استنساخ و قرطاسية
طباعة و تجليد

كيمياء حيويه عملي

الكيمياء الحيوية (العملي)

[illegible]

كاربوهيدرات ـ مركبات عضوية تتألف من العناصر (C و H و O) وتشمل السكريات والنشويات تقسم إلى:

السكريات الاحادية ـ ابسط انواع السكريات تعرف بأنها مشتقات الديهايدية او كيتونية متعددة الهيدروكسيل وتصنف حسب عدد ذرات الكاربون المكونة للسكر الاحادي فهنالك سكريات رباعية او خماسية او سداسية الكاربون القانون العام للكاربوهيدرات

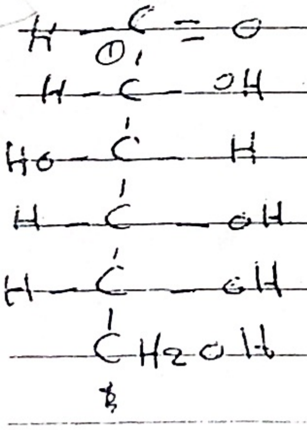
$C_nH_{2n}O_n$ وايضاً السكريات الاحادية

الى استاذ محمد

أمثلة على السكريات الاحادية

1- سكر الكلوكوز ـ سكر احادي سداسي الكاربون (سكر الدم)

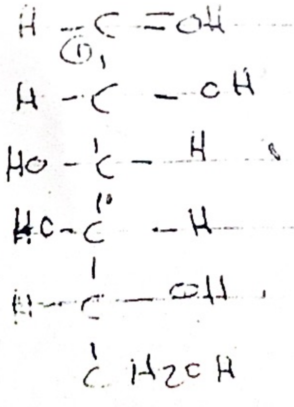
$C_6H_{12}O_6$ سكر الديهايدي



* اذا كانت ($C=O$) مرتبطة بالأصرة الاولى يكون الديهايد مهما كان مكانها يسار او يميناً اما اذا كانت ($C=O$) مرتبطة في اصرة ثانية في ② او ③ ـ يكون كيتون

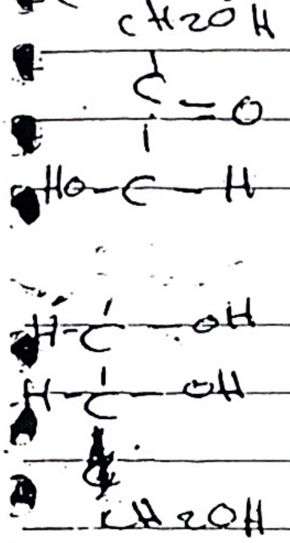
2- سكر الكالكتوز ـ (سكر الحليب) سكر احادي سداسي الكاربون

$C_6H_{12}O_6$ سكر الديهايدي



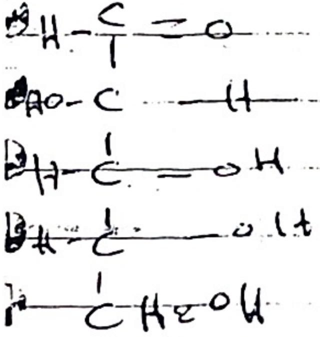
3 سكر الفركتوز: سكر احادي سداسي الكاربون (يسمى سكر الفواكه)

$C_6H_{12}O_6$ سكر كيتوني


CH2OH
C = O
HO – C – H
H – C – OH
H – C – OH
CH2OH

4 سكر الارابينوز: سكر احادي، خماسي الكاربون، سكر الديهايدي

$C_5H_{10}O_5$


H – C = O
HO – C – H
H – C – OH
H – C – OH
CH2OH

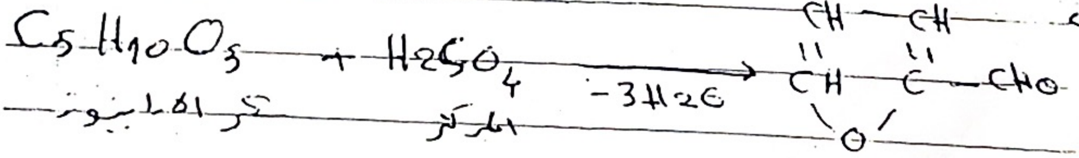
مكتب النور استنساخ - قرطاسية الزاهر طباعة وتجليد

كشف مولش له كشف عام عن جميع الكاربوهيدرات (اي ان جميع السكريات تستجيب لهذا الكشف ولذلك مواد غير كاربوهيدراتية تحتوي على جزيئة سكر تستجيب لهذا الكشف)

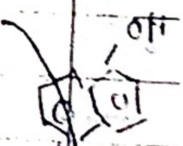
جميع السكريات (الكلوكوز، الكالكتوز، الفركتوز، الارابينوز) تستجيب لهذا الكشف حيث تعطي حلقة بنفسجية لأنها سكريات احادية مادة كاربوهيدراتية

تضاف حامض H_2SO_4 المركز (مادة او حامض نازع لبعض جزيئات الماء) الى المحلول السكري حيث يتم انتزاع 3 جزيئات ماء من السكر مكونة بذلك مركبات فورفورال مع السكر الخماسي و هيدروكسي مثل فورفورال مع السكر السداسي تتفاعل مع مثول الالفانفثول الكحولي مكونة بذلك حلقة بنفسجية

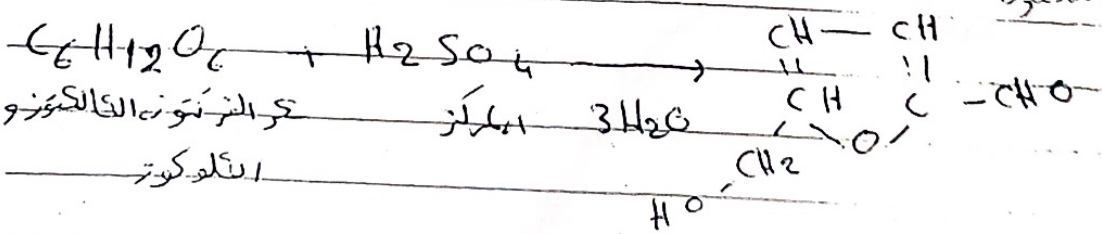
* تتكون حلقة حمراء اسفل الحلقة البنفسجية ناتجة عن تفاعل الحامض مع الفينولات


C5H10O5
+ H2SO4
-3H2O
CH — CH
CH C —CHO
O
سكر الارابينوز
المركز

فورفورال

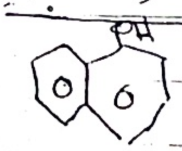


مع الالفانفثول الكحولي


C6H12O6
+ H2SO4
3H2O
CH — CH
CH C -CHO
O
CH2
HO
سكر الفركتوز الكالكتوز الكلوكوز
المركز

هيدروكسي مثيل فورفورال

الألفا نفثول الكحولي → حلقة بنفسجية



* لا يحتاج هذا التفاعل الى حرارة
لانه تفاعل باعث للحرارة لوجود
حامض conc H2SO4

الألفا نفثول الاسود → حلقة بنفسجية

س/ اي المركبات التالية تستجيب لكشف مولش ولماذا؟
1- السكروز 2- DNA 3- الارابينوز 4- الحليب 5- زلال البيض (الالبومين)

ج/

1- يستجيب لأنه سكر احادي مادة كاربوهيدراتية

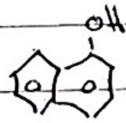
2- يستجيب لأنه يحتوي على جزيئة سكر الرايبوز ولكنه مادة غير كاربوهيدراتية

3- يستجيب لأنه سكر احادي لأنه مادة كاربوهيدراتية

4- الحليب يستجيب لأنه يحوي على سكر احادي ولكنه بروتين

5- لا يستجيب لأنه مادة غير كاربوهيدراتية (بروتين) ولا يحتوي على سكر

س/ ما اسم وصيغة الحامض المضاف وصيغته واسم المحلول الكحولي
ج/ حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4
الألفا نفثول الكحولي



س/ ما اسم وصيغة المركبات الوسطية الناتجة من كشف مولش؟
ج/ فورفورال
② هيدروكسي مثيل فورفورال
الصيغة في المعادلة

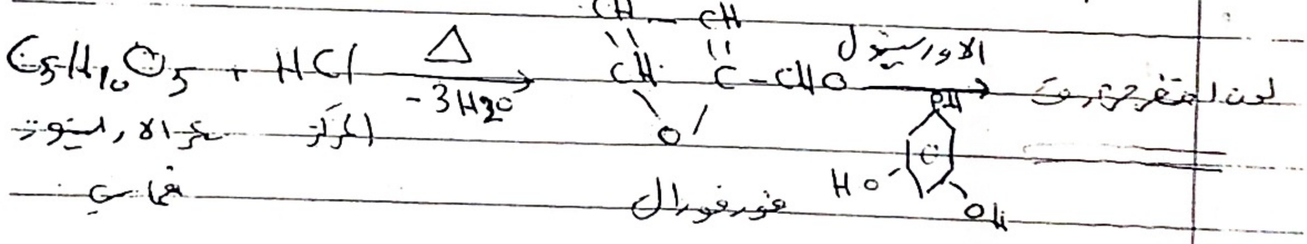
س/ هل يستجيب الكلوكوز لكشف مولش؟ مع المعادلة؟
ج/ يستجيب لأنه مادة كاربوهيدراتية وسكر احادي $C_6H_{12}O_6$ المعادلة (موجودة)

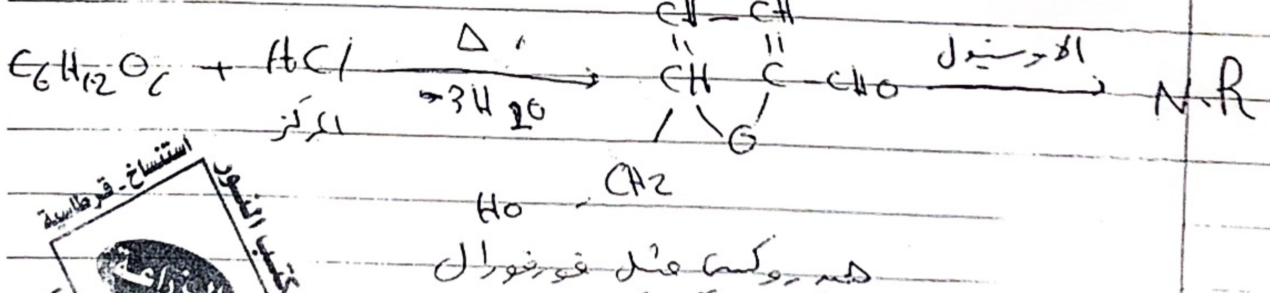
كشف بيال : للكشف عن السكريات الخماسية او للتمييز بين السكريات الخماسية والسداسية الكاربون

سكر الارابينوز يستجيب لهذا الكشف ويعطي اللون الاخضر المزرق لانه سكر خماسي اما (الكلوكوز ، الكالاكتوز ، الفركتوز) لاتستجيب لانها سكريات سداسية

حيث حامض HCl المركز وبوجود الحرارة الى سكر الارابينوز الخماسي و بعد انتزاع 3 جزيئات ماء تتكون مركبات الفورفورال التي تتفاعل مع الاورسينول اما السكريات السداسية (الكلوكوز ، الكالاكتوز ، المالتوز) فتعطي مع الحامض وبوجود الحرارة وبعد انتزاع 3 جزيئات ماء تكون مركبات هيدروكسي مثيل فورفورال لاتتفاعل مع الفينول اي لا تستجيب للكشف

يعتبر كشف بيال تحوير لكشف مولش حيث يستبدل حامض HCl بدل حامض H_2SO_4 ويستبدل الاورسينول بدل الالفا نفثول الكحولي


$C_5H_{10}O_5$ + HCl
Δ
-3H2O
سكر الارابينوز خماسي
المركز
CH — CH
CH C-CHO
O
فورفورال
الاورسينول
HO
OH
لون اخضر مزرق

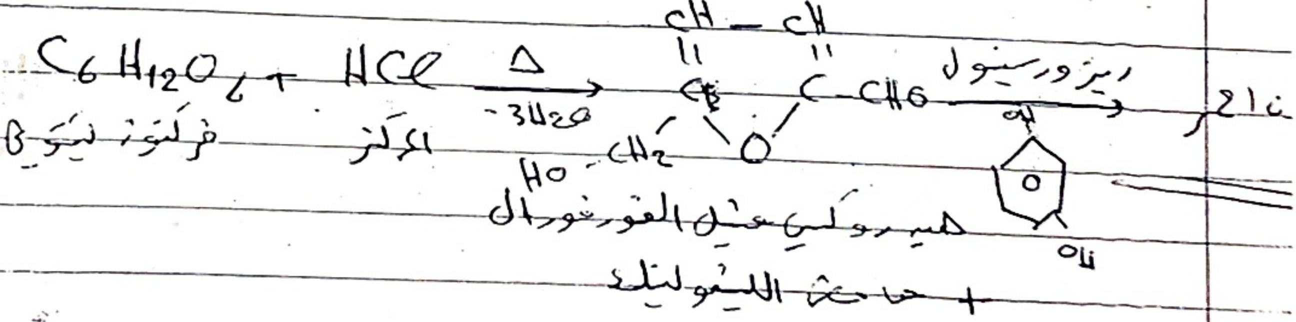

$C_6H_{12}O_6$ + HCl
Δ
-3H2O
المركز
CH — CH
CH C-CHO
O
CH2
HO
الاورسينول
N.R
هيدروكسي مثيل فورفورال

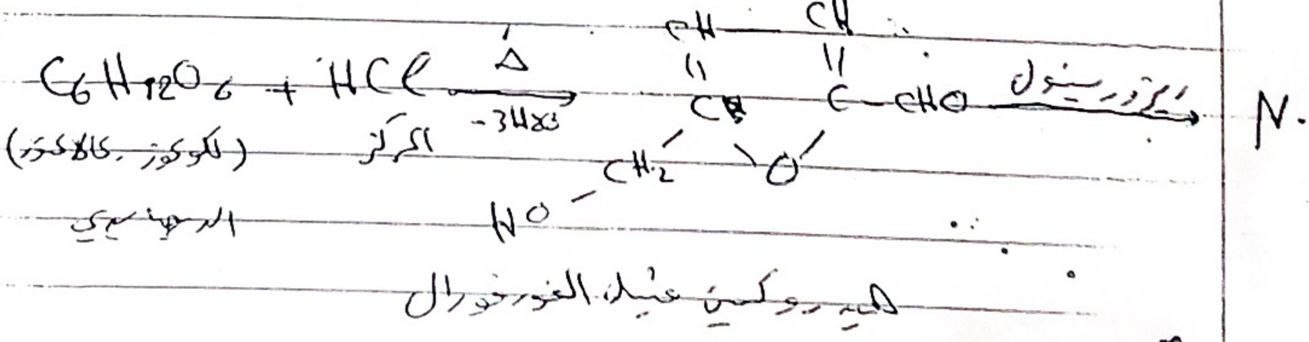
مكتب النور استنساخ قرطاسية الزراعة طباعة و تجليد

كشف سلفانوف ه للكشف عن السكريات الكيتونية او للتمييز بين السكريات الكيتونية والالديهايدية

ف الفركتوز يستجيب لهذا الكشف ويعطي اللون الاحمر لانه سكر كيتوني اما
السكريات الالديهايدية (الكلوكوز، الكالاكتوز، الارابينوز) لا تستجيب
لان HCl المركز وبوجود الحرارة إلى تحلل السكر الكيتوني الفركتوز
مع انتزاع 3 جزيئات ماء تتكون مركبات هيدروكسي مثيل فورفورال +
حمض الليفولنك تتفاعل مع فينول ريزورسينول لتعطي لون احمر
السكريات الالديهايدية مع الحامض وبوجود الحرارة وبعد انتزاع 3 جزيئات
تكون مركبات هيدروكسي مثيل فورفورال فقط لا تتفاعل مع الفينول
لا تستجيب للكشف

يعتبر كشف سلفانوف تحوير لكشف مولش حيث يستبدل HCl المركز بدل
H_2S المركز ويستبدل الفينول ريزورسينول بدل فينول الالفا نفثول


C6H12O6 + HCl
Δ
-3H2O
فركتوز كيتوني
المركز
CH — CH
C — CHO
CH2
HO
O
ريزورسينول
OH
OH
هيدروكسي مثيل الفورفورال
+ حامض الليفولنك
احمر


C6H12O6 + HCl
Δ
-3H2O
(الكلوكوز، الكالاكتوز
الارابينوز)
المركز
CH — CH
C — CHO
CH2
HO
O
ريزورسينول
N.
هيدروكسي مثيل الفورفورال

كشف بندكت : لدراسة الصفة الاختزالية للسكريات الاحادية (سكر الكلوكوز ، الكالكتوز ، الفركتوز ، الارابينوز) سكريات احادية تستجيب لهذا الكشف حيث تعطي راسب برتقالي او بني كثيف وذلك لانها تمتلك صفة اختزالية (اي تملك مجموعة الديهايدية او كيتونية في تركيبها)

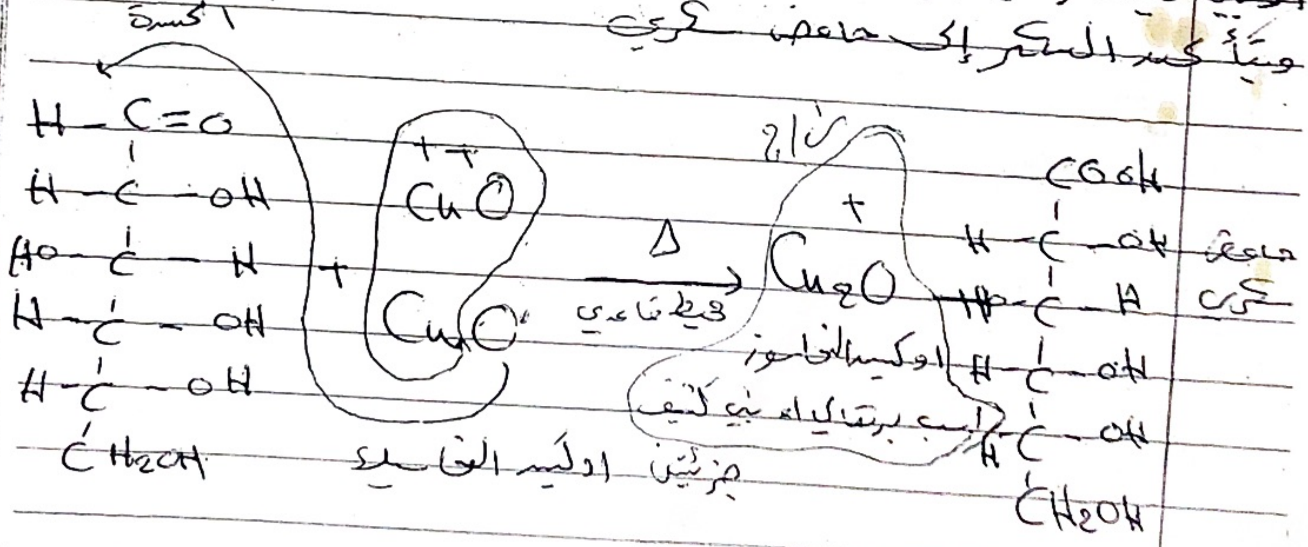
س/ ما مكونات كاشف بندكت وما اهمية كل مكون

ج/ (كبريتات النحاس + سترات البوتاسيوم + كاربونات الصوديوم)

يزود بأيون Cu^{++} — عامل مساعد — وسط قاعدي

$$CuSO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow \underset{\text{اوكسيد النحاسيك}}{CuO} + Na_2SO_4$$

عند إضافة كاشف بندكت (يحتوي على اوكسيد النحاسيك) الى محلول السكر يحصل اختزال حيث يتكون اوكسيد النحاسوز على شكل راسب برتقالي او بني كثيف (كمية الراسب كبيرة لأن الوسط القاعدي يساعد على عملية الاختزال) ويتأكسد السكر إلى حامض سكري


الكسرة
H–C=O
H–C–OH
HO–C–H
H–C–OH
H–C–OH
CH2OH
+
CuO
CuO
Δ
قيط قاعدي
+
Cu2O
اوكسيد النحاسوز
راسب برتقالي او بني كثيف
COOH
H–C–OH
HO–C–H
H–C–OH
H–C–OH
CH2OH
حامض سكري
جزيئين اوكسيد النحاسيك

كلوكونيك اسيد

السبب يتسهل من عملية الاختزال يعني يساعد في عملية الانتقال الالكترونات

استنساخ - قرطاسية
مكتب النسور
الزراعة
طباعة و تجليد

ق/ما اسم وصيغة ولون وكمية الراسب المتكون في كشف بندكت؟

ج/ بالمعادلة

ق/ ما اسم وصيغة السكر المتحول في كشف بندكت؟

ج/ يتأكسد ويتحول الى حامض سكري

ق/ هل يستجيب الارابينوز لكشف بندكت اذكر السبب مع المعادلة؟

ج/ يستجيب لأنه يمتلك مجموعة اختزالية (مجموعة الدهايدية).

كشف بارفويد: لدراسة القوة الاختزالية للسكريات الاحادية

الكلوكوز، كالاكتوز، فركتوز، ارابينوز) سكريات احادية تمتلك قوة

اختزالية (الدهايدية او كيتونية حرة) تستجيب هذه السكريات حيث

يتكون راسب احمر قليل

ق/ ما مكونات كاشف بارفويد وما اهمية كل مكون؟

كاشف بارفويد عبارة عن (خلات النحاس + حامض الخليك)

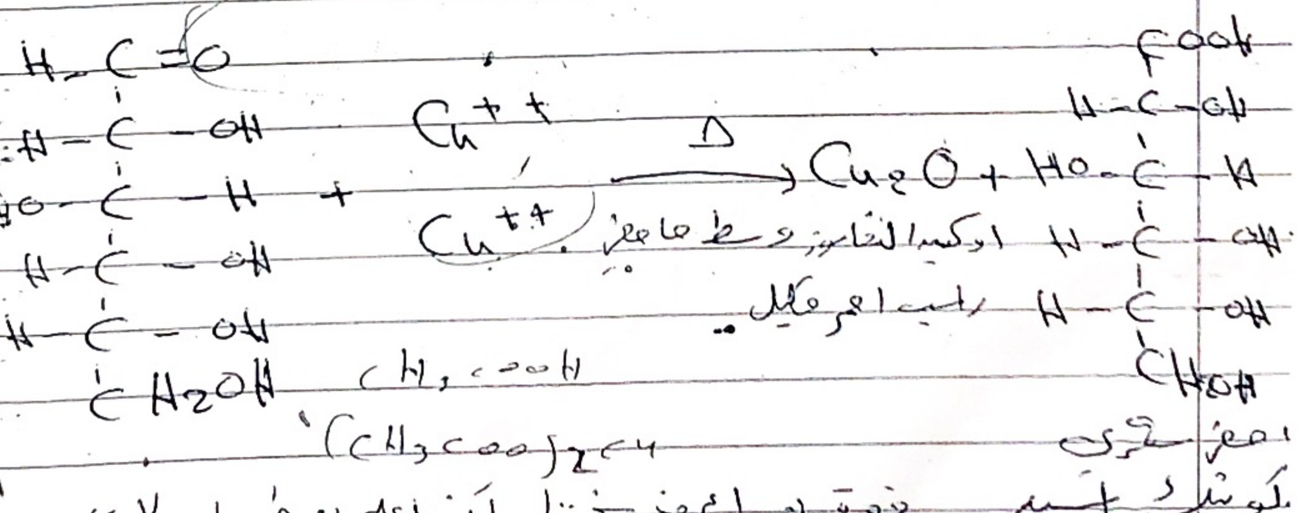
يزود بأيون Cu^{++} ↓ وسط حامضي ↓

ش/ اضافة كاشف بارفويد (الحاوي على ايونات النحاسيك) الى محلول

سكر احادي يحصل اختزال حيث يتكون اوكسيد النحاسوز على

شكل راسب احمر قليل (لأن الوسط الحامضي يعرقل عملية الاختزال)

السكر يتحول إلى حامض سكري



كلوكونك اسيد   فوق .. اعرف مختزل لكن اعلم بعض ام لا راسب

صفة ... يبين مختزله او غير مختزل

السكريات الثنائية

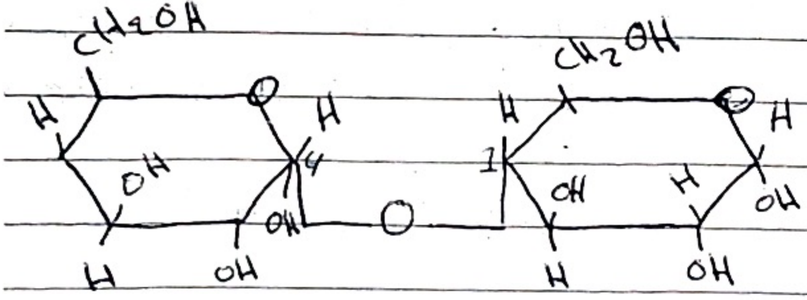
هي مواد كاربوهيدراتية تتكون من ارتباط جزيئتين من السكر الاحادي ترتبط بأصرة كلايكوسيدية مع فقد جزيئة ماء

قانونها العام . $C_nH_{2n-2}O_{n-1}$

* امثلة على السكريات الثنائية

- سكر المالتوز: (سكر الشعير) سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزيئتين من السكر الاحادي (الكلوكوز) ترتبط بأصرة كلايكوسيدية (1-4) مع فقد جزيئة ماء.

س/ عرف سكر المالتوز (اذكر مكوناته، نوع التآصر، الاسم العلمي) وهل هو مختزل ام غير مختزل؟

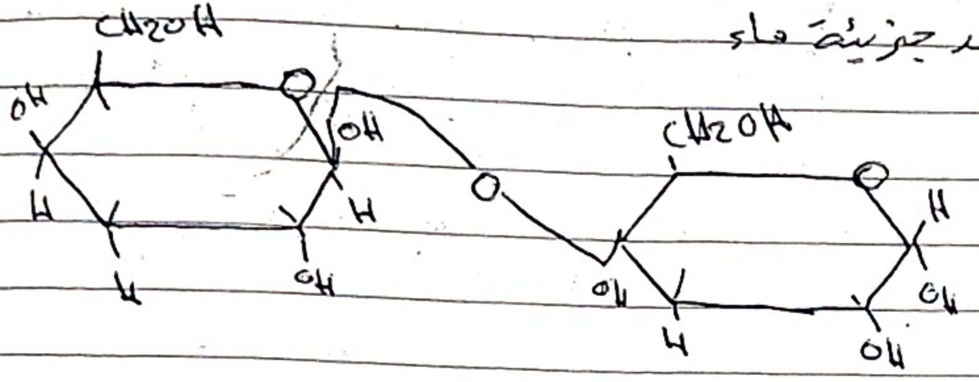


الفا كلوكوز (1-4) الفا كلوكوز

* سكر المالتوز سكر ثنائي الديهايدي مختزل و ذلك لأن المجموعة الالديهايدية في الكلوكوز ترتبط مع ذرة كاربون 4 في جزيئة الكلوكوز الثانية وبذلك لا تمتلك جزيئة الكلوكوز الاولى صفة اختزالية لكن الجزيئة الثانية للكلوكوز تحتوي على مجموعة الديهايدية حرة يجعل من المالتوز سكر ثنائي الديهايدي مختزل.

$C_{12}H_{22}O_{11}$

2- سكر اللاكتوز :- (سكر الحليب) سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزيئتين من السكر الاحادي (كالكتوز + كلوكوز) ترتبط بأصرة كلايكوسيدية من نوع (1-4) مع فقد جزيئة ماء

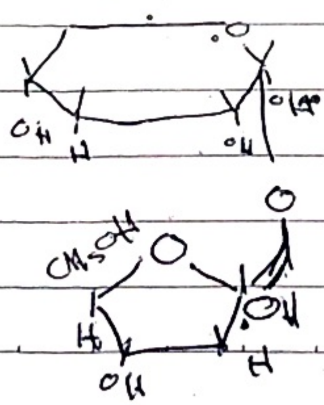


بيتا كالكتوز (1-4) الفا كلوكوز

س/ هل هو مختزل؟
ج/ سكر اللاكتوز سكر ثنائي الديهايدي مختزل وذلك لأن المجموعة الالديهايدية في الكالكتوز ترتبط مع ذرة كاربون 4 في الكلوكوز وبذلك يفقد الكالكتوز الصفة الاختزالية اما جزيئة الكلوكوز فتحوي على مجموعة الديهايدية حرة يجعل من اللاكتوز سكر ثنائي الديهايدي مختزل

$C_{12}H_{22}O_{11}$ كالكتوز + كلوكوز

3- سكر السكروز :- (سكر المائدة) سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزيئتين من السكر الاحادي (كلوكوز + فركتوز) ترتبط بأصرة كلايكوسيدية من نوع (1-2) مع فقد جزيئة ماء
* كل سكر الديهايدي سداسي يكون حلقة سداسية



الفا كلوكوز (1-2) بيتا فركتوز
$- H_2O$
$C_{12}H_{22}O_{11}$

كر السكروز غير مختزل (السهايدي وليس كيتوني) وذلك لأن المجموعة الالديهايدية في الكلوكوز ترتبط مع المجموعة الكيتونية في الفركتوز بآصرة (O) عند ذلك يفقد السكر الصفة الاختزالية أي لا يمتلك لا الديهايد لا كيتون

كشوفات السكريات الثنائية

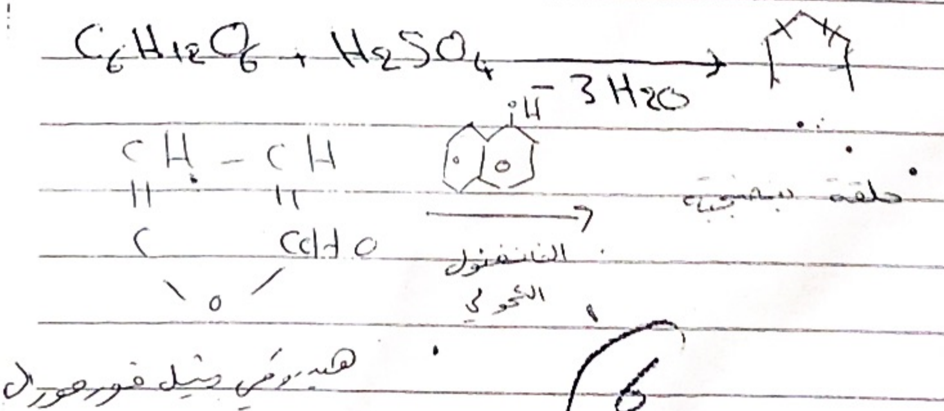
كشف موليش :- لاثبات ان السكريات الثنائية مواد كاربوهيدراتية مالتوز، لاكتوز، سكروز) تستجيب لهذا الكشف لأنها مواد كاربوهيدراتية حيث تعطي حلقة بنفسجية

$C_{12}H_{22}O_{11}$

عند إضافة حامض الكبريتيك المركز الى محلول السكر الثنائي يحصل التحلل المائي للسكر (اي كسر الأصرة الكلايكوسيدية وارجاع السكر الثنائي الى مكوناته من السكريات الاحادية) السكر الاحادي يتفاعل مع زيادة من الحامض وبعد انتزاع ثلاث جزيئات ماء حيث تتكون مركبات هيدروكسي مثيل فورفورال تتفاعل مع فينول الفانفثول الكحولي معطية حلقة بنفسجية

تحلل مائي

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2SO_4 \xrightarrow[+H_2O]{} 2C_6H_{12}O_6$$



$C_6H_{12}O_6 + H_2SO_4$
$-3H_2O$
OH
CH - CH
C
CHO
O
الفانفثول الكحولي
حلقة بنفسجية
هيدروكسي مثيل فورفورال

تكملة من البداية

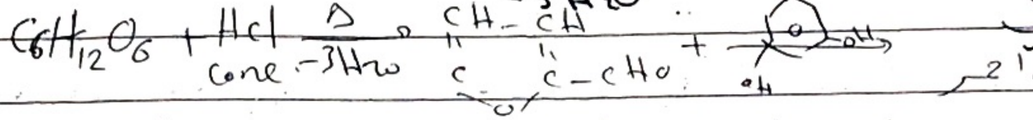
هو كشف خاص بالسكريات الكيتونية

كشف سليفانوف: لإثبات ان احد مكونات السكروز كيتوني (فركتوز) يستجيب لهذا الكشف سكر السكروز رغم انه ليس الديهايدي وليس كيتوني ولكن بعد التحلل يعطي الفركتوز الكيتوني فيظهر اللون الاحمر

عند إضافة حامض HCl المركز وبوجود الحرارة يحصل كسر للآصرة كلايكوسيدية فيتحلل السكروز الى مكوناته من (الكلوكوز + الفركتوز) الكيتوني الناتج عن حامض HCl المركز يتفاعل مع الفركتوز وينتزع ثلاث جزيئات الى تكوين مركبات الليفولينيك وهيدروكسي مثيل فورفورال تتفاعل مع فينول ريزورسينول معطية لون احمر

$$C_{12}H_{22}O_{11} + HCl \xrightarrow[-3H_2O]{\Delta} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

سكر كيتوني



لون احمر

كشف بندكت: لدراسة الصفة الاختزالية للسكريات الثنائية او تميز بين السكريات الثنائية المختزلة وغير المختزلة

سكر المالتوز واللاكتوز سكريات ثنائية الديهايدية تستجيب لهذا الكشف حيث تعطي راسب برتقالي او بني كثيف لأنها تملك صفة اختزالية (مجموعة الديهايدية) اما السكروز لا يستجيب لهذا الكشف لأنه سكر غير مختزل

اضافة كاشف بندكت (يحتوي على اوكسيد النحاسيك) الى محلول السكر الثنائي مع المالتوز واللاكتوز يحصل اختزال لأيونات النحاسيك فيتكون اوكسيد النحاسوز بشكل راسب برتقالي او بني كثيف والسكر فيتحول الى حامض سكري

سكر السكروز مع كاشف بندكت لا يستجيب لهذا الكشف لأنه سكر غير مختزل

$$C_{12}H_{22}O_{11} + \begin{matrix} CuO \\ CuO \end{matrix} \xrightarrow[\text{وسط قاعدي}]{\Delta} Cu_2O + C_{12}H_{22}O_{12}$$

مالتوز ، لاكتوز
سكر مختزل

اوكسيد النحاسوز
راسب برتقالي او بني كثيف

حامض سكري
Maltic.
Lactic A
كحول

$C_{12}H_{22}O_{11}$ + كاشف بندكت $\xrightarrow[\text{وسط قاعدي}]{\Delta}$ N.R

سكروز

سكر غير مختزل

س/ استجابة السكروز لكشف بندكت اشرح ذلك بالتفصيل؟

ج/ كشف التحلل المائي للسكروز هو عملية كسر الاصرة الكلايكوسيدية وارجاع السكروز الى مكوناته من السكريات الاحادية (كلوكوز + فركتوز) ويتم تحلل عن طريق اضافة الحامض المركز والحرارة يستجيب لكشف بندكت بعد معادلة الحامض حيث يصبح الوسط متعادل او قاعدي ثم يضاف كاشف بندكت وبعد التسخين يتكون راسب برتقالي او بني من اوكسيد النحاسوز

سكروز
سكر غير مختزل
لا يستجيب لبندكت

التحلل المائي

سكروز $\xrightarrow[+H_2O\ \Delta]{HCl\ \text{المركز}}$ (كلوكوز + فركتوز) ← يعامل بـ NaOH ←

سكريات احادية

وسط متعادل او قاعدي ← يضاف كاشف بندكت $\xrightarrow{\Delta}$ راسب برتقالي او بني كثيف

$Cu_2O \downarrow$

4- كشف بارفويد لدراسة القوة الاختزالية للسكريات الثنائية (لتمييز السكريات الاحادية عن باقي السكريات) السكريات الثنائية المختزلة (مالتوز، لاكتوز) وغير مختزلة (سكروز) لاتستجيب لكشف بارفويد وذلك لأنها لاتملك قوة اختزالية وذلك لأنه:

- لأنها مكونة من جزيئين ولها مجموعة اختزالية واحدة (كلما زادت عدد الجزيئات المكونة للسكر قلت او انعدمت الصفة او القوة الاختزالية)
- وسط بارفويد وسط حامضي لايساعد على عملية الاختزال

دائماً
تكون مدة التسخين 3 دقائق لهذا الكشف

س/ استجاب المالتوز واللاكتوز لكشف بارفويد اشرح ذلك بالتفصيل؟
ج/ اذا زادت مدة التسخين عن 3 دقائق وبوجود الوسط الحامضي لبارفويد يحصل تحلل المائي للمالتوز او اللاكتوز (اي كسر الاصرة الكلايكوسيدية وارجاع السكر الثنائي الى مكوناته من السكريات الاحادية التي تستجيب لكشف بارفويد)

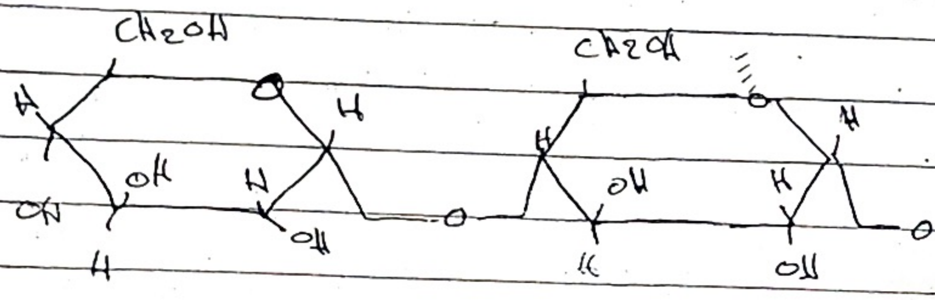
مهمة جداً// لم نجري كشف بيال للسكريات الثنائية وذلك لأن كشف بيال يستخدم للتمييز بين السكريات الخماسية والسداسية والسكريات الثنائية مكونة من جزيئين من السكريات الاحادية

السكريات العديدة

مواد كاربوهيدراتية تتكون من ارتباط اكثر من عشر جزيئات من السكر الاحادي ترتبط بأواصر كلايكوسيدية مع فقد عدد كبير من جزيئات الماء مثال ذلك

النشا: سكر عديد يتكون من ارتباط عدد كبير من جزيئات السكر الاحادي الكلوكوز ترتبط بأواصر كلايكوسيدية مع فقد عدد كبير من جزيئات الماء ويتألف من جزيئين

1- الاميلوز: سلسلة طويلة ومستقيمة من جزيئات الكلوكوز ترتبط بأواصر كلايكوسيدية من نوع (الفا كلوكوز (1-4) مع فقد عدد كبير من جزيئات الماء



2- الاميلوبكتين: سلسلة قصيرة ومتفرعة من جزيئات الكلوكوز ترتبط بأواصر كلايكوسيدية من نوع الفا كلوكوز (1-4) والفا كلوكوز (1-6)

النشا: سكر مختزل لأنه يحتوي على مجموعة الديهايدية وكيتونية حرة

كشف موليش

ثبات ان السكريات العديدة مواد كاربوهيدراتية

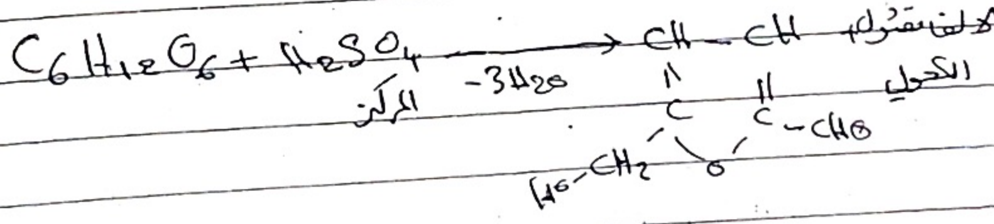
ج السكريات العديدة (النشأ) تستجيب لهذا الكشف حيث تعطي حلقة بنفسجية

يضاف H_2SO_4 المركز الى محلول النشأ حيث يحصل تحلل مائي يتفاعل كلوكوز مع زيادة من H_2SO_4 المركز وبعد نزع 3 جزيئات ماء تتكون مركبات هيدروكسي مثيل فورفورال تتفاعل مع محلول الالفا نفثول الكحولي

تحلل مائي

$$\cancel{\text{Starch}} + H_2SO_4 \xrightarrow[+nH_2O]{} mC_6H_{12}O_6$$

النشأ المركز كلوكوز سكر احادي.


$C_6H_{12}O_6 + H_2SO_4$
المركز
$-3H_2O$
CH
CH
C
C
CHO
O
HO-CH2
الالفا نفثول
الكحولي

ة
نتيجة

كشف بندكت لدراسة الصفة الاختزالية للسكريات العديدة

النشأ سكر عديد لا يستجيب لكشف بندكت لأنه نظرياً سكر مختزل اما عملياً لا يستجيب للكشف

عند اضافة كاشف بندكت الى محلول النشأ وبعد التسخين لا يكون راسب برتقالي برغم ان النشأ سكر مختزل لوجود مجاميع الدهايدية طرفية حرة ولكن لا يظهر تأثير تلك المجاميع لأنه كلما ازدادت عدد الجزيئات المكونة للسكر العديد قلت او انعدمت الصفة الاختزالية فيعتبر النشأ نظرياً سكر مختزل اما عملياً فلا يستجيب لكشف بندكت

س/ ما الفرق بين السكروز والنشأ بالصفة الاختزالية؟

ج/ السكروز سكر غير مختزل لأنه لا يملك اي مجموعة الدهايدية او كيتونية

اما النشأ سكر مختزل نظرياً اما عملياً غير مختزل

3- كشف اليود لتمييز السكريات العديدة عن باقي السكريات تعطي السكريات العديدة الوان مميزة مع محلول اليود وتعتمد شدة اللون على عدد الجزيئات المكونة للسكر العديد (كلما قلت عدد الجزيئات المكونة للسكر العديد قلت المساحة السطحية لأدمصاص جزيئات اليود وبذلك تقل شدة اللون

الادمصاص: ظاهرة فيزياوية (اي لا يحصل فيها تفاعل كيميائي) حيث تتجمع جزيئات اليود على سطح النشأ معطية بذلك اللون الازرق. تتأثر هذه الظاهرة بعوامل: -

الحرارة: محلول اليود مع النشأ لونه ازرق عند تسخين المحلول يختفي اللون الازرق وذلك لأن جزيئات اليود تكتسب طاقة حركية اي لا تتجمع على سطح اليود فلا يوجد ادمصاص لليود فيختفي اللون الازرق

عند تبريد المحلول يرجع اللون الازرق وذلك لأن جزيئات اليود تفقد الطاقة الحركية فترجع تتجمع على سطح النشأ اي يحصل الادمصاص فيظهر اللون الازرق

س٤/ محلول اليود مع النشأ لونه ازرق عند إضافة القاعدة NaOH يختفي اللون الازرق بسبب حصول تفاعل كيميائي حيث تكون املاح اليود كما في المعادلة الآتية:

$$\underset{\text{لونه ازرق}}{\boxed{3I_2}} + 6NaOH \longrightarrow \underbrace{\underset{\text{يوديد الصوديوم}}{5NaI} + \underset{\text{يودات الصوديوم}}{NaIO_3}}_{\text{يختفي اللون}} + 3H_2O$$

إضافة الحامض HCl يرجع اللون الازرق وذلك بسبب تحرك جزيئات اليود حول إمتصاصه لتلك الجزيئات فيرجع اللون

$$NaI + HCl \longrightarrow HI + NaCl$$
$$NaI + HCl \longrightarrow HIO_3 + NaCl$$
$$HI + HIO_3 \longrightarrow \underset{\text{لونه ازرق}}{I_2} + H_2O$$

، استجابة النشا لكشف بندكت؟
التحلل المائي للنشأ: هو عملية كسر الاواصر الكلايكوسيدية وارجاعه الى السكر الاحادي الكلوكوز ويتم بعوامل منها الحامض المركز والحرارة لانزيمات تكون على عامل