



الكيمياء العضوية (التجارب العملية)

Organic Chemistry



الكيمياء العضوية العملي

هذه الملزمة تناقش الجزء العملي الخاص بمادة الكيمياء العضوية وهي تقسم إلى مجموعة من المحاور الأساسية وان كل محور من هذه المحاور يحتوي على مجموعة من التجارب، إن المحاور الأساسية هي:

1- محور الخصائص الفيزيائية للمواد العضوية.

2- محور طرق تنقية واستخلاص المركبات العضوية.

3- محور الكشف عن المجاميع الفعالة في المركبات العضوية.

4- محور بعض التفاعلات الكيميائية لغرض تحضير مركبات عضوية.

5- محور بعض الطرق الحديثة لتقدير المركبات العضوية.

بداية فانه للعمل في مختبر الكيمياء العضوية لا بد من مراعاة ظروف السلامة والأمان التي تتمثل في الحذر عند التعامل مع المواد الكيميائية وملاحظة العلامات التحذيرية الخاصة بكل مركب وهي علامات دولية معروفة للدلالة على نوع الخطر الذي يمكن أن يسببه سوء استعمال المواد الكيميائية أو الحروق التي قد تنتج عن سوء الاستخدام.

كما أن العمل في مختبرات الكيمياء العضوية يحتاج إلى الوقاية من المواد الكيميائية فان ذلك يتطلب استخدام صدرية للوقاية من تأثير المواد الكيميائية على الملابس بمختلف أنواعها وكذلك فان لبس المصوغات الذهبية يؤدي عند استخدام المواد الكيميائية إلى تعرضها للتلف نتيجة للتفاعل الكيميائي الذي يحصل بين فلز الذهب والمواد الكيميائية ولهذا ننصح بعدم لبس المصوغات وغيرها من الإكسسوارات.

المحور الأول:- الخصائص الفيزيائية للمواد العضوية....

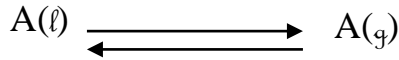
تجربة رقم (1):

اسم التجربة: قياس درجة الغليان

الأساس النظري: ما هي درجة الغليان؟ على ضوء هذا الاستفسار البسيط تختلف الإجابة وهناك الكثير من التعاريف هي :-

درجة الغليان :- هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي.

درجة الغليان :- هي الدرجة الحرارية التي يكون عندها الطور السائل في حالة اتزان مع الطور الغازي تحت ضغط ثابت. ضغط ثابت.



ان المقصود بالاتزان بين الطورين السائل والغازي هو ان عملية التبخر والتكثيف تحدثان بنفس السرعة ويكون عدد الجزيئات المتبخرة مكافئاً لعدد الجزيئات المتكاثفة. اذن فما الغرض من قياس درجة الغليان؟.

ان الغرض من قياس درجة الغليان هو :-

1- ان كان المركب مجهولاً فإنها تساعد على التعرف على المركب العضوي السائل أي انها تساعد على تشخيص المركبات العضوية السائلة.

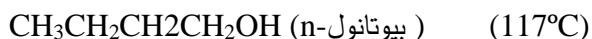
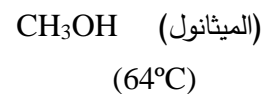
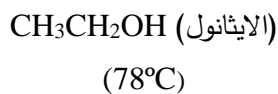
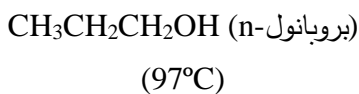
2- اما ان كان المركب معلوماً فإنها تساعد على تحديد درجة نقاوة المادة العضوية السائلة.

اما العوامل التي تؤثر على درجة الغليان فهي :-

1- الضغط الجوي :- تتغير درجة الغليان بتغير الضغط الجوي وان العلاقة ما بين الضغط الجوي ودرجة الغليان هي علاقة طردية. اي انه كلما ازداد الضغط الجوي ازدادت درجة الغليان وكلما قل الضغط الجوي قلة درجة الغليان.

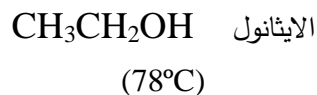
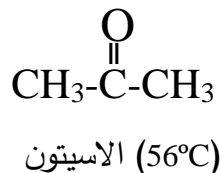
2- نسبة الشوائب :- للشوائب تأثير واضح في درجة الغليان وانه من المعروف ان الماء المالح يغلي بدرجة حرارة اعلى من الماء المقطر، هنالك شوائب تؤدي الى رفع درجة الغليان مثل الأملاح، ولكن عند مزج سائل مع سائل آخر وبنسب معينة فان المزيج الناتج يغلي بدرجة حرارة اقل مما هي عليه للسائلين ويدعى مثل هذا المزيج بالمزيج الايزوتروبي كما هو الحال في مزيج من الماء والكحول الايثيلي.

3- الوزن الجزيئي :- عند مقارنة درجات الغليان لمركبات سائلة تنتمي الى صنف واحد من المركبات العضوية فالملاحظ ان درجة الغليان تزداد بزيادة الوزن الجزيئي.



4- قطبية المركب العضوي :- ان المركبات العضوية المستقطبة والتي تحتوي على ذرات ذات كهروسالبية عالية مثل الفلور أو الكلور أو الاوكسجين أو النتروجين والتي تؤدي الى وجود عزم ثنائي القطب في الجزيئة باتجاه هذه الذرات مما يؤدي الى زيادة القوة البينية بين الجزيئات مما يؤدي الى ازدياد درجة الغليان. لذا فان المركبات المستقطبة مثل الكحولات، الالديهائيدات، الكيتونات، الحوامض الكربوكسيلية، الامينات، فلوريدات الالكيل وكلوريدات الالكيل تكون ذات درجات غليان عالية مقارنة مع نظائرها في الوزن الجزيئي من المركبات غير المستقطبة كالالكانات والالكينات والالكينات والايثرات وبعض مشتقات البنزين.

5- الأصرة الهيدروجينية :- تمتاز المركبات ذات القدرة على تكوين الاواصر الهيدروجينية كالحوامض الكربوكسيلية والكحولات بدرجات غليان عالية نسبياً بالمقارنة مع المركبات العضوية السائلة الأخرى



رغم ان الاسيتون اعلي في الوزن الجزيئي وأكثر استقطاباً من الايثانول إلا أن درجة غليان الايثانول أعلى من الاسيتون ويعود السبب في ذلك الى قدرة الايثانول على تكوين الاواصر الهيدروجينية بينما ليست للاسيتون مثل هذه القدرة.

6- التفرع :- تكون درجات غليان المركبات المتفرعة اقل مما هو عليه للمركبات ذات السلاسل المستمرة في حالة تساوي الوزن الجزيئي أي ان العلاقة بين التفرع ودرجة الغليان هي علاقة عكسية كما في المثال التالي :

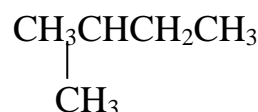
36°C

بنتان أعتيادي



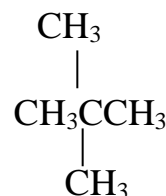
28°C

أيزوبنتان



10°C

نيو- بنتان



ويمكن قياس درجة الغليان باستخدام طريقة التقطير المتبعة في تنقية المركبات العضوية السائلة، فان كان هنالك خليط من المواد السائلة نستخدم التقطير التجزيئي لتحديد عدد المكونات السائلة ومقدار درجات غليانها.

تجربة رقم (2)

اسم التجربة:- تنقية المواد العضوية واعادة البلورة

الاساس النظري: هنالك عدة طرق تستخدم في تنقية المركبات العضوية السائلة والصلبة منها التقطير واعادة البلورة والاستخلاص وطرق الفصل اللوني او ما يسمى بالكروموتوغرافي.

1- التقطير:- ان هذه العملية تعد من اهم الطرق في فصل سائلين او اكثر عن بعضهما على ان تكون المواد المقطرة ليست سهلة التفكك والتكسير، ففي بداية العملية وبعد تسخين مزيج المواد المختلطة نلاحظ تصاعد ابخرة السائل ذو درجات الغليان الواطئة ثم تمر عبر فتحة مكثف مبرد بالماء من الخارج فتتكاثف من جديد لتتقاطر في دورق مستقبل حتى اذا تبخرت جميع جزيئات السائل المنقطر هذا، ارتفعت درجة حرارة المزيج من جديد وتصادت ابخرة السائل الاخر ذي درجة الغليان الاعلى من الاول وهكذا بالنسبة للسائل الثالث والرابع ان كان المزيج مكوناً من سائلين او اكثر. اما ان كانت السوائل ذات درجات غليان متقاربة فإننا نستخدم عمود تجزئة متكون من عمود زجاجي يحتوي على العديد من النتوءات البارزة وهو يدعى بعمود التجزئة وهذا التقطير يسمى بالتقطير المتجزئ.

2- اعادة البلورة:- ان هذه العملية تستند الى تنقية المواد الصلبة وفصلها عن بعضها وتعتمد بالاساس على اختيار المذيب المناسب للمادة العضوية الذي يمتاز بالقدرة على اذابة المادة العضوية عند درجات الحرارة العالية للمذيب وهو لا يذيب المادة عند درجة حرارة المختبر او الدرجات الحرارية المنخفضة، ولهذا عند اختيار المذيب المناسب يسخن الخليط الى درجة حرارة عالية ويرشح على ورقة ترشيح والمحلول ساخن حتى تترسب الشوائب على ورقة الترشيح والمحلول الساخن عندما يترك ليبرد يلاحظ ترسب المادة العضوية وهي تكون نقية.

3-الاستخلاص:- عند اجراء بعض التفاعلات الكيميائية نستحصل على ناتج متكون من مادتين ونحن نحتاج الى كل من الناتجين وعلى حدة فان كانت هذه المواد مما يتفاوت في درجة ذوبانه او ان احدى هذه النواتج يذوب في مذيبان مختلفان فإننا نستخدم خليط من الماء والاثير او الماء والكلوروفورم، فيرج خليط المادتين في مزيج المذيبين اللذان لا يمتزجان لمرات متعددة باستعمال قمع فصل ثم يترك ليستقر حيث يصبح المذيب الاخف في الطبقة العلوية والمذيب الاثقل في الطبقة السفلى وتكون كل طبقة غنية بالمادة التي تكون فيها ذات ذائبية كبيرة وتفصل الطبقة العلوية ويعوض المذيب الذي تم سحبه بمذيب نقي وتكرر هذه العملية لمرات متعددة وعند استخدام الجهاز المسمى بجهاز الاستخلاص المستمر (Soxhlet).

تجربة رقم (3)

اسم التجربة: ذوبانية المركبات العضوية

الأساس النظري: الذوبانية هي عملية فيزيائية تكون مصحوبة بتفاعلات كيميائية بسيطة تساعد على معرفة خصائص المركبات العضوية وأحياناً تنتج عن تجاذب جزيئات المادة الأقل تركيزاً وتدعى (المذاب) مع المادة الأكثر تركيزاً وتدعى (المذيب) فبالنسبة للمواد السائلة يتكون محلول متجانس بينهما اما بالنسبة للمادة الصلبة فلا بد ان تختفي جميع دقائق او بلورات المادة الصلبة مكونة محلولاً متجانساً.

تقسم المواد إلى مواد قطبية وأخرى غير قطبية، ومبدأ الذوبانية ينص على أن:(المواد القطبية تذوب في المذيبات القطبية والمواد غير القطبية تذوب في المذيبات غير القطبية)، وعلى هذا فنقسم المذيبات إلى قسمين:

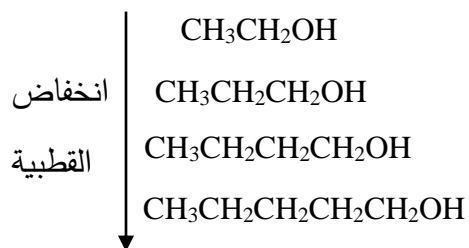
المذيبات القطبية: منها الماء، الاسيتون، الكحول الاثيلي، الكحول المثيلي وغيرها.

المذيبات غير القطبية: منها الكلوروفورم، الايثر الاثيلي، خلات الاثيل، البنزين،الهكسان وغيرها.

اما العوامل المؤثرة على ذوبانية المركبات العضوية فهي:

1- القطبية: وذلك حسب مبدأ الذوبانية، ولهذا فان المركبات العضوية القطبية مثل الالديهيدات والكتونات والحوامض الكاربوكسيلية والكحولات وبعض هاليدات الالكيل تميل إلى الذوبان في المذيبات القطبية. اما المركبات العضوية غير القطبية مثل الالكانات والالكينات والالكينات ومعظم مشتقات البنزين والايثرات تميل إلى الذوبان في المذيبات غير القطبية.

2- الوزن الجزيئي: نلاحظ ان قطبية المركبات العضوية تتناقص مع ازدياد الوزن الجزيئي أي انها تقل مع ازدياد عدد ذرات الكربون. كما في المثال الآتي:



لذا نجد ان المركبات العضوية القطبية مثل الكحولات والالديهيدات والكيتونات والحوامض الكربوكسيلية التي تحتوي على عدد من ذرات كربون (C1 - C3) تذوب في المذيبات القطبية اما ان كان يحتوي على (C4) فانه يمثل حداً فاصلاً اذ انها تذوب ثم تتفصل وبالتالي نستطيع ان نلاحظ بانه يميل الى المذيبات غير القطبية. اما (C5) فما فوق فانها تفضل الذوبان في المذيبات غير القطبية.

3-الأصرة الهيدروجينية: ان المركبات القادرة على تكوين اواصر هيدروجينية مثل الكحولات والحوامض الكربوكسيلية تميل إلى الذوبان في الماء والمذيبات القطبية.

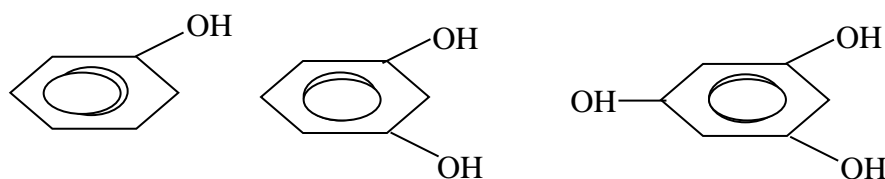


الايثانول



حامض الخليك

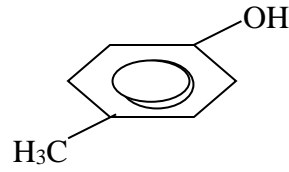
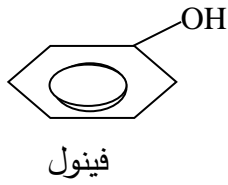
4-عدد ونوعية المجاميع الفعالة: ان زيادة وجود المجاميع ذات الصفات القطبية كمجاميع الهيروكسيل المعوضة على حلقة البنزين يؤدي إلى زيادة الذوبانية في المذيبات القطبية مثال ذلك:



ازدياد القطبية



اما عندما تكون هنالك مجاميع غير قطبية معوضة كما في مقارنة الفينول مع (بارا-كريسول) الذي يحتوي على مجموعة غير مستقطبة وهي مجموعة المثل التي تنافس مجموعة الهيدروكسيل.

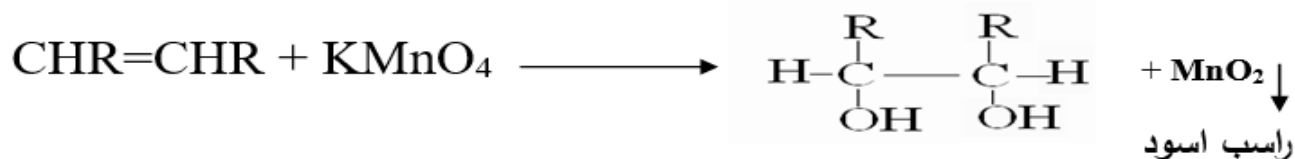


5-درجة الحرارة: إن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة ذوبانية المركبات العضوية فمثلاً حامض البنزويك لا يذوب في الماء البارد ولكنه يذوب في الماء الساخن ولهذا تستخدم هذه الخاصية في إعادة البلورة لغرض تنقية المركبات العضوية.

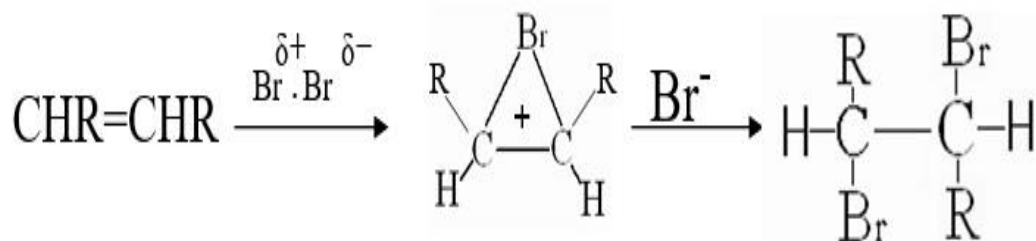
تجربة رقم (4)

أسم التجربة :- الكشف عن الأصرة المزدوجة (الالكينات) :

الأساس النظري :- الالكينات هي عبارة عن مركبات اليفاتية غير مشبعة تحتوي على أصرة مزدوجة تربط بين ذرتي الكربون (C=C) ذات الصيغة الجزيئية العامة (C_nH_{2n}). إن الأصرة المزدوجة في الالكين هي مركز الكثافة الالكترونية العالية وبذلك فهي تتفاعل مع الكواشف الالكتروفيلية (الكواشف الباحثة عن الالكترونات) مثل برمنكنات البوتاسيوم والبروم وحسب المعادلات التالية:



وتفاعل البرمنكنات مع الالكين وهو ما يسمى بكشف (باير). يتمثل تأثير الأصرة المزدوجة في الالكين إلى استقطاب جزيئة البروم وكما في المعادلة التالية :



إن لالكينات ما يدعى بالايزومات الفراغية أو ما يسمى (بالسس أو الترانس) فايزومر السس يعني في المركب التالي (CHR = CHR) إن مجاميع (R) تقع في مستوى واحد أما ايزومر الترانس فيعني أن مجاميع (R) تقع في مستويين مختلفين.

إن إضافة البروم إلى الأصرة المزدوجة هو من نوع ترانس وقد اثبت ذلك عمليا باستخدام مجموعة مختلفة غير البروم وهي الكلور، أما إضافة الهيدروكسيل فهو يكون من نوع سس في الظروف المختبرية الاعتيادية.

إن كلا من تفاعل البروم والبرمنكنات هي تفاعلات مصحوبة بتغير الألوان لذلك تستخدم في الكشف النوعي عن وجود الالكينات أو الالكينات (وهي مركبات اليقاتية غير مشبعة تحتوي على أصرة ثلاثية بين ذرتي الكربون).

طريقة العمل:-

في دورق زجاجي تذاب كمية من الالكين (الاكريل أمايد) المتوفر في المختبر وصيغته $(CH_2=CH-CO-NH_2)$ والذي له القابلية على الذوبان في الماء وفي دورق آخر تذاب كمية قليلة من سائل البروم الأحمر وفي دورق ثالث تذاب كمية قليلة جدا من برمنكنات البوتاسيوم.

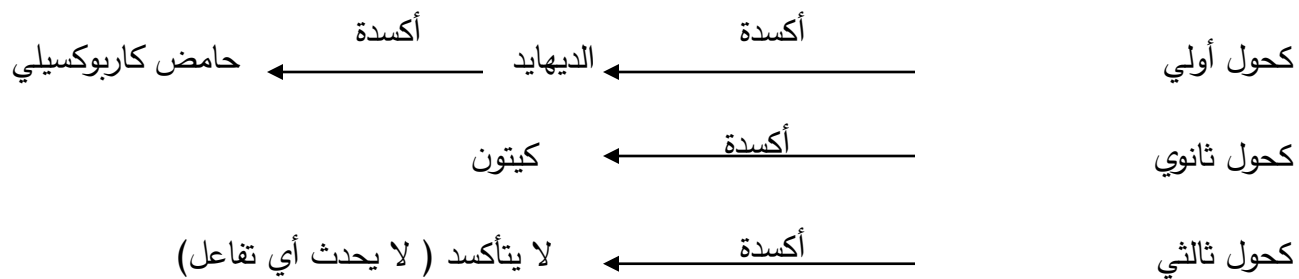
في أنبوتي اختبار توضع كمية قليلة من الالكين ويضاف للأنبوبة الأولى قطرتان من محلول البروم حيث يلاحظ اختفاء اللون الأحمر وللأنبوبة الثانية تضاف ست قطرات من محلول برمنكنات البوتاسيوم حيث يلاحظ اختفاء اللون البنفسجي وظهور راسب اسود بعد فترة من الزمن.

تجربة رقم (5)

اسم التجربة: الكشف عن الكحولات والفينولات

الأساس النظري: الكحولات والفينولات من المركبات العضوية حيث تستعمل الكحولات كمذيبات عضوية لبعض المواد الكيميائية. تحتوي الكحولات والفينولات على مجموعة الهيدروكسيل (OH) وهي المجموعة الفعالة في كل منهما، تعتبر الكحولات كمشتقات هيدروكسيلية للهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة وذلك باستبدال ذرة هيدروجين بمجموعة هيدروكسيل (-OH)، أما عندما ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بحلقة اروماتية يعرف المركب في هذه الحالة بالفينول.

هنالك ثلاثة أنواع من الكحولات وهي الأولي والثانوي والثالثي والكحول الأولي ذو الصيغة العامة (RCH₂OH) أما الكحول الثانوي فصيغته العامة هي (R₂CHOH) والكحول الثالثي صيغته العامة (R₃COH). تمتلك الكحولات الأولية والثانوية قابلية على التأكسد بتأثير حامض الكروميك والذي يحول الكحول الأولي إلى الديهايد والكحول الثانوي إلى كيتون وان الالديهيد الناتج من أكسدة الكحول الأولي له القابلية على التأكسد إلى الحامض الكربوكسيلي المقابل للكحول.



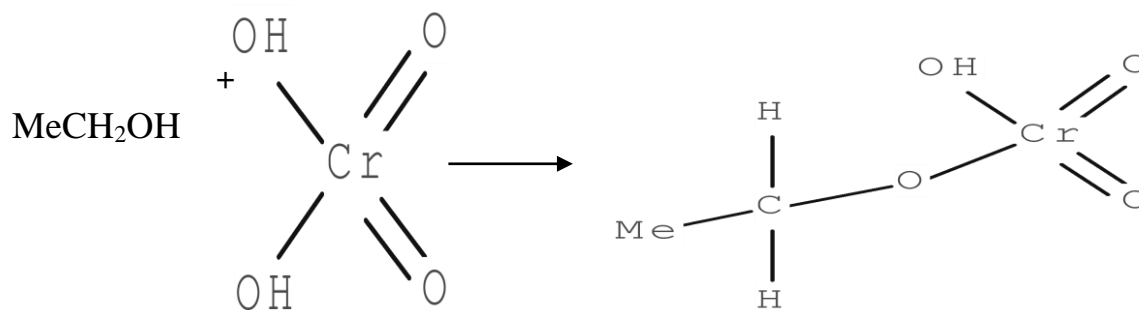
يحضر حامض الكروميك من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع (داكرومات البوتاسيوم) وكما في المعادلة التالية:



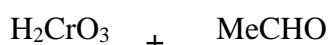
حامض الكروميك

يتفاعل الكحول الأولي أو الثانوي مع الحامض الناتج معطياً مركب يدعى بأستر الكرومات وكما في المعادلة

التالية:



أستر الكرومات

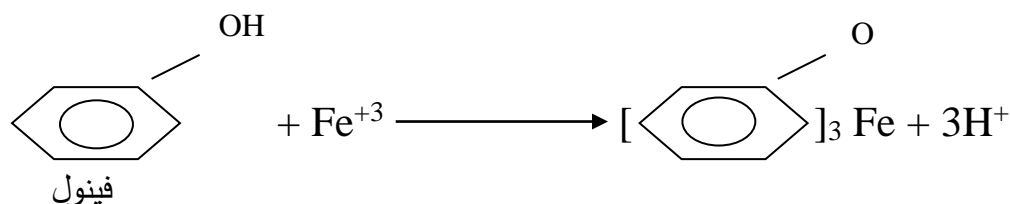


الديهيد

محلول اخضر الى اخضر مزرق

يتحلل أستر الكرومات إلى الديهايد وحامض الكروموز ذو الصيغة (H_2CrO_3) وان هذا الحامض مركب غير مستقر لهذا فانه يتحلل إلى ايون الكروم الثلاثي التكافؤ (Cr^{+3}) ذو اللون الأخضر الى الاخضر المزرق.

أما الفينولات فإنها تتفاعل بشكل واضح مع ايونات الحديدك ثلاثي التكافؤ معطياً مركب ملون وذلك لامتلاك حلقة البنزين كثافة الكترونية عالية تسمح لها بالتفاعل مع الايونات التي لها القدرة على الارتباط مع المركبات ذات الكثافة الالكترونية وان الذي يظهر يعتمد على نوع الفينول المستخدم وكما في المعادلة التالية:



طريقة العمل:

في أنبوبة اختبار توضع كمية الكحول الأولي أو الثانوي المتوفر في المختبر ويضاف لها ستة قطرات من حامض الكروميك ذو اللون البرتقالي ويمزج جيدا ويترك لفترة بضع دقائق حيث يلاحظ عندها تكون اللون الأخضر أو الأخضر المزرق وان هذا التحول في اللون يدل على وجود الكحول الأولي أو الثانوي.

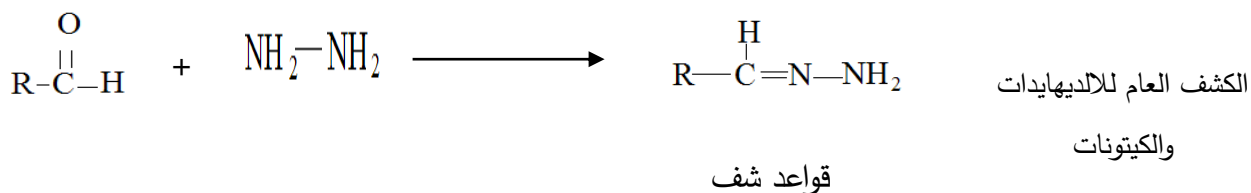
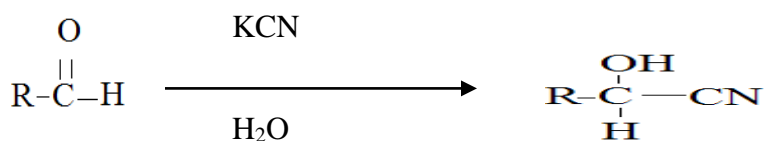
أما للكشف عن الفينولات فنستخدم احد الفينولات المتوفرة في المختبر التي لها القابلية على الذوبان في الماء ويضاف لها عشرة قطرات من احد أملاح ايونات الحديدك ويلاحظ اللون المتكون وان لكل نوع من الفينولات لونا يختلف عن الآخر.

تجربة رقم (6)

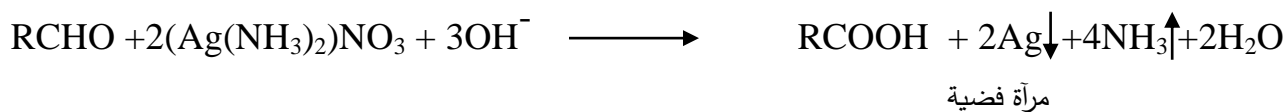
اسم التجربة: الكشف عن الالديهيدات والكيونات والتميز بينهما

الأساس النظري: الالديهيدات والكيونات مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربونيل (C=O) كمجموعة فعالة، فان كان احد المجموعتين المتصلة بذرة الكربون في مجموعة الكربونيل هي ذرة هيدروجين فان المركب يكون الديهايد. ومجموعة الالديهيد هي (CHO) أما المجموعة الأخرى فهي مجموعة (R) فقد تكون مجموعة الكيل اليفاتية أو مجموعة اروماتية، أما مركب الكيتون فهو يحتوي على مجموعتي (R) على طرفي مجموعة الكربونيل قد تكون احدهما اليفاتية والأخرى اروماتية وقد تكون كلتاها مجموعة اليفاتية أو مجموعة اروماتية.

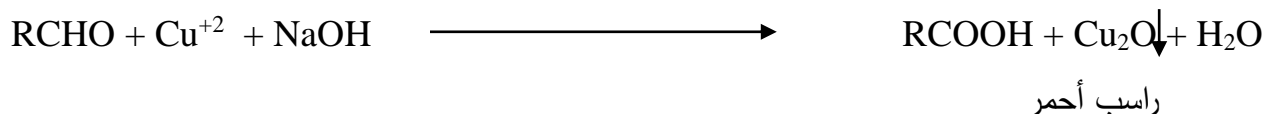
تمتاز مركبات الكربونيل (الالديهيدات والكيونات) بان لها القابلية على التفاعل مع الكواشف النيوكليوفيلية وهي تفاعلات الإضافة التي تحدث على مجموعة الكربونيل غير المشبعة وخاصة تفاعلها مع مشتقات الامونيا مثل الفنيل هيدرازين أو هيدروكسيد الامونيوم وذلك تكوين مركبات عضوية تعرف بقواعد شف وكما في المعادلات التالية:



التمييز بين الالديهيدات والكيونات: للتمييز بين الالديهيدات والكيونات فان هنالك طريقتان احدهما بالتفاعل مع (نترات الفضة الامونياكية) التي تعتمد على اختزال ايون الفضة الأحادي التكافؤ إلى فلز الفضة الذي يترسب على قعر أنبوبة الاختبار وهو ما يسمى بكاشف تولن وكما في المعادلة التالية:



ويحدث هذا التفاعل للالديهيدات دون الكيونات وذلك لقابليتها على اختزال ايون الفضة إلى فلز الفضة. أو أن يتفاعل مع محلول فهانك الذي يعتمد بالأساس على ايونات النحاس الثنائي والذي يختزل بوجود الالديهيد إلى ايون النحاس الأحادي التكافؤ وكما في المعادلة التالية:



حيث يلاحظ ظهور راسب احمر إلى برتقالي دلالة على تكون اوكسيد النحاسوز.

طريقة العمل:

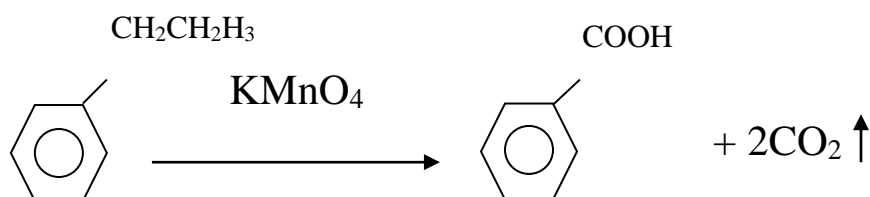
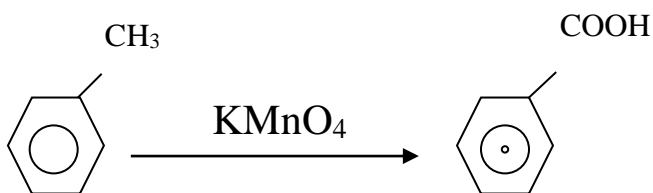
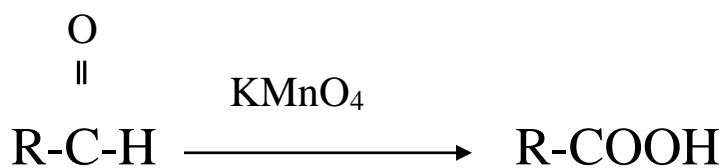
في أنبوبتي اختبار توضع كمية متكافئة من الالديهيد والكيون ويضاف لها كمية مكافئة من الفنيل هيدرازين حيث يلاحظ ظهور راسب اصفر وهو احد مشتقات قواعد شف.

أما للتمييز بين الالديهيد والكيون فانه في أنبوبتي اختبار توضع كمية من الالديهيد أو الكيون ويضاف لها (2 مل) من محلول فهانك ذو اللون الأزرق الذي يتغير ليعطي راسب برتقالي أو محلول برتقالي.

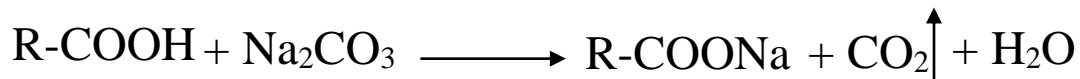
تجربة رقم (7)

اسم التجربة: الكشف عن الحوامض الكربوكسيلية

الأساس النظري: تعتبر الأحماض الكربوكسيلية من أهم الأحماض العضوية وهي تحتوي على مجموعة الكربوكسيل ($-\text{COOH}$) يمتاز هذا النوع من المركبات بامتلاكه صفات حامضية وذلك لقدرته على وهب البروتون (H^+) مكوناً الأيون السالب للحامض ($-\text{COO}^-$) ويتم تحضير الحوامض الكربوكسيلية بواسطة تفاعل الأكسدة باستخدام إما حامض النتريك كعامل مؤكسد أو برمنغنات البوتاسيوم وكما في المعادلة التالية:-



وللكشف عن الحوامض الكربوكسيلية في المختبرات فإنه يتم بمفاعلة الحامض الكربوكسيلي مع كربونات الصوديوم محرراً غاز ثاني اوكسيد الكربون على شكل فقاعات غازية وكما في المعادلة التالية:-



طريقة العمل:

تذاب كمية من الحامض الكربوكسيلي في أنبوبة اختبار تحتوي على الماء ويضاف لها كمية قليلة من مادة كربونات الصوديوم ويسخن المزيج على درجة حرارية بسيطة حيث يلاحظ ظهور فقاعات غازية تعود لغاز ثاني اوكسيد الكربون المتحرر من التفاعل.

تجربة رقم (8)

اسم التجربة: تحضير غاز الميثان

الأساس النظري: الميثان هو احد الالكانات وهي مركبات اليفاتية مشبعة ذات الصيغة الجزيئية (C_nH_{2n+2})
يمتاز هذا النوع من المركبات بان اغلب تفاعلاته من نوع الاستبدال وليس الإضافة يمتاز هذا النوع من المركبات
باحتمائه على تفرعات لمجاميع المثل (CH_3) ولهذا فالسلسلة المستقيمة من هذا النوع تدعى بالسلسلة الاعتيادية (n-)
(وهو ما يسبق اسم الالكان أما المركب الذي يحتوي على تفرع واحد فإنه يسبق اسم الالكان بالمقطع (iso-) أما
المركب الذي يحتوي على أكثر من تفرع فان اسم الالكان يسبق بالمقطع (neo-).

يتم تحضير غاز الميثان وذلك استناداً للمعادلة التالية:



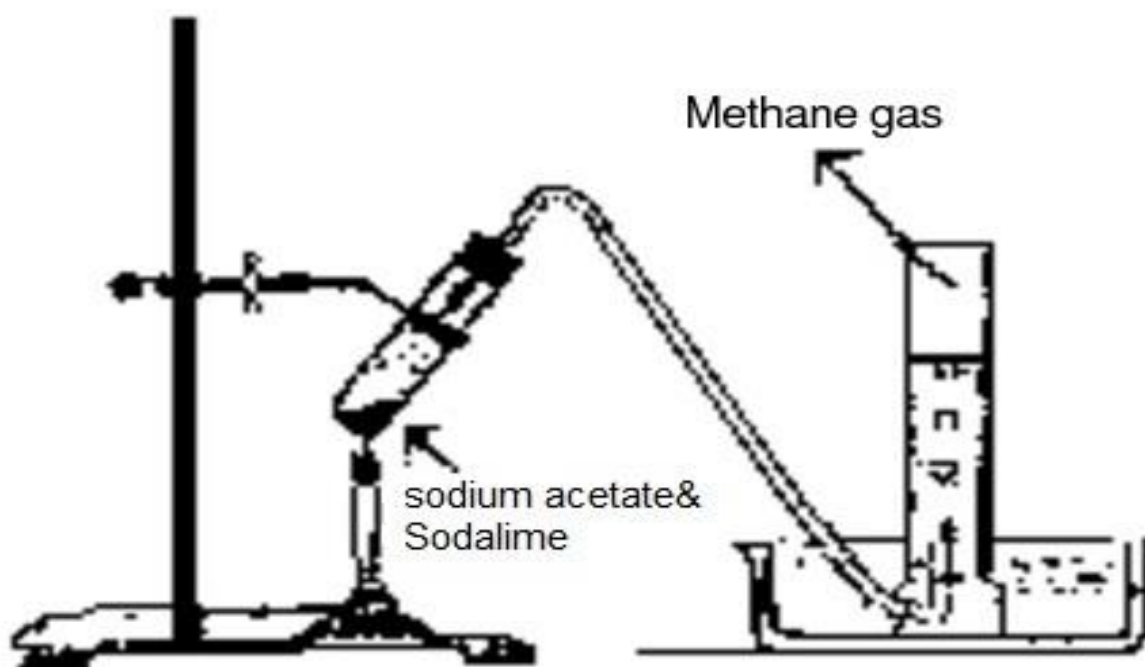
يجرى هذا التفاعل عند درجة حرارة عالية وذلك عن طريق تسخين أنبوبة الاختبار التي تحتوي على خليط من
خلات الصوديوم اللامائية مع مركب الصوداليم الذي هو عبارة عن مزيج من هيدروكسيد الصوديوم واوكسيد
الكالسيوم حيث نجد أن الناتج من هذا التفاعل هو غاز الميثان والذي يجمع بإزاحة الماء إلى الأسفل.

يمتاز غاز الميثان النقي بأنه عديم الرائحة أما المحضر بهذه الطريقة فإنه يحتوي على رائحة تشبه القار أو
القطران.

يشعل غاز الميثان بلهب اصفر وعند إضافة محلول البروم إلى قنينة غاز الميثان لا يختفي لون محلول البروم
وعند إضافة محلول البرمنكنات إلى قنينة غاز الميثان لا يختفي لون محلول البرمنكنات.

طريقة العمل:

يمزج (10 غم) من خلات الصوديوم اللامائية مع (10 غم) من الصودالاييم ويوضع في هاون خزفي ويسحق بشكل جيد وينقل المزيج إلى أنبوبة اختبار مقاومة للحرارة وتعلق بشكل يكون فيه قعر الأنبوبة أعلى من فوهتها وذلك لمنع الماء المتكثف المغمور في الحوض من أنبوبة التوصيل من الدخول إلى أنبوبة الاختبار (الأنبوبة العلوية) ووضعه نهاية أنبوب التوصيل في حوض يحتوي على ماء. نسخن بلطف نهاية أنبوبة الاختبار التي تحتوي على مزيج التفاعل باستخدام لهب مصباح بنزن ونستمر بالتسخين لبضع دقائق حتى يطرد غاز الميثان جميع الهواء الموجود داخل الجهاز بعد ذلك نقلب أنبوبة اختبار أخرى مملوءة بالماء فوق نهاية أنبوب التوصيل. والشكل التالي يوضح تركيب جهاز تحضير غاز الميثان.

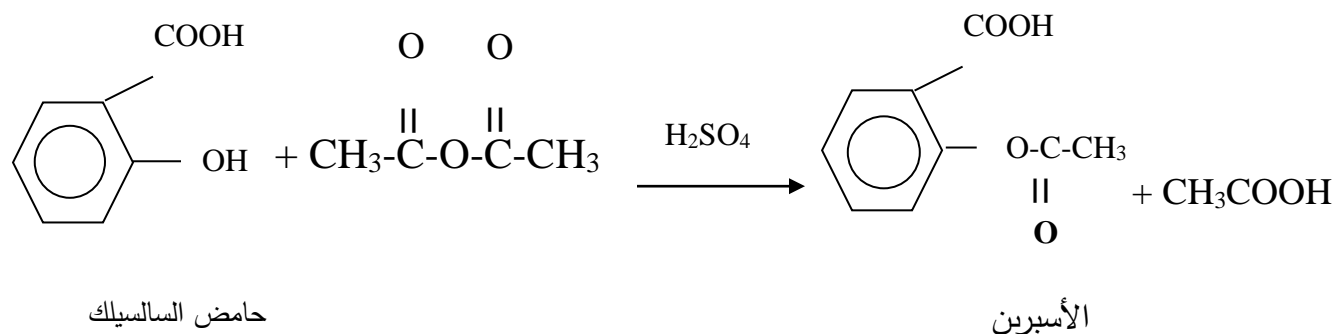


تجربة رقم (9):

اسم التجربة: تحضير الأسبرين

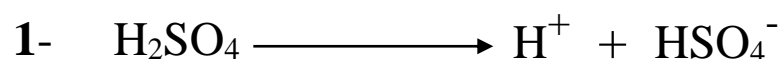
الأساس النظري: إن الأسبرين من المركبات ذات الفعالية الفسيولوجية والمركب الأساس فيه هو الفينول وان استلة الفينول في المحيط المائي لا يمكن إجراؤها بشكل بسيط كما للأمينات ولهذا يجرى تفاعل الاستلة مباشرة مع حامض الخليك اللامائي (انهيدريد الخليك) وبوجود كمية قليلة من حامض الكبريتيك المركز كعامل مساعد.

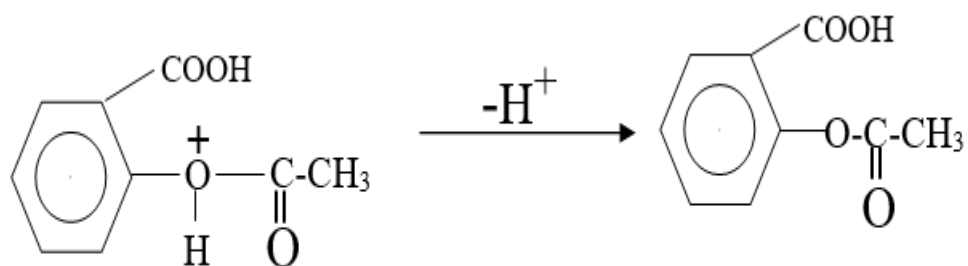
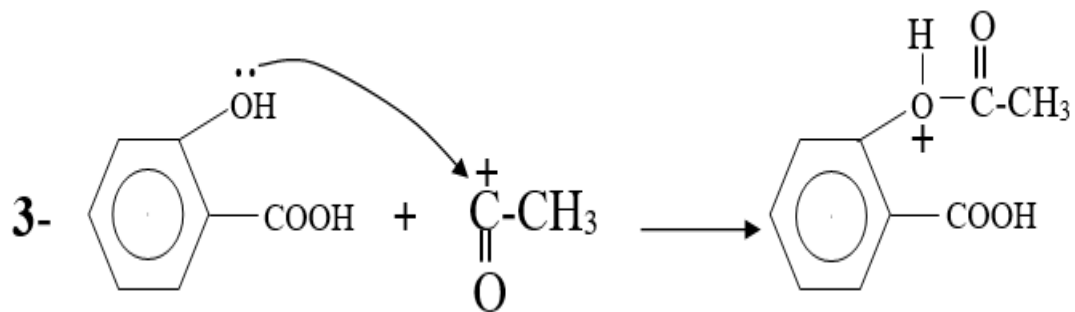
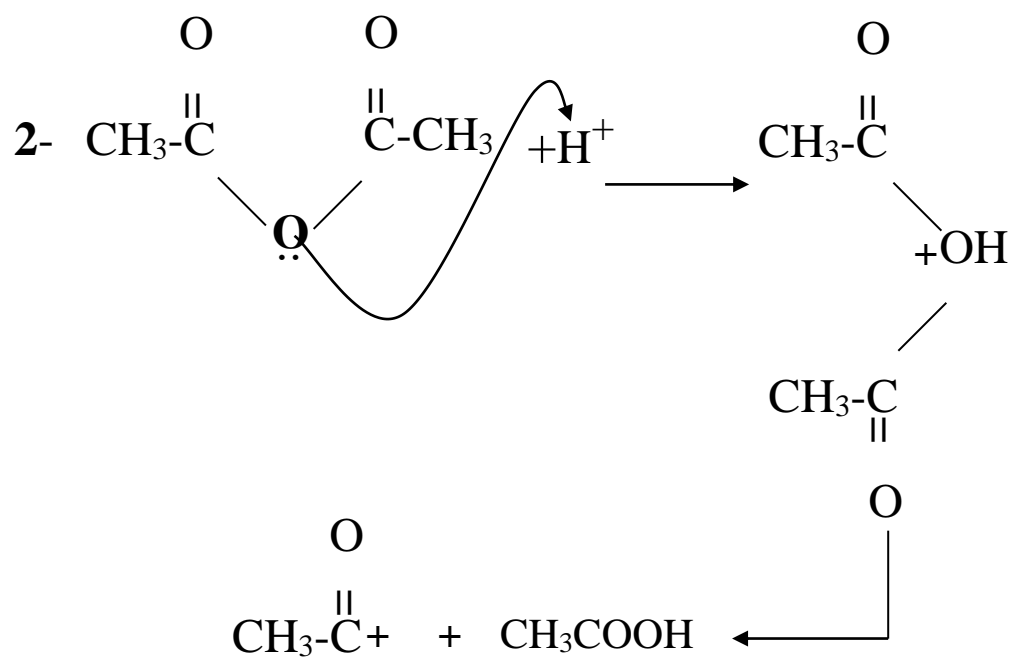
وحامض الساليسيك (اورثو - هيدروكسي حامض البنزويك) عند استلته يعطي (استيل حامض الساليسيك) أو الأسبرين وكما في المعادلة التالية وان المسلك الذي يتخذه التفاعل لتكوين النواتج (ميكانيكية التفاعل) هو :-



(اورثو - هيدروكسي حامض البنزويك)

الميكانيكية :-





الأسبرين

طريقة العمل:

في دورق مخروطي جاف يوضع (10غم) من حامض السالسيك مع (14مل) من انهيدريد الخليك يضاف له (5 قطرات) من حامض الكبريتيك المركز ويحرك المزيج لمزج محتويات دورق التفاعل نسخن بلطف عند درجة حرارة (50-60 م) لمدة ربع ساعة ثم يترك ليبرد يضاف لدورق التفاعل (150 مل) من الماء ويحرك حيث يلاحظ ظهور راسب ابيض بشكل ابري وهو الأسبرين.

ويكون دورق التفاعل جافاً حتى لا تتفكك مادة أنهيدريد حامض الخليك وحسب المعادلة التالية:

