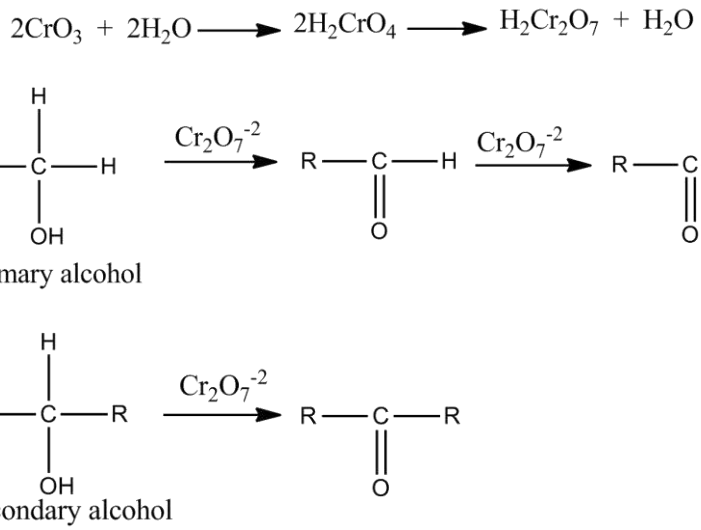



على الرغم من تاكسد الكحولات الاولية الى الالديهايدات ، الا انها لا تتوقف عند هذه المرحلة بل تتاكسد هذه الالديهايدات الى الحوامض الكاربوكسيلية المقابلة.

قابيلة حامض الكروميك على اكسدة الالديهايدات وليس الكيتونات تعطيه ميزة مهمة وهي استخدام هذا الكشف للتميز بين الالديهايدات والكيتونات. الكحولات الثانوية تتاكسد الى الكيتونات فقط. بينما الكحولات الثالثية لا تستجيب لهذا الكاشف. لذلك يستخدم هذا الكاشف للكشف عن الكحولات الاولية والثانوية فقط. (ارجع الى صفحة 12)

ملاحظة : هذا الكاشف يستخدم للكشف عن جميع الكحولات بغض النظر عن وزنها الجزيئي وذوبانيتها ، على عكس كاشف لوكاس.

## ج-كاشف لوكاس Lucas Test

يستخدم هذا الكاشف للتمييز بين الكحول الاولي والثانوي والثالثي.

**تحضيـــر الكاشف :** برد (10 مل) من حامض الهيدروكلوريك المركز في بيكر ، باستخدام حمام ثلجي. بينما يزال المحلول بارد ، اذب ( 16 غرام) من كلوريد الزنك اللامائي في الحامض.

**طريقة الكشف :** ضع (2مل) من كاشف لوكاس في انبوبة اختبار. واضف 3-4 قطرات من الكحول . اغلق فوهة الانبوبة بسداد محكم ورج المحلول بشكل جيد .

- الكحولات الثالثية : تعكر المحلول مباشرة بعد الاضافة فانه يدل على حدوث التفاعل بسبب تكوين هاليد الالكيل الذي لا يذوب في الماء .
- الكحولات الثانوية : تعكر المحلول خلال ( 5-10 ) دقائق بعد الاضافة .
- الكحولات الاولية : عدم حدوث تغير بعد الاضافة .

$$RCH_2OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} RCH_2Cl + H_2O$$

$$R_2CHOH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} R_2CHCl + H_2O$$

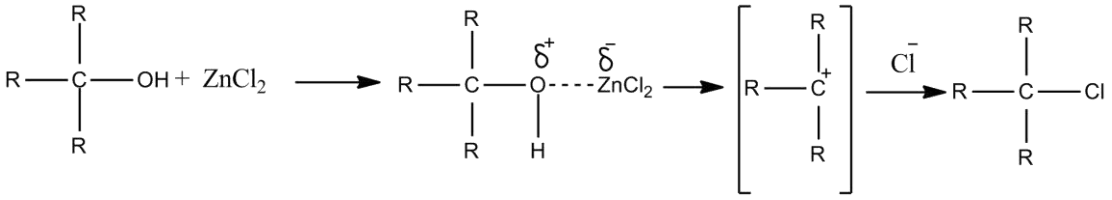
$$R_3COH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} R_3CCl + H_2O$$

