# كيمياء حيوية عملي

## مرحلة ثالثة

ا.م لمى جاسم العنبر

# الكيمياء الحيوية Biochemistry

# Biological chemistry

هي أحد فروع العلوم الطبيعية التي تختص بدراسة كل ما هو متعلق بحياة الكائنات الحية سواء كانت

كائنات دقيقة ( بكتريا ، فطريات ، طحالب ) أو راقية كالإنسان ، الحيوانات ، النباتات.

ويوصف علم الكيمياء الحيوية أحياناً بأنه علم كيمياء الحياة وذلك نظراً لارتباط الكيمياء الحيوية بالحياة فقد ركز العلماء في هذا المجال على البحث في كيمياء الكائنات الحية على اختلاف أنواعها عن طريق دراسة المكونات الخلوية لهذه الكائنات من حيث التراكيب الكيميائية لهذه المكونات ومناطق تواجدها ووظائفها الحيوية فضلاً عن دراسة التفاعلات الحيوية المختلفة التي تحدث داخل هذه الخلايا الحية من حيث البناء والتخليق، أو من حيث الهدم وانتاج الطاقة.

## تهتم الكيمياء الحيوية بدراسة المركبات الحيوية-:

- الكربوهيدرات ( السكريات)
- الاحماض الامينية والبروتينات.
- الأحماض النووية.
- الانزيمات.
- الدهون.
- الهرمونات.
- الفيتامينات.

# السكريات

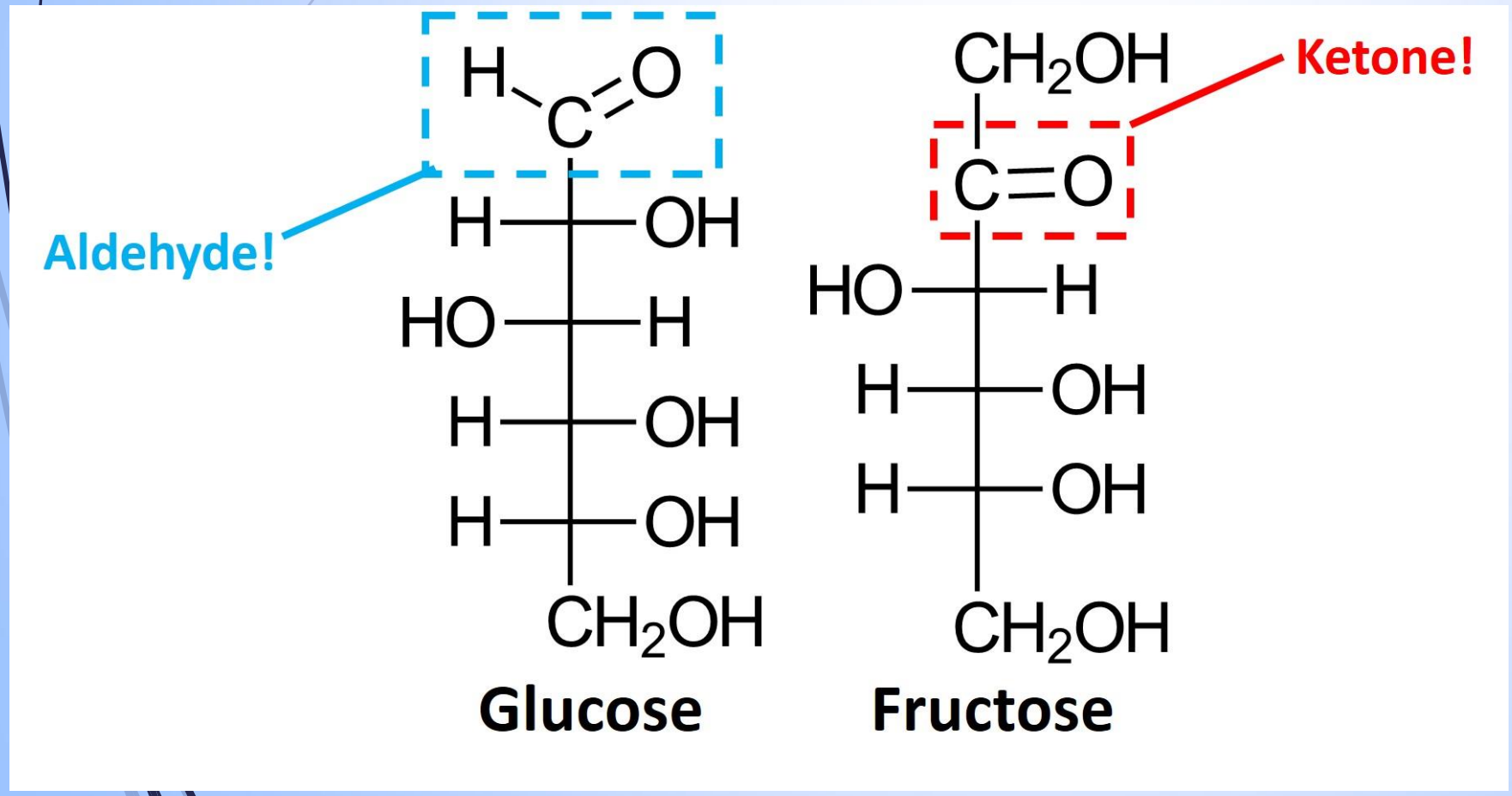
توجد السكريات في الخلايا النباتية والحيوانية، وتوجد كذلك في الاحياء المجهرية بصورة متعددة الاشكال. يعتبر الكلوكوز السكر الرئيسي في الخلايا الحيوانية ويخزن على هيئة كلايكوجين.
وتخزن السكريات في الخلايا النباتية على هيئة نشا او سليلوز.
وهي واسعة الانتشار في النبات والإنسان والحيوان.

## من اهم وظائف السكريات :

- **تركيبية (( تدخل في تركيب جدار الخلية الصلب كالسيليلوز))**
- **مصدر للطاقة (( مثل الكلوكوز يتحول الى ATP))**
- **مخزن للطاقة (( مثل الكلايكوجين و النشا ))**

## تصنيف السكريات حسب عدد الوحدات السكرية:

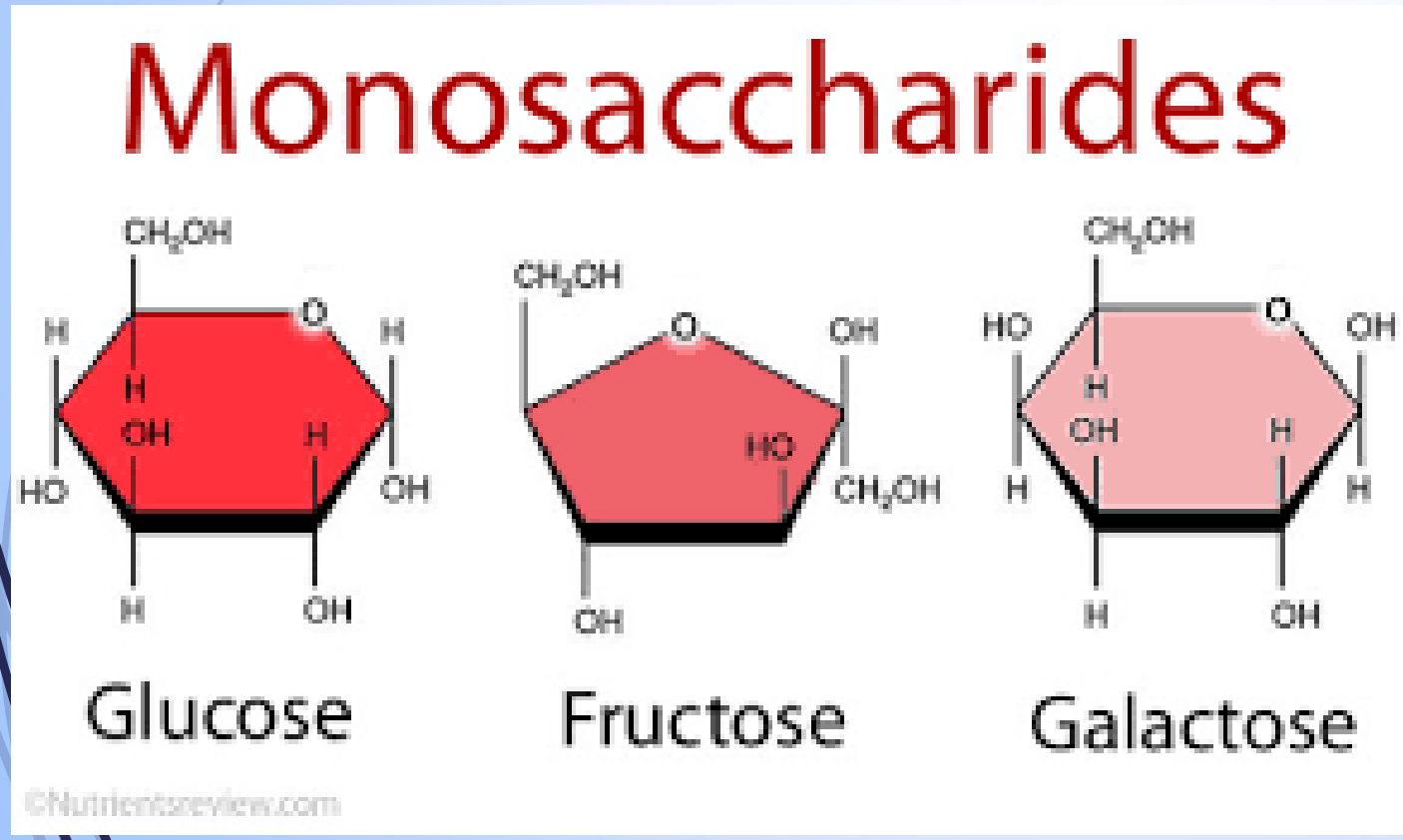
بصورة عامة السكريات هي مركبات الدهايدية أو كيتونية متعددة مجموعة الهيدروكسيل أو مشتقاتها.

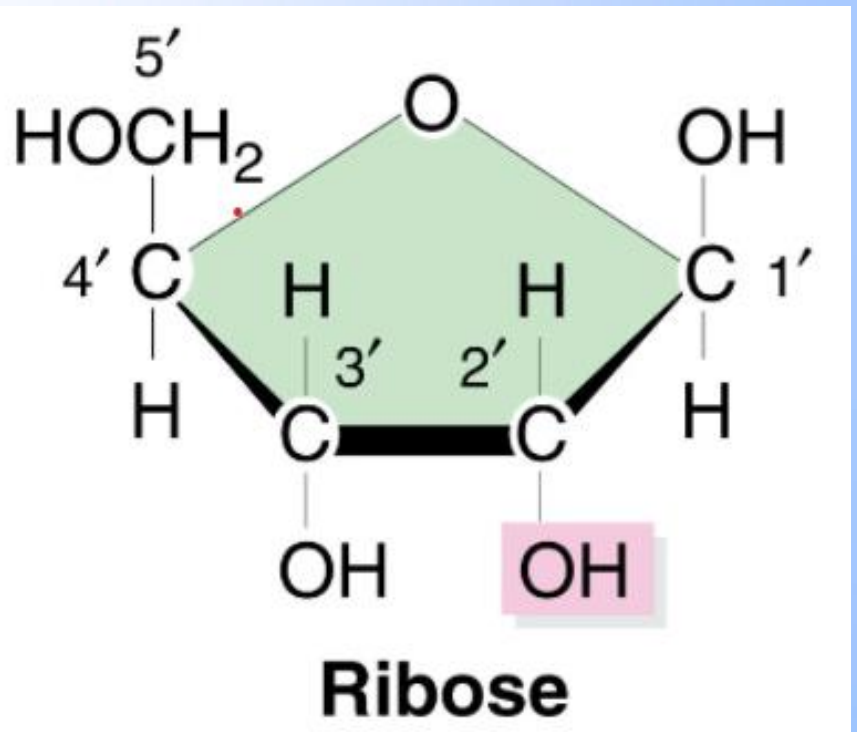


# تصنيف السكريات حسب عدد الوحدات السكرية:

## سكريات أحادية Monosaccharides:

تحتوى على وحدة واحدة من السكر وهى أبسط صور السكريات مثل (الكلوكوز - الكلاكتوز - الفركتوز - المانوز .



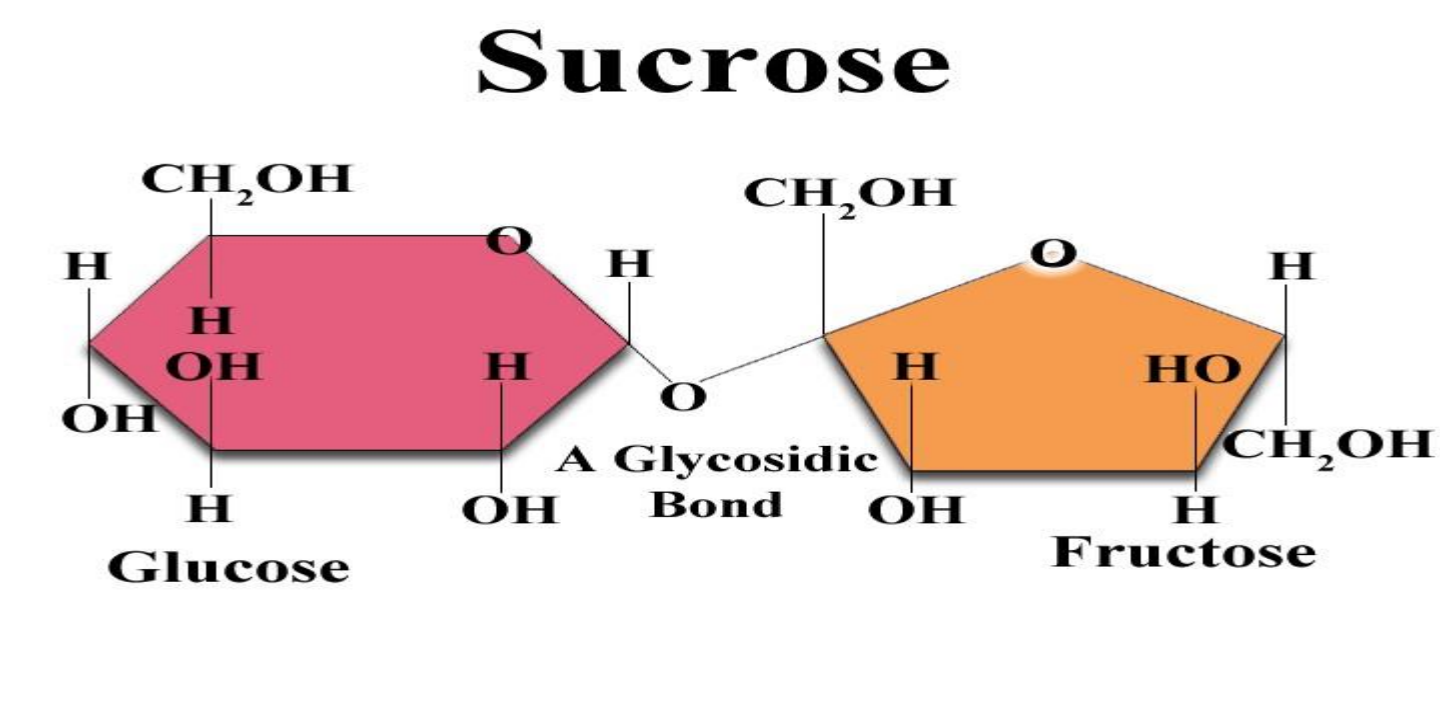



## السكريات قليلة التعدد Oligosaccharides:

وتشمل السكريات التي تنشأ من 2-10 وحدات من السكريات الاحادية وكمياتها في الطبيعة قليلة وأهمها السكريات الثنائية

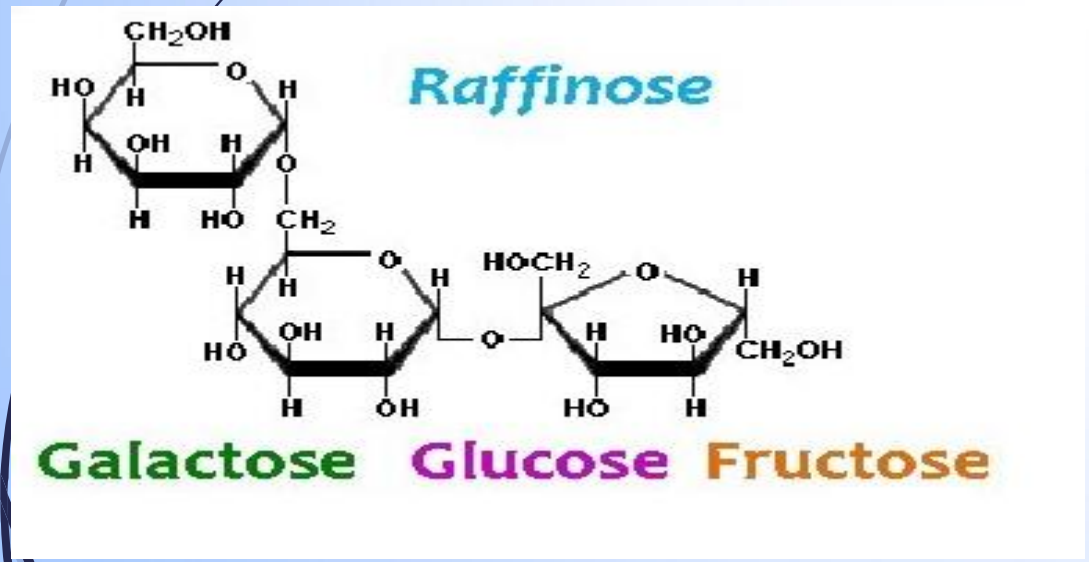
## سكريات ثنائية : Disaccharides

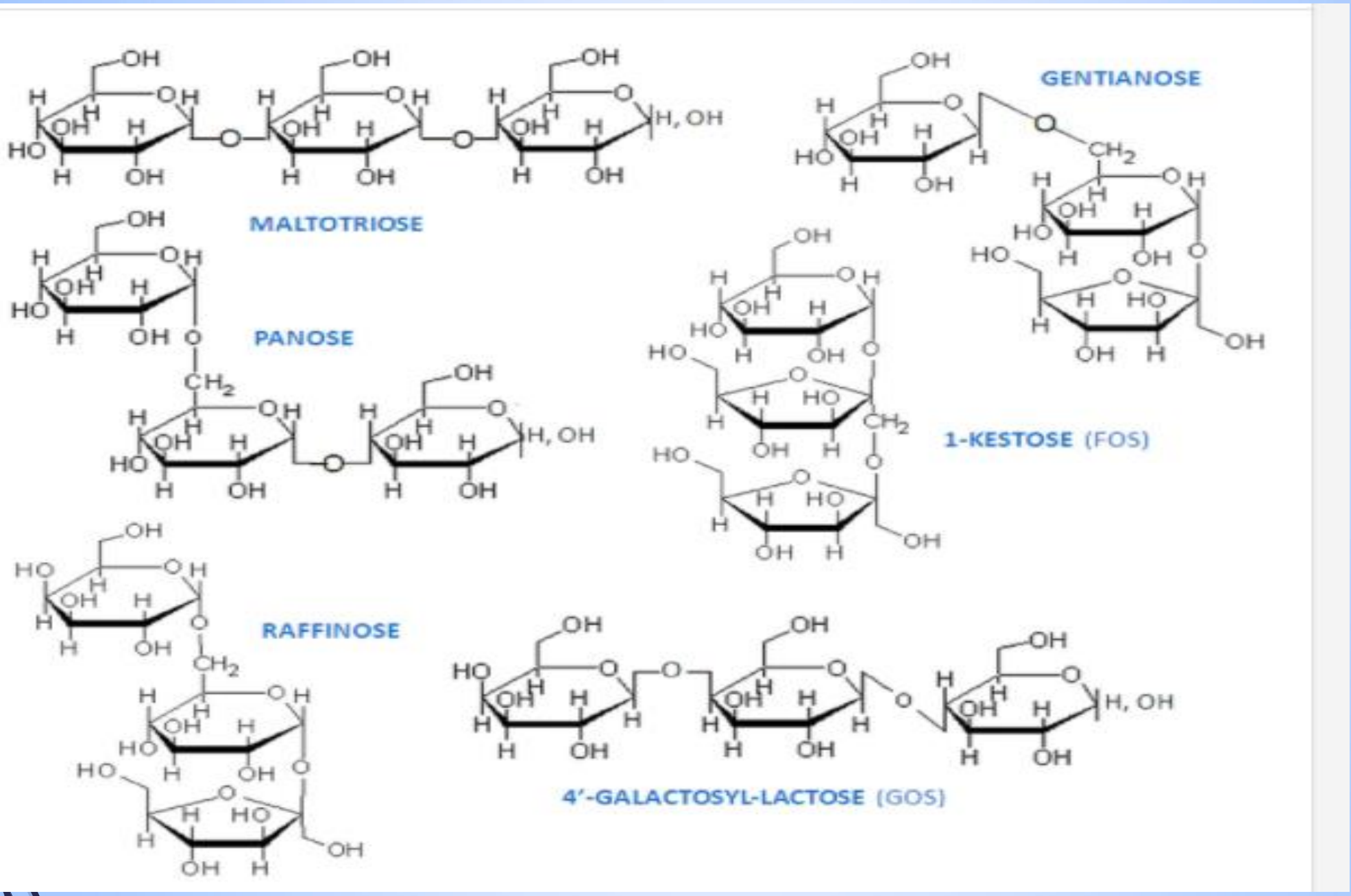
وهي ناتجة عن اتحاد جزأين من السكريات الاحادية السداسية واهمها السكروز والمالتوز واللاكتوز



# سكريات ثلاثي Trisaccharides :

الرافينوز Rafdfinose من السكريات غير المختزلة بسبب انشغال جميع مجاميعه المختزلة بالروابط الكلايكوسيدية . اضافة الى الرافينوز كسكر ثلاثي غير مختزل.فهنالك سكريات ثلاثية اخرى غير مختزلة مثل سكر (Gentianose)الذي يعطي عند تحلله مائياً جزئية فركتوز واحدة وجزيئتين من سكر الكلوكوز، وسكر (Melezitose)الذي يعطي جزيئتين من الكلوكوز وجزيئة فركتوز أيضاً. ان السكريات الثلاثية ليست جميعها سكريات غير مختزلة، فهنالك سكر (Mannotriose) وسكر (Robinose) وهما من السكريات الثلاثية المختزلة.

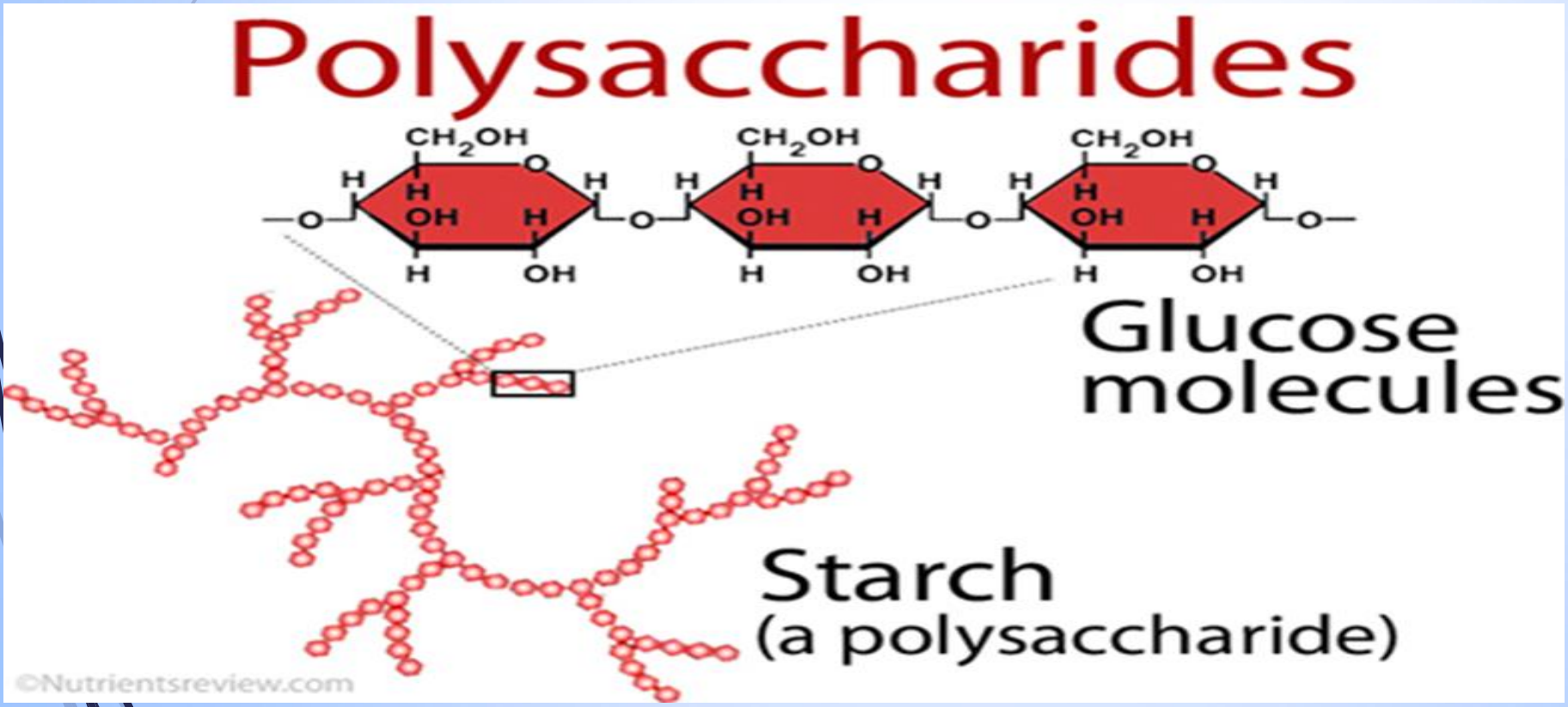


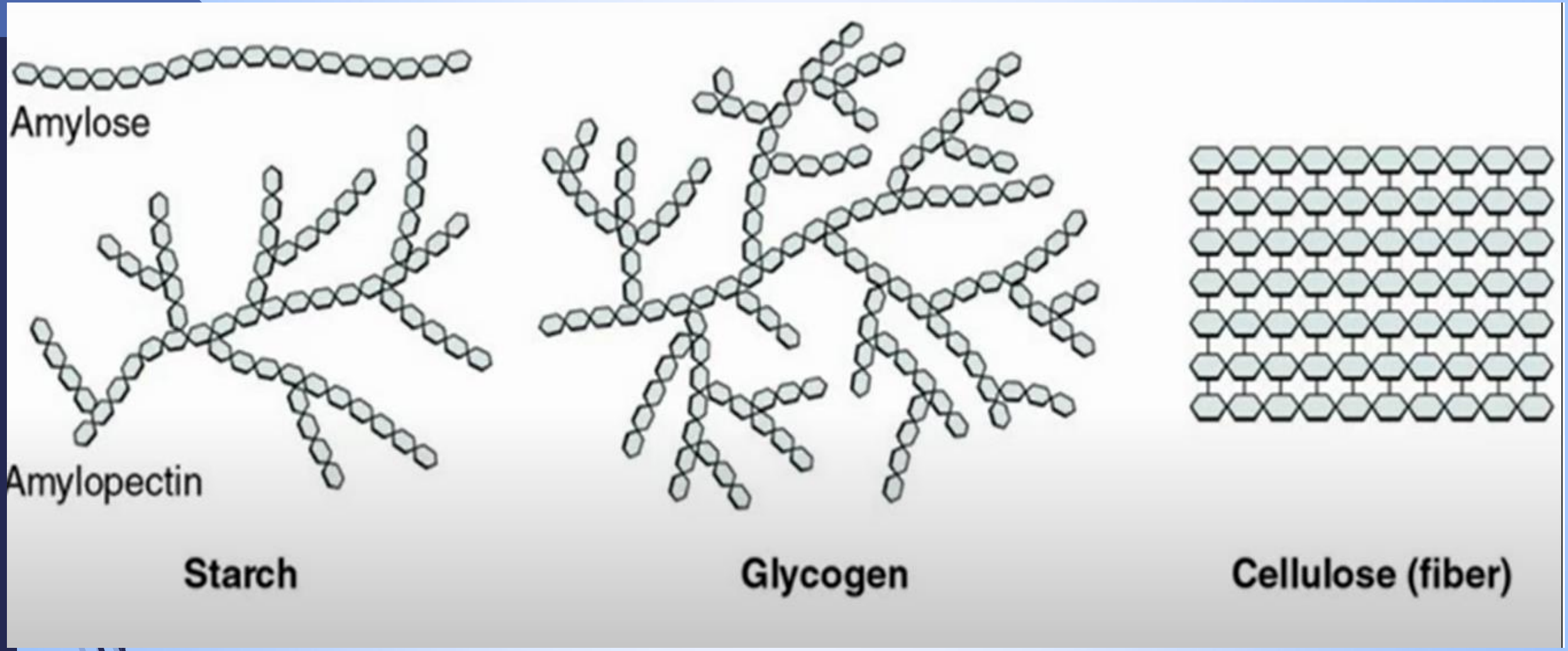

MALTOTRIOSE
PANOSE
RAFFINOSE
GENTIANOSE
1-KESTOSE (FOS)
4'-GALACTOSYL-LACTOSE (GOS)

# السكريات العديدة Polysaccharides:

**متجانسة:** وهي ناتجة من اتحاد عدد كبير من نوع واحد من جزيئات السكريات الاحادية وفي حالة ما تكون وحدات سكريات سداسية وأهمها:

((النشا والكلايكوجين والسليلوز)) تتكون من عدد كبير من وحدات الكلوكوز

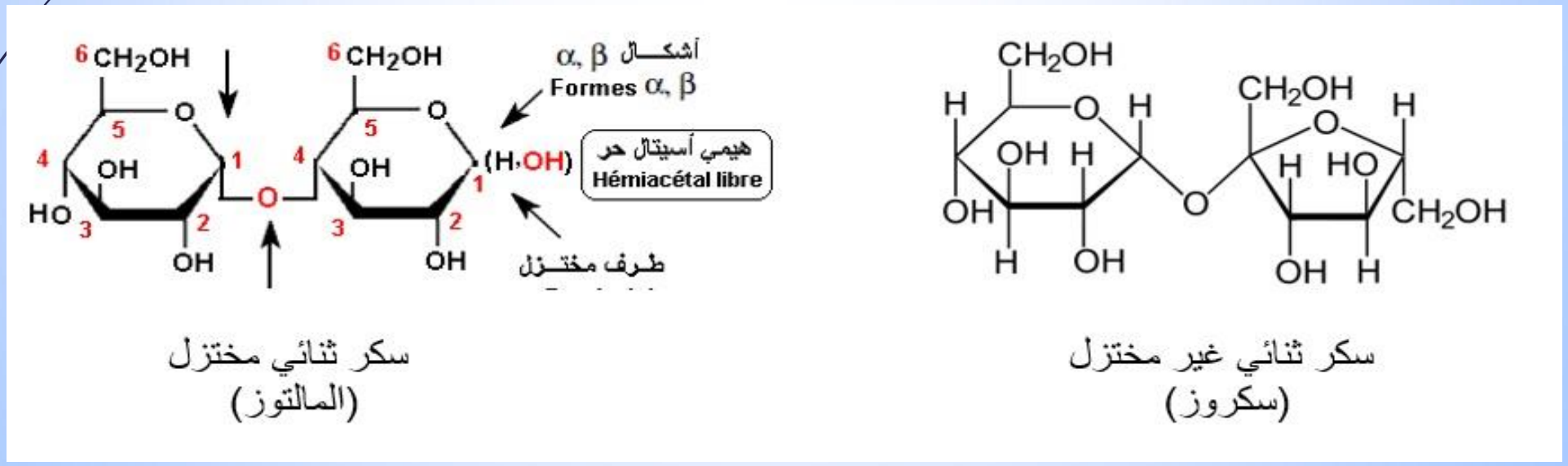



Amylose
Amylopectin
Starch
Glycogen
Cellulose (fiber)

**غير متجانسة:** تحتوي على نوعين او اكثر من السكريات الأحادية (( الصمغ))

كما تصنف السكريات الى

سكريات مختزلة مثل الكلوكوز واللاكتوز وغير مختزلة سكروز




سكر ثنائي مختزل
(المالتوز)

سكر ثنائي غير مختزل
(سكروز)

# اختبار الذوبانية Solubility Test

تذوب السكريات الأحادية و الثنائية في المحاليل المائية نظراً لاحتوائها على مجموعات قطبية مثل مجموعة الهيدروكسيل والتي تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء بينما لسكريات العديدة فهي إما ضئيلة أو عديمة الذوبان وذلك بسبب **وزنها الجزيئي الكبير** و **طول السلاسل المكونة لها** و **درجة تفرعها.**

يمكننا من خلال هذه التجربة التمييز بين السكريات الأحادية والثنائية من جهة والسكريات العديدة من جهة أخرى.

## النظرية العلمية للاختبار:

السكريات الأحادية والثنائية قابلة للذوبان في الماء أما السكريات العديدة فنظراً لكبر جزيئاتها فإنها شحيحة الذوبان أوعديمة الذوبان في الماء وإذا ذابت فإنها تُكون محاليل غروية وتظهر معكرة نوعاً ما.

# أدرج النتيجة وناقشها في ادناه

| مادة المحلول | النتيجة |
| --- | --- |
| كلوكوز | |
| فركتوز | |
| سكروز | |
| نشا | |
| صمغ | |

# الكشوفات اللونية للسكريات

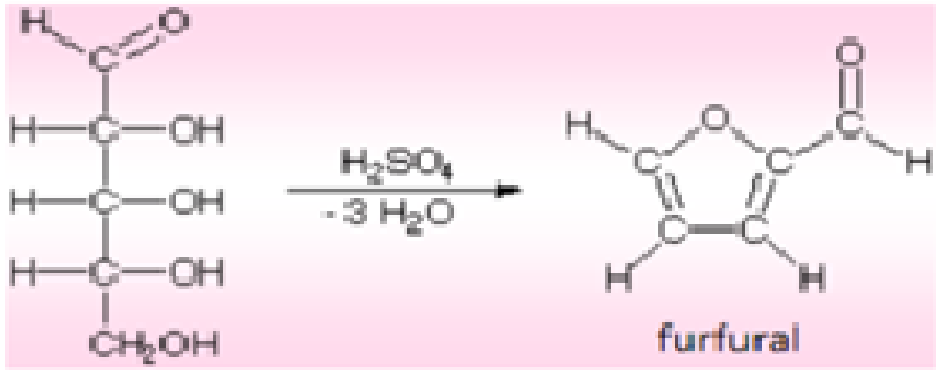
**اختبار مولش Molisch Test**

وهو الاختبار العام للكشف عن الكربوهيدرات ( السكريات ) وتمييزها عن الدهون والبروتينات, وغيرها.

## أساس الاختبار:-

يتفاعل حامض الكبريتيك المركز او حامض الهيدروكلوريك المركز ( لا يستخدم **حامض النتريك** المركز ؟ لانه يسبب عملية اكسدة صعبة او شديدة للسكر وتحوله الى حوامض سكرية كاربوكسيلية) مع السكر الخماسي والسكر السداسي ويـــزيل بعض جزيئات الماء وينتج الفورفورال من السكر الخماسي وهيدروكسي ميثيل فـــــــــورفورال من السكر السداسي ويمكن لكل منهما أن يتفاعل مع الفا نفتول حيث يتكون مركب أحمر بنفسجي يظهر كحلقة بين سطحي الانفصال .(اختبار الحلقة البنفسجية)

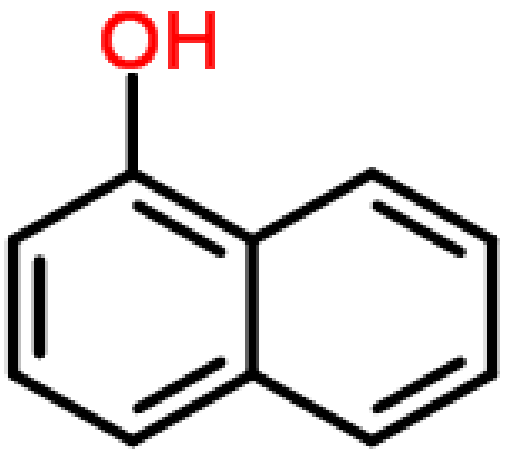
كما يمكن أن يعطي إيجابية مع **البروتينات السكرية** ، وإن سلبية تفاعل مولش تدل على عدم وجود سكر.



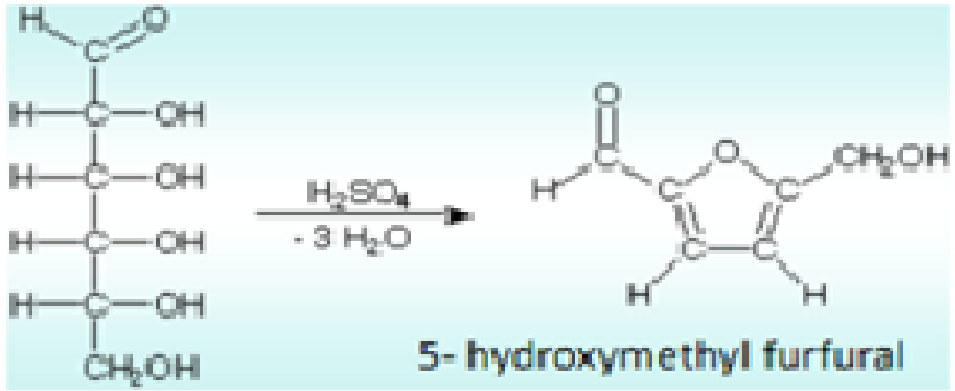

Pentose

α-naphthol

[Present in the reagent ]




Purple ring




Hexose

α-naphthol

Purple ring

**المواد المستخدمة -:**

حامض كبريتيك مركز Conc. H2SO4

محلول ألفا نافثول الكحولى. α- Naphthal

محاليل مختلفة

**طريقة العمل -:**

نأخذ في أنبوبة اختبار 1 مللتر من محلول السكر ثم يضاف اليها 3-5 قطرة من محلول ألفا نافثول ثم نرج جيدا ثم نضيف حوالي 10 قطرات من حامض الكبريتيك المركز الى محتويات الأنبوبة بشرط أن تكون الأنبوبة فى وضع مائل وتتم الإضافة ببطء شديد

## المشاهدة-:

- في الحالات الإيجابية السكريات تظهر حلقة بنفسجية في الحد الفاصل بن الحامض ومحلول السكر تنتشر مع الرج
- في الحالات السلبية غير السكريات لا تظهر حلقة بنفسجية ويمكن أن ظهر بشكل آخر أسود أو بنى ولا يعتد بها كنتيجة إيجابية

# أدرج النتيجة وناقشها في ادناه

| مادة المحلول | اللون |
| --- | --- |
| كلوكوز | |
| سكروز | |
| كلايسين | |
| البومين | |
| نشا | |
| صمغ | |
| رايبوز | |
| اوميكا 3 | |