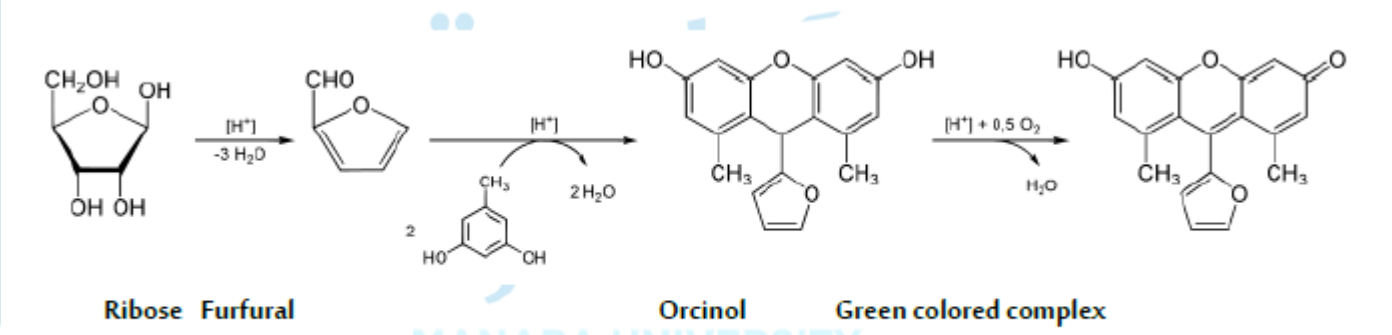
- **طريقة العمل:**

1– أضف 1 مل من كل محلول سكري إلى أنبوب زجاجي خاص .

2- أضف 3 مل من كاشف بيال إلى كل أنبوب .

3- سخن في حمام مائي لعدة دقائق ثم اترك الأنابيب لتبرد .

4- لاحظ الألوان المتشكلة في الأنابيب وسجل الملاحظات والنتائج.)



MANARA UNIVERSITY