**ملاحظة : الكحولات البنزيلية والاليلية تعكر المحلول مباشرة بعد اضافة الكاشف.**

**النقـــاش : هذا الكاشف يعتمد على ظهور كلوريد الالكيل كطبقة غير ذائبة عند معاملة الكحول مع مزيج من حامض الهيدروكلوريك وكلوريد الزنك.**

$$R-OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} R-Cl + H_2O$$

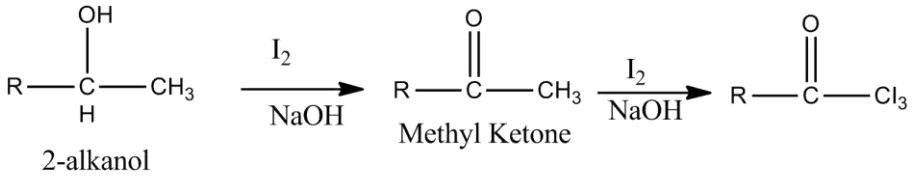
**الكحولات الاولية لا تتفاعل في درجة حرارة الغرفة ، لذلك هذه الكحولات تكون ذائبة تمام في الكاشف. الكحولات الثانوية تتفاعل بشكل بطئ، بينما الكحولات الثالثة ، والكحولات البنزيلية والاليلية تتفاعل بشكل مباشر. وهذا يعود الى كون الكاربوكتايونات الاولية غير مستقرة ولا تتكون في ظروف هذا التفاعل. لذلك نلاحظ عدم تفاعل الكحولات الاولية.**

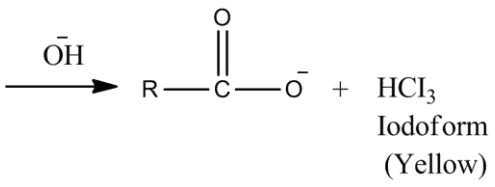


**ملاحظة : كاشف لوكاس غير جيد في الكشف عن الكحولات الصلبة او الكحولات التي تتجاوز عدد ذرات الكاربون فيها الستة ذرات.**

## ح-كشف الايودوفورم ($CH_3CO$, 2-alkanol)

**هذا الكشف يكشف عن مجموعة المثيل المرتبطة بمجموعة كاربونيل او مجموعة الهيدروكسيل المرتبطة بمجموعة مثيل (2-الكانول) مثل ايزوبروبانول. ارجع الى صفحة (10).**



# الكشف عن الالديهايدات والكيتونات

## أ-كاشف برادي (Brady's Reagent)

**تحذيـــــــــــــــــــر : العديد من مركبات الفنل هيدرازين يعتقد بان لها تاثيرات سرطانية. لذلك عليك الحذر عند استخدام هذا الكاشف وتجنب ملامسة الكاشف .**

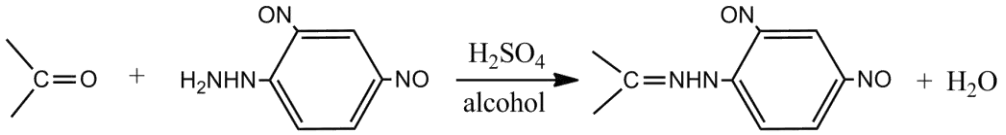
**تحضيـر الكاشف :** اذب (3غم) من 2,4-dinitrophenyhydrazine في (15 مل ) من حامض الكبريتيك المركز في بيكر. ببطئ شديد اضف مع التحريك (23 مل ) من الماء المقطر حتى تذوب المادة الصلبة . اضف (75 مل ) من الايثانول )95٪ الى المحلول الدافئ خلال عملية التحريك. بعد التحريك الشديد، قم بترشيح المحلول من اية شوائب ربما تكون عالقة. الكاشف المحضر يكون ذا لون برتقالي-احمر.

(الكاشف يجب ان يحضر بشكل جديد عند كل عملية استخدام)

**طريقة الكشف :** اضف قطرة واحدة من السائل المجهول الى انبوبة اختبار واضف لها (1 مل ) من كاشف برادي. اذا كان المجهول صلب، اذب (10 ملغم) من المجهول في اقل كمية ممكنة من الايثانول 95٪ او ايثر. رج المحلول جيدا قبل اضافة الكاشف. معظم الالديهايدات والكيتونات سوف تعطي راسب اصفر مباشرة بعد الاضافة. بعض المركبات تحتاج الى 15 دقيقة حتى يتم التفاعل والحصول على كشف ايجابي.

( اذا لم يتكون راسب انتظر 10 دقائق).

