الكاربوهيدرات: Carbohydrates

هي الديهيدات او كيتونات متعددة الهيدروكسيل وتتركب من الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والاخيران موجودان بنفس نسبتهما بالماء وصيغتها العامة $(C_n H_{2n} O_n)$.

{ منشأ الكربوهيدرات من النباتات بعملية التركيب الضوئي }.

وللكاربوهيدرات وظائف او فوائد منها: -.

(1) تركيبية . (تدخل في تركيب جدار الخلية الصلب كالسيليلوز) .

(2) مخزن للطاقة . (مثل النشا والكلايكوجين) .

(3) مصدر للطاقة . مثل الكلوكوز ← ATP .

تصنيف الكربوهيدرات :- Classification of Carbohydrates

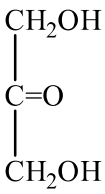
(أ) السكريات البسيطة او الاحادية Simple or Mono Saccharides

وهي التي تحتوي على جزيء واحد من السكر الاحادي , ولا يمكن تحللها مائياً الى سكريات ابسط . وبدورها تصنف الى عدة اصناف بالنسبة الى عدد ذرات الكربون (3 – 7) n .

(1) Trioses (3c)

a- Aldotrioses Glycerose (Glycer aldehyd)

b- Keto trioses Dihydroxy acetone



(2) Tetroses	(a) Aldo Tetroses	Erythrose
	(b) Keto tetroses	Erythro lose
(3) Pentoses	(a) Aldo pentoses	Ribose
	(b) Keto pentoses	Ribolose
(4) Hexoses	(a) Adlohexoses	Glucose ← سكر العنب
	(b) Ketohexoses	Fructose ← سكر الفواكه

(ب) الكربوهيدرات المركبة : Compound Carbohydrates

(1) السكريات المحدودة العدد Oligo Saccharides

وهي تحتوي على اكثر من سكر احادي من (10 – 2) وترتبط مع بعضها بأواصر تساهمية وعند تحللها المائي تنتج سكريات احادية واهمها :

السكريات الثنائية : Di saccharides

* Sucrose (Glu + Fru) سكر القصب (سكر المائدة)
* Maltose (2Glu) سكر الشعير
* Lactose (Gal + Glu) يوجد في الحليب بنسبة(5%)

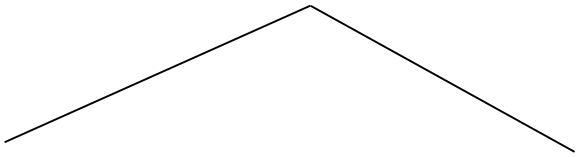
السكريات الثلاثية : Tri Saccharides

* Raffinose (Glu + Gal + Fru)

السكريات الرباعية Tetra Saccharides

* Stachylose = 2 Gal + Glu + Fru

(2) السكريات المتعددة Poly Saccharides



Homo Poly Saccharides

(Starch , Cellulose , glycogen)

المتجانسة

Hetro Poly Saccharides

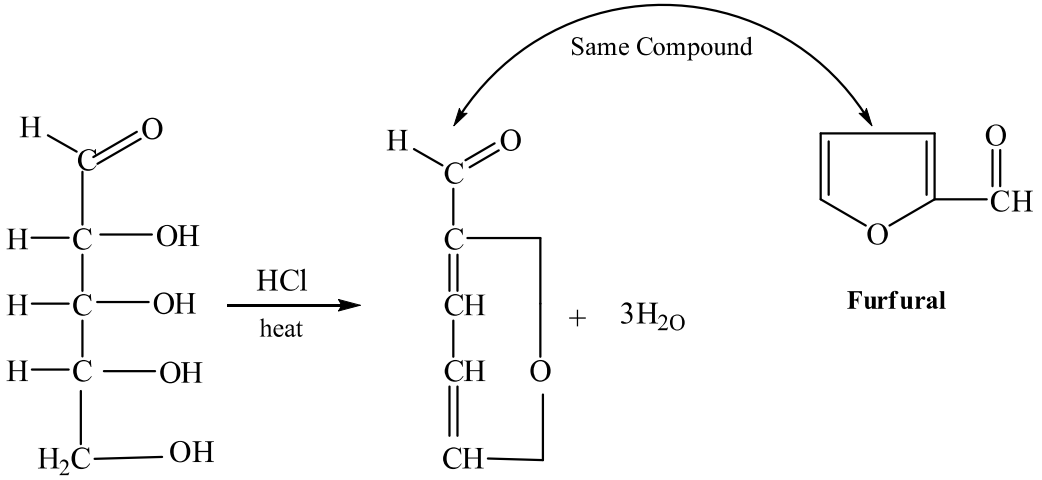
(Pectin , hyaluronic acid, agar, hemi cellulose)

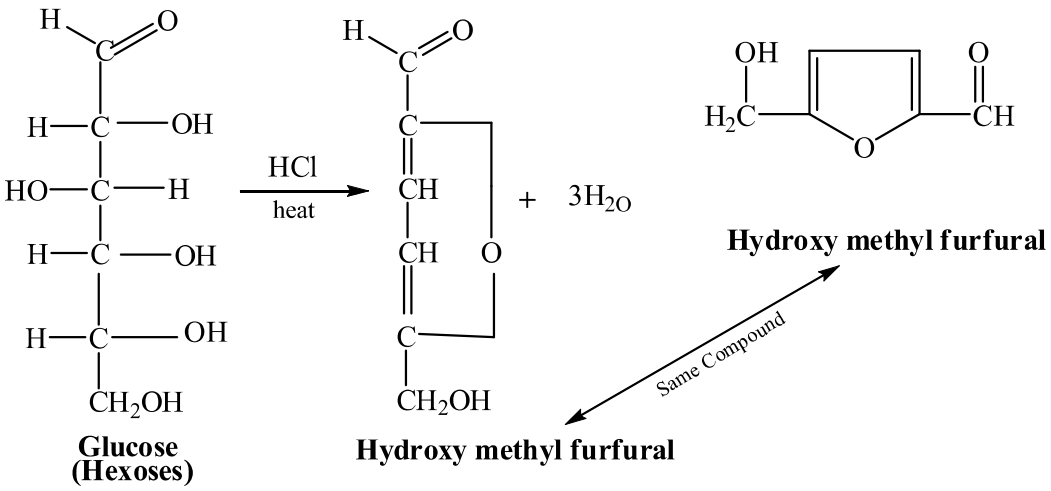
غير المتجانسة

التفاعلات الخاصة بالكربوهيدرات :-

(أ) تأثير الحوامض الغير مؤكسِدة على السكريات :

