الكيشوفات الرئيسية لعوائل المركبات العضوية

① Carbonyl Compound (Aldehyde and Ketone) مركبات الكاربونيل

كشف برداي (Brady Test) هو الكشف الرئيسي لمركبات الكاربونيل (الدهايد و كيتون) حيث يستخدم 2,4-dinitro Phenyl hydrazine (Brady) لتمييز مركبات الكاربونيل (الدهايد او كيتون) بشكل عام

② Carboxylic Acid Compound ($R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$) مركبات الحوامض الكاربوكسيلية

كشف بيكربونات الصوديوم المشبعة (Saturation Sodium Bi Carbonate Test) هو الكشف الرئيسي لمركبات الحوامض الكاربوكسيلية حيث يستخدم (Saturation $NaHCO_3$) لتمييز مركبات الحوامض الكاربوكسيلية بشكل عام

③ Phenol Compound (Ar-OH) مركبات الفينول

كشف ماء البروم (Bromine / Water Test) هو الكشف الرئيسي لمركبات الفينول حيث يستخدم (Br_2/H_2O or aq. Br_2) لتمييز مركبات الفينول بشكل عام

④ Alcohol Compound (R-OH) المركبات الكحولية

كشف نترات السيريوم الامونيائية (Cerric Ammonium Nitrate Test) هو الكشف الرئيسي للمركبات الكحولية حيث يستخدم $[(NH_4)_2Ce(NO_3)_6]$ لتمييز المركبات الكحولية بشكل عام

⑤ Carbohydrate Compound المركبات الكربية

كشف مولش (Molish Test) هو الكشف الرئيسي للمركبات الكربية حيث يستخدم (Alcoholic α-naphthol) لتمييز المركبات الكربية بشكل عام

* يمكن تمييز مركبات الفينول العوضة بمجموعة ساحبة والفينول الطبيعي من خلال بيكربونات الصوديوم المشبعة (Saturation $NaHCO_3$)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

① Hydro Carbon Compound مركبات الهيدروكاربون

الكشوفات العامة للمركبات الهيدروكاربونية هي

أ/ اختبار الحرق (Ignition Test) هو كشف رئيسي لمركبات الهيدروكاربون حيث تحترق المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية بدخان اسود كثيف مع ترك اثر بينما المركبات الهيدروكاربونية الاليفاتية بدخان ابيض او اصفر اقل كثافة مع عدم ترك اثر

ب/ اختبار النيترة (Nitration Test) هو كشف رئيسي لمركبات الهيدروكاربون حيث تعوض مجموعة نيترو ($-NO_2$) على الحلقة الاروماتية لمركبات الهيدروكاربون الاروماتية بينما مركبات الهيدروكاربون الاليفاتية لا تعوض بمجموعة نيترو

الكشوفات الثانوية لعوائل المركبات العضوية

① Carbonyl Compound (Aldehyde and Ketone)

أ/ كاشف المرآة الفضية او كاشف تولن (Tollen Test) هو كاشف ثانوي مهم للتمييز بين الالديهايد والكيتون. كاشف تولن يؤكسد الالديهايد اي الحامض الكاربوكسيلي المقابل مع اختزال الفضة وترسبها على شكل مرآة بينما لا يؤكسد الكيتون.

ب/ كاشف حامض الكرومك (Chromic Acid Test) هو كاشف ثانوي مهم للتمييز بين الالديهايد والكيتون. كاشف حامض الكرومك يؤكسد الالديهايد الى الحامض الكاربوكسيلي المقابل بينما لا يؤكسد الكيتون

ج/ كاشف الايودوفورم (Iodoform Test) هو كاشف ثانوي يستخدم للكشف عن مجموعة المثيل الطرفية ($-CH_3$) في الكيتونات او حتى الاسيتالديهايد ($CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$)

② Carboxylic Acid Compound

أ/ كشف الحامضية (Acidity Test) هو كشف ثانوي للحوامض الكاربوكسيلية

ب/ اختبار عدم التشبع (Baeyer Test) هو كشف ثانوي يستخدم للكشف عن الاواصر الغير مشبعة (اواصر ثنائية او ثلاثية) في مجموعة الكيل (R) للحوامض الكاربوكسيلية او حتى في المركبات الاخرى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

③ Phenol Compound

اختبار ثلاثي كلوريد الحديديك ($FeCl_3$ Test) هو كشف ثانوي مهم لتمييز مركبات الفينول من خلال تكوين الوان مميزة للمحلول اعتماداً على مركب الفينول المستخدم

④ Alcohol Compound

الكشوفات الثانوية للمركبات الكحولية هي :

١/ كاشف لوكاس (Lucas Test) هو كاشف ثانوي يستخدم للتمييز بين انواع المركبات الكحولية ($3^\circ, 2^\circ, 1^\circ$) اعتماداً على سرعة فصل المحلول او سرعة تكون المحلول الضبابي.

كحول ثالثي (3°) ← ينفصل المحلول الى طبقتين بسرعة او مباشرةً

كحول ثانوي (2°) ← ينفصل المحلول الى طبقتين بعد مرور ٥ - ١٠ دقيقة

كحول اولي (1°) ← ينفصل المحلول الى طبقتين بعد مرور اكثر من ٦٠ دقيقة او حتى لا ينفصل نهائياً

٢/ كاشف حامض الكرومك (Chromic Acid Test) هو كاشف ثانوي مهم للتمييز بين انواع الكحولات ($3^\circ, 2^\circ, 1^\circ$) اعتماداً على اكسدة الكحول. حامض الكرومك يؤكسد الكحولات الاولية والثانوية بينما الكحولات الثالثية لا تتأكسد بحامض الكرومك

كحول اولي $\xrightarrow{CrO_3}$ الدهايد $\xrightarrow{CrO_3}$ حامض كاربوكسيلي

كحول ثانوي $\xrightarrow{CrO_3}$ كيتون

كحول ثالثي $\xrightarrow{CrO_3}$ لا يتأكسد

٣/ كاشف الايودوفورم (Iodoform Test) هو كاشف ثانوي يستخدم للتمييز بين انواع المركبات الكحولية ($3^\circ, 2^\circ, 1^\circ$) اعتماداً على كشف مجموعة المثيل الطرفية (CH_3-). الكحولات الثانوية والثالثية اكاريدي هي مجموعة مثيل طرفية تعطي كشف ايجابي بينما الكحولات الاولية لا تعطي كشف ايجابي مطلقاً مع الايودوفورم

⑤ Carbohydrate Compound

الكشوفات الثانوية للمركبات السكرية هي :

١/ كاشف بنيدكت (Benedict Test) هو كاشف ثانوي مهم للتمييز بين السكريات المختزلة وغير مختزلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣/ كاشف بارفويد (Barfoed Test) هو كاشف ثانوي مهم للتميز بين السكريات الاحادية والثنائية

٢/ كاشف بايال (Bial Test) هو كاشف ثانوي مهم للتميز بين السكريات الفعالة والسداسية المختزلة

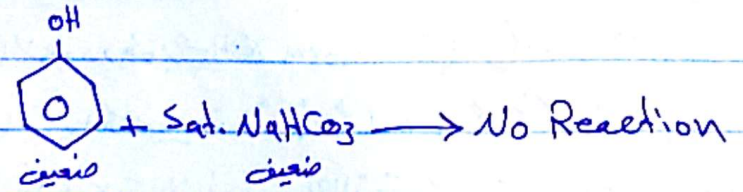
٤/ كاشف سلفانوف (seliwanoff Test) هو كاشف ثانوي مهم للتميز بين السكريات الكيتونية والالدهايدية المختزلة.

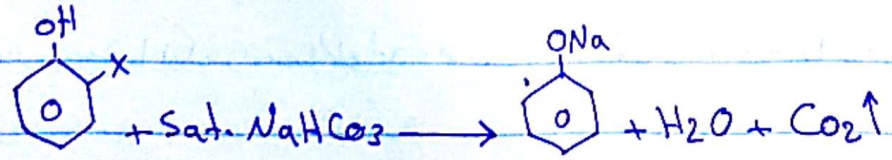
⑥ Hydrocarbon Compound

مركبات الهيدروكاربون ليس لديها كشوفات ثانوية لعدم احتوائها على مجموعة فعالة. مع ذلك، اختبار النترة (Nitration Test) يمكن اعتباره كشف ثانوي للتميز بين المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية والاليفاتية كون مجموعة النيترو ($-NO_2$) تعوض في المركبات الاروماتية ولا تعوض في المركبات الاليفاتية

ملاحظة مهمة

التميز بين مركبات الفينول المعوضة بمجموعة ساحبة والفينول الاعتيادي يتم من خلال كشف Saturation $NaHCO_3$





X: withdrowing group مجموعة ساحبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

The General and Specific Tests for organic Groups

① Carbonyl Compound (Aldehyde and Ketone)

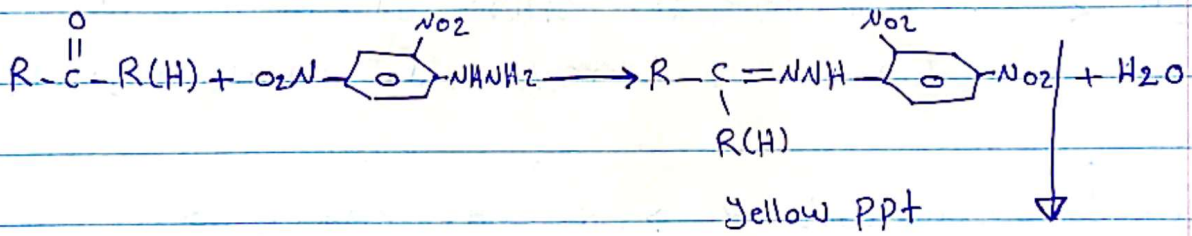
* الكشف الرئيسي للمركبات الكاربونيلية

* Brady Test (2,4-dinitrophenyl hydrazine)

① unKnown (5 drops or 50mg)
② Ethanol (1mL)
③ 2,4-dinitrophenyl hydrazine reagent (10-15 drop)
④ note the ppt color

Aliphatic Carbonyl Compound ← ظهور راسب اصفر او برتقالي فاتح

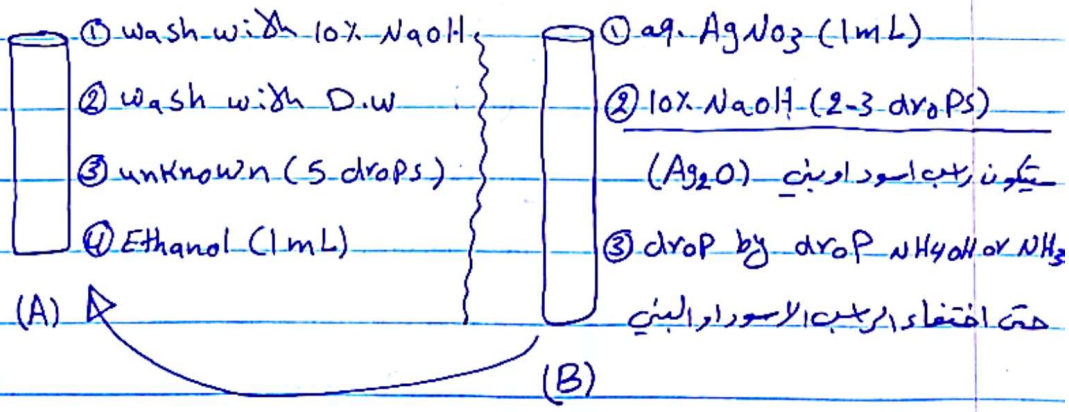
Aromatic Carbonyl Compound ← ظهور راسب اصفر او احمر غامق



* الكشوفات الثانوية للمركبات الكاربونيلية

a) Tollen Test (Silver Mirror image) كاشف المرآة الفضية

كاشف تولن هو كاشف خاص للمركبات الالدهايدية فقط



عند الانتهاء من تحضير محلول تولن تضاف مكونات انبوبة الاختبار (B) الى مكونات انبوبة الاختبار (A) مع مراعاة عدم اثارة او تحريك الانبوبة ثم توضع الانبوبة في حمام مائي مدة ١٠-١٥ دقيقة