**النقـــــــاش :** هذا الكشف خاص بالكشف عن مجموعة الكاربونيل في الالديهايدات والكيتونات، الاسترات في العادة لا تعطي كشف ايجابي لذلك لا يتم الكشف عنها في هذا الكاشف. لون الراسب المتكون في العادة هو المرشد لمعرفة عدد الاواصر المزدوجة المتعاقبة في المركب الاصلي (الالديهايد او الكيتون). المركبات التي لا تحتوي على اواصر مزدوجة متعاقبة مثل سايكلوهكسانون ، تعطي راسب اصفر ، بينما الكيتونات المتعاقبة ، مثل بنزوفينون تعطي رواسب برتقالية الى حمراء . المركبات التي تكون عالية الاقتران ( تحتوي على نسبة عالية من الاواصر المزدوجة المتعاقبة) تعطي راسب احمر في العادة . لكن يجب الاخذ بنظر الاعتبار ان الكاشف هوه نفسه ذا لون برتقالي الى احمر ، لذلك يجب الحذر في تشخيص المركبات المتعاقبة.




بعض مركبات الاليل والبنزيل للكحولات تعطي كشف ايجابي بسبب تاكسد هذه المركبات بسهولة بواسطة هذا الكاشف الى الالديهايدات والكيتونات المقابلة. بعض انواع الكحولات الغير نقية (تحتوي شوائب محتوية على مجموعة كاربونيل)

**ممكن ان تعطي كشف ايجابي بواسطة كاشف برداي . لكن في هذه الحالة فان كمية الراسب تكون قليلة جدا لذلك ممكن تجاهلها . الاعتماد على الكشف الطيفي يجب ان يؤكد هوية المركب ويعطي تشخيص ادق.**

## ب-كشف الايودوفورم ( الكشف عن مجموعة $CH_3CO$)

**تحذيـــــــــــــــــــر : يجب الحذر عند التعامل مع محلول اليود لانه يحتوي على نسبة عالية من السمية**

**تحضير الكاشف: يحضر محلول اليود من خلال اذابة (20 غم ) من يوديد البوتاسيوم مع (10غم) من اليود الصلب في (100 مل ) من الماء المقطر . محلول هيدروكسيد الصوديوم 10٪ يحضر باذبة (10 غم) هيدروكسيد الصوديوم في (100 مل ) من الماء المقطر.**

**طريقة الكشف: حضر حمام مائي (60-70 م) في بيكر. باستخدام الماصة، اضف 6 قطرات من المادة السائلة المجهولة الى انبوبة اختبار كبيرة ، اذا كانت المادة المجهولة صلبة اذب 0.06 غرام في 1 مل من الماء المقطر ( يستخدم الدايوكسان او 1,2-داي ميثوكسي ايثان اذا كانت المادة غير ذائبة في الماء). اضف (2 مل ) من محلول هيدروكسيد الصوديوم 10٪ وضع انبوبة الاختبار في الحمام المائي. اضف (4 مل) من محلول اليود الى انبوبة الاختبار ( الاضافة تكون على شكل دفعات 1 مل في كل مرة) . احكم اغلاق فوهة انبوبة الاختبار بسداد ورج المحلول بشكل جيد بعد كل اضافة.**

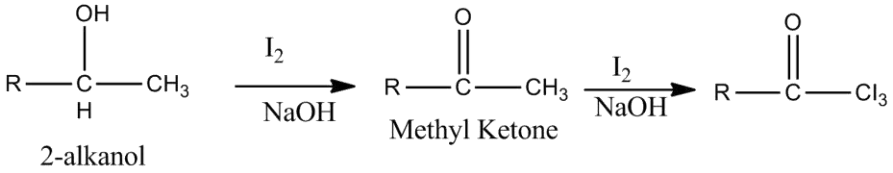
**سخن المحلول داخل الحمام المائي لمدة 5 دقائق ( قم بتحريك انبوبة الاختبار بين فترة واخرى). من المحتمل في هذه المرحل تغير اللون الغامق لمحلول اليود.**

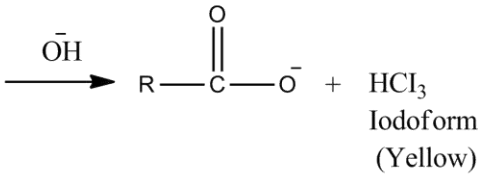
**اذا كان اللون الغامق للكاشف ما يزال ظاهرا، تابع تسخين المحلول. اضف محلول هيدروكسيد الصوديوم 10٪ الى انبوبة الاختبار الى حين اختفاء اللون الاسود. اغلق انبوبة الاختبار بسداد ورجها بشكل جيد اثناء عملية الاضافة. تجنب اضافة كمية كبيرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم.**

**بعد تغير لون المحلول، اضف (10 مل ) من الماء المقطر الى انبوبة الاختبار. احكم غلق انبوبة الاختبار بسداد ورج بشكل قوي. اترك المحلول ليستقر لمدة 15 دقيقة عند درجة حرارة الغرفة. ظهور راسب اصفر باهت هو الايودوفورم $CHI_3$ هو دليل على احتواء المجهول على مجموعة مثيل كيتون او مركب من السهولة اكسدته الى المثل كيتون ، مثل 2-الكانون. الكيتونات الاخرى من الممكن ان تغير لون محلول اليود الاسود ، ولكنها لن تعطي راسب اصفر الا اذا كانت هناك شوائب محتوية على المثل كيتون. الايودوفورم المتكون هو راسب اصفر ينصهر عند 119-121 م .**

**ملاحظة : في بعض الاحيان يتكون محلول اصفر بدل الراسب الاصفر، في هذه الحالة يجب الاعتماد على التشخيص الطيفي لاعطاء تشخيص ادق.**

**النقـــــاش: يعتمد هذا الكشف على وجود مجموعة المثل كيتون حيث ان هذه المركبات المحتوية على هذه المجموعة لها القابلية على اعطاء راسب اصفر عند معاملتها مع محلول اليود القاعدي . بصورة عامة هذا الكشف يكشف عن مجموعة المثيل المرتبطة بمجموعة كاربونيل او مجموعة الهيدروكسيل المرتبطة بمجموعة مثيل (2-الكانول) مثل ايزوبروبانول.**




**ملاحظة : ( الاستلديهايد هو الالديهايد الوحيد الذي يعطي كشف ايجابي في هذا الاختبار ).**

## التمييز بين الالديهايدات والكيتونات

**كاشف تولن ( كشف المراة الفضية)** Tollen's Reagent

**تحذيـــــــــر : يجب ان يحضر الكاشف مباشر قبل عملية الاستخدام ، بعد عملية الكشف يجب التخلص من الكاشف المتبقي من خلال تحميضه بواسطة 5٪ حامض الهيدروكلوريك والتخلص منه في حاويات خاصة مصممة لهذا الغرض. يميل هذا الكاشف لتكوين مادة (Silver Fulminate) ، مادة شديدة الانفجار ، لذلك لا يجب الاحتفاظ بالمحاليل المحتوية على مزيج من كاشف تولن.**

**تحضير الكاشف :**

**تحضير محلول A : اذب (3غم ) من نترات الفضة في (30 مل ) من الماء المقطر.**

**تحضير محلول B : حضر محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 10٪.**

**يجب ان يحضر الكاشف بشكل مباشر كل مرة يتم فيها الكشف. لتحضير الكاشف ، امزج ( 1 مل ) من محلول A مع (1مل ) من محلول B . تكون راسب اوكسيد الفضة مباشرة بعد الاضافة. اضف مع التحريك قطرات من محلول الامونيا (10٪) الى ان تذوب المادة الصلبة. الاضافة تكون قطرة قطرة.**

**طريقة العمل : اذب قطرة واحدة من المادة المجهولة اذا كانت سائلة او (10 ملغم) من المادة المجهولة اذا كانت صلبة في اقل كمية ممكنة من الايثر. اضف هذا المحلول بشكل بطئ الى انبوبة اختبار تحتوي (2-3 مل ) من الكاشف ، رج المزيج بشكل جيد ، في بعض الاحيان تحتاج الى تدفئة المحلول في حمام مائي دافئ اذا لم يتكون راسب.**

**النقـــاش :** معظم الالديهايدات تختزل محلول نترات الفضة الامونياكية لتعطي معدن الفضة بشكل راسب (مراة فضية) . بينما تتاكسد الالديهايدات الى الحوامض الكاربوكسيلة المقابلة.

$$RCHO + 2Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow 2Ag_{(s)} + RCOONH_4 + H_2O + 3NH_3$$

ملاحظة :الكيتونات لا تعطي كشف ايجابي في هذا الاختبار. هذا الكشف يستخدم فقط في حالة اظهر المركب المجهول احتوائه على مجموعة الديهايد او كيتون .