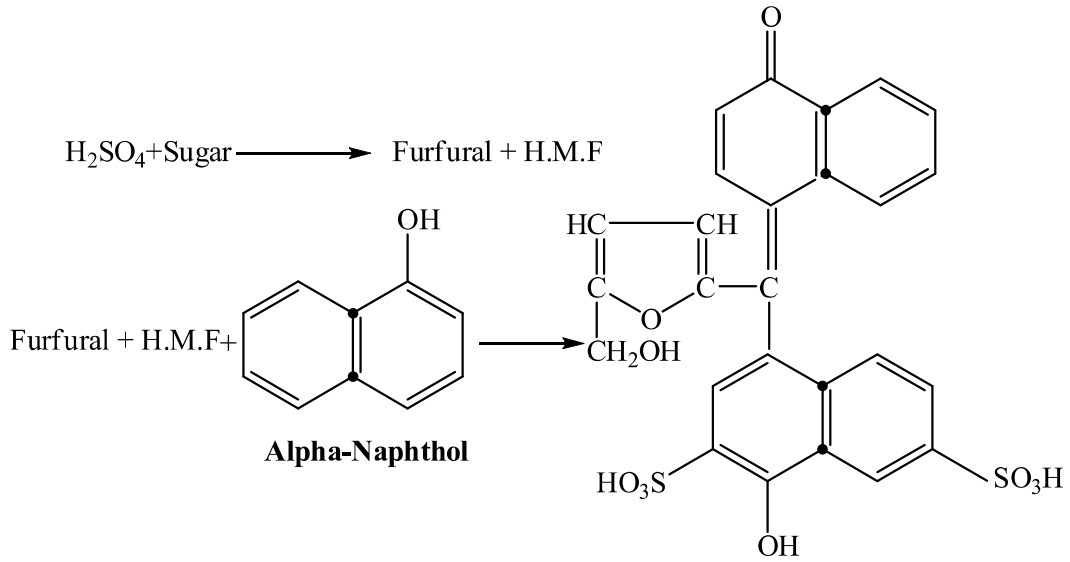
الحوامض غير المؤكسِدة تتفاعل مع السكريات الاحادية وتجردها ثلاث جزيئات ماء مكونة Furfural في حالة الخماسية .وال Hydroxy methyl furfural في حالة السداسية . وعلى هذا الاساس تعتمد تجارب مولش , سليفانوف , بيال .حيث يتحد الفورفورال ومشتقه مع انواع مختلفة من الفينولات مكوناً معقدات ملونة .





(1) كشف مولش Molisch Test [وهو كشف عام عن الكربوهيدرات]

حيث يُحلل حامض H_2SO_4 المركز (عامل مجفف وليس عامل مؤكسِد) (dehydrating agent) الاواصر الكلايكوسيدية ليعطي سكريات احادية تفقد بدورها(3جزيئات) من الماء لتعطي الFurfural ومشتقه اللذين يتحدان بدورهما (تكثف) مع Alcoholic - α - naphthol (الفا نفثول الكحولي) وظهور المعقد البنفسجي على شكل حلقة.



H.M.F=**H**ydroxy **M**ethyl **F**urfural

Procedure: تضاف قطرتان من محلول الفا نفثول الكحولي الى (2 مل) من المحلول السكري في انبوبة اختبار , يرج الخليط جيداً ثم يضاف وباحتراس على جدران الانبوبة الداخلية حوالي (1 مل) H_2SO_4 المركز بحيث ينزلق الى قعر الانبوبة مكوناً طبقتين من المحلول السكري ↑ والحامض ↓ وعند السطح الفاصل تظهر الحلقة البنفسجية .

Reagents : (1) H_2SO_4 المركز .

(2) الفانفثول الكحولي [يحضر بإذابة (0.5 g) من الفانفثول في 100 ml من الايثانول يحضر حديثاً] .

ملاحظة : السكريات الخماسية الكربون تعطي الفورفورال .

السكريات السداسية الكربون تعطي مشتق الفورفورال .

الكشف عام لجميع السكريات التي تعطي الفورفورال بتأثير حامض الكبريتيك المركز والذي يقوم مقام عامل نازع للماء وليس كعامل مؤكسِد .

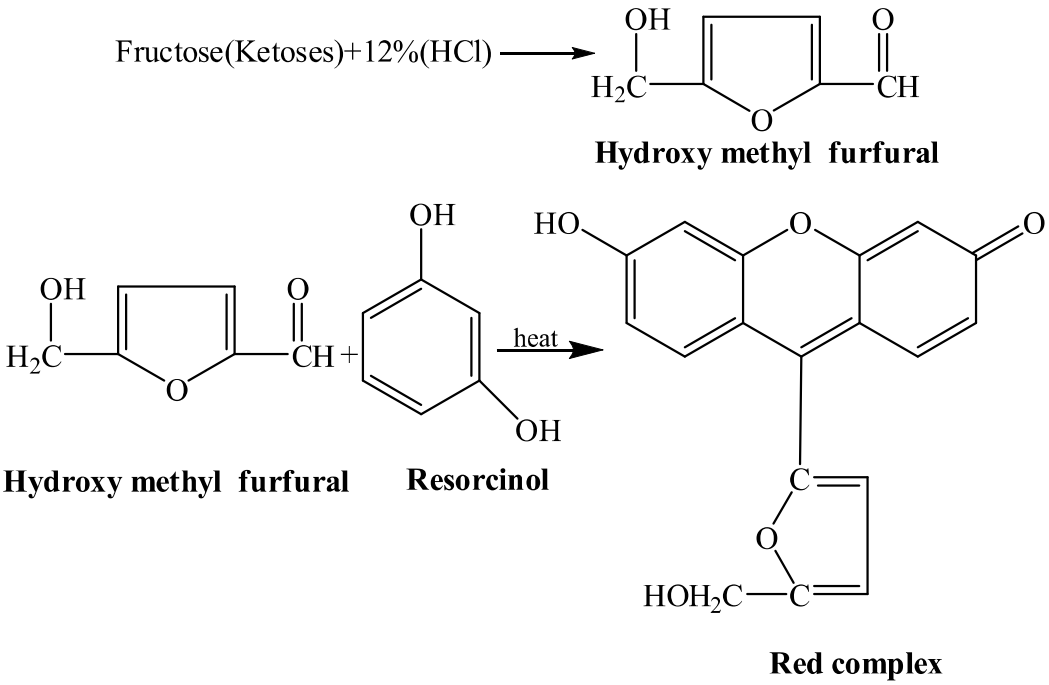
(2) كشف سيليفانوف: Seliwanoff Test [خاص بالسداسية الكربون الكيتونية].

لتمييز السكريات الأحادية الجزيئة السداسية الكربون الكيتونية مثل الفركتوز عن الأحادية الجزيئة السداسية الكربون الالديهايدية مثل الكلوكوز.

يعد هذا الكشف مفيداً عند الكشف عن ال Ketoses (مثل الفركتوز) , ومماثلاً لمولش حيث استبدل فيه H_2SO_4 بحامض HCL(12% , 3N) ومادة الفانفثول بمادة الريزورسينول .

Reagents : كاشف سيلفانوف ويحضر من (0.05 %) ريزورسينول في HCl 3N (0.5g ريزورسينول في 100مل حامض الهيدروكلوريك12%)

Procedure : تضاف قطرتان من محلول السكر الى 1 ml من الكاشف ويرج الخليط . ثم يوضع في حمام مائي مغلي Boiling water bath ولمدة (10 min) حتى يظهر اللون الاحمر



ملاحظات مهمة :

(1) الالدوزات مثل الكلوكوز لا تكون مشتق الفورفورال تحت نفس الظروف (12 % HCl) لانها اضعف اختزالاً من الكيتوزات مثل الفركتوز .

ولكن زيادة فترة التسخين تؤدي الى التحول التدريجي لل Aldosese الى Ketoses وبالتالي تعطي اللون الاحمر .(نتيجة موجبة)

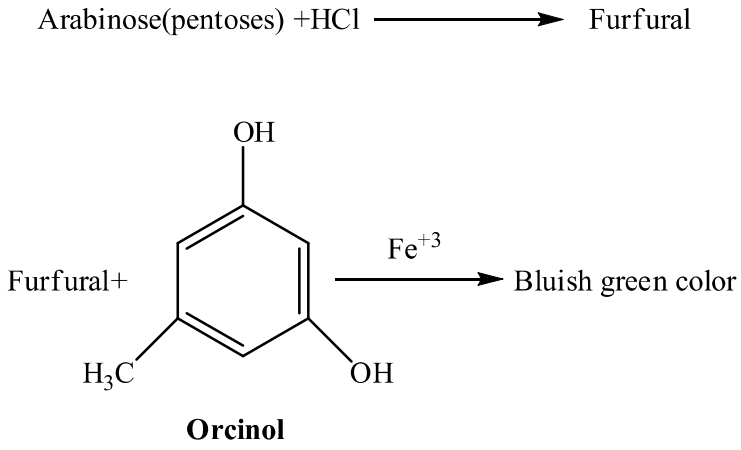
(2) اذا زاد تركيز HCl يتكون مشتق الفورفورال مع الكلوكوز (+) وعليه فان تركيز HCl هو عامل مهم في هذه التجربة .

(3) سكر ثنائي (Sucrose) يعطي نتيجة موجبة لتحلله الى Glu و Fru بفعل HCl ومن ثم Fru سيعطي نتيجة موجبة مع سليفانوف .

$$\text{Sucrose} \xrightarrow{HCl} \text{Glu+ Fru} \xrightarrow[\text{Reagent}]{\text{Seliwanoff}} \text{Red Complex (+)}$$

(3) كشف بيال : Bial Test [للتمييز بين الخماسية والسداسية الكربون]

وهو كشف خاص بالسكريات الأحادية الجزيئة الخماسية الكربون Pentoses والتي عند تسخينها بوجود (HCl) المركز يتحرر ال Furfural الذي بدوره يتحد مع Orcinol بوجود ايون (Fe^{+3}) ليكون مركباً لونه اخضر مزرق. وهذا الكشف ما هو الا تعديل آخر لكشف مولش استبدل فيه H_2SO_4 والفانفثول . بحامض HCl والاورسينول على التوالي .



Reagents: يذاب (1.5) g من orcinol في (50ml) HCl المركز ثم يضاف (25) قطرة من محلول 10% كلوريد الحديديك .(هذا هو كاشف بيال)

Procedure: امزج 1 ml من المحلول السكري مع 2 ml من كاشف بيال في (T.T) ويسخن المزيج في حمام مائي يغلي لمدة (20 – 10) دقيقة لحين ظهور اللون الاخضر المزرق في حالة وجود سكر خماسي اي ان النتيجة Positive (+).

اذاً هو كشف لتميز السكريات الخماسية الكربون عن السداسية الكربون .

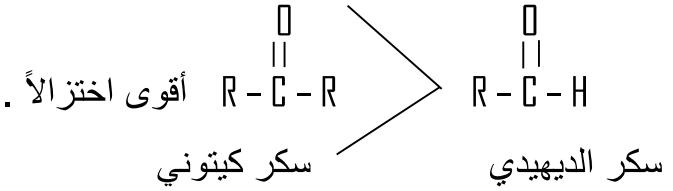
(ب)الصفات الاختزالية للسكريات :

باختزال السكريات فأنها تتحول الى كحولات مثل اختزال الكلوكوز فأنه يتحول الى كحول السوربيتول والمانوز الى كحول المانيتول والفركتوزالى كحولي السوربيتول والمانيتول . اما اكسدة السكريات فانها تتحول الى حوامض كربوكسيلية .

(1) تقاس القابلية الاختزالية للسكريات من خلال قدراتها على اختزال ايونات الفلزات (Cu^{+2} أو Ag^{+}) في محيط قاعدي الى اكاسيدها الواطئة او الى الفلز نفسه .

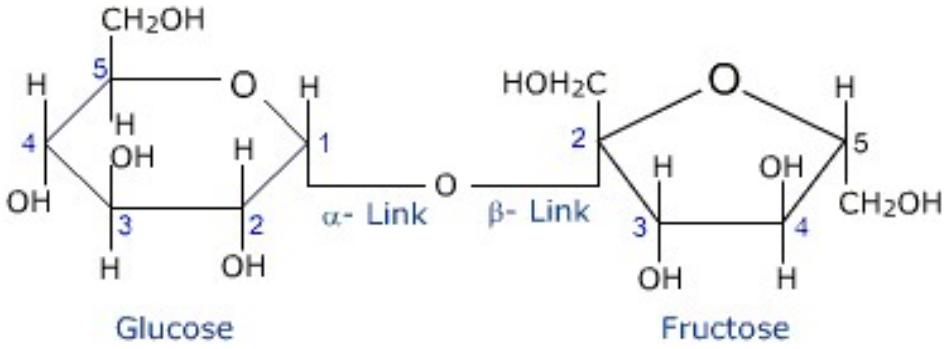
حيث ان جذر الكربونيل ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) له صفة اختزالية حيث تختزل ايونات الفلزات مثل النحاس والفضة محوله اياها اما الى اكاسيدها الواطئة كما في كشف بندكت او الى الفلز نفسه كما في تولن ويتم ذلك في محيط قاعدي غالباً .

(2) السكريات الاحادية اقوى اختزالاً من الثنائية والثلاثية بسبب كبر الوزن الجزيئي للأخيرة . والسكريات الاحادية الكيتونية (مثل الفركتوز) اقوى اختزالاً من الاحادية الالديهيدية مثل (الكلوكوز) بسبب المجاميع الدافعة للالكترونات .



س1/علل: سكر السكروز سكر غير مختزل على الرغم من احتوائه جذور الكربونيل المختزلة ؟

ج/ السكروز ثنائي يتكون من اتحاد Fr و Glu حيث نلاحظ اتصال Glu و Fr يكون بين الجذور الحرة المختزلة في C1 لل Glu و C2 للفركتوز وبذلك اصبح الجذران مقيدين وانعدمت صفة الاختزال واصبح السكروز غير مختزل .



Sucrose

س2/ علل / السكريات المتعددة مثل النشا والكلايكوجين سكريات غير مختزلة ؟

ج/ هذه السكريات على الرغم من احتوائها على جذر الالديهيد الطرفي الحر فإنها ليست مختزلة وذلك لكبر حجم الجزيئة او لوزنها الجزيئي العالي الذي يتراوح من عدة الآف الى اكثر من مليون وحدة.

(1)كشف بندكت : Benedict Test (كشف عام عن السكريات المختزلة)

هو كشف عام لجميع السكريات المختزلة وفيه تختزل املاح النحاسيك (Cu^{+2}) في محيط قاعدي ضعيف الى راسب احمر من اوكسيد النحاسوز (Cu^{+1}) Cu_2O .

Reagents: كاشف بندكت

$$C_6H_5K_3O_7(173g) + 100\ g\ Na_2CO_3 \xrightarrow[\text{مع التسخين}]{\text{تذاب في}} 800\ D.W$$

Potassium citrate

يبرد المحلول ثم يرشح ويضاف للراشح$CuSO_4$(gm17.3 في 100مل ماء) ويكمل الى واحد لتر.

Procedure : تضاف 5 قطرات من محلول السكر الى 2 ml من كاشف بندكت في (T.T) ويرج الخليط ثم يوضع في حمام مائي مغلي لمدة 5 min . حتى ظهور الراسب الاحمر .

س/ ما فائدة كاربونات الصوديوم في كاشف بندكت ؟

ج/ تجعل المحيط قاعدي ضعيف وبذلك نضمن استجابة المواد السكرية المختزلة فقط دون غيرها للكشف .

(2) كشف بارفويد : Barfoed Test [لتميز السكريات الاحاديةالجزيئةعن الثنائية]

أ) كاشف بارفويد عبارة عن محلول خلات النحاسيك $(CH_3COO)_2Cu$ وحامض الخليك CH_3COOH .

ب) بما ان الاختزال في الوسط الحامضي الضعيف يحدث بصعوبة لذا فالسكريات الاحادية المختزلة فقط بإمكانها اختزال ايون النحاسيك (لون ازرق) الى النحاسوز (لون احمر) .

ج)مماتقدم فإن كشف بارفويد يستعمل لتمييز السكريات الاحادية القوية الاختزال مثل Glu , Fr , Gal عن السكريات الثنائية ضعيفة الاختزال مثل Lactose , Maltose .

س/ لماذا يجب التقيد بفترة التسخين في كشف بارفويد ؟

ج/ فترة التسخين تلعب دوراً هاماً في تحديد ايجابية التفاعل اذ انه بزيادة زمن التسخين يمكن للسكريات الثنائية المختزلة ان تعطي الكشف بسبب تحللها المائي في الوسط الحامضي الى سكريات احادية وهذه مسؤولة عن ايجابية الكشف .

* في الحالات الموجبة (وجود سكريات احادية) يظهر راسب احمر ضئيل الكمية يكون مستقراً في قاع الانبوبة , بينما في حالة سلبية الكشف وكما هو الحال في السكريات الثنائية المختزلة او الغير مختزلة (السكروز) يظل المحلول محتفظاً بلونه الازرق الرائق .

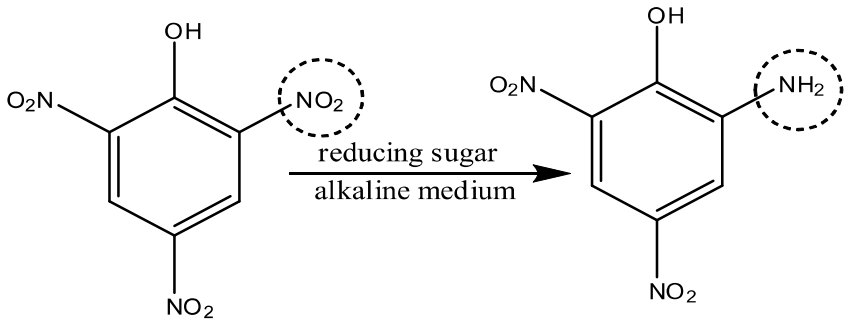
Reagents : كاشف بارفويد

$(CH_3COO)_2Cu$ 13,3 $\xrightarrow{\text{تذاب في}}$ 200ml D.W $\xrightarrow{\text{Filtration}}$ Filtrate $\xrightarrow{\text{1,8مل}}$ حامض الخليك الثلجي

Procedure : اضف بضع قطرات من المحلول السكري الى 1مل من كاشف بارفويد في T.T ثم نضعه في حمام مائي مغلي لمدة 10 min بالضبط لاحظ ظهور الراسب الاحمر.

(3)كشف حامض البكريك: Picric Acid Test

يعتمد هذا الكشف على اختزال حامض البكريك الاصفر اللون في وسط قاعدي (Na_2CO_3) الى حامض البكراميك الاحمر اللون بواسطة السكريات المختزلة ولقد امكن استخدام هذا الكشف سريراً في تقدير كمية الكلوكوز في الدم .



picric acid **picramic acid**

Reagents: (1)حامض البكريك المشبع

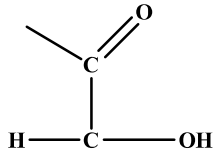
(2)كاربونات الصوديوم(10%)

Procedure:

يمزج (2مل)من محلول السكر في انبوبة اختبار مع (1مل) من حامض البكريك المشبع ثم يضاف (0.5مل)من كربونات الصوديوم(10%) وتوضع الانبوبة في حمام مائي مغلي لمدة عشر دقائق حتى ظهور اللون الاحمر .

تكوين الاوزازون: Osazone Formation

تتفاعل السكريات الاحادية (الالديهيدية أوالكيتونية)وبعض الثنائية الحاوية على الجذرادناه:



مع الفنيل هايدرازين مكونة مركبات بلورية صفراء اللون ذات شكل مميز بالامكان ملاحظته تحت المجهر و يمكن تشخيص هذه المركبات بالاستعانة بالعوامل التالية:

1-اشكالها البلورية .

2-درجات انصهارها.

3-الزمن الذي يستغرقه تكوين تكون الاوزازون.

4-الوسط الذي انفصلت فيه البلورات(وسط حار أم بارد).

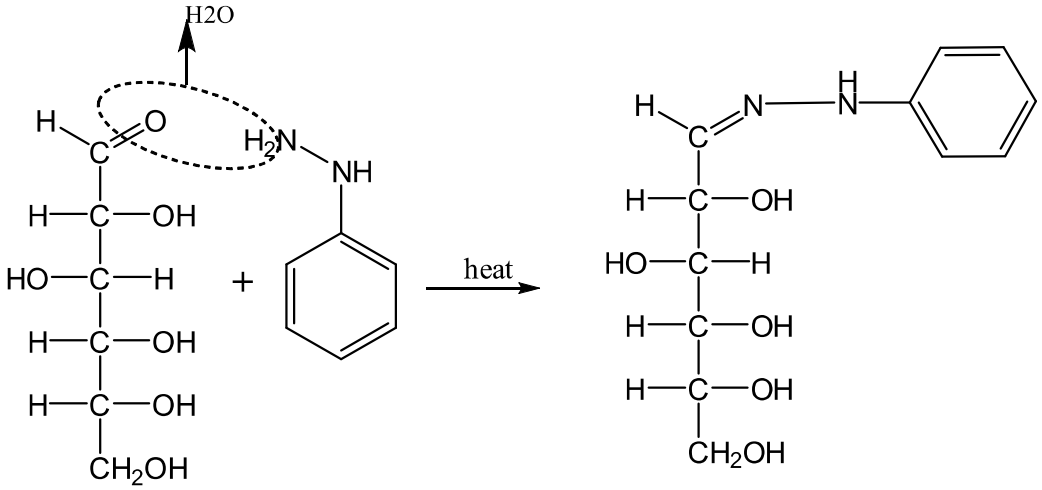
وعليه فتفاعل الاوزازون لايحدث الا مع جذر الكاربونيل الحر, فهو للسكريات المختزِلة فقط.

خطوات التفاعل:

(أ)تفاعل سكر الديهايدي مثل الكلوكوز مع الفنيل هيدرازين:

1-عملية التكثيف: Condensation

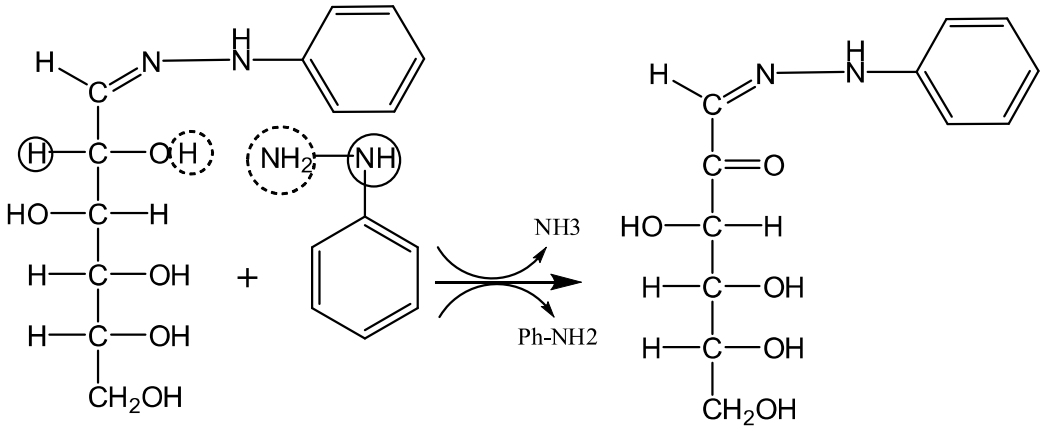
في هذه الخطوة يتفاعل الكلوكوز عن طريق المجموعة الالديهايدية في C_1 مع الفنيل هيدرازين ليعطي مركب الفنيل هيدرازون حيث يتحد جذر الامين مع جذر الكاربونيل تاركا الماء وهذه الخطوة تُعد اختزالاً لسكر الكلوكوز.



Glucose **Phenyl hydrazine** **Gluco Phenyl hydrazone**

(2)عملية اكسدة: Oxidation

في هذه الخطوة تتاكسد مادة الفنيل هيدرازون الناتجة من الخطوة الاولى الى مركب كيتو فنيل هيدرازونketophenylhydrazone عند فقدانها لذرتي H المرتبطتين بذرة الكربون الثانية واللتين تعملان على اختزال الفنيل هيدرازين الى أنيلين وامونيا كمافي التفاعل ادناه:

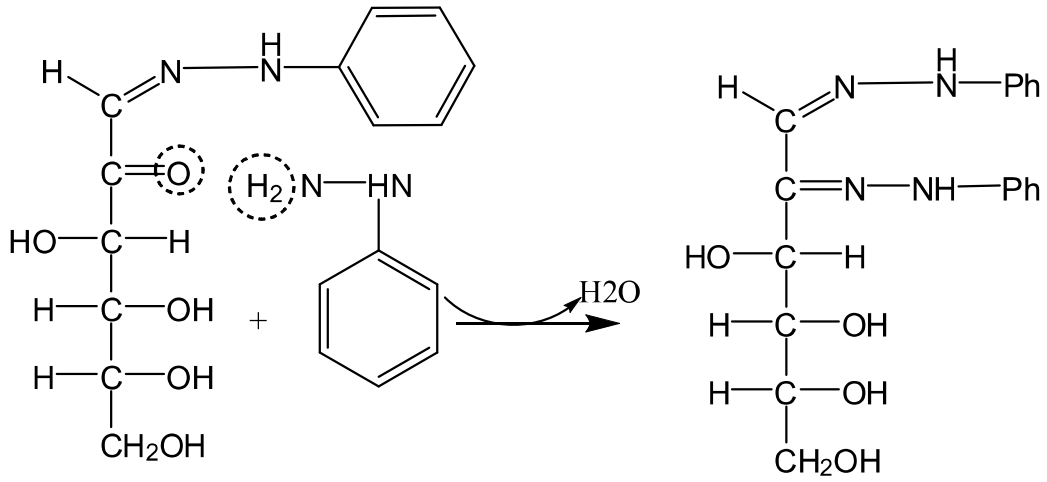


Gluco Phenyl hydrazone **Phenyl hydrazine** **Ketophenylhydrazone**

(3)عملية تكثيف ثانية:

في هذه الخطوة يتحد كيتو فنيل هيدرازون مع جزيئة ثالثة من مادة الفنيل هيدرازين

في (C2)لتكوين بلورات الكلوكوزازون(Glucosazone)والتي تنفصل على شكل بلورات أبرية صفراء اللون وتتم عملية الفصل وانبوبة الاختبار في حمام الماء المغلي:



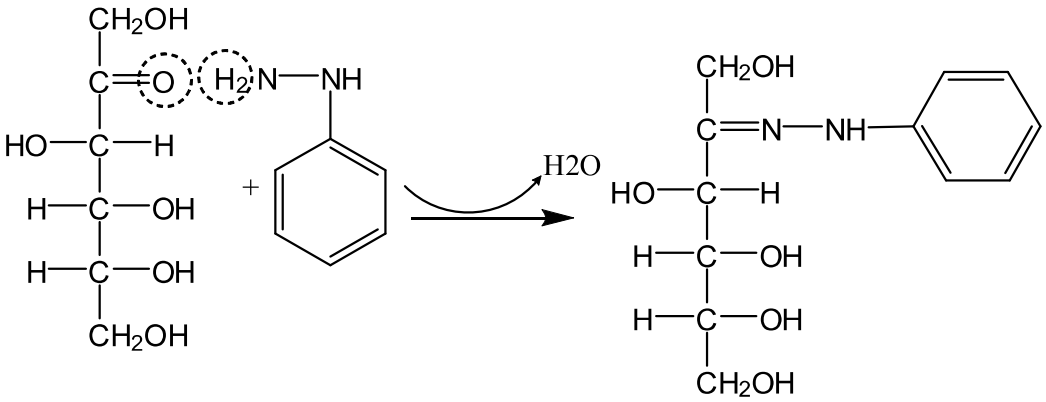
Ketophenylhydrazone **Glucosazone (ا برى اصفر اللون)**

Phenyl hydrazine

(ب)تفاعل سكر كيتونى (الفركتوز)مع الفنيل هيدرازين:

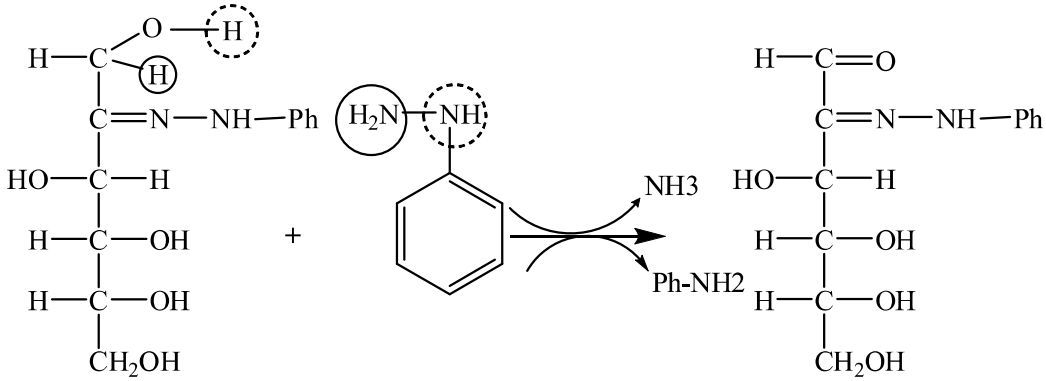
في هذه الحالة تتكررنفس الخطوات الثلاثة السابقة للسكر الالديهايدي (الكلوكوز)الا ان الخطوة الاولى(التكثيف)تحدث عى ذرة الكربون الثانية C2ثم الاولىC1(عكس الكلوكوز)وينتج في النهاية مركب الفركتوزازون(Fructosazone) الذي يتشابه في صفاته الطبيعية والكيميائيةمع الكلوكوزازون(الفركتوزازون و الكلوكوزازون هما مركب واحد من الناحية الكيميائية)حيث تتشابه ذرات 3,4,5,6 في الكلوكوز والفركتوز. ويمكن بيان خطوات التفاعل كمايلي:

(1)-عملية التكثيف: Condensation



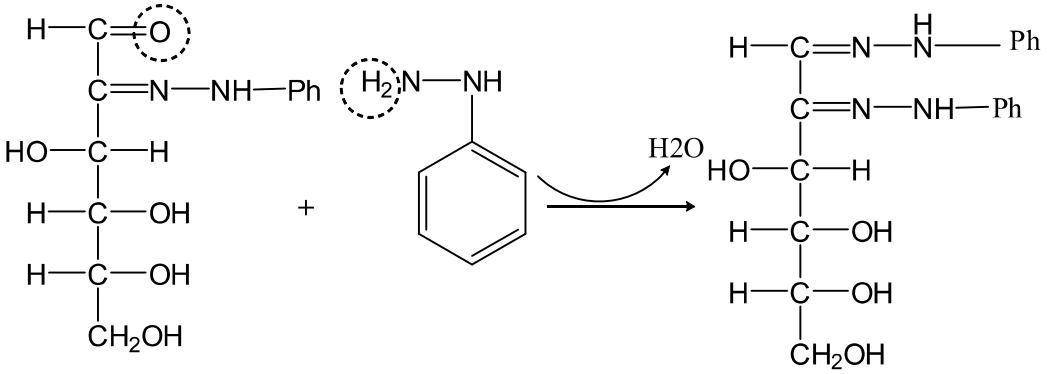
Fructose **Phenyl hydrazine** **Fructophenylhydrazone**

(2)عملية اكسدة: Oxidation



Fructophenylhydrazone **Phenyl hydrazine** **Aldophenylhydrazone**

(3)عملية تكثيف ثانية:



Aldophenylhydrazone **Phenyl hydrazine** **Frutosazone**

ملاحظات:

1- يحدث التفاعل بثلاث خطوات وهي تكثيف ,اكسدة,ثم تكثيف.

2- لا ينجح الكشف الا بوجود زيادة من مادة الفنيل هيدرازين؟ لان التفاعل يحتاج الى ثلاث جزيئات من مادة الفنيل هيدرازين فاذا كانت كمية الفنيل هيدرازين قليلة ادى ذلك الى عدم اتمام التفاعل وعدم تكون البلورات مما يؤدي الى اعطاء نتيجة سلبية للكشف.

3- تنفصل بلورات السكريات الاحادية في المحيط الساخن المغلي ؟كونها مواد مختزِلة قوية ,امالسكريات الثنائية المختزِلة فانها لا تنفصل الا من المحيط البارد وعليه وجب ترك الانابيب التي تحوي السكريات الثنائية تبرد بصورة تدريجية لانها ضعيفة الاختزال فنتركها تبرد وتتبلور بصورة تدريجية ونتجنب التبريد السريع؟لانه يؤدي الى تكسر البلورات.

4- يحدث تفاعل الاوزازون على ذرة الكاربون الاولى والثانية فقط وبما ان الكلوكوز والفركتوز يختلفان فقط في هاتين الذرتين ويتشابهان في ذرة الكربون الثالثة وحتى السادسة, نرى بان كلا السكرين يعطيان نفس الشكل البلوري الابري وعليه لايمكن التمييز بينهمافي هذا الكشف.

5- هذا التفاعل يعتمد خاصية الاختزال للسكريات(لان التفاعل يحدث على مجموعتي الالديهايد والكيتون الحُرين) وعليه ينجح الكشف فقط مع السكريات التي تعطي كشفا موجبا مع كاشف بندكت.لذا فالسكريات غير المختزلة مثل السكروز لايعطي نتيجة موجبة مع كشف الاوزازون.

اشكال البلورات

كلوكوزازون= ابري
فركتوزازون=ابري
مالتوزازون= نجمي
لاكتوزازون= دوار الشمس

Reagents:

كاشف الفنيل هيدرازين: ويحضر بخلط phenyl hydrazine(HCl) مع مادة خلات الصوديوم اللامائية بنسبة متساوية وفي حالة استخدام خلات الصوديوم البلورية فيتم الخلط بنسبة 2:3.

Procedure:

1-نضع حوالي 2مل من المحلول السكري في انبوبة اختبار واضف اليه كمية زائدة؟ من كاشف الفنيل هيدرازين ثم رج الانبوبة رجاً جيدا حتى يذوب الكاشف.

2- ضع انبوبة الاختبار في حمام مائي مغلي لمدة نصف ساعة مع ملاحظة مايلي :

أ- بلورات(اوزازونات) السكريات الاحادية (كلوكوز,فركتوز مثلا) تنفصل في المحلول الساخن بسرعة؟.

ب- اذا انقضت فترة التسخين دون ان تترسب بلورات الاوزازون فيحتمل وجود سكر المالتوز او اللاكتوز (سكريات ثنائية مختزِلة) وفي هذه الحالة تترك انبوبة الاختبار لتبرد ببطء (دون محاولة تبريدها بالماء) لتنفصل بلورات هذين السكرين.

كشوفات السكريات المتعددة: Polysaccharides Tests

(1)كشف اليود: Iodine Test

السكريات المتعددة مركبات عديمة الطعم والرائحة.وتتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات السكريات الاحادية المرتبطة مع بعضها البعض بواسطة اواصر كلايكوسيدية مكونة سلاسل ذات اطوال مختلفة.والسكريات المتعددة على نوعين اما متجانسة مثل النشا والكلايكوجين والسليلوز اوغير متجانسة مثل الاكار والهيمي سليلوز والبكتين .ومن صفات السكريات المتعددة:

1- وزنها الجزيئي العالي .

2-عدم وجودها بحالة بلورية.

3- تحللها المائي يعطي وحدات عديدة من السكريات الاحادية.

اساس الكشف:

يعتمد هذا الكشف على تكوين اليود لمعقدات امدصاص ملونه(colored adsorption compounds).مع السكريات العديدة حيث يمتز اليود على سطوحها ليعطي الوان مميزة .والكشف حساس للحرارة ولا يصح اجراءهُ الا في الوسطين الحامضي والمتعادل البارد وسنأتي الى تفصيل ذلك لاحقاً.

:Procedure

نضيف 5 قطرات من محلول اليود(0.05% من I_2 مذاب في3% KI)الى 1 مل من محلول السكر الموجود في انبوبة الاختبار هنا سيظهر اللون الازرق نتيجة لامتزاز اليود على سطح السكر المتعدد ,ثم نسخن محتويات الانبوبة لدرجة الغليان مما يؤدي الى اختفاء اللون الازرق؟وظهوره بالتبريد ؟وعند الاستمرار بالتسخين الشديد يختفي اللون ولا يعاود الظهوربسبب تبخر اليود بصورة كلية.

ملاحظات:

1- يمكن الكشف عن النشأ بواسطة اليود في وسط حامضي او متعادل ولا يصلح الكشف في الوسط القاعدي ؟بسبب تفاعل اليود الحر مع القاعدة متحولاً الى املاح اليوديد واملاح اليودات التي تمنع الامتزازوكمايلي:

$$3I_2 + 6NaOH \longrightarrow 5NaI + NaIO_3 + 3H_2O$$

ولما كان وجود اليود الحر هو اساس الكشف لذا فان الكشف يصبح سلبيا في الوسط القاعدي ولا يظهر اللون المميز.

ولكن عند اضافة حامض HCl ينطلق اليود الحر مرة اخرى وفق المعادلات الاتية:

$$NaIO_3+HCl \longrightarrow HIO_3+NaCl$$

$$NaI+HCl \longrightarrow HI+NaCl$$

$$HIO_3+5HI \longrightarrow 3I_2+3H_2O$$

2- يجب ان تكون محاليل السكريات المتعددة في درجة حرارة الغرفة عند اجراء كشف اليود؟ لان ارتفاع درجة الحرارة(التسخين) يؤدي الى زيادة الطاقة الحركية لجزيئات اليود وبالتالي ستنفصل هذه الجزيئات عن سطح السكر ممايؤدي الى اختفاء اللون المميز للكشف.وعند التبريد ترجع جزيئات اليود (تتكثف) فتُمتَز مرة اخرى على سطح السكر ويظهر اللون ثانيةً.

(2)التحلل المائي للنشأ بواسطة الاحماض المعدنية :

Acid Hydrolysis of Starch

يتحلل النشأ وفق المعادلات التالية:

HCl+ Starch ⟶ Amylodextrin ⟶ Erythrodextrin ⟶ Achredextrin ⟶

ازرق مع اليود　　بنفسجي　　بني محمر　　بني محمر

Amylose ⟶ Maltose ⟶ Glucose

لاتعـــــــــــــــــــــــــــطي الوان مع اليود

يتم التحلل المائي باستخدام الاحماض المعدنية المخففة أو انزيم الاميليز(البتايلين) الموجود باللعاب وتختلف نواتج التحلل المائي الناتجة عن تاثير الاحماض المعدنية المخففة عن نواتج التحلل الانزيمي بواسطة اللعاب حيث يكون الناتج النهائي في حالة التحلل بواسطة الاحماض المخففة هو سكر الكلوكوز بينما في التحلل الانزيمي بواسطة اللعاب يكون الناتج النهائي هو سكر المالتوز.

ويمكن متابعة عملية التحلل باجراء كشوفات اليود وبندكت والفنيل هيدرازين على نواتج التحلل وكمايلي:

1-كشف اليود:الذي يعطي الواناً مميزة مع النشا(ازرق) والاميلودكسترين(بنفسجي) الاريثرودكسترين(بني محمر). اما باقي المركبات فانها تعطي اختبارا سلبياً.

2-كشف بندكت: وعن طريقه يمكن الكشف عن السكريات المختزلة مثل المالتوز والكلوكوز.

3-كشف الفنيل هيدرازين: ونستخدمه لاثبات وجود الكلوكوز والمالتوز عن طريق التمييز بين بلورات اوزازونات السكرين حيث تكون ابرية في حالة الكلوكوز ونجمية في حالة المالتوز.

سؤال/ماهي نواتج التحلل الانزيمي والحامضي للنشأ؟كيف تمييز بين ناتجي التحللين ؟وكيف تتثبت من الناتجين؟

الجواب

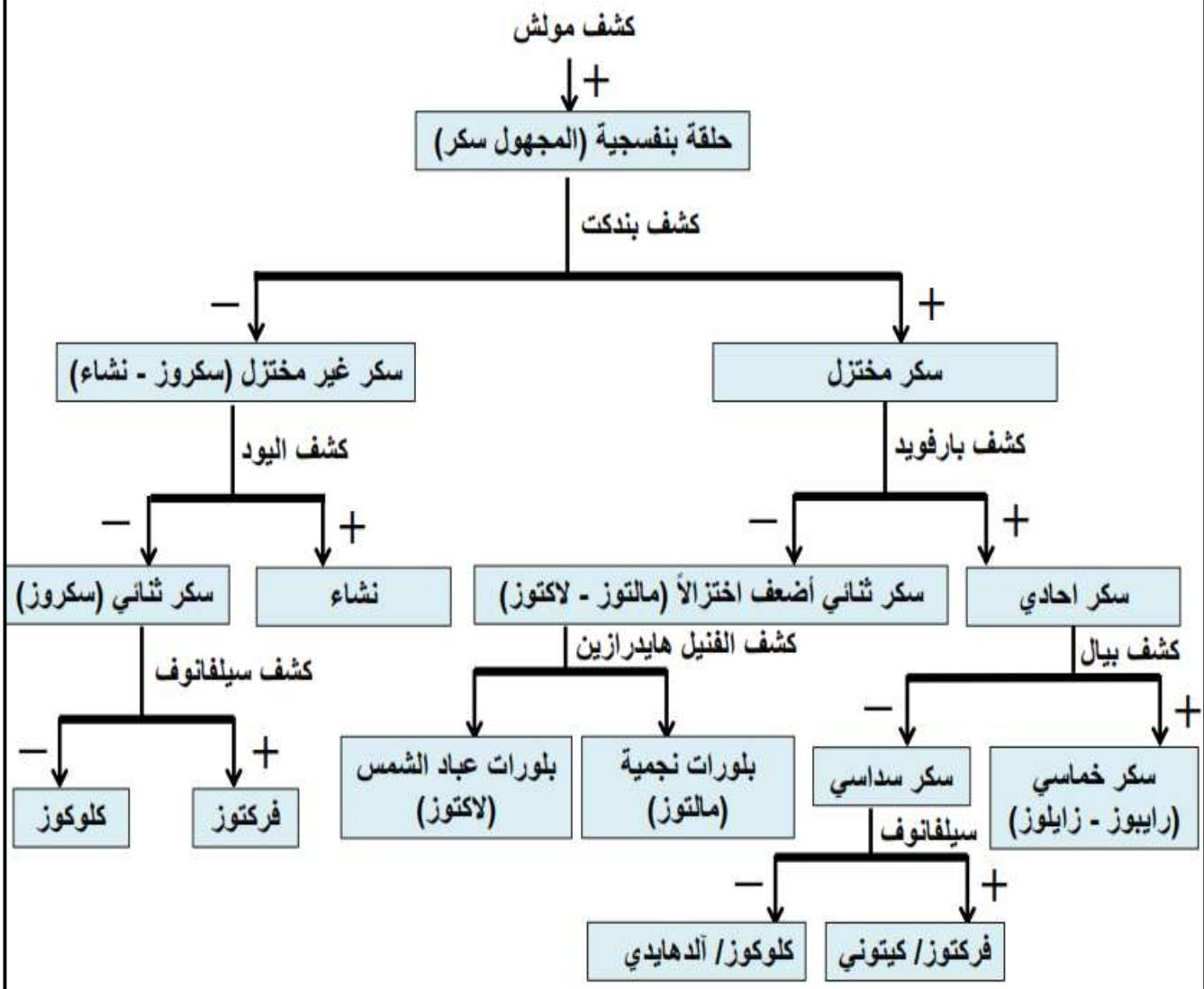
1-ان ناتج التحلل الانزيمي بواسطة انزيم الاميليز الموجود باللعاب هوسكر المالتوز, بينما ناتج التحلل الحامضي هو سكر الكلوكوز.

2- يمكن التمييز بينهما بواسطة كشف بارفويد حيث يعطي الكلوكوز نتيجة موجبة (راسب احمر)كونه سكر احادي الجزيئة ,بينما يعطي المالتوز نتيجة سالبة كونه سكر ثنائي الجزيئة .

3-يمكن التثبت من الناتجين بواسطة كشف الفنيل هيدرازين حيث يعطي الكلوكوز بلورات ابرية صفرا اللون,بينما يعطي المالتوز بلورات نجمية الشكل.

Procedure:اخلط 10مل من محلول النشا مع 3مل من حامضHCl المخفف اغمر T.Tفي حمام مائي مغلي .بعد كل 3 دقائق خذ قطرات من هذا المحلول واكشف عن نواتج التحلل بواسطة اليود(1%).لاحظ في البداية يتكون لون ازرق (نشأ) ثم بنفسجي(اميلو دكسترين) ثم بني محمر(اريثرودكسترين)ثم لايتغير بعد ذلك اللون.وعند هذه المرحلة (عدم ظهور اللون المميز)اترك الانبوبة في الحمام المغلي لمدة عشر دقائق بعد ذلك خذ قليلا من هذا المحلول وعادل الحموضة بواسطةNa_2CO3 ثم اجر كشف بندكت(راسب برتقالي)ثم اجر كشف الاوزازون,فنلاحظ تكون بلورات ابرية صفراء دليل ان الناتج هو الكلوكوز ممايدل ان الناتج النهائي للتحلل المائي للنشا بواسطة الاحماض المخففة هو الكلوكوز اي ان النشأ يتكون من وحدات متعددة من الكلوكوز.كرر التجربة مع اللعاب بدل الحامض المخفف.(ماذا تستنتج؟)

الكشف عن مجهول سكري



مثال:

مادة كيميائية مجهولة عند اجراء كشف مولش عليها أعطت نتيجة موجبة. وعند اجراء كشف بندكت، بارفويد، وسيليڤانوف أعطت نتائج موجبة مع هذه الكشوفات.بينما أعطت هذه المادة كشفا سالبا مع كاشف بيال. استدل على هذه المادة المجهولة موضحا اجابتك بالاستدلال لكل كشف؟.

الحل:

بما ان المادة أعطت نتيجة موجبة مع كاشف مولش ⟵ المادة سكر

بما ان المادة أعطت نتيجة موجبة مع كاشف بندكت ⟵ سكر مختزل

بما ان المادة أعطت نتيجة موجبة مع كاشف بارفويد ⟵ سكر احادي الجزيئة

بما ان المادة أعطت نتيجة سالبة مع كاشف بيال ⟵ سكرسداسي الكربون

بما ان المادة أعطت نتيجة موجبة مع كاشف سيليڤانوف ⟵ سداسي الكربون كيتوني

اذاً المادة المجهولة هي:

سكر مختزل احادي الجزيئة سداسي الكربون كيتوني.

مثال: سكر الفركتوز