

الباب الأول

الكربوهيدرات

الدرس الثالث

مشابهات السكريات الأحادية وخواصها الطبيعية



agriculture



النص الكتابي

محتويات المحاضرة الصفحة الرئيسية

محتويات المحاضرة

agriculture

المشابهات: 1- المشابهات اليمينية واليسارية

2- المشابهان الأنوميريان (ألفا وبيتا)

3- المشابهان الإبيميريان

4- المشابهان الضوئيان

5- تشابه ألدوز – كيتوز

الخواص: الحالة – الذوبان – الطعم - ظاهرة التغير في

التحويل الضوئي Mutarotation



مشابهات السكريات الأحادية

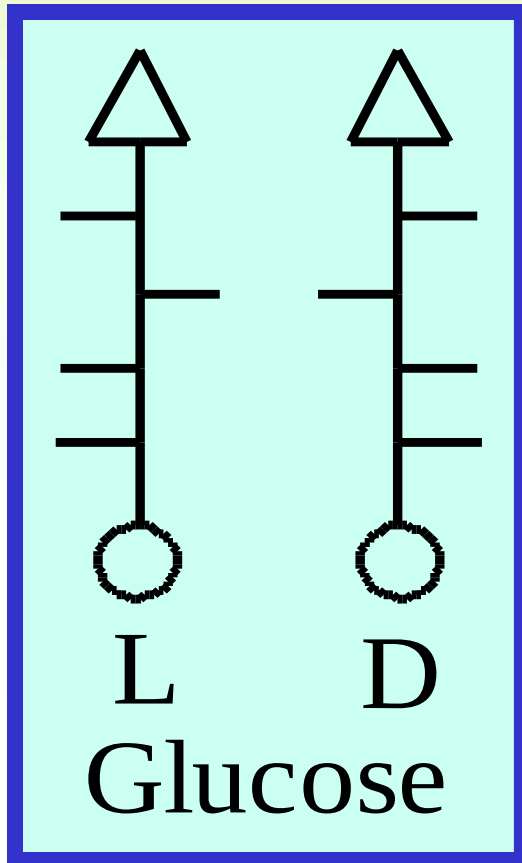


- توجد أنواع كثيرة من المشابهات.
- السبب في هذه المشابهات:
- وجود ذرات الكربون غير المتناسقة.



1- المشابهات اليمينية (م) واليسارية (ي)

D- & L- Isomers



• تقسم الـ M.S إلى:

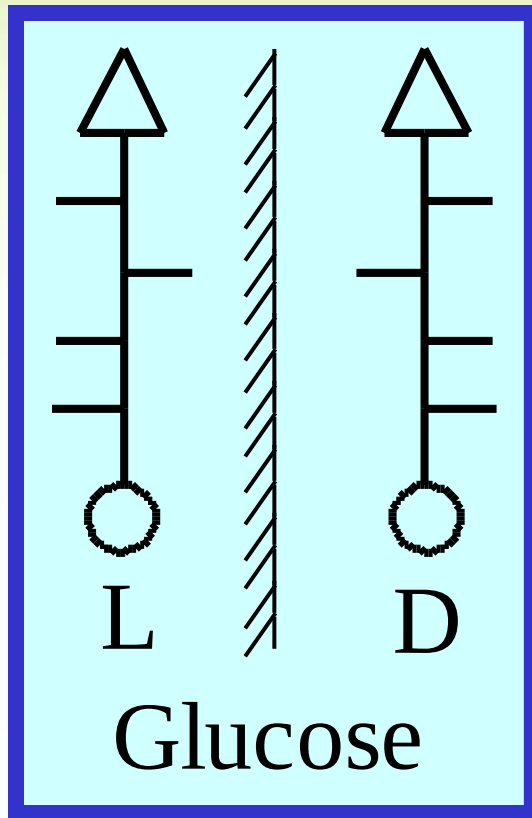
(أ) **مشابهات يمينية (D)**: مجموعة الـ OH للذرة المرجع جهة اليمين.

(ب) **مشابهات يسارية (L)**: مجموعة الـ OH للذرة المرجع جهة اليسار.

• **مثال**: L-Glucose و D-Glucose

Enantiomers الصورتان المرآويتان

agriculture



• **التعريف:** هما المشابهان اليميني واليساري.

• **Enantiomers:** أي الصورتان D و L للسكر الأحادي.

• **Enantiomer:** يعني مشابه واحد (D أو L) وله صورة مرآوية أخرى.

• **مثال:** D-Glucose و L-Glucose



2- المشابهان الأنوميريان (ألفا وبيتا)

α - and β -Anomers

- غلق الحلقة (فيرانوز أو بيرانوز) ← ألفا أو بيتا
- ألفا ← تحت بيتا ← فوق
- ذرة الكربون الأنوميرية؟
- مجموعة ال-OH الأنوميرية؟
- مثال:
- 1- α -D-glucopyranose
- 2- β -D-glucopyranose



3- المشابهان الإيميريان Epimers

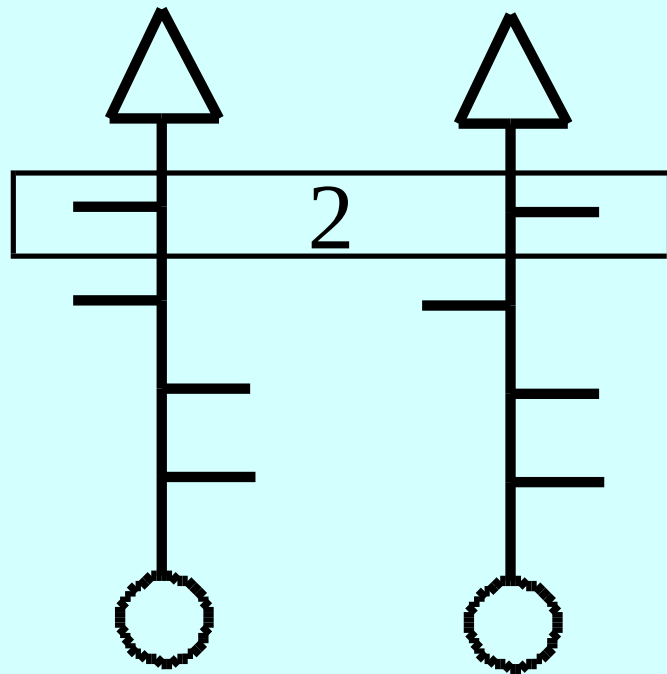
التعريف: 2 سكر أحادي متماثلين تماماً في التوزيع الفراغي لجميع مجموعات ال-OH ويختلفان فقط في التوزيع الفراغي لمجموعة واحدة ماعدا ذرة الكربون المرجع. **أمثلة:**

- 1- الجلوكوز والمانوز ← Epimers (OH ← 2)
- 2- الجلوكوز والجالاكتوز ← Epimers (OH ← 4)

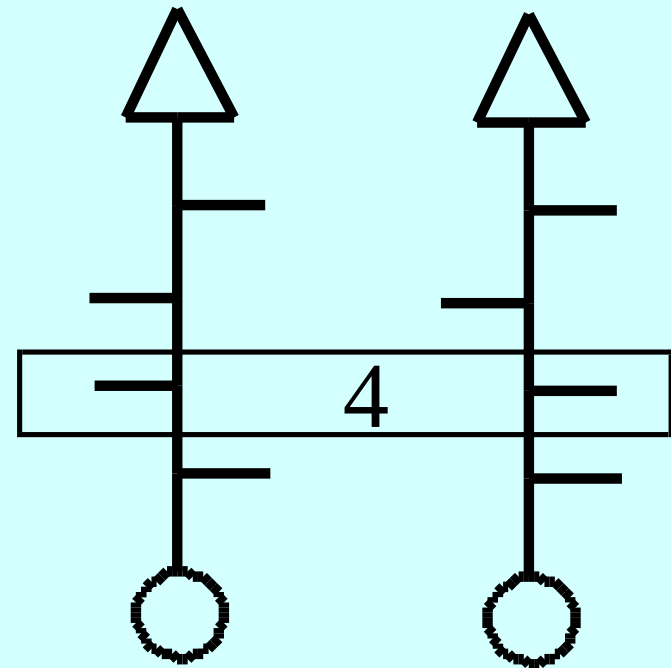


أمثلة للمشابهات الإيميرية

agriculture



Mannose Glucose



Galactose Glucose



المركبات النشطة ضوئياً

agriculture

- مرور الضوء المستقطب خلالها:

1- إما ينحرف جهة اليمين ← يميني الدوران (+ أو d)

2- أو ينحرف جهة اليسار ← يساري الدوران (- أو l)

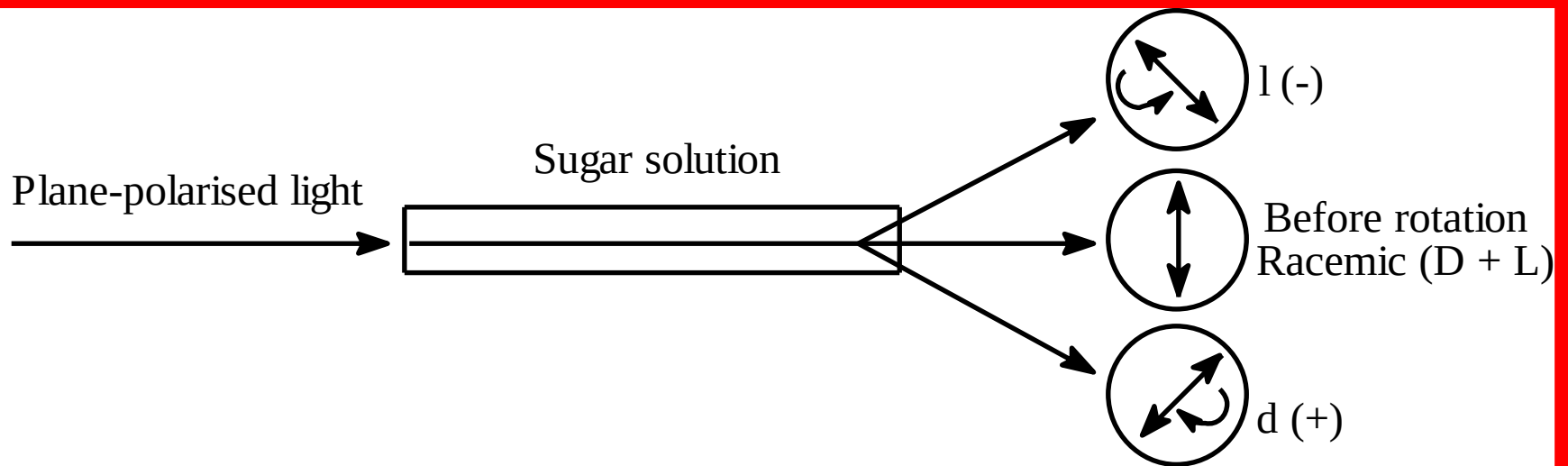
3- أو لا ينحرف (مخلوط راسيمي أو مركب غير نشط ضوئياً)

- يستخدم لذلك البولاريمتر Polarimeter.



البولاريميتير Polarimeter

agriculture



مرور الضوء المستقطب خلال المركبات النشطة ضوئياً.



4- المشابهان الضوئيان Optical isomers

- السكريات الأحادية تحوي الكثير من الذرات غير المتناسقة.
- يؤدي ذلك لانحراف الضوء المستقطب.
- هناك مشابهان ضوئيان للسكريات الأحادية. **مثل:**

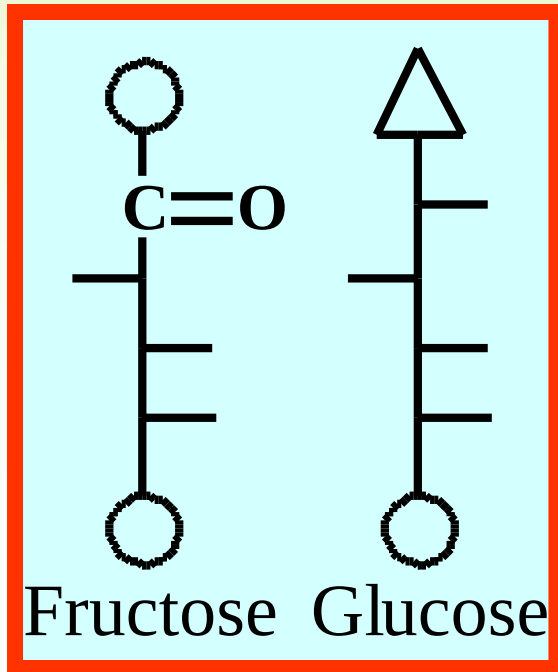
1- الجلوكوز: D-(+)-glucose أو D-(d)-glucose

2- الفركتوز: D-(-)-fructose أو D-(l)-fructose

- التشابه الفراغي اليميني واليساري (D & L) ليس له علاقة بتحويل الضوء المستقطب (التشابه الضوئي).



5- تشابه ألدوز – كيتوز Aldose-ketose isomerism



• **التعريف:** 2 سكر أحادي متماثلين تماماً ويختلفان فقط في نوع مجموعة الكربونيل، أحدهما كيتوني والآخر ألدهيدي.

• **مثال:**

1- الجلوكوز هو المشابه الألدهيدي للفركتوز.

2- الفركتوز هو المشابه الكيتوني للجلوكوز.

الخواص الطبيعية للسكريات الأحادية

agriculture

1- الحالة: M.S مواد صلبة.

2- الذوبان: تذوب في الماء وفي الكحولات 80% ولا تذوب في البنزين.

3- الطعم: الطعم الحلو (أهم ميزة)

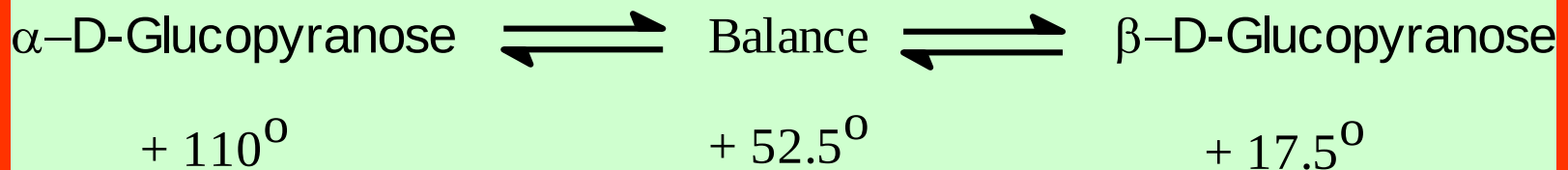
الفركتوز أعلاها حلاوة (150 وحدة مذاق نسبي)
يليه السكروز (100 وحدة) ثم الجلوكوز (75 وحدة).



4- ظاهرة التغير في التحويل الضوئي Mutarotation

التعريف: هي تغير مقدار درجة التحويل الضوئي النوعي للسكريات الأحادية (ألفا أو بيتا) بالتدرج حتى تثبت.

مثال: ألفا-جلوكوبيرانوز = + 110 درجة، وتقل بالتدرج حتى تثبت بعد فترة على + 52.5 درجة؛ بيتا-جلوكوبيرانوز = + 17.5 درجة، وتزيد بالتدرج حتى تثبت بعد فترة على + 52.5 درجة.



تفسير ظاهرة التغير في التحويل الضوئي

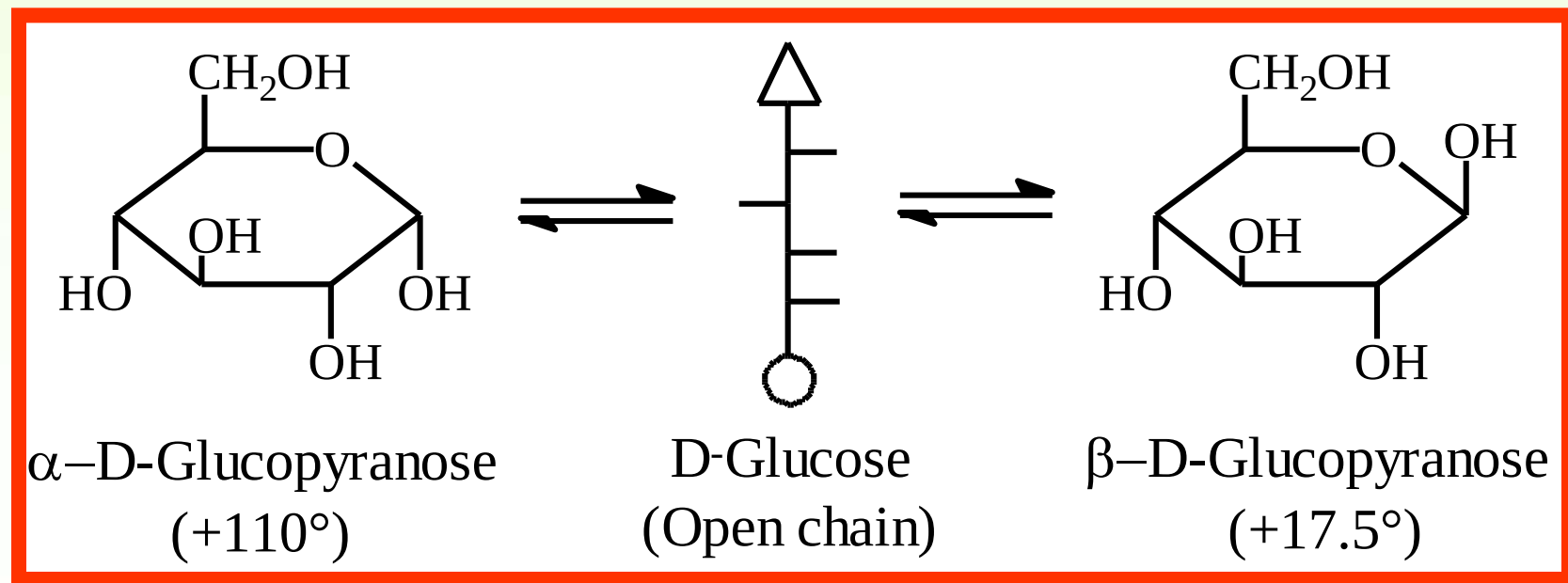
agriculture

- 1- الألفا له درجة تحويل ضوئي نوعي محددة ($+110^\circ$).
- 2- تنفتح الحلقة وتتكون الصورة المفتوحة.
- 3- يعاد غلقها ويتكون المشابه الآخر (بيتا).
- 4- البيتا له درجة محددة أيضاً ($+17.5^\circ$).
- 5- يحدث معها فتح وغلق الحلقة حتى حدوث اتزان بينها.
- 6- الخليط المتزن له درجة مقدارها $+52.5^\circ$.
- 7- عند استخدام المشابه بيتا جلو كوبيرانوز يحدث العكس.



معادلة تفسير الظاهرة

agriculture



حدوث الظاهرة agriculture

- تحدث الظاهرة في أي سكر مختزل (أحادي أو أوليجو).
- **السبب:** تحتوي على مجموعة هيمي أسيتال حرة أو مجموعة هيمي كيتال حرة.
- لا تحدث في مشتقات السكريات غير المختزلة.