## كاشف جونز Jones Oxidation

هذا الكاشف يكشف عن الالديهايدات والكحولات الاولية والثانية (لا يكشف عن الكحولات الثالثية) . يعتمد هذا الكاشف على مبدأ سهولة تاكسد الالديهايدات الى الحوامض الكاربوكسيلية المقابلة بواسطة حامض الكروميك. الراسب الاخضر المتكون هو بسبب تكون (Chromous sulfate).

$$2CrO_3 + 2H_2O \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} 2H_2CrO_4 \overset{H^+}{\rightleftharpoons} H_2Cr_2O_7 + H_2O$$

$$3RCHO + \underset{\text{Orange}}{H_2Cr_2O_7} + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3RCOOH + \underset{\text{Green}}{Cr_2(SO_4)_3} + 4H_2O$$

**ملاحظة :** هذا الكشف لا يميز بين الالديهايدات وبين الكحولات الاولية والثانوية، لذلك من اجل الحصول على دقة اعلى في التشخيص يتم الكشف عن المجهول الذي اعطى كشف ايجابي في كاشف جون بكشوفات اخرى مثل كشف 2,4-dinitrophenyl hydrazine (الكشف عن مجموعة الكاربونيل) اذ ان الالديهايدات تعطي كشف ايجابي بينما الكحولات لا تستجيب. يمكن استخدام كاشف تولن كذلك للتميز بين الالديهايدات والكحولات حيث يعطي مراة فضية مع الالديهايدات بينما لا يستجيب مع الكحولات.

ارجع الى صفحة(5)

**طريقة الكشف :** اذب كمية قليلة من المادة المجهولة في 2 مل من الماء او الاسيتون ثم اضف قطرة من محلول ($CrO_3/H_2SO_4$) ظهور لون ازرق الى اخضر يدل على وجود الالديهايد او الكحول الاولي او الثانوي . اما الكحول الثالثي فلا يستجيب للكاشف

# الكشف عن الحوامض الكاربوكسيلية

**أ-كشف بيكاربونات الصوديوم ($NaHCO_3$ 10%) (الفقاعات)**

**اذب كمية قليلة من المادة في الكحول الاثيلي ثم اضف محلول بيكاربونات الصوديوم (10٪) ، خروج فقاعات سريعة من غاز $CO_2$ يدل على وجود الحامض الكاربوكسيلي.**

$$RCOOH + NaHCO_3 \longrightarrow RCOONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

**ب-كشف يوديد البوتاسيوم ويودات البوتاسيوم**

**ضع ( 5 – 4) قطرات من المحلول الكحولي أوالمائي للمركب المجهول في أنبوبة اختبار وأضف (1مل) من محلول 2% يوديد البوتاسيوم + 1 مل من محلول 4% يودات البوتاسيوم مع وضع أنبوبة الاختبار في حمام مائي يغلي لمدة دقيقتين ، ثم نبرد المحتويات ونضف 3 – 2 قطرات من محلول النشا فيظهر اللون الأزرق أو البنفسجي وهذا دلالة على وجود مجموعة الكاربوكسيل**

أ- $5KI + KIO_3 + 6RCOOH \dashrightarrow 3I_2 + 3H_2O + 6RCOOK$

# الكشف عن الامينات

**أ-كشف هنزبيرك** Hinsberg Test

**خذ 0,5 غم من المادة العضوية في انبوبة اختبار واضف اليها 10 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 50٪ وحاول اذابتها عن طريق التسخين والرج ثم اضف 1 مل من بنزين سلفونايل كلورايد واغلق فوهة الانبوبة بسداد ثم رج بقوة لمدة ربع ساعة او اكثر. تكون راسب ابيض يدل على وجود الامين الاولي او الثانوي اما الثالثي فلا يعطي راسب.**

**للتميز بين الامين الاولي والثانوي خذ كمية من الراشح واضف لها محلول مخفف من حامض الهيدروكلوريك 10٪ تكون راسب يدل على وجود امين اولي وعدم تكونه يدل على وجود امين ثانوي . او يؤخذ كمية من الراسب ويذوب في محلول هيدروكسيد الصوديوم 10٪ فاذا ذاب الراسب يدل على وجود امين اولي واذا لم يذب فالامين ثانوي.**