الجزء الثاني

اختبارات الكشف عن المجاميع الوظيفية

التجربة (08): اختبارات الكشف عن الهيدروكربونات (Hydrocarbon).

مقدمة:

الهيدروكربونات: هي مركبات تتكون كيميائياً من عنصر الكربون والهيدروجين فقط. وتنقسم بناء على تركيبها وخواصها الكيميائية إلى ثلاث أقسام:

1- **الهيدروكربونات الأليفاتية المشبعة:** تتميز بان جميع روابطها أحادية وتعرف بالالكانات وقد تكون سلاسل مفتوحة أو حلقية. و تعتبر الرابطة H-C رابطة غير نشطة.

التفاعل الذي يميز هذه المجموعة هو تفاعل الاستبدال عن طريق الشقوق الحرة ويتم في وجود ضوء الشمس.

2- **الهيدروكربونات الأليفاتية غير المشبعة**: تتميز بأنها تحتوي على روابط ثنائية وتسمى الكينات أو روابط ثلاثية وتسمى الكاينات. وقد تكون سلاسل مفتوحة أو حلقية. و تعتبر الرابطة H-C رابطة نشطة.

التفاعل الذي يميز هذه المجموعة هو تفاعل الإضافة على الرابطة الثنائية و الثلاثية

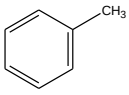
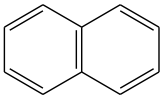
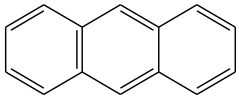
3- **الهيدروكربونات العطرية:** مركبات هيدروكربونية غير مشبعة ولكنها تختلف عن النوع الثاني بكونها مركبات حلقية تحتوي على روابط أحادية و ثنائية متبادلة وتحقق قاعدة هوكل.

التفاعل الذي يميز هذه المجموعة هو تفاعل الاستبدال الالكتروفيلي في وجود عامل مساعد.

الهدف من التجربة:

الكشف عن الهيدروكربونات عن طريق بعض الاختبارات الكيميائية وتمييزها عن المركبات العضوية الأخرى.

المركبات الخاضعة للكشف:

Comp.	**1**	**2**	**3**
Name	Cyclohexane	Cyclohexene	Benzene
Mol. formula	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_6
Mol. Structure			
Comp.	**4**	**5**	**6**
Name	Toluene	Naphthalene	Anthracene
Mol. formula	$C_6H_5CH_3$	$C_{10}H_8$	$C_{14}H_{10}$
Mol. Structure			

طرق الكشف عن الهيدروكربونات:

أ - **الصفات الفيزيائية:**

Comp.	Cyclohexane	Cyclohexene	Benzene	Toluene	Naphthalene	Anthracene
State of matter	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Solid	Solid
Color						
Smell	-	-	-	-	-	-

ب - <u>التجارب و الاختبارات الكيميائية:</u>

<u>1- الذوبانية و الامتزاج- الحمضية:</u>

(1ml من المركب إذا كان سائل أو كمية بسيطة جدا من المركب إذا كان صلب) + 1ml من الماء.

آ.في حال كانت المادة تذوب أو تمتزج بالماء يتم اختبار الحمضية كالتالي

<u>اختبار الحمضية:</u>

يوضع 1ml من المادة في أنبوبة اختبار + ورق تباع الشمس الأحمر والأزرق.**وعلية من الممكن استنتاج التالي:**

الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج
الذوبانية والامتزاج	المادة تذوب أو تمتزج	إذن المادة قطبية
اختبار الحمضية (ورق تباع الشمس)	تحولت ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر.	إذن المادة لها صفة حمضية.
	- تحولت ورقة تباع الشمس من الأحمر إلى الأزرق.	إذن المادة لها صفة قاعدية.
	لم يتغير لون ورق تباع الشمس.	إذن المادة متعادلة.

ب. في حال كانت المادة لا تذوب أو لا تمتزج بالماء يتم اختبار الحمضية كالتالي

<u>اختبار الحمضية:</u>

- 1ml من المركب إذا كان سائل أو كمية بسيطة جدا من المركب إذا كان صلب+ 1ml من حمض HCl dil. (10%)

أ - المادة تذوب أو تمتزج: إذن المادة بها صفة قاعدية.

ب - المادة لا تذوب أو لا تمتزج: إذن المادة بها صفة حمضية أو متعادلة في هذه الحالة نأخذ 1ml من المركب إذا كان سائل أو كمية بسيطة جدا من المركب إذا كان صلب + 1ml من القاعدة NaOH dil. (10%)

- المادة تذوب أو تمتزج: إذن المادة بها صفة حمضية.
- المادة لا تذوب أو لا تمتزج: إذن المادة بها صفة متعادلة
- **وعلية من الممكن استنتاج التالي:**

الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج
الذوبانية والامتزاج	المادة لا تذوب أو لا تمتزج مع الماء.	إذن المادة غير قطبية
اختبار الحمضية	المادة تذوب أو تمتزج في هيدروكلوريك	إذن المادة لها صفة قاعدية
	المادة لا تذوب أو لا تمتزج في هيدروكلوريك المادة تذوب أو تمتزج في هيدروكسيد الصوديوم	إذن المادة لها صفة حمضية أو متعادلة إذن المادة بها صفة حمضية
	المادة لا تذوب أو لا تمتزج في هيدروكلوريك المادة لا تذوب أو لا تمتزج في هيدروكسيد الصوديوم	إذن المادة متعادلة.

<u>إذا كان المركب حمضي نختبر قوة الحمضية:</u>

في حال المركب سائل: نقوم بتدفئة المركب(عدم تسخين) ثم نضيف قليل من كربونات الصوديوم الصلبة.

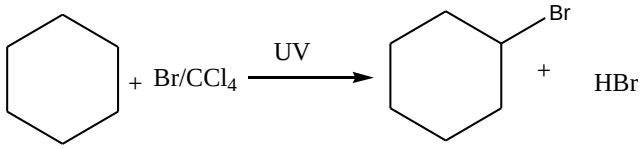
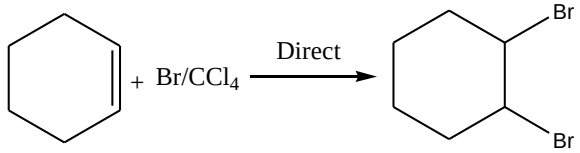
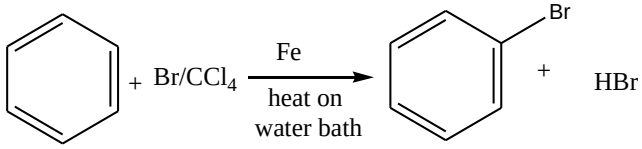
إذا حدث (فوران شديد + رغوة)إذن حمض قوي وإذا لم يحدث إذن حمض ضعيف.

في حالة المركب الصلب: نقوم بتدفئة 1ml من محلول بيكربونات الصوديوم ثم نضيف قليل من المركب الصلب.

إذا حدث فوران شديد + رغوة إذن حمض قوي وإذا لم يحدث إذن حمض ضعيف.

2- التفاعل مع الهالوجين Br_2/CCl_4:

الطريقة: 1ml من المادة (3-1) + قطرة واحدة من البروم مع الرج.

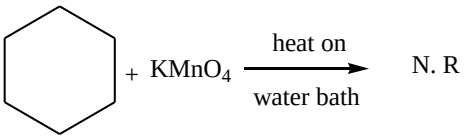
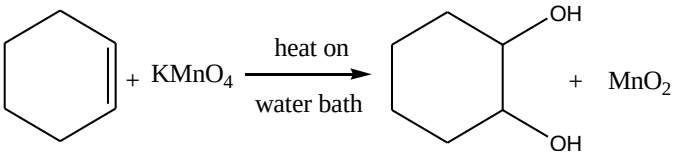
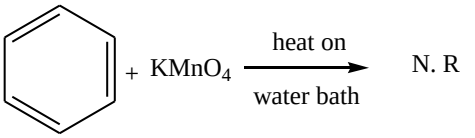
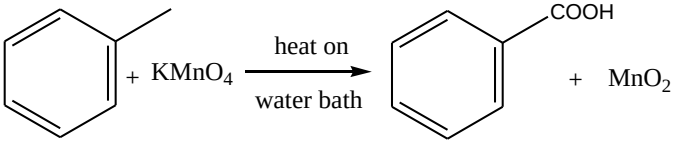
المركب	المشاهدة	الاستنتاج
Cyclohexane	اختفاء لون البروم البني بعد تعريضه لضوء الشمس	بما أن التفاعل يحتاج لضوء الشمس لكي يحدث إذن المركب هو Cyclohexane لأن تفاعل الاستبدال في الالكانات يحتاج إلى ضوء الشمس وذلك حسب المعالدلة. 
Cyclohexene	اختفاء لون البروم مباشرة.	بما أن التفاعل يحدث مباشرة إذن المركب هو Cyclohexene لان تفاعل إضافة البروم يتم مباشرة في الالكينات وذلك حسب المعادلة. 
Benzene	اختفاء لون البروم البني بعد إضافة كمية قليلة من برادة الحديد مع التسخين على الحمام المائي	بما أن التفاعل يحدث بعد إضافة كمية قليلة من برادة الحديد مع التسخين إذن المركب هوBenzene لان تفاعل الاستبدال في للمركبات العطرية يتم في وجود الحديد. 

إذن هذا الاختبار يستخدم للتمييز بين الالكانات و الالكينات و المركبات الاروماتية بناء على الكاشف و الظروف اللازمة للتفاعل و نوع التفاعل الذي يحدث.

3- تفاعل الأكسدة (اختبار باير)- نستخدم عامل أكسدة قوي $KMnO_4$:

الطريقة: 1ml من المركب + 0.5ml من 10% NaOH + قطرات من $KMnO_4$ مع الرج و التسخين على حمام مائي.

هذا الاختبار يستخدم للتفريق بين المركبات القابلة للأكسدة مثل Cyclohexene و Toluene والمركبات الغير قابلة للأكسدة مثل Cyclohexane وBenzene .

المركب	المشاهدة	الاستنتاج
Cyclohexane	لا يختفي لون البرمنجنات البنفسجي	لم يحث تفاعل أكسدة للمركب. 
Cyclohexene	يختفي لون البرمنجنات ويظهر راسب بني	حدث أكسدة للمركب حسب المعادلة التالية الراسب البني نتيجةتكون MnO_2. 
Benzene	لا يختفي لون البرمنجنات البنفسجي	لم يحث تفاعل أكسدة للمركب. 
Toluene	يختفي لون البرمنجنات ويظهر راسب بني	حدث أكسدة للمركب حسب المعادلة التالية الراسب البني نتيجة تكون MnO_2. 

4- تفاعل النيترة:

نستخدم خليط النيترة HNO_3 / H_2SO_4

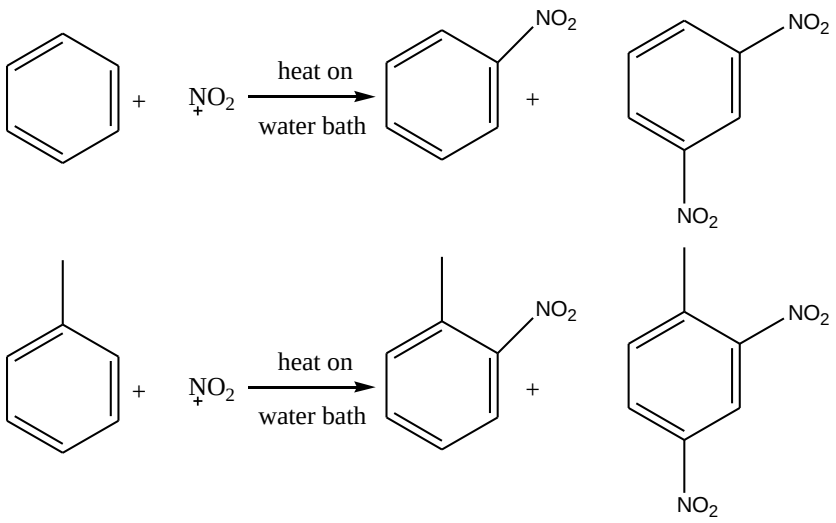
$$HNO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons HSO_4^- + {}^+NO_2 + H_2O$$

الطريقة: 1ml من المركب (3-4) + خمس قطرات من خليط النيترة (الإضافة تكون قطرة قطرة)+ حجر الغليان مع ارج والتسخين على حمام مائي لمدة 10 min ثم يسكب الخليط على كأس يحتوي على 20ml من الماء المقطر نشاهد قطرات زيتية ذات لون أصفر فاتح (باهت).

- بالنسبة لمركب (5) ملعقة من المركب + 2 ml من حمض الخل الثلجي (glacial acetic acid) + 3 نقاط من conc..HNO_3 + حجر الغليان مع الرج و التسخين على الحمام المائي لمدة 10 min ثم نبرد ونسكب الخليط على كأس يحتوي على 20 ml من الماء المقطر فيعطي راسب اصفر برتقالي.

- لا يجرى هذا الاختبار للمركب (6) لصعوبة الحصول عليه في المعمل.

ويستخدم هذا الاختبار للكشف عن المركبات العطرية و تمييزها عن المركبات الاليفاتية الحلقية. حيث يتم التفاعل حسب المعادلة:



5- تجارب التفريق بين Benzeneو Toluene :

أ- درجة الغليان: جهزي أنبوبتين الأولى يتم وضع كمية من Benzene بها والأخرى Toluene وتوضع الأنبوبتين في كأس به ماء على اللهب.

لاحظي أن: المركب ---------- سيغلي أولاً لان درجة غليانه 81 °C أما المركب ---------- فدرجة غليانه 110 °C

ب- درجة التجمد: نفس الأنبوبتين نضعها في كأس به ثلج

لاحظي أن المركب -------- يتجمد أولاً لأن درجة تجمده 5 °C أما المركب -------- لن يتجمد لان درجة تجمده 93- °C .

6- تجارب للتفريق بينNaphthaleneو Anthracene (Picrate formation):

يجرى هذا الاختبار على المركبين 5-6

الطريقة: ملعقة من المركب + 1 ml من الأسيتون مع التسخين على حمام مائي لمدة دقيقتين ثم نأخذ الكمية التي ذابت + كمية مماثلة من كاشف (picric acid in acetone) وتوضع على زجاجة ساعة وتوضع زجاجة الساعة على كأس به ماء على لهب حتى جفاف المادة.

نلاحظ أن المركب ..... يعطي كريستالات ابريه صفراء أما المركب .....فيعطي كريستالات لونها أحمر ياقوتي.

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