الدرج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طلاء جدران انبوبة الاختبار بمرآة فضية ← وجود الدهايد R-CHO

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONH_4 + 3NH_3 + H_2O + 2Ag\downarrow$$

mirror or black ppt

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow \text{No Reaction}$$

b/ Jones oxidation or Chromic acid oxidation (CrO_3/H_2SO_4)

كاشف الكروميك هو كاشف خاص بالمركبات الالدهايدية فقط

① unknown (5 drops)
② Acetone
③ 5-10 drops CrO_3/H_2SO_4 reagent
④ note the PPt or Color

اختفاء اللون البرتقالي المحمر لمحلول (CrO_3/H_2SO_4) وظهور راسب اولون اخضر او ازرق ← Aldehyde

بقاء اللون البرتقالي المحمر لمحلول (CrO_3/H_2SO_4) ← Ketone

$$3R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2CrO_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 3H_2O + Cr_2(SO_4)_3\downarrow$$

green or blue ppt

$$3R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + 2CrO_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow \text{No reaction}$$

c/ Iodoform Test (KI/I_2)

كشف الايودوفورم هو كشف خاص بمجموعة المثيل الطرفية للمركبات الكاربونيلية

($CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ or $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$)

① unknown (5 drops)
② Dioxane (1 mL)
③ 10% NaOH (1 mL)
④ KI/I_2 reagent (10-15 drops)
⑤ note the PPt color

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ظهور راسب اصفر ← وجود مجموعة مثيل ($-CH_3$) طرفية للمركب الكاربونيلي

* بعد اضافة محلول (KI/I_2) ولم يظهر راسب خذها نفس المحلول (المزيج) في حمام مائي لمدة 5 دقائق حتى ظهور الراسب الاصفر

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + 3I_2 + 3NaOH \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CI_3 + 3NaI + 3H_2O$$

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CI_3 \xrightarrow{NaOH\ (excess)} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + CHI_3 \downarrow$$

Yellow ppt

② Carboxylic Acid Compound

* الكشف الرئيسي للحامض الكاربوكسيلي $R-COOH$

* Saturation Sodium bicarbonate Test (Sat. $NaHCO_3$)

① Sat. $NaHCO_3$ (1–2 mL)

② unKnown (50 mg)

③ note the bubbles

* بعد اضافة Sat. $NaHCO_3$ يعرك المحلول ببطء شديد

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ ← وجود ظهور فقاعات او فوران المحلول او الريز

دلالة على تصرر غاز CO_2 وممكن ملاحظة حرارة اسفل انبوبة الاختبار

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + Sat.\ NaHCO_3 \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

* الكشوفات الثانوية للحوامض الكاربوكسيلية

a/ Baeyer Test ($KMnO_4$) or Unsaturation Test

الكاشف بايرهو كاشف فاعل بعدم التشبع للاواصر الخدوية او الثلاثية في مجموعة ألكيل ($R-$)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

① unknown (50 mg)
② Sat. $NaHCO_3$ (1 mL)
③ $KMnO_4$ reagent (3-5 drops)
④ note the ppt color

اختفاء لون البرمنغنات الارجواني وتكون راسب بني ← unsaturation bonds

$$\text{C=C} + KMnO_4 \xrightarrow{NaHCO_3} \text{C(OH)-C(OH)} + KOH + MnO_2 \downarrow \text{ brown ppt}$$

$$\text{C(OH)-C(OH)} \rightarrow \text{C=O} + \text{O=C}$$

b/ Acidity Test

أ/ في حالة ذوبان الحامض الكاربوكسيلي في الماء

① unknown (50 mg)
② D.W (1 mL)
③ Litmus Paper (LP)
④ note the color of LP

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ ← حامضية ← تغير لون ورقة عباد الشمس الى الاحمر

ب/ في حالة عدم ذوبان الحامض الكاربوكسيلي في الماء

① unknown (50 mg)
② Ethanol (1 mL)
③ 2 drops from phenolphthaline (Ph.Ph)
④ drop by drop from dilute NaOH

عند اضافة قطرتين من الكاشف اللوني (Ph.Ph) وتغير لون المحلول الى وردي ← المركب المجهول قاعدي ولا تكمل بقية الاضافات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١- > قطرة من محلول NaOH المخففة وتغير اللون الى الوردي ← strong Carboxylic Acid

اكثر او ٢ قطرات من محلول NaOH المخففة وتغير اللون الى الوردي ← weak Carboxylic Acid

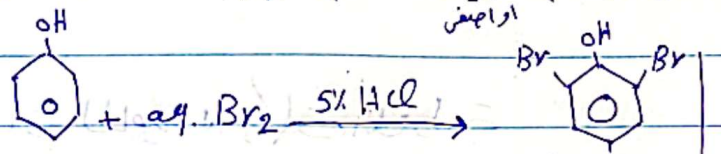
③ Phenol Compounds

* الكشف الرئيسي لمركبات الفينول

* Bromine/water Test (Br_2/H_2O)

① unknown (5 drops or 50mg)
② 5% HCl (2 mL)
③ Br_2/H_2O reagent drop by drop (10-15 drop)
④ note the ppt color

اختفاء لون البروم الاحمر وتكون راسب ابيض او اصفر ← وجود Phenol



yellow or white ppt ↓

* الكشف الثانوي لمركبات الفينول

* Ferric chloride Test ($FeCl_3$)

① unknown (5 drops or 50mg)
② Ethanol (3-5 mL)
③ $FeCl_3$ reagent drop by drop (10-15 drop)
④ note the color

ظهور الوان مميزة (تتراوح بين الاحمر/الاخضر/الازرق المكوائي/البنفسجي) ← وجود phenol

Phenol and their derivatives (resorcinol) → blue color

Catechol → green color

α- and β-naphthol → green color

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

④ Alcohol Compounds

* الكشف الرئيسي للمركبات الكحولية

* Cerric Ammonium Nitrate $[(NH_4)_2Ce(NO_3)_6]$ نترات السيريوم الامونياكية

① unknown (5 drops)
② H_2O or Dioxane (1mL) اعتماداً على اذابة المجهول
③ $[(NH_4)_2Ce(NO_3)_6]$ reagent (1 mL ≃ 10-15 drops)
④ note the color

اختفاء اللون الاصفر لمحلول نترات السيريوم الامونياكية وظهور لون احمر ← وجود R-OH

$$3R\text{-}OH + [(NH_4)_2Ce(NO_3)_6] \longrightarrow \underset{\text{Red complex}}{[Ce(NO_3)_4(R\text{-}OH)_3]} + 2NH_4NO_3$$

* الكشوفات الثانوية للمركبات الكحولية

a/ Lucas Test (Hcl/Zncl₂)

يستخدم كاشف لوكاس للتمييز بين انواع الكحولات (1°, 2°, 3°)

① unknown (5 drops)
② Lucas reagent (1mL ≃ 10-15 drops)
③ note the solution

* يجب ان تكون انبوبة الاختبار نظيفة وجافة لضمان عدم تأثر كاشف لوكاس بالماء

تكون محلول ضبابي وينفصل بسرعة ← كحول ثالثي 3°-alcohol

تكون محلول ضبابي وينفصل بعد مرور ٥ - ١٠ دقائق ← كحول ثانوي 2°-alcohol

لا تكون محلول ضبابي ولا ينفصل او تكون وينفصل بعد مرور ٥ دقيقة او اكثر ← كحول اولي 1°-alcohol

$$R\text{-}CH_2OH + Hcl/Zncl_2 \longrightarrow R\text{-}CH_2\text{-}Cl + H_2O \quad \text{very slow}$$

$$R_2\text{-}CH\text{-}OH + Hcl/Zncl_2 \longrightarrow R_2\text{-}CH\text{-}Cl + H_2O \quad \text{5-10 minutes}$$

$$R_3\text{-}C\text{-}OH + Hcl/Zncl_2 \longrightarrow R_3\text{-}C\text{-}Cl + H_2O \quad \text{Fast or immediatly مباشرة}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

b/ Jones oxidation or Chromic Acid oxidation (CrO_3/H_2SO_4)

يستخدم كاشف جونز او حامض الكروميك للتمييز بين الكحولات $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$

① unknown (5 drops)
② Acetone (1 mL)
③ 5-10 drops from (CrO_3/H_2SO_4) reagent
④ note the color

اختفاء اللون البرتقالي المحمر لمحلول (CrO_3/H_2SO_4) وتكون لون اخضر غامق ← وجود كحول اولي او ثانوي
بقاء اللون البرتقالي المحمر لمحلول (CrO_3/H_2SO_4) ← وجود كحول ثالثي

$$3R\text{-}CH_2\text{-}OH + 4CrO_3 + 6H_2SO_4 \longrightarrow 3R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}H + 6H_2O + Cr_2(SO_4)_3$$

green color

$$3R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}H \xrightarrow{CrO_3} 3R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH$$

$$3R_2\text{-}CH\text{-}OH + 2CrO_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}R + 3H_2O + Cr_2(SO_4)_3$$

green color

$$R_3\text{-}C\text{-}OH + CrO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow \text{No Reaction}$$

1°-alcohol $\xrightarrow{CrO_3}$ Aldehyde $\xrightarrow{CrO_3}$ Carboxylic Acid

2°-alcohol $\xrightarrow{CrO_3}$ Ketone

3°-alcohol $\xrightarrow{CrO_3}$ No Reaction

c/ Iodoform Test (KI/I_2)

يستخدم كاشف الايودوفورم للكشف عن مجموعة المثيل ($-CH_3$) الطرفية للمركبات الكحولية الثانوية والثالثية

$$\left[R\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{CH}\text{-}(CH_3) \quad \text{or} \quad R\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{C}\text{-}(CH_3)_2 \right]$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

① unknown (5 drops)
② Dioxane (1 mL)
③ 10% NaOH (1 mL)
④ KI/I_2 reagent (10-15 drops)
⑤ note the ppt color

ظهور راسب اصفر ← وجود مجموعة مثيل ($-CH_3$) طرفية للمركب الكحولي (1° أو 2°)

* بعد اضافة محلول (KI/I_2) ولم يظهر راسب خذها نضفن مزيج المحلول في حمام مائي لمدة 5 دقائق حتى ظهور الراسب الاصفر

⑤ Carbohydrate Compounds (sugar)

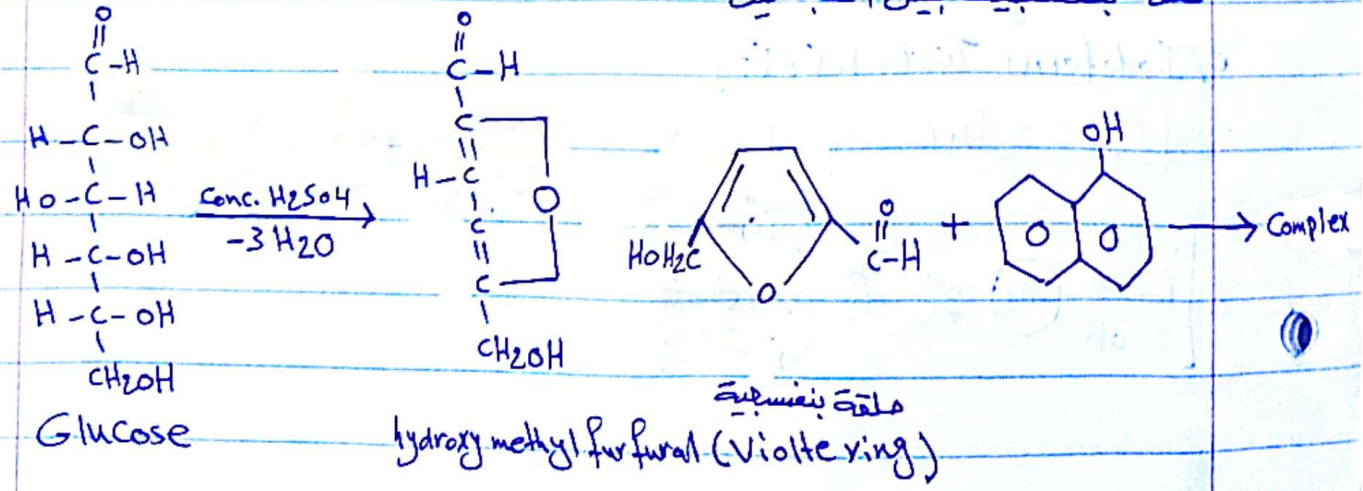
* الكشف الرئيسي للمركبات الكربوهيدراتية

* Molish Test

① unknown (50 mg)
② D.W (1mL)
③ Acoholic α-naphthol (Molish reagent) 10-15 drop
④ drop by drop from conc. H_2SO_4 (1mL)

* تميل انبوبة الاختبار بزاوية وتضيف conc. H_2SO_4 قطرة قطرة على جدران الانبوبة وبدون تحريك او خلط المزيج عند اضافة conc. H_2SO_4

بعد اضافة conc. H_2SO_4 وفصل المحلول الى طبقتين وتكون ← وجود Carbohydrate حلقة بنفسجية بين الطبقتين



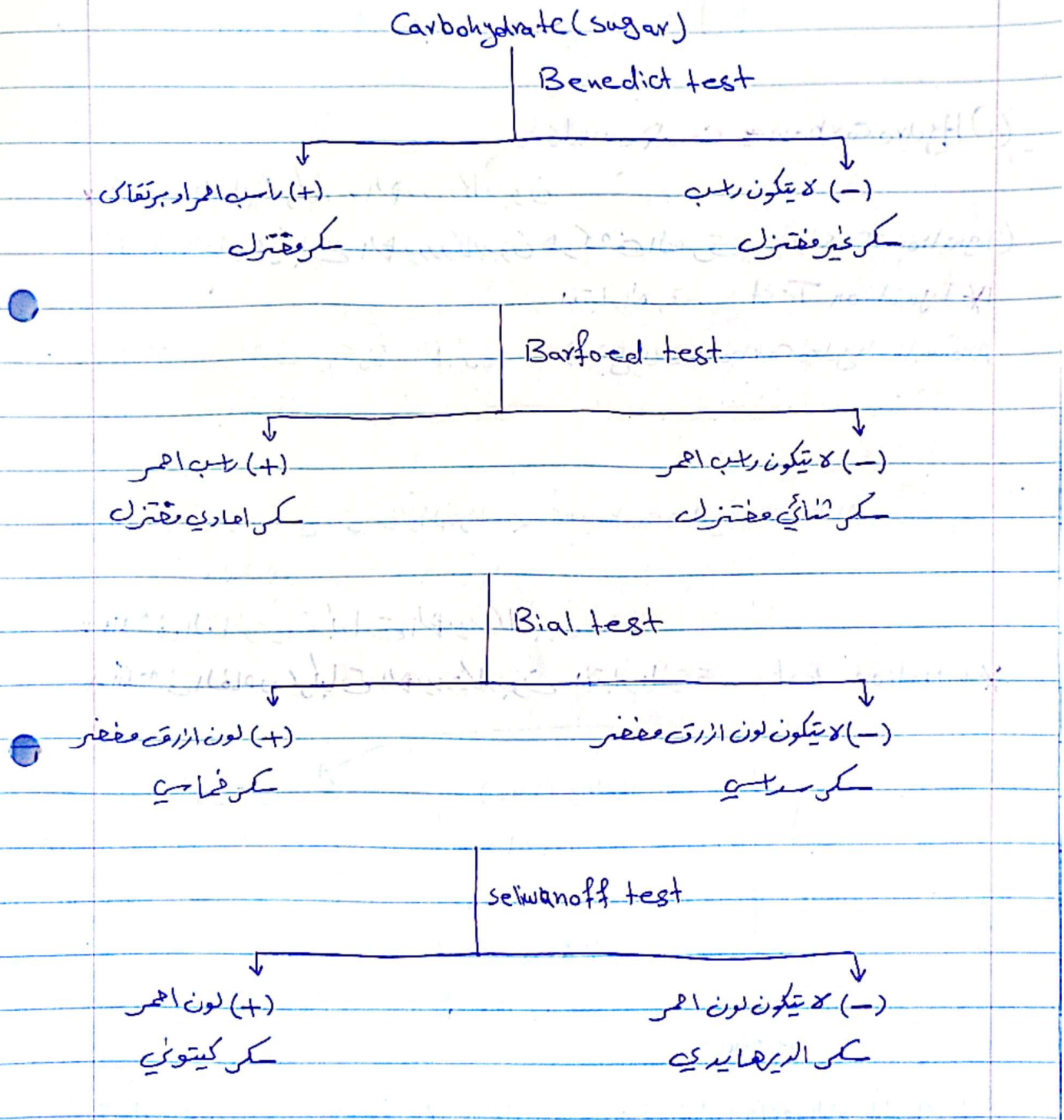
حلقة بنفسجية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* الكشوفات الثانوية للمركبات السكرية

الكشوفات الفاصلة للمركبات السكرية هي اربع كشوفات :

Benedict, Barfoed, Bial, and seliwanoff Tests



* طريقة العمل لجميع الكشوفات الفاصلة لاحراء للمركبات السكرية واحدة وتكون كالاتي :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

① unknown (50 mg)
② D.W (1mL)
③ specific reagent (10-15 drops)
④ Incubation in water Path for 3-5 minutes
⑤ note the ppt or color of solution

⑥ Hydro Carbons Compounds

* الكشف الرئيسي لمركبات الهيدروكاربون

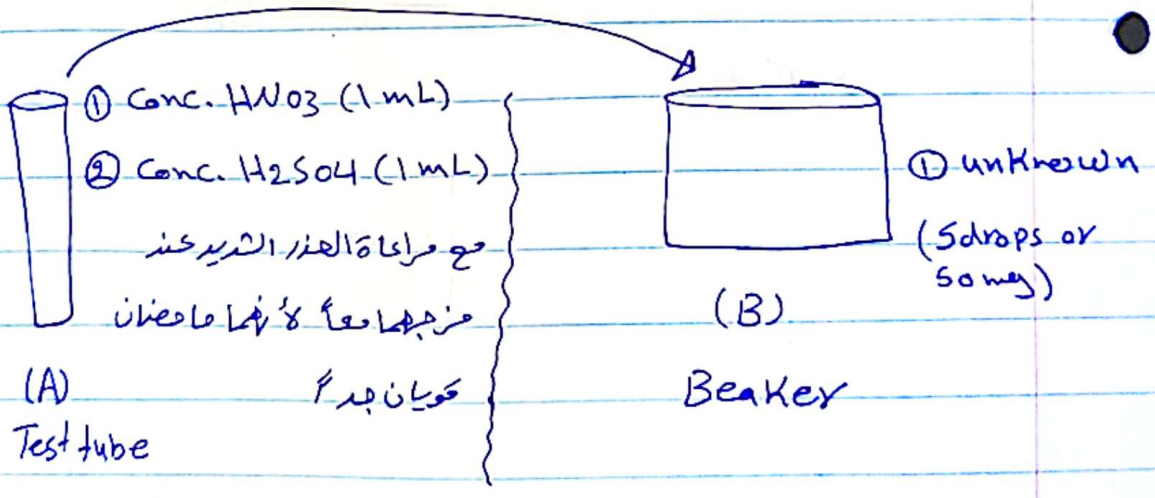
* Ignition Test اختبار الحرق

may be Aromatic hydro carbones ← دخان اسود كثيف مع ترك الاثر
بـ Spatula

may be Aliphatic hydro carbones ← دخان ابيض او اصفر مع عدم ترك الاثر
بـ Spatula.

* الكشف الثانوي لمركبات الهيدروكاربون

* Nitration Test اختبار النيترة



تضاف مكونات انبوبة الاختبار (A) على المادة المجهولة في البيكر (B) مع التحريك والتبريد الشديد ثم بعدها نضيف مكونات البيكر على ماء بارد

ظهور زيت ثقيل بلون اصفر شاحب ← Nitro aromatic compound

عدم ظهور الزيت بلون اصفر شاحب ← Aliphatic compound

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner