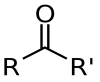
التجربة (09): اختبارات الكشف عن الالدهيدات و الكيتونات (Aldehyde and ketone).

مقدمة:

الالدهيدات والكيتونات: هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربونيل CO.

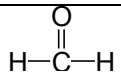
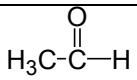
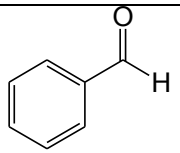
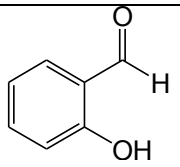
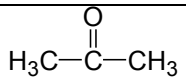
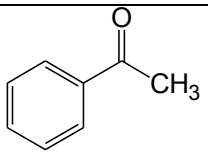
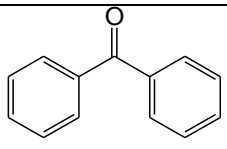
العائلة	المجموعة الوظيفية	الصيغة الكيميائية
الألدهيدات	مجموعة كربونيل ألدهيد	
الكيتونات	مجموعة كربونيل كيتون	

تحدث تفاعلات الإضافة على مجموعة الكربونيل حيث أن ذرة الكربون مهيأة للهجوم النيكلوفيلي.

الهدف من التجربة:

1 الكشف عن الالدهيدات والكيتونات عن طريق بعض الاختبارات الكيميائية وتمييزها عن المركبات العضوية الأخرى.

المركبات الخاضعة للكشف :

Comp.	1	2	3	4
Name	Formaldehyde	Acetaldehyde	Benzaldehyde	Salicylaldehyde
Mol. Formula.	CH_2O	C_2H_4O	C_7H_6O	
Mol. Structure.				
Comp.	**5**	**6**	**7**	
Name	Acetone	Acetophenone	Benzophenone	
Mol. Formula.	C_3H_6O	C_8H_8O	$C_{13}H_{10}O$	
Mol. Structure.				

طرق الكشف عن الألدهيدات والكيتونات :

أ الصفات الفيزيائية:

Comp.	Formaldehyde	Acetaldehyde	Benzaldehyde	Salicylaldehyde
State of matter	Gas = Liquid	Liquid	Liquid	Liquid
Color	Colorless	Colorless	Colorless	Colorless
Smell	رائحة نفاذة ويستخدم في التحنيط لحفظ الجثث	رائحة التفاح الفاسد.	رائحة اللوز المر.	رائحة الفينول
Comp.	**Acetone**	**Acetophenone**	**Benzophenone**	
State of matter	Liquid	Liquid	solid	
Color	Colorless	Colorless	white	
Smell	رائحة مميزة	غير مميزة	غير مميزة	

ب التجارب الكيميائية:

1 الذوبانية و الامتزاج الحمضية:

يجرى هذا الاختبار بنفس الطريقة كما في المعمل رقم 8.

2 مع كاشف شيف:

يطبق على جميع المركبات (7-1)، وهو مميز لمجموعة الكربونيل.

1 ml من المادة + 1 ml من كاشف شيف.

الألدهيدات التي تذوب في الماء : تعطي لون بنفسجي محمر

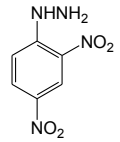
الألدهيدات التي لا تذوب في الماء : تعطي لون بنفسجي محمر بعد نصف ساعة تقريباً.

الكيتونات التي تذوب في الماء: تعطي لون بنفسجي محمر.

الكيتونات التي لا تذوب في الماء : تعطي لون بنفسجي محمر بعد فترة طويلة لذلك تعتبر لا تعطي نتيجة.

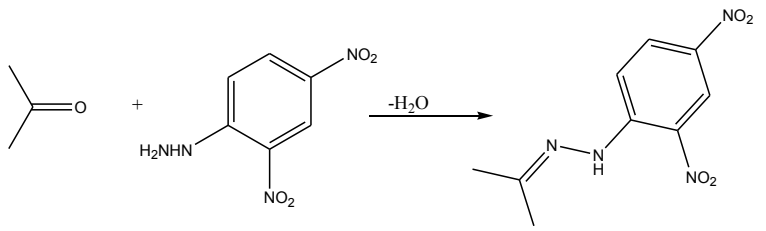
3 تفاعلات الإضافة لمجموعة الكربونيل مع 2,4-dinitro phenyl hydrazine :

هو تفاعل مميز لمجموعة الكربونيل ويختصر اسم الكاشف بـ 2,4-DNPH



2,4-DNPH

الطريقة: 1ml من المادة + 1ml من الكاشف 2,4-DNPH : يعطي راسب اصفر برتقالي مع جميع المركبات لكن مع مركب 4 نحتاج إضافة ماء قبل الكاشف ليعطي راسب اصفر برتقالي أما المركب (7) فيتم إذابتة في الايثانول و من ثم يضاف الكاشف ويتم التفاعل حسب المعادلة.



4 تفاعل الأكسدة (للتفريق بين الألدهيدات والكيتونات) :

هذا الاختبار يعطي نتيجة مع الألدهيدات فقط حيث تتأكسد إلى أحماض كربوكسيلية بينما الكيتونات لا تتأكسد ويتم تفاعل الأكسدة بأكثر من كاشف.

أ اختبار تولن :

كاشف تولن عبارة عن محلول الفضة النشادري $Ag(NH_3)^+_2$ حيث يختزل ايون الفضة إلى الفضة المعدنية التي تنفصل على هيئة مرآة.

الطريقة: يتم تحضير الكاشف عن طريق: 1) إضافة قطرتين من $AgNO_3$ في أنبوبة + قطرات من NaOH 10% حتى يتكون راسب اسود ثم يذاب هذا الراسب بالأمونيا NH_4OH مع الرج حتى يختفي اللون الأسود تماماً.

2) أضيفي في انبوبة أخرى 1 ml من الالدهيد + 1 ml من الكاشف مع التسخين على حمام مائي حتى يظهر راسب أسود أو رمادي عند تكون المرآة الفضية على جدران الأنبوبة.

ملاحظات :

يجب عدم الرج في الحمام المائي حتى تتكون المرآة الفضية.

عند ظهور المرآة الفضية على البارد لا حاجة إلى تسخين الانبوبة.

بعد الانتهاء من التجربة تغسل الأنبوبة بـ conc.HCl للتخلص من آثار المرآة الفضية (تغسل فور انتهاء التجربة)

كاشف تولن يعطي نتيجة ايجابية مع جميع الالدهيدات و لا يعطي نتيجة مع الكيتونات الا أنة يعطي نتيجة مع الاسيتون لذلك يعتبر التفاعل مع كاشف تولن تفاعل غير صادق.

ب اختبار فهلنج :

فهلنج A : عبارة عن كبريتات النحاس $CuSO_4$ مذابة في NaOH (ازرق فاتح).

فهلنج B : عبارة عن ترترات الصوديوم والبوتاسيوم مذابة في NaOH (عديم اللون).

الطريقة: (1ml من فهلنج A + 1ml من فهلنج B) + 1ml من المركب من ثم يسخين على حمام مائي نلاحظ تغير اللون من الأزرق إلى الأخضر بدرجات حتى نحصل على راسب بني محمر (Cu_2O) أو مرآة نحاسية.

النتيجة:

مركب (1,2) يعطي النتيجة بسهولة.

مركب (3) يحتاج أن يترك لفترة طويلة في حمام مائي مع الرج حيث توضع الأنبوبة في كأس به ماء على اللهب حتى يعطي راسب أحمر.

مركب (4) صعب الاختزال حتى مع اللهب لوجود التزاحم الفراغي حيث أن مجموعة الهيدروكسيل في الوضع اورثو لمجموعة CHO لذا لا يتكون راسب.

5 التفاعل مع NaOH 30%:

يجرى للألدهيدات فقط.

يوجد نوعان من الألدهيدات:

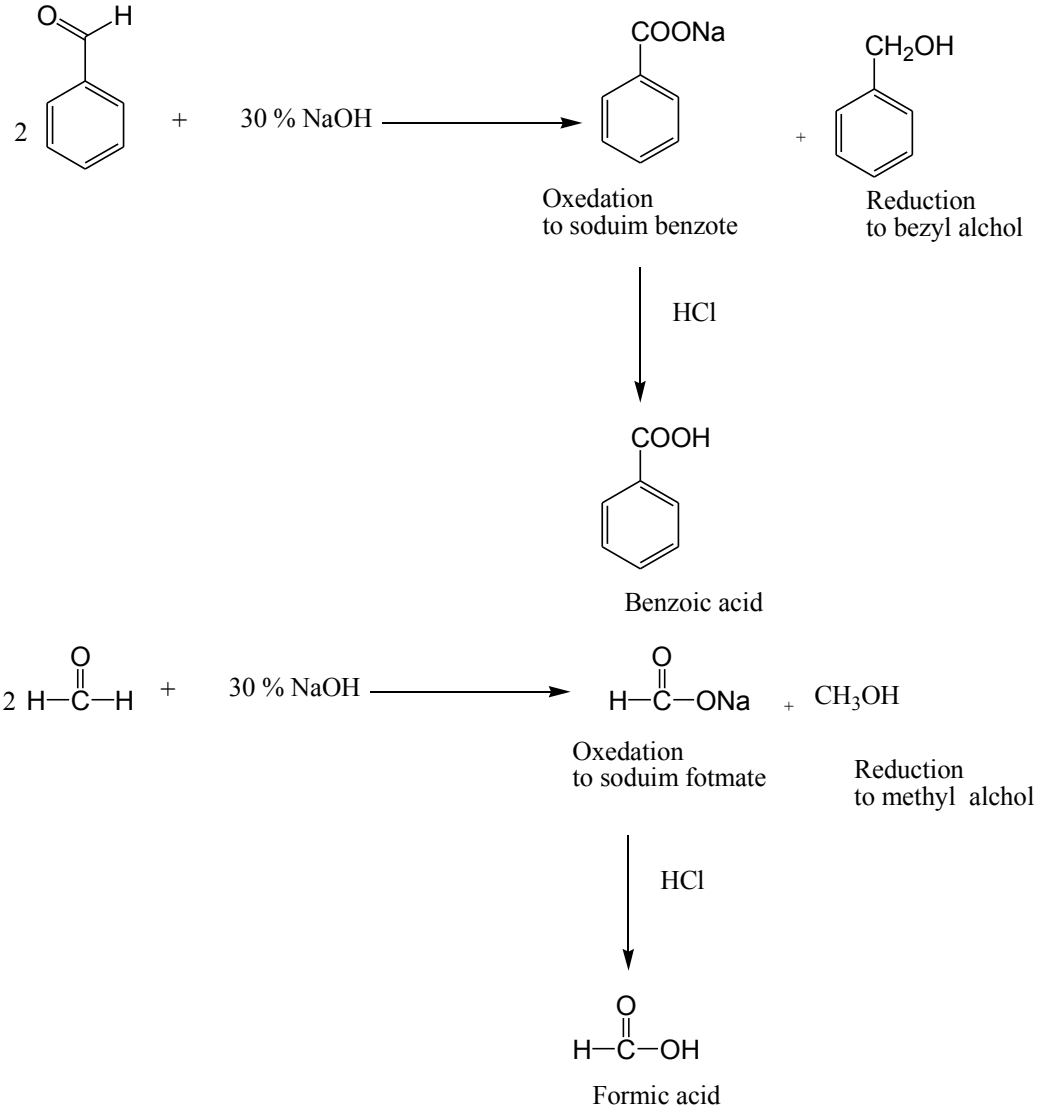
1 الدهيدات تحتوي على α–H مثل مركب (2) و يحدث لها تفاعل يسمى تكاثف ألدول (aldol).

2 الدهيدات لا تحتوي على α–H مثل مركب (1,3,4) و يحدث لها تفاعل يسمى كانيزارو (canzaro).

الطريقة: 1ml من الألدهيد +1 ml من 30% NaOH .

مركب (2) يعطي مادة رانتيجية صفراء مثل الصمغ وإذا لم يظهر الراسب يسخن على الحمام المائي.

مركب (1,3,4) تفاعل كانيزارو وهو عبارة عن أكسدة و أختزال ذاتي لذا يحدث التفاعل على جزيئين من المركب.



6 تجارب خاصة لمركبات المحتوية على شق اسيتيل (2,5,6):

أ اختبار اليودوفورم:

الطريقة: 1ml من المركب + 1ml من هيدروكسيد الصوديوم المخفف يدفئ على حمام مائي ثم يضاف اليه اليود قطرة قطرة مع الرج جيداً حتى تتكون عكارة صفراء أو بيضاء مصفرة ثم يتم إضافة كمية زائدة من اليود حتى تثبت العكارة.

في هذا الاختبار يتم تكوين CHI_3 مركب صلب ذو رائحة كريهة. و يعطي هذا الاختبار نتيجة ايجابية مع:

الايثانول و الكحولات الثانوية بالاضافة للمركبات التي تحتوي على شق اسيتيل acetyl $H_3C-C(=O)-$.

Comp.	1	2	3	4
Name	Formaldehyde	Acetaldehyde	Benzaldehyde	Salicylaldehyde
Iodoform test	(-ve)	(+ve)	(-ve)	(-ve)
Comp.	**5**	**6**	**7**	
Name	Acetone	Acetophenone	Benzophenone	
Iodoform test	(+ve)	(+ve)	(-ve)	

2 اختبار Na-nitro prusside :

الطريقة: أ) جهزي انبوبتين : 1. الانبوبة الأولى: يضاف اليها بلورة من الكاشف وتذوب في الماء

2. الانبوبة الثانية: 1 ml من المادة + NaOH 10% .

ب) تضاف محتويات الأنبوبة الأولى على الثانية و يتكون لون أحمر غامق.

هذا الاختبار يعطي نتيجة في حالة المركبات المحتوية على شق أسيتيل (CH_3CO-) acetyl group .

7 اختبار خاص بمركب (Salicylaldehyde) التفاعل مع $FeCl_3$:

مميز لمركب (4)، **الطريقة :** 1 ml من مركب (4) + قطرات من $FeCl_3$ + 2 ml من الماء حيث يعطي لون بنفسجي (مركب 4 عبارة عن فينول عليه مستبدل CHO وكما هو معروف أن الفينول يعطي لون بنفسجي مميزة مع الـ $FeCl_3$) ويمكن استخدام هذا الاختبار للتفرقة بين المركبين (3,4).

8 اختبارات خاصة بمركب (Formaldehyde):

1 تكوين المرآة النحاسية:

1 ml من الفورمالدهيد + 1 ml من فهلنج A + 1 ml من فهلنج B + قطرات من $AgNO_3$ + التسخين على حمام مائي.

نشاهد تكون مرآة نحاسية لونها أحمر على جدار الأنبوبة.

2 التفاعل مع Salicylic acid:

1 ml من الفورمالدهيد + كمية قليلة من الـ Salicylic acid ثم يضاف على جدار الأنبوبة و بحذر قطرات من conc. H_2SO_4 حيث يعطي لون أحمر قرمزي.

9

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: **التاريخ**:

التجربة:

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: **التاريخ**:

التجربة:

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: **التاريخ**:

التجربة:

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: **التاريخ:**

التجربة:

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج