Subject

السكريات

مقدمة نظرية:

توجد السكريات في المملكة النباتية و المملكة الحيوانية وتكون مرتبطة مع الدسم والبروتينات.

إن لبعض السكريات دور بنائي هام حيث تدخل في تركيب جدران الخلايا و تشكل الهيكل الأساسي للنبات (السليلوز - الهيميسليلوز)، كما أن لبعض الآخر دور تخزيني إذ تعد مخزناً للطاقة في الحيوانات.

مما تتكون السكريات؟

تتكون من عناصر الكربون والهيدروجين والأوكسجين.

ما هي الزمر الوظيفية في السكريات؟

تملك هيكل على الأقل وظيفة كحولية و وظيفة كربونيلية متمثلة بمجموعة الكربونيل.

تصنيف السكريات:

أ. تصنف حسب عدد وحدات السكر البسيط إلى:

سكريات أحادية - متعددات السكريد - عديدات السكريد.

ب. تقسم السكريات الأحادية حسب نوع مجموعة الكربونيل إلى:

ألدوزات: تحوي مجموعة ألدهيدية.

كيتوزات: تحوي مجموعة كربونيلية كيتونية.

كيف يمكن التمييز بين السكريات البسيطة والسكريات المركبة؟

البسيطة: تتكون من جزيئة سكر واحدة (أي أنها غير قابلة للحلمهة).

المركبة: تتكون من أكثر من جزيئة سكر (أي أنها قابلة للحلمهة).

ج. تصنف السكريات البسيطة حسب عدد ذرات الكربون فيها إلى:

ثلاثيوزات: تحوي ثلاث ذرات كربون.

رباعيوزات: " أربع " "

خماسيوزات: " خمس " "

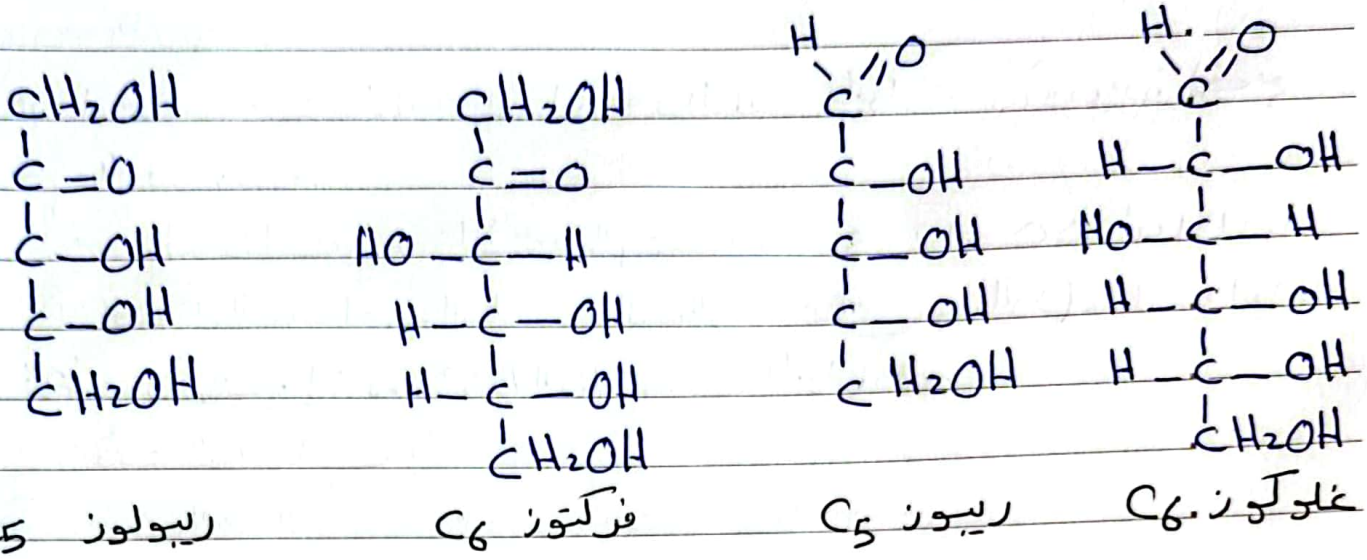
سداسيوزات: " ستة " "

KORAN COPYBOOKS

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject

أسماء وصيغ بعض السكريات الأحادية :



الجزء العملي :

ندرس مميزات السكريد : والثنائية مثل سكر الحليب (اللاكتوز) ، سكر الشعير (المالتوز) وسكر القصب (السكروز) ؛ وعديدات السكريد مثل النشاء والديكستريز و السيليلوز والغليكوجين.

ومن أهم الاختبارات :

1. فهلنغ وبندكت : لتمييز السكريات المختزلة من غير المختزلة في الوسط القلوي.
2. باربويد : " " " " " " " " الحمض الخفيف.
3. سليفانوف : لتمييز السكريات الأحادية من الكيتونية.
4. مولبش : يعتمد على تأثير الحمض المعدني القوي على الحلقة السداسية أو الخماسية للسكريد بنتاج الفورفورال أو مشتقه هيدروكسي ميثيل الفورفورال حيث تكون النواتج معقدات عضوية متغيرة الألوان تفيد في تمييز أنواع السكريات.

مثال : ثلاثي ثنائي

5. اختبارات عديدات السكريد : اختبار الحلمهة الحامضية للسيليلوز - اختبارات النشاء - اختبار اليود - اختبار الحلمهة الحامضية للنشاء - اختبار تحلل الغليكوجين بالحوض - اختبار تحلل الرضاص القاعدي للنشاء.
6. اختبارات مختلفة : اختبار حمض الميوسيك - اختبار كشف غش عسل النحل - اختبار الكشف عن السكروز - اختبار الحلمهة الحامضية للسكروز - اختبار الحلمهة الأنزيمية للسكروز.

KORAN COPYBOOKS
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject

ما هي أبرز الصفات الفيزيائية للسكريات الأحادية والثنائية والمتعددة؟

السكريات الأحادية والثنائية مواد صلبة عديمة اللون أو سوائل كثيفة تتميز بأنها ذوابة في الماء وغير ذوابة في الإيتر وممتدلة التفاعل.

السكريات المتعددة تتشابه مع سابقاتها في أغلب الصفات إلا أنها غير ذوابة في الماء لوزنها الجزيئي المرتفع.

الحلمهة الحمضية أو الأنزيمية:

تتحلمه السكريات الثنائية والمتعددة إلى سكريات أحادية.

مزكتوز + غلوكوز ← السكروز

حلمهة

غلوكوز + غلوكوز ← المالتوز

اختبارات السكريات

1- اختبار الذوبان:

الهدف: تعيين السكريات الأحادية والثنائية عن المتعددة أو اللاسكريات.

المبدأ: السكريات الأحادية والثنائية قابلة للذوبان في الماء أما المتعددة فهي شحيحة الذوبان أو عديمة الذوبان في الماء بسبب ضخامة جزيئاتها وفي حال إذابتها تعطي محاليل غروية.

أما الذوبان في المركبات العضوية فيختلف عن سكر لآخر وتقل سرعة الذوبان مع ارتفاع الكتلة الجزيئية.

طريقة العمل: يؤخذ 0.5 g من كل سكر أحادي وتوضع كل منها في أنبوب اختبار ثم يضاف لكل أنبوب 3ml ماء مقطر وتُرج محتويات الأنبوب ويُلاحظ تفاوت في سرعة الذوبان.

تُعاد التجربة مع المذيبات العضوية كالإيثانول والأسيتون ...

توضع النتائج في جدول للمقارنة.

غلوكوز فركتوز نشاء مالتوز سيلوز

KORAN COPYBOOKS

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject

2. اختبارات عامة:

A. اختبار مولیش:

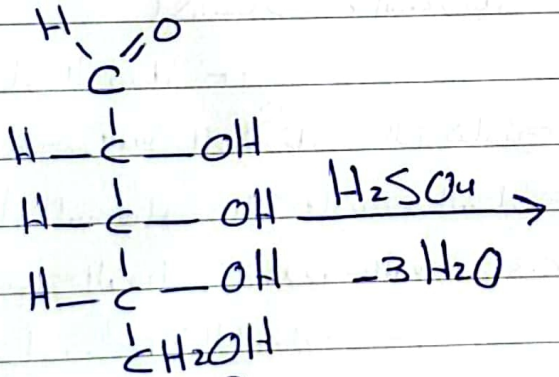
الهدف: تمییز السکریات عن غیرها من المرکبات الأخری.

المبدأ: [1] حلمهة الحمض المرکز (H_2SO_4 ، HCl) الروابط الغلیکوزیدیة لیعطي سکریات أحادیة.

[2] یتم نزع ثلاث جزیئات ماء فیتحول السکر الأحادي إلی مرکب فورفورال بتأثیر الحمض نفسه إذا کان السکر هگزاسیاً، وإلی مرکب 5-هیدروکسي میثیل فورفورال إذا کان السکر سداسیاً.

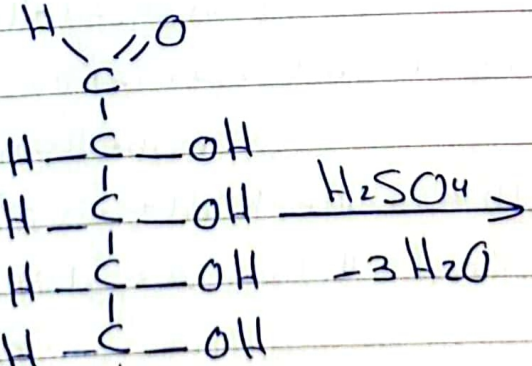
[3] تتفاعل المرکبات الألدهیدیة السابقة (الفورفورال، 5-هیدروکسي میثیل فورفورال) مع کاشف ألفا النفتول بوجود الحمض المرکز فتشکل معقد یظهر علی شکل حلقة بنفسجیة محمرة بین طبقة المحلول السکري وطبقة حمض الکبریت المرکز.

ملاحظة: الألدهیدات والکیتونات تعطي نتیجة إیجابیة مع مولیش ولکن بسرعات مختلفة.



الفورفورال

سکر هگزاسي



5-هیدروکسي میثیل فورفورال

سکر سداسي

KORAN COPYBOOKS

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طريقة العمل: نضع 2ml محلول سكري + نقطتين كاشف مولبش ثم يرج الأنبوب ونضاف ببطء إلى جدران الأنبوب الداخلية وبعد إمالة 45 درجة 2-3ml من H_2SO_4 المركز لتشكل طبقتان.

* المحاليل السكرية 1% (غلوكوز - فركتوز - ماء).

نضيف 1g سكر إلى 100ml ماء.

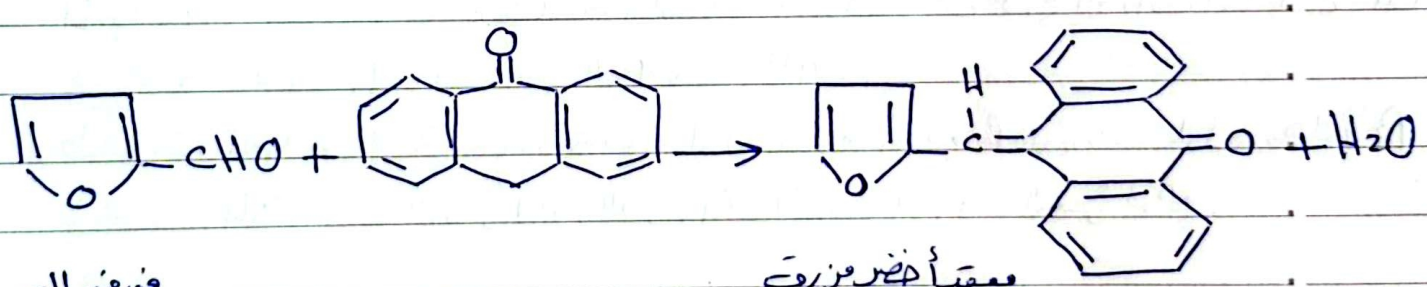
* كاشف مولبش 5%

نضيف 5g ألفا نفتول لأنبوب اختبار ويتم إذابتها بـ 100ml إيثانول.

ب- اختبار الأنثرون:

الهدف: الكشف العام عن السكريات.

المبدأ: تتفاعل الأنثرون بوجود حمض الكبريت مع مركبات الفورفورال أو 5-هيدروكسي ميثيل الفورفورال فينتج معقد لونه أخضر إلى أخضر مزرق.



فورفورال

معقد أخضر مزرق

3- اختبارات السكريات المرجعة:

- إن المركبات الحاوية على مجموعة كربونيل (الدهيدات وكيتونات) تتميز بقدرتها على الإرجاع (الاختزال) أي أنها قادرة على إعطاء الكترونات إلى المواد المؤكسدة فتُرجعها وتتأكسد هي إلى حموض عضوية.
- السكريات الأحادية ومعظم الثنائية عدا السكروز هي سكريات مُرجعة (مختزلة) أما السكريات المتعددة فليس لها قدرة إرجاعية بسبب وجود مجموعة كربونيل وحيدة في طرف سلاسلها الغليكوزيدية الطرفية إلا أنها بالتحلل المائي تعطي سكريات مُرجعة.

KORAN
الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

Subject

• في وسط قلوي تختزل السكريات هيدروكسيد النحاس الثنائي إلى أوكسيد النحاس الأحمر وتتحول هي إلى حموض عضوية.

$$R\text{-}CHO + 2Cu(OH)_2 \longrightarrow RCOOH + Cu_2O + 2H_2O$$

• قد تجري اختبار الإرجاع في وسط حمضي حيث يضاف حمض الخل والخلات كما في اختبار بارفويد فيصبح الاختزال بطيئاً جداً مع السكريات الثنائية أما الأحادية فترسب Cu_2O خلال دقائق.

ملاحظة: عند تحضير $Cu(OH)_2$ القليل الذوبان يجري إضافة مواد تشكل معقدات ذوابة مع أيون النحاس لمنع ترسبه حيث يضاف طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم (ملح روشيل) في اختبار فهلنغ والسترات في اختبار بندكت.

P- اختبار فهلنغ:

الهدف: تمييز السكريات المرجعة وغير المرجعة.

المبدأ: تعكس السكريات الأحادية والثنائية المرجعة أنّ ترجع أيونات النحاس Cu^{+2} في وسط قلوي إلى أيونات النحاسي Cu^{+1}.

طريقة العمل: نمزج 50ml محلول فهلنغ A مع 50ml محلول فهلنغ B ونضيف المزيج فوق السكر ليصبح اللون أحمر آجري إن كان السكر مرجع.

S- اختبار بندكت:

الهدف: تمييز السكريات المرجعة وغير المرجعة.

المبدأ: يعتمد على اختزال Cu^{+2} إلى Cu^{+1} وتختلف عن تفاعل فهلنغ بأنه أكثر حساسية وبتركيب المركب القلوي المستخدم لمنع ترسب $Cu(OH)_2$ فبدلاً من إضافة ملح روشيل نضيف سترات الصوديوم.

ملاحظة: لون كاشف بندكت أزرق ثابت لا يتغير إلا بوجود سكر مرجع إذ يترسب Cu_2O الأحمر.

KORAN COPYBOOKS
الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

Subject

د- اختبار بارفويد:

الهدف: التمييز بين السكريات الأحادية والثنائية المرجعة.

المبدأ: هو اختبار خاص بالسكريات الأحادية فقط، ويعتمد على العامل الزمني للتمييز بين السكريات الأحادية والثنائية حيث أن الأحادية تكون أسرع في إعطاء الشبة.

- تقوم السكريات الأحادية بإرجاع شوارد النحاس الموجودة في خلات النحاس إلى Cu_2O الأحمر في وسط حمضي ضعيف، أما السكر متتألكسد إلى حمض.

طريقة العمل: نضيف إلى 2ml محلول سكري 2ml من كاشف بارفويد نخلط ونسخنه في حمام مائي لمدة دقائق حيث نلاحظ تشكل راسب أحمر خلال دقائق إذا كان السكر أحادي وخلال مدة زمنية أطول إذا كان السكر ثنائي.

هـ- اختبار تولنز:

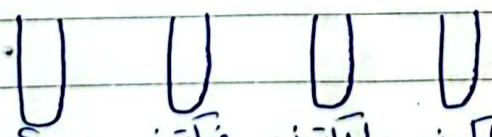
الهدف: تمييز السكريات المرجعة من السكريات غير المرجعة.

المبدأ: يعتمد هذا الاختبار على الخاصية الإرجاعية لجزيئة السكر إذ تقوم مجموعة الكربونيل النشطة باختزال أيون الفضة الثنائية Ag^{+1} إلى معدن الفضة Ag الذي يترسب على شكل مرآة فضية في وسط متلوي من NH_4OH.

$$AgNO_3 + 3\,NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]OH + NH_4NO_3$$

$$R\text{-}CHO + [Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow R\text{-}COOH + Ag\downarrow + NH_3$$

طريقة العمل:



قطرات من NH_4OH + 1ml $AgNO_3$ + 2ml

حيث يتشكل راسب أبيض يختفي بزيادة الإضافة

ثم نضع الأنابيب في حمام مائي لمدة 15min نلاحظ ظهور مرآة فضية في الأنابيب الثلاثة الأولى بينما لا تظهر في السكروز.

KORAN COPYBOOKS
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject

هـ- اختبار الأوسازون:

الهدف: التمييز بين السكريات المختزلة الذهابية والثنائية من خلال شكل بلورات الأوسازون، مع ملاحظة اختلاف الزمن اللازم لتشكل البلورات لكل منها.

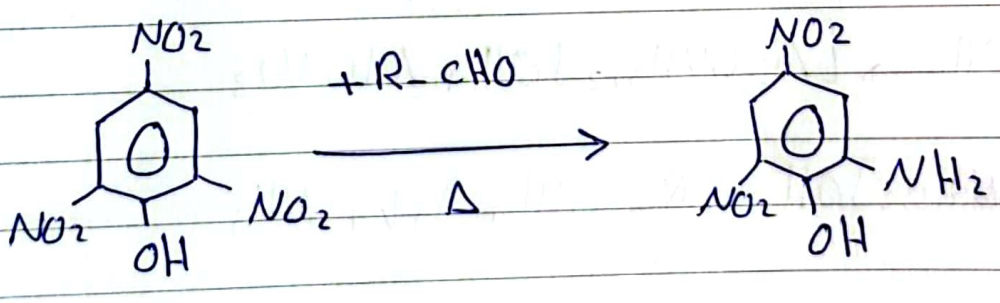
المبدأ: تتفاعل الزمرة الكربونيلية الحرة (الدهيدي أو كيتونية) الموجودة في السكريات المرجعة مع مركب فينيل هيدرازين في وسط حمضي ضعيف فينتج أولاً هيدرازون السكر المناظر القابل للذوبان، الذي يتفاعل مع جزيئتين جديدتين من فينيل هيدرازين لينتج الأوسازون المناظر، ويكون شكل بلوري ولا ينحل في الماء البارد.

يؤدي الزمن دوراً هاماً في تشكيل البلورات وذلك حسب نوع السكر المستخدم.

و- اختبار حمض البيكريك:

الهدف: الكشف عن السكريات المرجعة.

المبدأ: تعمل السكريات المرجعة في الوسط القلوي على اختزال حمض البيكريك أصفر اللون إلى حمض البيكراميك أحمر اللون.



KORAN COPYBOOKS
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner