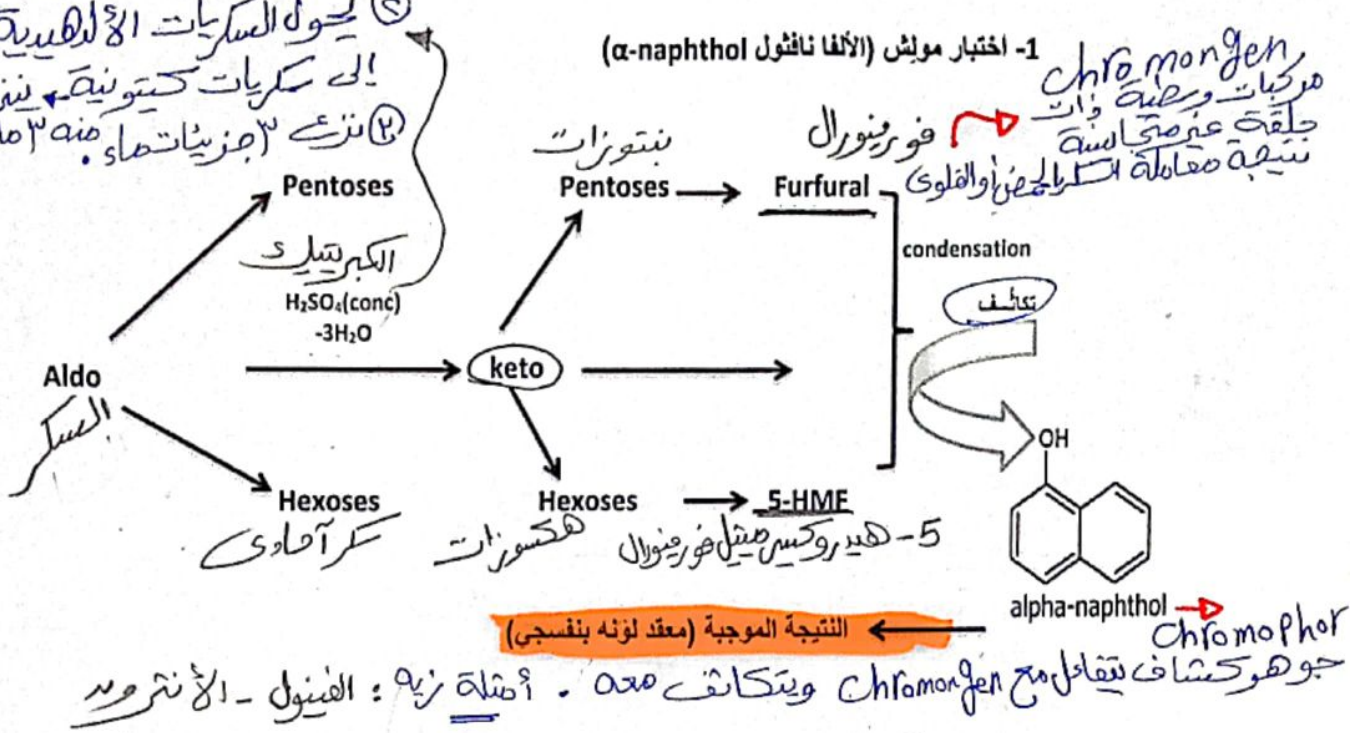
التفاعلات اللونية :-

① يكسر السكريات الأوليجو والعديدة الى آحادية
② يحول السكريات الأولدوزية الى سكريات كيتونية ← ينزع ٣ جزيئات ماء منه ٣ ماء

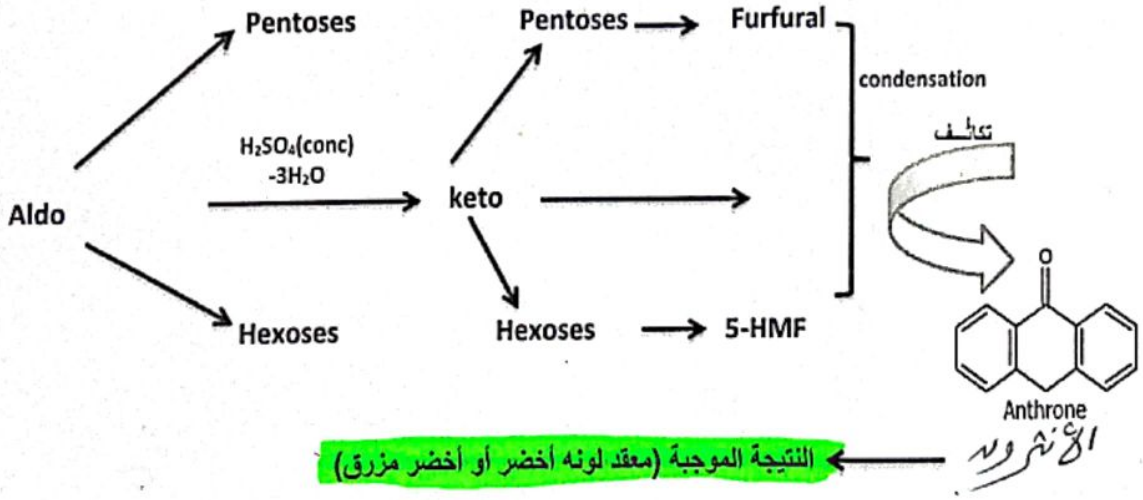
1- اختبار مولش (الألفا نافثول α-naphthol)



النتيجة الموجبة (معقد لونه بنفسجي)

Chromophor جوهر كشاف يتفاعل مع Chromogen ويتكاثف معه . أمثلة له : الفينول - الأنثرون

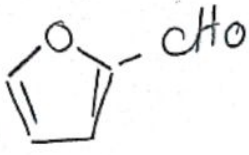
2- اختبار الأنثرون

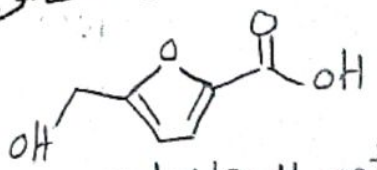


النتيجة الموجبة (معقد لونه أخضر أو أخضر مزرق)

* لا تعتبر الاختبارات (مولش - الانثرون) دليلاً قاطعاً على وجود الكربوهيدرات ؟؟
لأنها تعطي نفس النتيجة مع بعض المركبات الأخرى مثل الفورفورال ومشتقاته وبعض الأحماض العضوية مثل : الستريك - الطرطريك .

* Furfual





5-hydroxy methyl furfural

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

③ الاختبارات الاختزالية للكربوهيدرات Reducing Test :-

لتفاعل ① وسط قلوي ② عامل مؤكسد
③ مادة مانعة للترسيب
بحماية العامل المؤكسد
ح الوسط القلوي : الكوابة

① اسم الاختبار	③ الوسط القلوي	② العامل المؤكسد	④ الأساس	⑤ النتيجة
① اختبار تولينز	NaOH	$CuSO_4$	$R-CHO + Cu^{+2} \xrightarrow{OH^-} R-COOH + Cu_2O$ (راسب أحمر طوب)	راسب أحمر طوب
② " فهلنج	NaOH	$CuSO_4$	$Cu^{+2} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO$	راسب أحمر طوب
③ أزرعد بشيليه	NaOH	$CuSO_4$	$Cu^{+2} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO$	راسب أحمر طوب
④ صودا كاوية	NaOH	$CuSO_4$	$Cu^{+2} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO$	راسب أحمر طوب
⑤ الحديد سيانيد Ferricyanide	NaOH	$CuSO_4$	$Cu^{+2} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO$	راسب أحمر طوب
⑥ حمض البكريك	Na_2CO_3	حمض عضوي	لا يحتاج لمانع الترسيب	راسب أحمر طوب
⑦ نترات الفضة النشادرية	$Ag(NH_3)_2OH$	—	—	مرآة فضة
⑧ بندكت	Na_2CO_3	$CuSO_4$	مانع الترسيب: سترات صوديوم	راسب أحمر طوب
⑨ بارفويد	حمض الخليك المخفف	خلات النحاس $(CH_3COO)_2Cu$	$Cu^{+2} + H^+$ الأورند $\rightarrow Cu_2O$	راسب أحمر طوب

* نظراً لعدم ثبات الحامض في الوسط القلوي يتم تحضير فهلنج ① بمفرده ② في الوسط القلوي مع ملحي روشيل مانع الترسيب
تكوين أيونات النحاسيك في الوسط القلوي $Cu^{+2} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO$

* يختزل الصبغة عدا الأزرعد الحديد

* ينتج مع النشا سكر الأحادية المختزلة — لونه أصفر + أتربة كربونية تكون راتنجات Resin . اختفاء اللون الأصفر

* سيانيد حديديك $[Fe(CN)_6]^{-3}$ أصفر + الورند $[\ ]^{-4}$ عديم اللون (بحضور OH)
لا يحتاج لمانع ترسيب

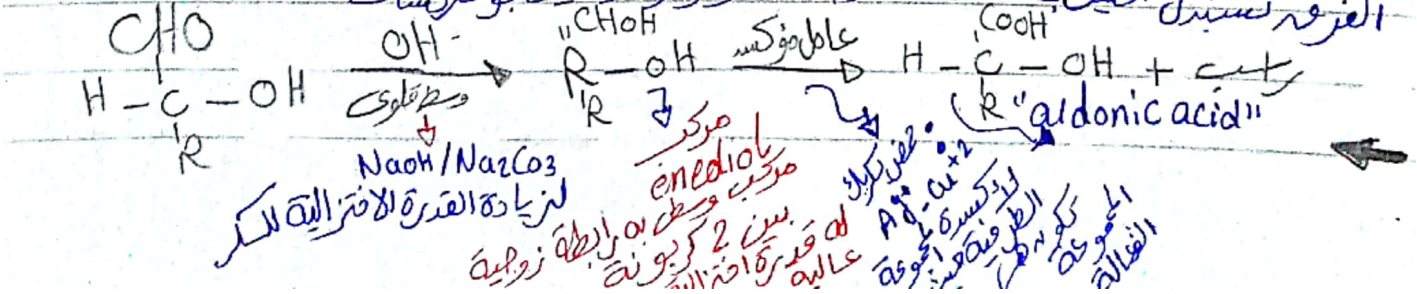
* راسب أحمر طوب يتدرج حسب تركيز النحاس والسكر للبرتقالي أو الأصفر.

* لها أكثر دقة لأنه لا يعطي نتيجة موجبة مع الكلوروفورم وأملاح الأمونيوم أو حمض البوليك

* يتأثر بالحرارة المرتفعة

⑩ بارفويد المعدل
تستعمله بسبب: صعوبة رؤية الراسب المتكون على جدار الأنبوبة.
الفرق: استبدل الخليك بـ الأكسيتيك + إضافة الفورمولينيديك كجوهر كشاف.

النتيجة لونه أزرق داكن



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاختبارات المميزة للسكرات الكيتونية :-

① اختبار سليفانوف: للتمييز بين الكيتوزات والألدوزات

② للكشف عن وجود السكر الكيتوني في السكرات العديدة والأوليجو

Keto → Pentoses → Furfural (HCl (conc) -3H2O)
Keto → Hexoses → 5-HMf (HCl (conc) -3H2O)
Furfural, 5-HMf → Condensation

ريزورسينول (جوهر كشاف) ⊕ لونه أحمر الشاي

* إذا تم الفليانه يعطي نتيجة موجبة مع الألدهيدات بسبب حدوث عملية تو توميرزم يتكون منها سكر كيتوني.

---

③ الفورفيورال الربيع: للتمييز بين السكريات الكيتونية والألدهيدية من خلال سرعة تكوين مشتقات الفورفيورال.

Ketoses → Furfural (HCl (c) -3H2O)
Aldoses → 5-HMf (HCl (c) -3H2O)
Furfural, 5-HMf → Cond.

كيتونية تتفاعل مع الأحماض المعدنية المركزة أسرع منه

الألدهيدات وتعطي مشتقات الفورفيورال خلال 30 s بعد الغليانه

alpha-naphthol (جوهر كشاف) ⊕ محمر لونه بنفسجي

---

④ توبير الأمينوجوانيدين: مميز للسكريات الأحادية الكيتونية (فركتوز) والأوليجو (السكروز) والعديدة (الانيولين).

السكر + أوكسيد كبريتيك (جواهر كبريتية) → أمينوجوانيدين

لونه بنفسجي محمر خلال mint

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

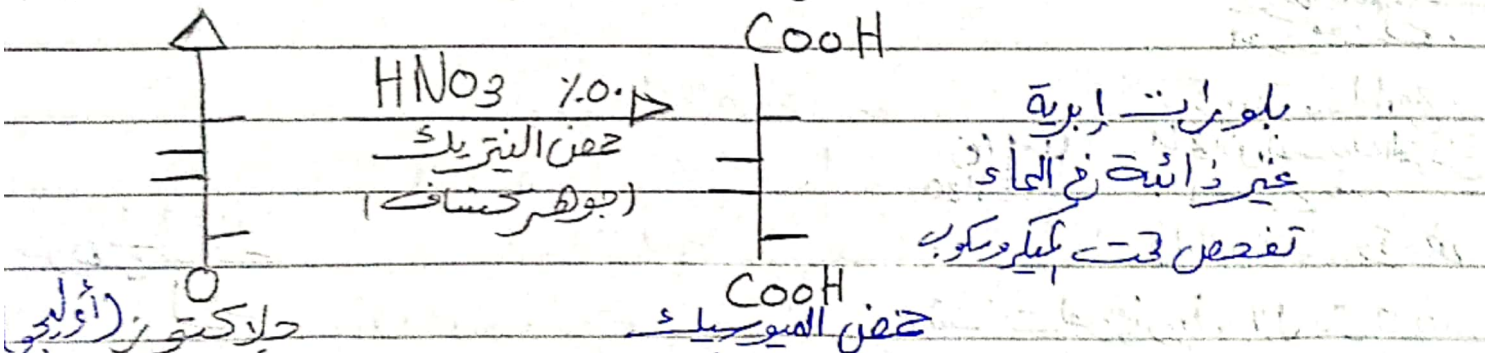
الاختبارات المميزة للسكريات الألدهيدية :-

① Tes-tape-Test :- ★ مميز للجلوكوز فقط.
للكشف عن الجلوكوز في بول مريض السكر
شرائط مشبعة بانزيم Oxidase جلوكوز
وصادة الاكسيداز Peroxidase

Glu-oxidase
D-Glucose → Gluconic acid + H_2O_2 → $H_2O + (O_2)$
بيروكسيد
انزيم Peroxidase
أكسدة — حامض جلوكونيك — تحلل مائي

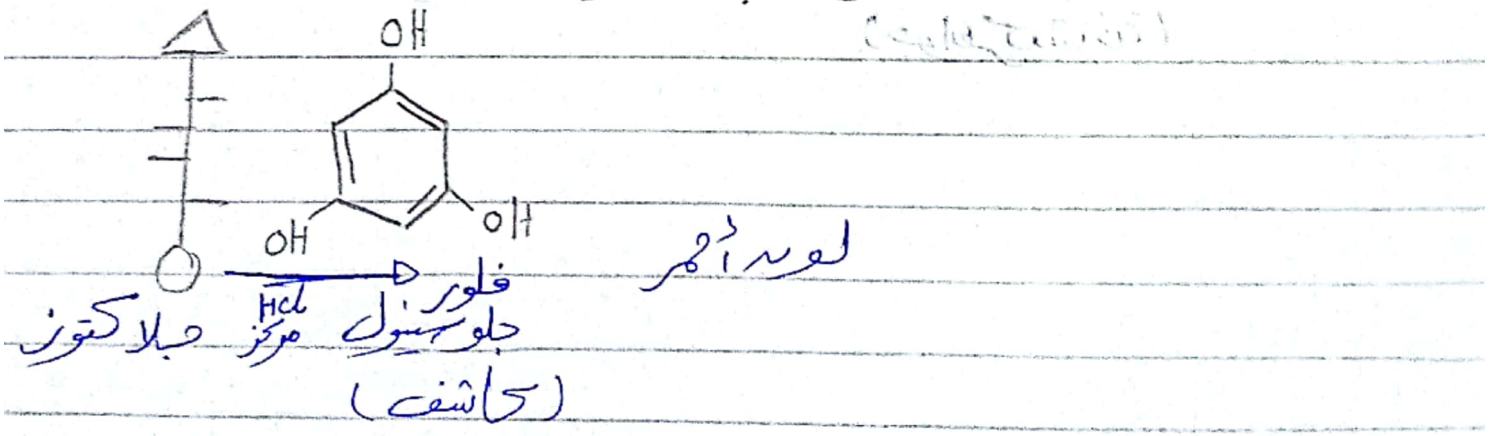
ortho Toluidine
(جواهر كشافة)
⊕ مركبات ملونة مثل الأخضر الفاهم لها الأزرق المدسية

② حمض الميوسيك : ★ مميز للجالاكتوز فقط (الأوليجو) والسكريات الحمضية عدا جالاكتوز
لأنها تتحلل مائي بفعل النتريك وتعطي جالاكتوز وميوسيك



★ السكريات الألدهيدية → تتأكسد مع التسخين → أحماض السكاريك جميعها ذائبة في الماء

③ تولنز الفلوروجلوسينول : ★ مميز للجالاكتوز ينجح مع البنتوزات (الخماسية) وحمض الجلوكورونيك.



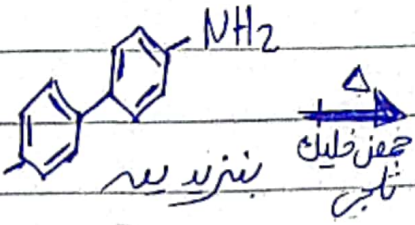
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاختبارات المميزة للبنتوزات (سكريات خماسية) :-

① مميز للسكريات الخماسية الألدهيدية

① البنزيدين (توبين) :- ⓒ - للكشف عن الألدو-بنتوزات في البول و... البنوكليوتيدات

سكر خماسي الدهيد (أرابينوز) + ... → [بنزيدين] → لون أحمر



② الأورسينول "بايل" :-

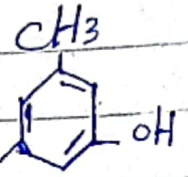
① يميز بين السكريات الخماسية أو الرباعية

① الهكسوزات ← تعطي HMF - 5 يتكاثف مع أورسينول ← يعطي لون بني

ⓒ في وجود FeCl3 يكون ترسيب قليل من الأورسينول الأحمر.

* النتيجة من الأخضر إلى الأزرق.

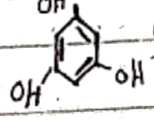
الأورسينول (كاشف)



③ خلات الأنيلين :- مميز للسكريات الخماسية - يعطي معقد ذو لون أحمر كريزي

* الفركتوز هو السكر الوحيد الذي يعطي نتيجة موجبة مع هذا الاختبار بسبب التسخين مع HCl المركز ينتج تكوين فورفيورال.

④ تولنز الفلورجلوسينول :- ينتج مع البنتوزات (الخماسية) وحمض الجلوكورونيك الكاشف هو فلورجلوسينول



يعطي لون أحمر.

⇐ الاختبارات المميزة للسكريات العديدة ك (النشا) Starch :-

① الفحص الميكروسكوبي ② محلول النشا ← معلق في الماء مع التسخين ← محلول غروي به أميلوز ذائب وأميلوبكتين

② اختبار اليود تكوين (معقد أزرق) :-

النشا تعطي مع اليود او اليوديد ك معقد أزرق لأن الأميلوز ← أزرق + يعطي بنفسجي لأن الأميلوبكتين

لا يعتبر تفاعل كيميائي لأنه تغلغل لجزيء اليود داخل حلزونية السكر ولكي يتكون معقد أزرق لابد أن تكون النشا في صورة محلول غروي وليس معلق صلب.

زوال لون المعقد :- ① بالتسخين ← ينفرد الحلزون ← يتفكك المعقد

② إضافة قلوي ← يتفاعل اليود مع القلوي

تحليل النشا :- ① بالأحماض المعدنية ② إنزيمات الأميليز.

النشا (أزرق) ← أريثرودكستريين (أحمر) ← أكرودكستريين (بني) ← (عديم) ماليتوز ← (عديم) جلوكوز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

① طرق التقدير الكمي للكربوهيدرات :-

التقدير الكمي للسكريات الكلية :- (طريقة لونية)

• الفينول / حمض الكبريتيك المركز Phenol/H2SO4

سكر أحادي أو ليجو عديد

Pentoses → Furfural → تكاثف → فينول (Chromophor) ← OH

H2SO4 (conc) −3 H2O

Chromogens

Hexoses → 5-HMF → معقد لوني برتقالي

• يتم تقدير اللون بجهاز Spectrophometer أو عمل منحنى قياسي من محلول سكر قياسي معلوم التركيز.

• يمكن استخدام نفس الطريقة Anthrone/H2SO4 ويجب تركيز السكر

• لون المعقد من السكريات البسيطة يقاس على طول موجي 490 والخماسية 480 نانومتر

التقدير الكمي للسكريات المختزلة :-

يتوقف اختيار الطريقة على (كمية السكر - المواد المضاهية له).

① طريقة سكورل :- طريقة حجمية (أساسها عملية المعايرة) من خلال أكسدة السكريات العامل المؤكسد أيونات النحاسيك.

① $R-CHO + Cu^{+2} \xrightarrow{OH^-/\Delta} R-COOH + Cu_2O\downarrow + Cu^{+2}$

سكر الدهيد أو كيتوني مختزل — محلول فهلنج — حمض الدوني — راسب أحمر طوبي — المتبقي أيونات من النحاسيك

② $Cu^{+2} + KI \xrightarrow{H_2SO_4/dil} I_2 + K_2SO_4$

يؤدي النحاسيك ليس له تقدير معلم؟؟ لكي أتأكد النحاسيك — يتفرد يود — وسط حامضي خفيف لعدم نزع — يوديد البوتاسيوم بإضافة

③ $I_2 + Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2I^- + Na_2S_4O_5$

معايرة اليود بالمحلول القياسي — الثيوكبريتات صوديوم — في وجود النشا

② اليود في الوسط القلوي :-

تقدير السكريات الالدهيدية المختزلة فقط لأنه العامل المؤكسد (الهيبوآيوديت NaOI) يؤكسد الالدهيد فقط

طريقة حجمية

① $I_2 + 2NaOH \longrightarrow NaOI + NaI + H_2O$

وسط قلوي في اليود — هيبوآيوديت

② $R-CHO + NaOI \longrightarrow R-COOH + NaI + NaOI$

حمض الدوني — إلى العامل المؤكسد لسكريات الالدهيدية — يتم إضافة كمية زائدة لتمام التفاعل

③ $NaOI + NaI \xrightarrow{H_2SO_4/dil} I_2 + Na_2SO_4$

يتفرد يود يتفاعل الهيبو — يتم تقديرها الكمية من الهيبو

④ $I_2 + Na_2S_2O_3 \xrightarrow{\text{دليل النشا}} 2I^- + Na_2S_4O_6$

الثيوكبريتات — دليل النشا — في وجود

إلى حجم معلوم من السكر ويترك في الخليط فترة في الظلام

يعاير اليود بالمحلول القياسي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner