الباب الخامس عشر
كيمياء المركبات الإليفاتية الحلقية

obeikandl.com

obeikandl.com

البـــاب الخامـــس عشـــر

كيمياء المركبات الاليفاتية الحلقية

مقدمـــــة :

من المعلوم أنه من الممكن تصنيف الجزيئـــات العـــضوية الحاويـــة لحلقات متكونة من التحام ذرات كاربون على أساس أنها مركبات كاربونيـــة حلقية (**Carbocyclic**) . يكمن ضمن هذه المجموعة صنفين من المركبات هي الاروماتية الحلقية والاليفاتية الحلقية .

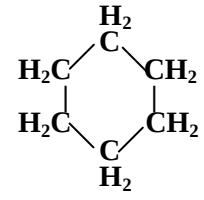
وسنتطرق في هذا الباب إلى المركبات الاليفاتية الحلقية التي تـــشكل الأغلبية العظمى من أنظمة المركبات الكاربونية الحلقية ، بصنفيها المـــشبعة وغير المشبعة وهي كما سنلاحظ أكثر قرباً في خواصها للمركبات الاليفاتية .

وتعدّ المركبات الاليفاتية الحلقية من المركبات المهمة جداً وذلك لأن العديد من المركبات الطبيعية مثل التربينات والستيرويدات والعديد من أشـــباه القلويدات لها تراكيب مبنية من أنظمة حلقية أليفاتية .

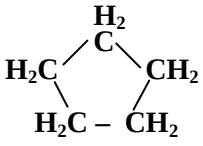
تسمية الإلكانات الحلقية :

تميز تسمية المركبات الاليفاتية الحلقية بالنظامية باستخدام المصطلح حلقي (**Cyclo**) بعد اسم المركب ، وكذلك يستخدم ثنائي الحلقـــة أو ثلاثـــي الحلقة للمركبات الحاوية على أكثر من حلقة واحدة ملتحمة .

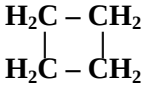
ويستدل على حجم الحلقة باستخدام الاصـــطلاحات العامـــة والتـــي تدل على أطوال السلاسل المختلفـــة للالكانـــات . والالكينـــات والالكاينـــات العادية ، فمثلاً :



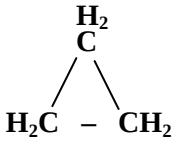
هكسان حلقي



بنتان حلقي

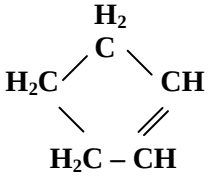


بيوتان حلقي

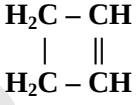


بروبان حلقي

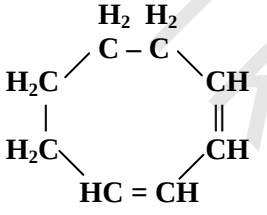
أما المركبات الاليفاتية الحلقية الحاوية على رابطة مزدوجة واحدة أو أكثر فأنها تسمى اعتيادياً وكما في الأمثلة التالية :



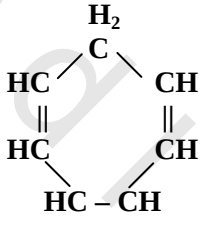
بنتين حلقي



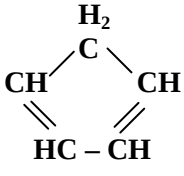
بيوتين حلقي



اوكتا – 1،2 – دايين حلقي

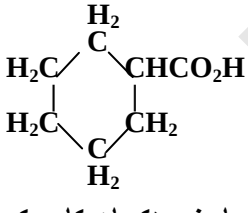


هبتاترايين حلقي

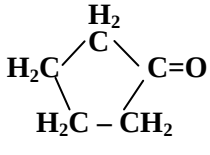


بنتادايين حلقي

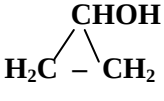
أما في حالة وجود مجموعة وظيفية معوضة واحدة مثــل – **CO** – **HO,** أو **CO_2H** – فإن المركب يسمى أسوة بتسمية المركب غير الحلقي .



حامض هكسان كاربوكسيليك الحلقي

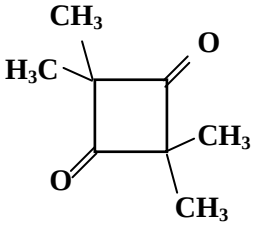


بنتانون حلقي

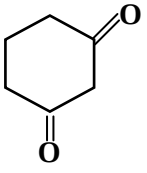


بروبانول حلقي

أما في حالة وجود مجموعتين وظيفيتين فأن الترقيم سيكون ضرورياً لتوضيح موقعيهما كما في الأمثلة التالية :



2 ، 3 ، 4 ، 4- رباعي ميثيل – بيوتان – 1،3 – دايون حلقي



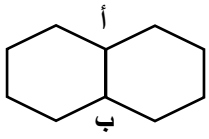
هكسان – 1،3 – دايون حلقي

وتسمية المركبات الاليفاتية ملتحمة الحلقات أو ذات الحلقات الجسرية فأنها أصعب من المركبات التي تطرقنا إليها وأنها تحتاج إلى خبرة جيدة في طريقة تسميتها ، إلا أنه توجد قاعدة عامة تتضمن ما يلي :

تسمى المركبات الاليفاتية الحلقية ذات الأنظمة ثنائية الحلقة والحاوية على ذرتين أو أكثر من ذرات الكاربون المشتركة بين الحلقتين وكما يلي :

أ- يسمى المركب الأم على أساس عدد ذرات الكاربون الكلية في المركب يتبعه المصطلح ثنائي الحلقة .

ب- يسبق كل ذلك عدد ذرات الكاربون غير المشتركة في الحلقة مبتدئاً بالحلقة الكبيرة ونزولاً إلى الحلقة الأصغر على أن توضع فاصلة بين عدد وآخر وأن جميع الأرقام توضع بين قوسين كبيرين ، أما في حالة عدم وجود ذرة كاربون مشتركة فأنه يستدل على ذلك بالرقم (صفر) وكما في المثال التالي :

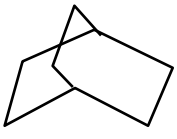


obeikandi.com

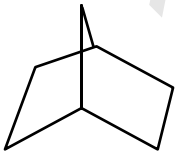
ويلاحظ أن عدد الذرات الكلية في الجزيئة هي عشر ذرات ، الاسم الأم ديكان . الذرتان المشتركان بين الحلقتين هما أ ، ب وأن عدد ذرات السلسلة الكاربونية في الحلقة الأولى هي أربع ذرات وعدد ذرات السلسلة الكاربونية في الحلقة الثانية هي أربع ذرات أيضاً .

ويلاحظ أيضاً أنه لا توجد أية ذرة كاربونية بين أ و ب عليه فأن الترقيم سيكون (4 ، 4 ، صفر) . بهذا فإن المركب هو (4 ، 4 ، صفر) ديكان ثنائي الحلقة ، وأن اسمه الشائع ديكالين .

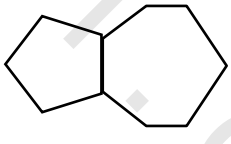
فيما يلي أسماء وتراكيب بعض هذه المركبات :



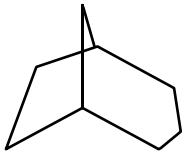
(2 ، 2 ، 2) اوكتان ثنائي



(2 ، 2 ، 1) هبتان ثنائي الحلقة يدعى نوربورنان أيضاً



(5 ، 3 ، صفر) ديكان ثنائي الحلقة

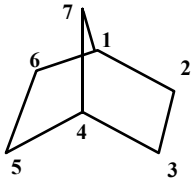


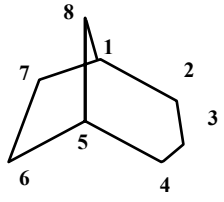
(2 ، 2 ، 1) اوكتان ثنائي الحلقة

أما بالنسبة للترقيم في مثل هذه المركبات فأنه يمكن إتباع القاعدة التالية :

يبدأ الترقيم من إحدى ذرات الكاربون المشتركة باتجاه السلسلة الأطول حتى وصول ذرة الكاربون المشتركة ، ثم باتجاه السلسلة الثانية الأقصر فالأقصر . وكما موضح :

obeikandl.com

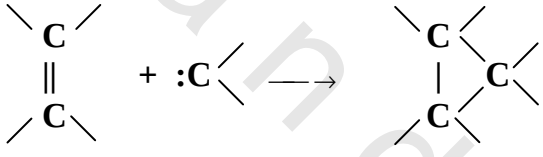




تحضير البروبان الحلقي ومشتقاته :

أ- إضافة الكاربين على رابطة كاربون – كاربون المزدوجة

تعد طريقة إضافة الكاربين إلى الروابط المزدوجة من أحسن الطرق التي تؤدي إلى تصنيع البروبان الحلقي ومشتقاته ، وبصورة خاصة مركبات الهالوبروبانات الحلقية وكما في المعادلة التالية :



وتعدّ الكاربينات أصناف فعالة جداً ذات الوجود الموقت والتي تتميز باحتوائها على ذرة كاربون ناقصة الكترونياً حيث أنها تحتوي على ست الكترونات في مدارها الخارجي .

ومن الممكن الحصول على الكاربينات بطرق مختلفة ، إلا أن أكثرها شيوعاً لتحضير المثيلين ($:CH_2$) هي بوساطة التفكك المحث ضوئياً للدايازوميثان CH_2N_2 كما بالمعادلة التالية :

$$CH_2 = N = N \xrightarrow{hv} CH_2: + N_2$$

كذلك فأن الطريقة الشائعة لتحضير ثنائي كلورو كاربين هي من خلال تفاعل الكلوروفورم مع قاعدة قوية ، وتوضح المعادلات التالية الطرق المختلفة لتحضير أنواع الكاربينات :

$$t\text{-}BuO^- + CHCl_3 \longrightarrow BuOH + \overline{C}Cl_3$$

$$\overline{C}Cl_3 \longrightarrow :CCl_2 + Cl^-$$

$$n\text{-}BuLi + CH_2Cl_2 \longrightarrow C_4H_{10} + LiCHCl_2 \longrightarrow :CHCl + LiCl,$$

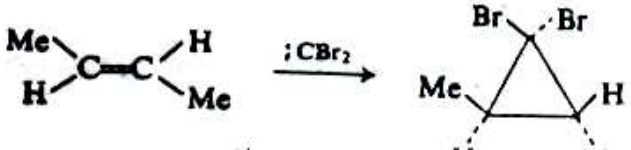
$$Br_3C.CO_2Na \xrightarrow{\Delta} \overline{C}Br_3 + CO_2 + Na^+ \longrightarrow :CBr_2 + NaBr$$

$$PhHgCBr_3 \xrightarrow{\Delta} Ph\,HgBr + :CBr_2$$

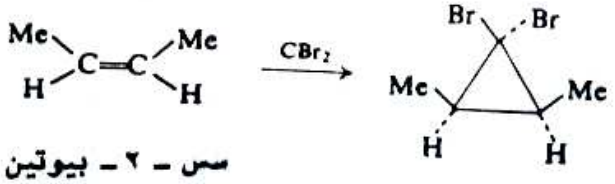
والميثلين ($:CBr_2$) كمثال على الكاربينات له حالتين الأولى المستقرة وتدعى بالحالة الثلاثية (**Triplet**) أو ثنائية الجذر ، أما الثانية فهي المثارة وتدعى بالحالة الأحادية (**Singlet**) .

ولقد وجد بان اللف الزوجي في الحالة الأحادية سيسمح بإضافة الكاربينات على الاوليفينات بصورة توافقية ذات خصوصية تجسمية . بينما في الحالة الثلاثية فأن الدوران الحر سيحمل الإضافة غير التخصصية مما سيؤدي إلى تكوين خليط من النواتج عليه فأن نواتج إضافة الكاربينات ستعتمد على نوع الكاربين المتفاعل وطريقة تحضيره .

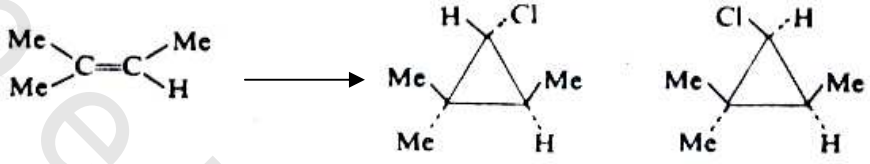
ولقد وجد أن الكاربين ثنائي الهالوجين مثل ($:CBr_2$) هو أحادي الحالة مما يجعل إضافته إلى الروابط المزدوجة بصورة تجسمية خاصة ، بينما يعطي الكاربين أحادي الهالوجين خليط لمتماثلين وكما توضح المعادلات التالية :



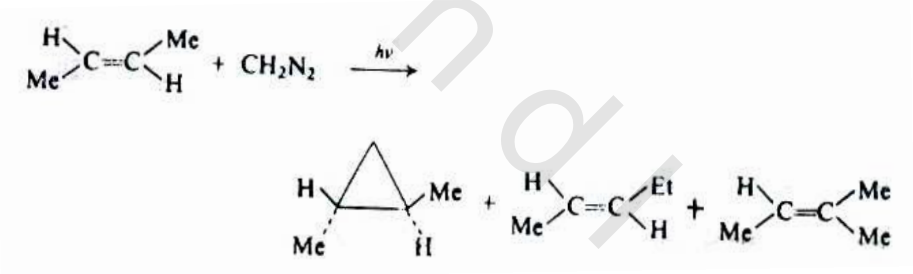
ترانس - ٢ - بيوتين



سس – ٢ – بيوتين

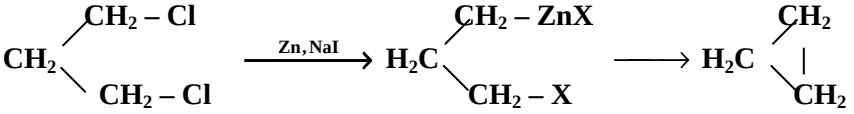


بينما وجد أن المثيلين ($:CBr_2$) والمحضر من التفكك المنشط ضوئياً للذيازوميثان فأنه يضاف بصورة تجسمية خاصة ، إلا أنه يحدث وفي اغلب الحالات تفاعلات حشر (**Insertion**) في رابطة **C – H** ، ويتكون نتيجة لذلك نواتج جانبية غير مرغوب فيها وكما توضح المعادلة التالية :



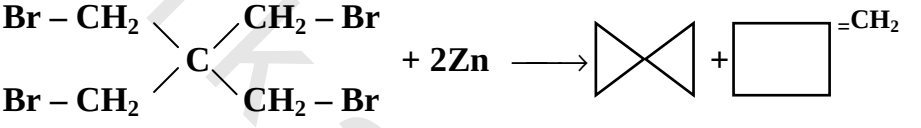
ب– تفاعل فورتز Wurtz Reaction :

لقد تم التطرق إلى تفاعل فورتز في بداية دراسة الالكانات ، على أنه أحد الطرق التي تستخدم لتحضير الالكانات من هاليدات الالكيل والصوديوم ، ولقد استغل هذا التفاعل لمركب 1 ، 3 – ثنائي كلورو بروبان حيث أن معاملته مع الصوديوم سيعطي البروبان الحلقي وبمنتوج جيد كما بالمعادلة التالية :



1 ، 3 – ثنائي كلورو بروبان **بروبان حلقي**

وإحدى التطبيقات الأخرى لتفاعل فورتز هي في تحضير السبايروبنتان **[Spiropentane]** وهو مركب حاو لحلقتين من البروبان الحلقي تربطهما ذرة كاربون مشتركة كما بالمعادلة التالية :

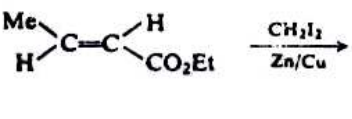


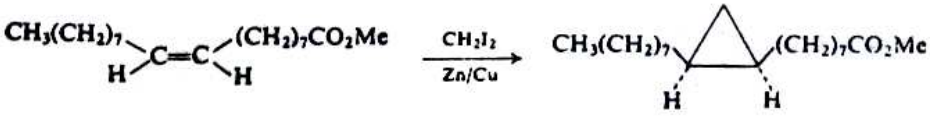
بنتاارينريتيل بروماید **سبايروبنتان** **ميثيلين بيوتان حلقي**

تفاعل سايمونس – سميث Simmons – Smith reaction :

تتضمن الطريقة المناسبة والأكثر شيوعاً لتحضير البروبان الحلقي ومشتقاته تفاعل الالكينات مع يوديد الميثيلين بوجود مزدوج الخارصين والنحاس . الذي يعطي الميثيلين .

وفي التفاعل يضاف بطريقة تجسمية خاصة إلى الاوليفين وبدون أي تفاعل حشري يسمى هذا التفاعل بتفاعل سايمونس – سميث . وتوضح الأمثلة في المعادلتين الآتيتين هذا التفاعل :





تحضير البيوتان الحلقي ومشتقاته :

لا يمكن استخدام جميع الطرق التي تم التطرق إليها في تحضير البروبان الحلقي لتحضير البيوتان الحلقي إلا أنه بالتأكيد توجد بعض الطرق التي يمكن استخدامها لكلا المركبين .

فعلى سبيل المثال لا يمكن إطلاقاً تحضير البيوتان الحلقي باستخدام طريقة فورتز والتي سبق ذكرها ، وذلك لأنه من الصعب جعل نهايتي 1 ، 4 – ثنائي برومو بيوتان قريبتين ليمكنها تكوين المركب الحلقي المذكور .

وعلى العكس من ذلك فأنه من الممكن استخدام طريقة الإزاحات النيوكليوفيلية لهذا الغرض ، وفيما يلي بعض الطرق التي استخدمت لتحضير مشتقات البيوتان الحلقي .

أ- الإضافات الحلقية للاوليفينات Cycloaddition of olefins :

يمكن لبعض المركبات الاليفينية وبالذات الحاوية لرابطة مزدوجة نشطة أن تعاني من تفاعلات الإضافة الحلقية والتي ينتج عنها تكون حلقات البيوتان الحلقي . ويمكن تصنيف هذه التفاعلات ضمن نوعين هما :

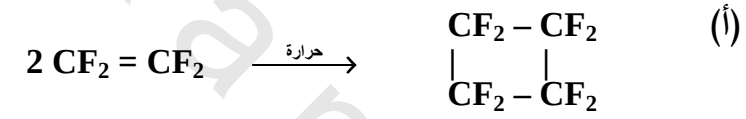
أ- إضافة الاوليفينات النشطة الواحدة للأخرى (كمثال ديمرتها) .

ب- النوع الثاني إضافة الاوليفينات النشطة على الاوليفينات غير النشطة . الكيتين ($CH_2 = C = O$) والاوليفينات المعوضة بعدد من

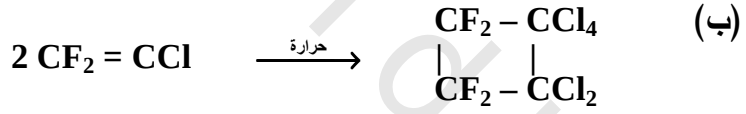
المجاميع الساحبة للالكترونات مثل الاوليفنيات المفلورة ، يمكن عدها كأوليفينات نشطة .

فمثلاً الديمرة المنشطة حرارياً لرباعي فلورو ايثلين لتكـــوين ثمـــاني فلورو بيوتان حلقي معادلة (أ) ، تفاعل 1 ، 1- ثنائي كلـــورو – 2 ، 2 – ثنائي فلورو ايثيلين لتكوين رباعي كلورو . رباعي فلورو بيوتان حلقي .

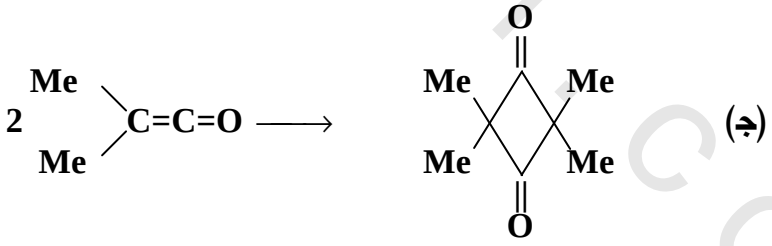
معادلة (ب) توضح بعض أمثلة لإضافة الاوليفينات أمـــا إضـــافة الكيتين ثنائي التعويض لتكوين 1 ، 4 – بيوتادا ينون الحلقي رباعي التعويض معادلة (جـ) فهي مثال على ديمرة الاوليفينات المنشطة (النوع أ) .



(أ)



(ب)



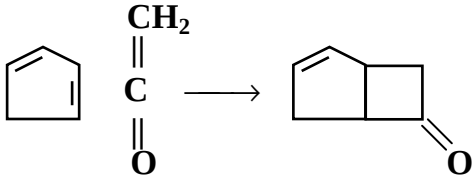
(جـ)

في حين أن إضافة رباعي فلورو ايثيلين على الايثيلين لتكوين رباعي فلورو بيوتان حلقي معادلة (د) وأن إضافة الكيتين على البنتـــادايين الحلقـــي لتكوين الكيتون ثنائي الحلقة معادلة (هـ) فهي أمثلة على إضافة الاوليفينـــات النشطة على الأوليفينات غير النشطة .

(د)

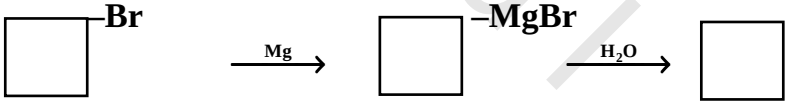
$$\begin{matrix} CF_2 = CF_2 \\ CH_2 = CH_2 \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CF_2 - CF_2 \\ | \quad | \\ CH_2 - CH_2 \end{matrix}$$

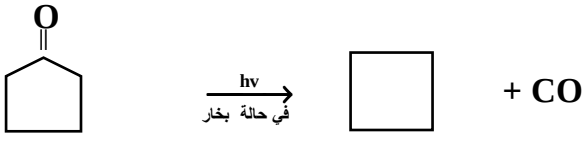
(هـ)

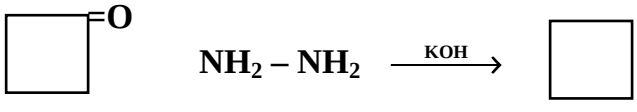


ب- من مشتقات البيوتان الحلقي المتوفرة

نجد أن هناك العديد من التفاعلات التي سبق ذكرها في العديد من المواقع في هذا الكتاب والتي يمكن من خلالها تحويل بعض المجاميع الوظيفية إلى مجاميع أخرى ، يمكن استخدام هذه الطرق واستغلالها لتحويل مشتقات البيوتان الحلقي إلى البيوتان الحلقي ومنها ما هو موضح في المعادلات التالية :







تحضير البنتان الحلقي ومشتقاته :

obeikandl.com

يمكن تحضير البنتان الحلقي ومشتقاته باستخدام بعض الطرق العامة والتي تم التطرق إليها في تحضير الالكانات الحلقية الأخرى ، وفيما يلي بعض هذه الطرق التي أمكن تطبيقها خاصة على البنتانات الحلقية .

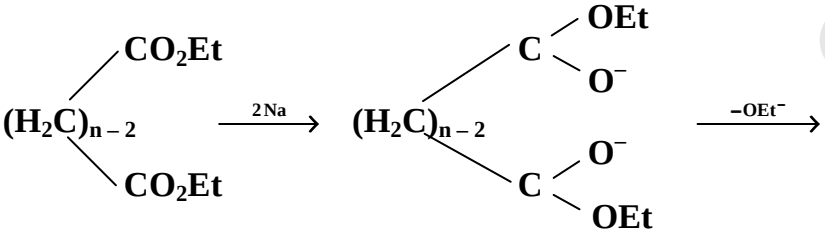
أ- تفاعل ديكمان Diekman Reaction :

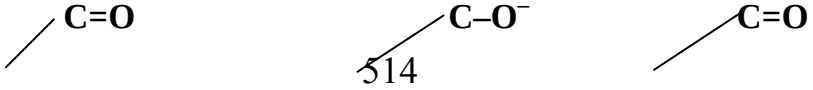
يعد هذا التفاعل واحداً من تفاعلات الأسيلة الضمنية والتي يمكن ببساطة تمثيلها بتكاثف ثنائي الاسترات لتكوين أسترات بيتا – كيتو .

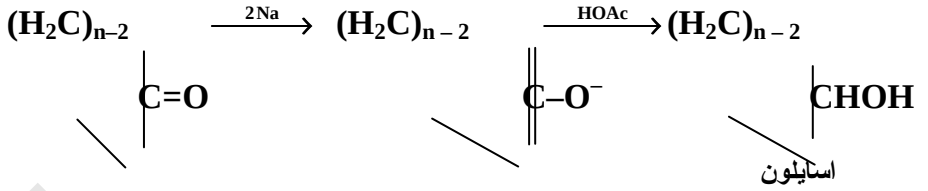
وكمثال على ذلك فإن أديبات ثنائي الايثيل يمكنها أن تعاني هذا النوع من التفاعلات وذلك بتأثير ايثوكسيد الصوديوم أو قاعدة مثل هيدروكسيد الباريوم .

ب- تفاعل الاسايلون The Acyloin Reaction :

إحدى الطرق الشائعة لتحضير المركبات الاليفاتية الحلقية ذات الحجوم المعتدلة هو تكاثف الاسايلون والذي فيه يتفاعل مركب ثنائي الاستر الملائم عند سطح فلز الصوديوم ليعطي الاسايلون شرط أن يجرى التفاعل بغياب الأوكسجين كلياً وتوضح المعادلة الآتية هذه الطريقة :



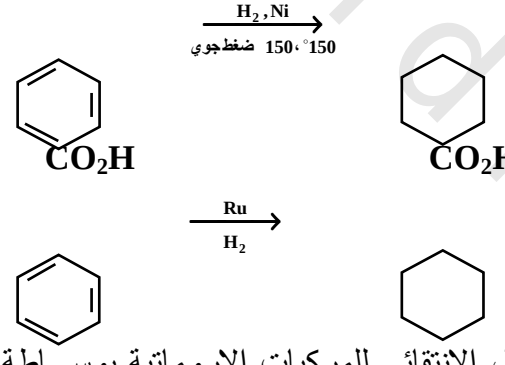




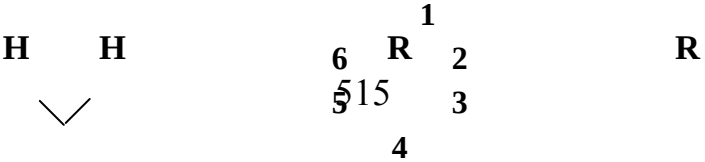
تحضير الهكسان الحلقي :

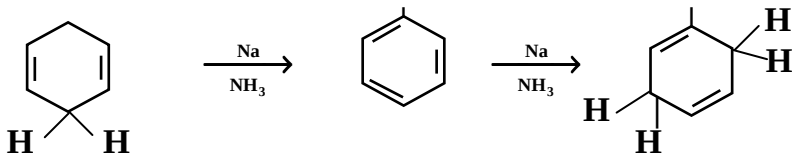
يمكن القول أن أكثر الطرق ملائمة لتحضير الهكسان الحلقي ومشتقاته هي باختزال المواد الهيدروكاربونية الاروماتية المناظرة ، والتي هي غالباً ما تكون أكثر توفراً وأسهل تحضيراً .

ويتم ذلك باستخدام الهدرجة المحفزة ، يعد عنصر الروتينيوم **Ru** من أكثر العناصر استخداماً كحافز في مثل هذه الهدرجات وكما في المعادلة التالية :

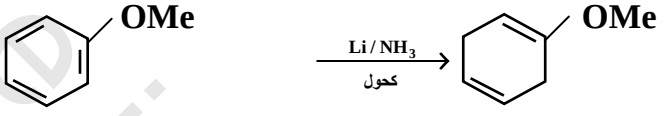


كذلك فإن الاختزال الانتقائي للمركبات الاروماتية بوساطة فلز – أمونيا – كحول والذي يعرف باختزال بيرج **Birch reduction** يعد واحداً من الطرق المهمة لتحضير 1 ، 4 – هكساداييينات حلقية ومشتقاتها وذلك بدأ بالنبزين أو مشتقاته . وكما توضح المعادلتين الآتيتين :

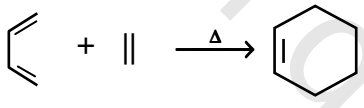




1 ، 4 . هكساداين حلقي



بالإضافة إلى هاتين الطريقتين توجد طريقة أخرى لتحضير مركبات حلقية سداسية النظام إلا وهي تفاعل ديلز – الدر بين الداينات ومعوضاتها والداينوفيلات المختلفة . وكما توضح المعادلة التالية تحضير الهكسين الحلقي من تفاعل 1 ، 3 – بيوتاداين والايثيلين .



<u>تفاعلات المركبات الحلقية :</u>

من المعلوم بأن المركبات صغيرة الحلقة هي أقل استقراراً من المركبات ذات الأنظمة الحلقية الاعتيادية ، وأنه يمكن اعتبار سبب عدم الاستقرارية المذكورة هو زيادة التوتر أو الشد الموجود في مثل هذه الجزيئات .

أما إذا حولنا ذلك إلى اعتبارات فعالية هذه الأنظمة فأننا سنتوقع وبدون شك أن المركبات صغيرة الحلقة سوف تعاني

من تفاعلات تؤدي إلى فتح هذه الحلقات بصورة أسهل من المركبات معتدلة الحلقة .

وكمثال على ذلك فلقد وجد أن هدرجة بعض الالكانات الحلقية ستدعم هذا الرأي ، فالبروبان الحلقي مثلاً تم هدرجته بوجود النيكل إلى البروبان الاعتيادي عند 80°م ، بينما البيوتان الحلقي احتاج وجود نفس العامل إلى درجة حرارة 180°م لكي يتحول إلى البيوتان الاعتيادي .

أما البنتان فلقد لوحظ أن عملية فتح الحلقة تحت نفس الظروف يمكن أن تتم عند درجة 300°م لتعطي البنتان الاعتيادي ، عليه فسوف نركز في تفاعلات المركبات الحلقية على المركبات الصغيرة الحلقة أولاً وبصورة أكثر تفصيلاً .

وبصورة عامة ، يعاني البروبان الحلقي من تفاعلات الإضافة بصورة أصعب بقليل من البروبيلين ، فالكلورة مثلاً تحتاج إلى حامض لويس كي يعمل على استقطاب جزيئة الكلور بينما تحدث التفاعلات مع حامض الكبريتيك ومحاليل الأحماض البروتية بصورة أسرع مما مع الالكينات .

ومن ناحية أخرى لا يعاني البيوتان الحلقي من معظم تفاعلات الإضافة والتي تؤدي إلى فتح حلقة البروبان الحلقي فمثلاً يمكن هدرجته ولكن تحت ظروف أكثر قوة مما يحتاجه تفاعل البروبان الحلقي .

<u>نظرية بايير :</u>

استطاع العالم الألماني بايير أن يضع نظريته الخاصة بتفسير بعض حقائق كيمياء المركبات الاليفاتية الحلقية وبالذات

في ما يتعلق في ميل البروبان والبيوتان الحلقيين لفتح حلقاتهم من خلال دخولهما بعض التفاعلات العضوية ، ولقد وجد إن أساس نظرية باييير هو ما يلي :

بصورة عامة ، عندما ترتبط ذرة كاربون إلى أربع ذرات آخر فإن الزاوية بين أي زوج من الروابط هي هرمية رباعية ومقدارها 109.5° ، بينما لو تمعناً في تركيب حلقة البروبان الحلقي لوجدناها مثلثة وبثلاث زوايا قيمة كل منها 60°م أما حلقة البروبان الحلقي فهي مربعة ولها أربع زوايا قيمة كل منها 90° .

لذلك فأن في هذين المركبين ستكون قيمة الزاوية بين أي زوج من الروابط أقل من 109.5° (حسب نظرية باييير) لذلك فأنها يجب أن تكون مضغوطة أو مشدودة لكي تصل إلى 60° أو 90° لكي تثبت هندسية الحلقة .

وهذا الشذوذ أو الحياد عن قيمة زاوية الرابطة العادية أدى إلى جعل هذه الجزيئات مشدودة أو متوترة . وعليه فإنها غير مستقرة مقارنة مع الجزيئات ذات الزوايا الهرمية الرباعية .

من هذا نستنتج أن للبروبان والبيوتان الحلقيين ميل لدخول تفاعلات فتح الحلقة وذلك للتخلص من هذا الشد أو التوتر والتحول إلى مركبات مفتوحة أكثر استقراراً .

ومما لا شك فيه أن حياد الزاوية في البروبان الحلقي هو أكثر بكثير مما عليه في البيوتان الحلقي (49.5° مقارنة مع 19.5°) عليه فأن البروبان الحلقي أكثر توتراً من البيوتان الحلقي وبسببه فأن الأول سيعاني تفاعلات فتح الحلقة بصورة أسهل من الأخير .

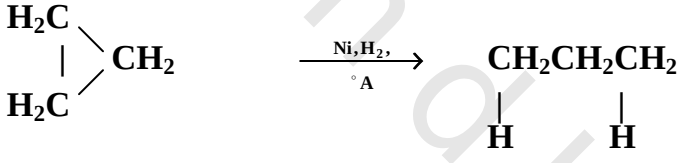
obeikandi.com

وفي الأخير اعتبر بايير أن المركبات الحلقية الأصغر أو الأكبر من البنتان أو الهكسان الحلقيين هما غير مستقرة ، وبسبب ذلك فأن تحضير المركبات ذوات الحلقات الكبيرة يكون صعباً ، أما المركبات الصغيرة فأنها ستعاني تفاعلات فتح الحلقة بصورة سهلة معتمدة على قوة التوتر .

تفاعلات البروبان الحلقي :

أ- إضافة الهيدروجين

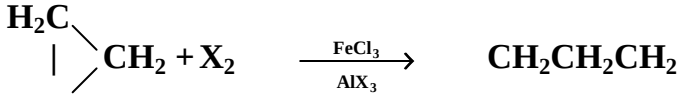
يضاف الهيدروجين إلى البروبان الحلقي حفزياً ، ويستخدم لهذا الغرض النيكل أو البلاديوم وعند درجات حرارية معتدلة (80 – 100°م) ليعطي البروبان العادي . كما بالمعادلة التالية :



ب- إضافة الهالوجينات :

يضاف البروم المذاب في رابع كلوريد الكاربون إلى البروبان الحلقي ليعطي 1 ، 3 – ثنائي برومو بروبان ، هذا التفاعل عند هذه الظروف هو أبطأ من الإضافة إلى الالكينات الاعتيادية .

وهذا التفاعل يمكن تعجيله بإضافة حامض لويس مثل $AlBr_3$. أما الكلور فأنه لا يتفاعل إلا بوجود عامل مساعد مثل $AlCl_3$, $FeCl_3$ وكما توضح المعادلة التالية :

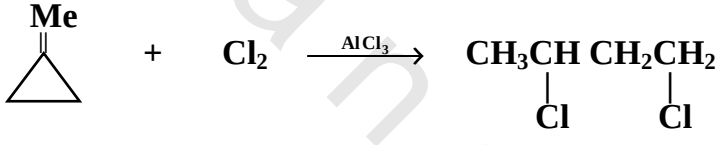


obeikandl.com

$$H_2C \qquad\qquad \underset{X}{|} \qquad \underset{X}{|}$$

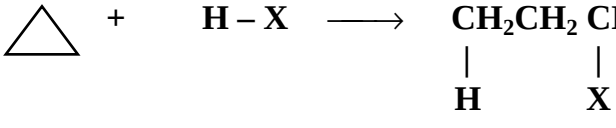
ولقد وجد أن للمجاميع المعوضة على البروبان الحلقي تـــأثيراً فـــي سرعة التفاعل فالمجاميع الدافعة للالكترونات مثل – **R** ستزيد من فعالية هذه الحلقات تجاه تفاعل الإضافة مع الهالوجين بينما البروبانات الحلقية المعوضة بمجاميع ساحبة للالكترونات هي أقل فعالية مع الهالوجينات .

وكمثال فأن ميثيل بروبان حلقي هو أكثـــر فعاليـــة مـــن البروبـــان الحلقي وأن البروبان الحلقي الثنائي الاستر هو أقل فعاليـــة مـــن البروبـــان الحلقي تجاه الهالوجينات . والمعادلة التالية توضح تفاعـــل ميثيـــل بروبـــان حلقي مع الكلور :



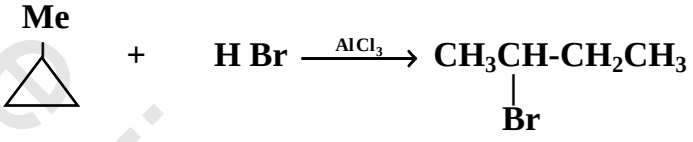
<u>جـ- إضافة الأحماض الهالوجينية :</u>

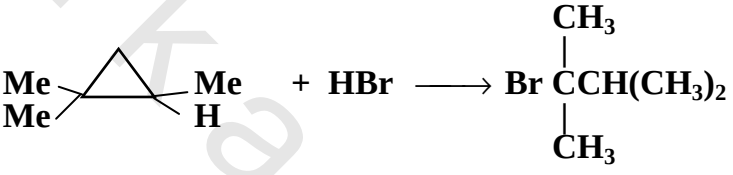
تضاف أحماض **H – X** إلى البروبان الحلقي مؤدية إلى فتح الحلقـــة وكما توضح المعادلة التالية :



ولقد وجد أن إضافة الأحماض إلى البروبانات الحلقية المعوضة غير المتماثلة ستعطي بعض الأدلة لطريقة فتح الحلقة الثلاثية وفي الحقيقة كما في الالكينات غير المتماثلة فإن الإضافة تحدث حسب قاعدة ماركينكوف .

ويكون ذلك بإضافة الهيدروجين إلى ذرة الكاربون الأقــل تعويــضاً بينما تضاف ذرة البروم إلى ذرة الكاربون الأكثر تعويضاً ، مثــال إضــافة **HBr** إلى ميثيل بروبان حلقي و 1 ، 1 ، 2 – ثلاثي ميثيل بروبان حلقي .





وتستخدم تفاعلات فتح الحلقة هذه وبالذات مع **HBr** لإيجاد تراكيــب بعض النواتج الطبيعية الحاوية على حلقة ثلاثية النظام ، كــذلك فــأن مــن الممكن الحصول على معلومات أكثر حول هذه التراكيــب إذا تــم اســتخدام **DBr** بدلاً من **HBr** إذ أن استخدام هذا العامل سيساعد على تعين الذرة التي تم الاتصال فيها بالديوتيريوم من خلال استخدام بعض الأطياف التي سيتعلمها الطالب لاحقاً .

obeikandi.com

" الأسئلـــــة "

1- مبتدئاً من الهكسانول الحلقي كيف يمكنك تحضير كـــلاً مـــن المركبـــات التالية :

أ) الهكسين الحلقي ب) 3 – بروموهكسين حلقي

ج) 1 ، 3 – هكسين دايول حلقي

2- من الممكن الحصول على برومو بيوتان حلقي من مركبات ذات سلاسل مفتوحة ، كيف يمكنك تحضير البيوتان الحلقي منه . وضح جميع ذلـــك بالمعادلات .

3- مبتدأ من البنتانول الحلقي ، خطط طريقة تحضيرية ذات انتقائية تجسمية لتحضير

أ)سس – 1 ، 2 – بنتان دايول . ب) ترانس – 1،2 – بنتان دايول

اذكر المواد والظروف اللازمة لذلك .

4- أياً من المركبات التالية يمكن تفريقها وأياً لا يمكنك من تفريقها بصرياً ، كذلك بين أياً من المركبات يمكن اعتبارها ميزو .

أ) سس – 1 ، 2 – هكسان دايول حلقي .

ب) ترانس – 1 ، 2 – هكسان دايول حلقي .

جـ) سس – 1 ، 3 – هكسان دايول حلقي .

د) ترانس – 1 ، 3 – هكسان دايول حلقي .

هـ) سس – 1 ، 4 – هكسان دايول حلقي .

و) ترانس – 1 ، 4 – هكسان دايول حلقي .

5- وضح أياً من المركبات في السؤال الرابع يمكن أن تتواجد على هيئة :

obeikandi.com

أ) وضعية واحدة . ب) زوج من الأنداد الوضعية .

جـ) زوج من الأضداد الوضعية .

د) زوج من الأنداد ، كل منها يتواجد على هيئة وضعية واحدة .

6- ارسم الصيغ التركيبية للمتشاكلات الفراغية للمركبات التالية علم أياً منها يتواجد على هيئة ميزو أو أزواج من الأنداد البصرية .

أ) سس – 2 – كلورو هكسانول حلقي .

ب) ترانس – 2 – كلورو هكسانول حلقي .

جـ) سس – 3 – كلورو بنتانول حلقي .

د) ترانس – 3 – كلورو بنتانول حلقي .

7- أ) عند إضافة **CCl_2:** إلى البنتين الحلقي فأنه يتكون مركب واحد فقط . ما هو هذا المركب ؟

ب) أما عند إضافة **CBrCl:** للبنتين الحلقي فإنه يتكون خليط من المتشكلات التجسمية ، كيف يمكنك توضيح لماذا حدث هذا مقارنة مع أ .

8- رتب فعالية كل مجموعة من المركبات التالية بالنسبة للتفاعلات الموضحة :

أ) برومو هكسان حلقي ، 1 – برومو – 1 – ميثيل هكسان حلقي ، (برومو ميثيل) هكسان حلقي تجاه تفاعل S_N^2 .

ب) المركبات في أ تجاه تفاعل S_N^1 .

جـ) سس وترانس – 2 – برومو – 1 – ميثيل هكسان حلقي تجاه تفاعلات انتزاع هاليد الهيدروجين المحثة بقاعدة قوية .

obeikandl.com

obeikandl.com

المصطلحات العلمية

obeikandl.com

obeikandl.com

المصطلحـــات العلميـــــة

Epichlorohydrin.	**ابيكلوروهيدرين**
Atropine	**أتروبين**
Dimethyl ether	**إثير ثنائى مثيل**
Methyl ethyl ether	**اثير مثيل اثيل**
Ethers	**إثيرات**
Ethylamine	**إثيل أمين**
Ethylbenzene	**إثيل بنزين**
Ethylene	**إثيلين**
Reduction	**اختزال**
Dicarboxylic acids	**احماض ثنائية الكربيوكسيل**
Carboxylic acids	**احماض كربوكسيلية**
Chlorobenzoic acids	**احماض كلوروبنزويك**
Nucleic acids	**احماض نيوكلييك**
Congo red	**احمر كونجو**
Baeyer test	**اختبار باير**
Tollen's test.	**اختبار طولن**

obeikandl.com

Clemmensen reduction	**اختزال كليمنسن**
Adenine	**ادينين**
Arynes	**أرابنات**
Arginine	**أرجينين**
Coupling	**ازدواج**
Diazo coupling	**إزدواج ديازو**
Aspirin	**أسبرين**
Chromate esters	**استرات كرومات**
Esterification	**أسترة**
Fischer esterification	**استرة فيشر**
Octyl acetate	**استيات اوكتيل**
Methyl acetate	**استيتات مثيل**
Copper acetylides	**استيليدات النحاس**
Carbon black	**اسود كربون**
Ethyl acetate	**أسيتات إثيل**
Ammonium acetate	**أسيتات أمونيوم**

obeikandl.com

Vinyl acetate	**اسيتات فاينايل**
Acetaldehyde	**اسيتالدهايد**
Acetamide	**اسيتاميد**
Acetanilide	**اسيتانيليد**
Acetophenone	**اسيتوفينون**
Acetone	**اسيتون**
Acetylides	**اسيتيليدات**
Acetylene	**اسيتيلين**
Acylation	**اسيلة**
Radiation	**اشعاع**
Dyes,	**اصابغ**
Direct dyes	**اصباغ مباشرة**
Acridine	**اكريدين**
Acrilan	**اكريلان**
Acrylonitrile	**اكريلونتريل**
Oxidation	**اكسدة**

obeikandl.com

Ethylene oxide	**اكسيد اثيلسين**
Amino acids.	**الاحماض الامينية**
Fatty acids,	**الاحماض الدهنية**
Alanyl glycine	**الانيل جلايسين**
Ammonolysis	**التحلل النشادرى**
Aromatization	**التحور الاروماتى**
Altrose	**ألتروز**
Cracking	**التكسير**
Aldrin	**ألدرين**
Aldehydes	**الدهيدات**
Aldoses	**ألدوزات**
Aldol	**ألدول**
Resonance	**الرنين**
Bonds	**الروابط**
Alkanes	**ألكانات**
Cycloalkanes	**الكانات حلقية**

obeikandl.com

Alkynes	**الكاينات**
Electrophoresis	**الكتروفوريسس**
Electrophiles	**الكتروفيلات**
Alkylation	**ألكلة**
Alkoxides	**ألكوكسيدات**
Alkenes,	**ألكينات**
Cyclic anhydrides	**الهيدريدات حلقية**
Allose	**ألوز**
Allenes	**أللينات**
Amides	**أميدات**
Amylose	**أميلوز**
Amines.	**أمينات**
Aminopeptidase,	**أمينو بيبتيداز**
Dehydrohalogenation	**انتزاع حمض هالوجينى**
Anthracene	**انثراسين**
Indole	**اندول**

obeikandl.com

Indigo	**إنديجو**
Enzymes	**إنزيمات**
Insulin	**انسولين**
Conjugated systems	**انظمة متبادلة**
Acetic anhydride	**انهيدريد استيك**
Benzoic anhydride	**أنهيدريد بنزويك**
Succinic anhydride	**انهيدريد سكسينيك**
Phthalic anhydride	**انهيدريد فثاليك**
Maleic anhydride	**انهيدريد ماليك**
Acid anhydrides	**انهيدريدات الاحماض**
Anomers	**أنوميرات**
Anethole	**أنيثول**
Anisole	**أنيسول**
Aniline	**أنيلين**
Oximes	**اوكزيمات**
Olefins.	**اوليفينات**

obeikandi.com

Epoxides	**إيبوكسيد**
Ethylene glycol	**ايثلين جليكوك**
Geometric isomerism	**ايزو ميرزم هندسى**
Stereoisomerism	**ايزوميرزم فراغى**
Constitutional isomerism	**ايزوميرزم تركيبى**
Structural isomerism	**ايزوميرزم تركيبى**
Optical isomerism	**ايزوميرزم ضوئى**
Enol	**إينول**
Iodoform, test	**ايودوفورم . اختبار**
Benzenonium ions.	**أيونات بنزونيوم**
Carbonium ions	**أيونات كربونيوم**
Paraffins	**بارا فينات**
Paraldehyde	**بارالدهيد**
Poptides	**ببتيدات**
Propylene	**بروبيلين**
Propionaldehyde	**بروبيونا لدهيد**

obeikandl.com

Proteins	**بروتينات**
Bromoethane	**بروموايثان**
Bromobenzene	**بروموبنزين**
Butanoyl bromide	**بروميد بيوتانوبل**
Polymerization	**بلمرة**
Pentene	**بنتين**
Benzaldehyde	**بنزالدهيد**
Benzamide	**بنزاميد**
Benzyne	**بنزاين**
Benzophenone	**بنزوفينون**
Benzonitrile	**بنزونتريل**
Benzoin	**بنزوين**
Benzidine	**بنزيدين**
Penicillin	**بنيسيلين**
Polyesters	**بولى استرات**
Polyamides	**بولى اميدات**

obeikandl.com

Pyroxylin	**بيروكسيلين**
Pyrrole	**بيرول**
Pyrrolidine	**بيروليدين**
Pyridine	**بيريدين**
Butane	**بيوتان**
Butyronitrile	**بيوتيرونتريل**
Biuret	**بيوريت**
Tetracyclin	**تتراسيكلين**
Ozonization	**تحلل اوزونى**
Spectroscopy	**تحليل طيفى**
Williamson synthesis	**تخليق وليمسون**
Fermentation	**تخمر**
Dipolar structures	**تراكيب ثنائية القطبية**
Meso structures	**تراكيب ميزو**
Trioxane	**ترايوكسان**
Mutarotation	**تعدل الدوران**

obeikandl.com

Cope rearrangement	**تعدل كوب**
Hofmann rearrangement	**تعدل هوفمان**
Denaturation	**تغير طبيعة البروتينات**
Diels-Alder reaction	**تفاعل ديلز – الدر**
Sandmeycr reaction	**تفاعل ساندماير**
Wurtz reaction	**تفاعل فورتز**
Haloform reaction	**تفاعل هالوفورم**
Displacement reactions	**تفاعلات احلال**
Substitution reactions	**تفاعلات استبدال**
Addition reactions	**تفاعلات الاضافة**
Elimination reactions	**تفاعلات انتزاع**
Friedel-Crafts reaction	**تفاعلات فريديل كرافتس**
Nucleophilic reactions	**تفاعلات نيوكليوفيلية**
Dissociation	**تفكك**
Aldol condensation	**تكاثف ألدول**
Claisen condensation	**تكاثف كليزن**

obeikandl.com

Pollution	**تلوث**
Symmetry	**تماثل**
Metabolism	**تمثيل غذائى**
coordinate covalent	**تناسقى تساهمى**
Tautomerism	**توموميرزم**
Terramycin	**تيراميسين**
Terpenes	**تيربينات**
Tiflon	**تيفولون**
Trimethlamine.	**ثلاثى مثيل امين**
Diethyl ether	**ثنائى إثيل إثير**
Diamines	**ثنائى امينات**
Diphenyl amine	**ثنائى فينيل مثيل**
Dimethylamine	**ثنائى مثيل امين**
Thiols	**ثيولات**
Gasoline	**جازولين**
Dissymetric molecules	**جزيئات غير متماثيلة**

obeikandl.com

Galactose	**جلاكتوز**
Glycylglycine	**جلايسيل جلايسين**
Glycine	**جلايسين**
Glucose	**جلوكوز**
Glyoxal	**جليوكزال**
Guanidine	**جوانيدين**
Fused rings	**حلقات ملتحمة**
n-Caproic acid	**حمض ء- كابرويك**
Adipic acid	**حمض آديبيك**
Aspartic acid	**حمض أسبارتيك**
Acetoacetic acid	**حمض استيتواسيتيك**
Acetic acid	**حمض اسيتيك**
Oxalic acid	**حمض اكزاليك**
Capric acid	**حمض الكبريك**
Indoleacetic acid	**حمض اندول استيك**
Palmitic acid	**حمض بالميتيك**

obeikandl.com

Pantothenic acid	**حمض بانتوثينيك**
Propionic acid	**حمض بروبيونيك**
Picric acid	**حمض بكريك**
Benzoic acid	**حمض بنزويك**
Benzenesulfonic acid	**حمض بنزين سلفونيك**
Pyruvic acid	**حمض بيروفيك**
Butanoic acid,	**حمض بيوتا نويك**
Tartaric acid	**حمض ترتيك**
leriphthalic acid	**حمض تيرفثاليك**
Glutaric acid	**حمض جلوتاريك**
Glutamic acid	**حمض جلوتاميك**
Gluconic acid	**حمض جلوكونيك**
Glycolic acid	**حمض جليكوليك**
DNA	**حمض دييوكسى ريبوزنيوكليك**
Salicylic acid	**حمض ساليسيليك**
Citric acid.	**حمض ستريك**
Stearic acid	**حمض ستياريك**

obeikandl.com

Succininc acid	**حمض سكسينيك**
Toluic acid	**حمض طوليك**
Valeric acid	**حمض فاليريك**
Phthalic acid	**حمض فثاليك**
Formic acid	**حمض فورميك**
Fumaric acid	**حمض فيوماريك**
Copramic acid	**حمض كاربامیك**
Crotonic acid	**حمض كروتونيك**
Chromic acid	**حمض كروميك**
Chloroacetic acid	**حمض كلوروأسيتيك**
Chlorobutyric acid	**حمض كلوروبيوتيريك**
Lactic acid	**حمض لاكتيك**
Laurie acid	**حمض لوريك**
Lewis acid	**حمض لويس**
Malonic acid	**حمض مالونيك**
Malic acid	**حمض ماليك**

obeikandl.com

Hexanoic acid	**حمض هكسانويك**
Dimerization	**دايمرة**
Dienes	**دايينات**
Dieldrin	**دبلدرين**
Derlin	**درلين**
Diazotization	**دسترة**
Fats	**دهون**
Specific rotation	**دوران نوعى**
Decalin.	**ديكالين**
Asymmetric carbon atoms	**ذرات كربون غير متماثيلة**
Carbon tetrachloride	**رابع كلوريد كربون**
Phenol-formaldehyde resins	**راتنجات فينول فورمالدهيد**
Epoxy resins	**رانتجات إيبوكسى**
Octane numbers	**رقم الاوكتان**
Iodine number	**رقم اليود**
Coordinate covalent bonds	**روابط تناسقية تساهمية**

obeikandi.com

Resorcinol	**ريزورسينول**
Palm oil	**زيت النخيل**
Olive oil	**زيت زيتون**
Oils	**زيوت**
Drying oils	**زيوت سريعة للجفاف**
Methyl salicylate	**ساليسيلات مثيل**
Styrene	**ستايرين**
Stearine	**ستيارين**
Cysteine	**ستيين**
Reducing sugars	**سكر مختزل**
Sucrose	**سكروز**
Monosaccharides	**سكريات احادية**
Oligosaccharides	**سكريات اوليجو**
Disaccharides	**سكريات ثنائية**
Polysaccharides	**سكريات عديدة**
Homologous series	**سلسلة متشاكلة**

obeikandl.com

Sulfanilamide	**سلفا نيلاميد**
Sulfonation	**سلفنه**
Sorbitol	**سوربيتول**
Cyanohydrins	**سيانوهيدرينات**
Cyanides	**سيانيدات**
Citronellol	**سيترونيلول**
Cellobiose	**سيلوبيوز**
Cellophane	**سيلوفان**
Cellulose	**سيليولوز**
Cinnamaldehyde	**سيناماالدهيد**
Methyl radical	**شق مثيل**
Free radicals	**شقوق حرة**
Waxes	**شموع**
Soaps	**صابون**
Azo dyes	**صبغات آزو**
Structural formulas	**صيغ تركيبية**

obeikandl.com

resonance energy	**طاقة التأرجح**
Paints	**طلاءات**
Toluene	**طولوين**
Natural gas	**غاز طبيعى**
Mustard gas	**غاز مسترد(غاز الخردل)**
Valine	**فالين**
Vanillin	**فانيلين**
Vinylacetylene	**فاينايل اسيتيلين**
Fructose	**فركتوز**
Freons	**فريون**
Fluoroalkanes	**فلورو ألكانات**
Formaldehyde	**فورمالدهيد**
Formalin,	**فورمالين**
Formamide	**فورماميد**
Fuchsin	**فوكسين**
Vitamins	**فيتامينات**

obeikandl.com

Sodium phenoxide	**فينوكسيد صوديوم**
Phenols	**فينولات**
Phenyl acetate	**فينيل اسيتات**
Markownikoffs rule	**قاعدة ماركونيكوف**
Coal tar	**قطران الفحم**
Alkaloids	**قلويدات**
Schiffs bases	**قواعد شيف**
Caprolactam	**كابرولاكتام**
Catechol	**كاتيكول**
Caryophylene	**كاريوفيلين**
Camphor	**كافور**
Ethyl hydrogen sulfate	**كبريتات أثيل هيدروجينية**
Ethyl alcohol	**كحول إثيلى**
Wood alcohol,	**كحول الخشب**
Allyl alcohol	**كحول آليل**
Isobutyl alcohol	**كحول ايزوبيوتيل**

obeikandl.com

Crotyl alcohol	**كحول كروتيل**
Lauryl alcohol	**كحول لوريل**
Absolute alcohol	**كحول مطلق**
Carbanions	**كربانيون**
Carboxamide	**كربوكساميدات**
Carbohydrates	**كربوهيدرات**
Crotonaldehyde	**كروتونالدهيد**
Cresol	**كريزول**
Chloral	**كلورال**
Chloroethane	**كلوروايثان**
Chlorobenzene	**كلوروبنزين**
Acetyl chloride	**كلوريد اسيتيل**
Benzal chloride	**كلوريد بنزال**
Benzoyl chloride	**كلوريد بنزويل**
Vinyl chloride	**كلوريد فاينايل**
Grignard reagents	**كواشف جرينيارد**

obeikandl.com

Coenzymes	**كوانزيمات**
Codeine	**كودايين**
Cocaine	**كوكايين**
Collodion	**كولوديون**
Coumarin	**كومارين**
Ketones	**كيتونات**
Chitin	**كيتين**
Quinolinc	**كينولين**
Quinine	**كينين**
Cubane	**كيوبان**
Cumene	**كيومين**
Lactose	**لاكتوز**
Lactides	**لاكتيدات**
Lysine	**لايسين**
Urea-formaldehyde plastics	**لدائن يوريا – فورما لدهيد**
Lipids	**ليبدات**

obeikandl.com

Lignin	**ليجنين**
Diamond	**ماس**
Maltose	**مالتوز**
Mannose	**مانوز**
Methyl phenyl ketone,	**مثيل فينيل كيتون**
Aryl groups	**مجموعات آريل**
Alkoxy groups	**مجموعات ألكوكسى**
Functional groups	**مجموعات فعالة**
Acetyl group	**مجموعة اسيتيل**
Acyl group	**مجموعة اسيل**
Benzoyl group	**مجموعة بنزويل**
Carboxyl group	**مجموعة كربوكسيل**
Carbonyl group	**مجموعة كربونيل**
Methyl group	**مجموعة مثيل**
Benedict's solution	**محلول بنيدكت**
Fehlings solution	**محلول فهلينج**

obeikandl.com

Azo compounds	**مركبات آزو**
Amphoteric compounds	**مركبات أمفوتيرية**
Diazonium compounds	**مركبات ديازونيوم**
Halogen compounds	**مركبات هالوجينية**
Antibiotics	**مضادات حيوية**
Rubber	**مطاط**
Flavors	**مكسبات الطعم (مسببات الطغم)**
Natural products	**منتجعات طبيعية**
Menthol	**منثول**
Detergents	**منظفات**
Dextrorotatory substances	**مواد يمينية . دوران الضوء**
Morphine	**مورفين**
Methane	**ميثان**
Methanol	**ميثانول**
Sodium methoxide	**ميثوكسيد صوديوم**
Nylon	**نايلون**

obeikandl.com

Nitriles	**نتريلات**
Starch	**نشا**
Ammonia	**نشادر**
Optical activity	**نشاط ضوئى**
Naphthalene	**نفثالين**
Nitration	**نيترة (نترية)**
Nitromethane	**نيتروميثان**
Nicotine	**نيكوتين**
Aryl halides	**هاليدات اريل**
Acid halides	**هاليدات الاحماض**
Heptane	**هبتان**
Hydrogenation	**هدرجة**
Thyrotropin-rcleasing hormone, (TRH)	**هرمون محررثيروتروبين**
Hexane	**هكسان**
Gels	**هلاميات**
Halogenation	**هلجنة**
Chloral hydrate	**هيدرات كلورال**

obeikandl.com

Hydrazones	**هيدرازون**
Hydrazine	**هيدرازين**
Hydration of alkenes	**هيدرة الالكينات**
Cyclic hydrocarbons	**هيدروكربونات حلقية**
Hydroxlamine	**هيدروكسيلامين**
Hydroquinone	**هيدروكينون**
Hemiacetals	**هيمى اسيتالات**
Hemiketals	**هيمى كيتالات**
Methylmagnesium iodide	**يوديد مثيل مغنسيوم**
Urea	**يوريا**
Uridine	**يوريدين**

obeikandl.com

obeikandl.com

الملاحـــق

obeikandl.com

obeikandl.com

الملاحـــــــق

جـــــدول (1) إستخدامات الهاليدات

المركب	الصيغة الكيميائية	الحالة الطبيعية	الاستخدامات
رباعي كلوريد الكربون	CCl_4	سائل	مذيب
كلور فروم	$CHCl_3$	سائل	مذيب ، أستخدم سابقاً كمخدر
أيود وفورم	CHI_3	صلب أصفر	مطهر للجروح وبعض أمراض الجلد
هالو ايثان	$CF_3CH\ Cl\ Br$	غاز	مخدر في العمليات الجراحية
فريون	$CF_2Cl_2.CClF_3$	غازات	يستخدم في التبريد وكغازات دفع في علب المبيدات والعطور ويشك أنه المسبب في ثقب الأوزون
كلوريد الميثيل	CH_3Cl	غاز	مبرد ومخدر طبيعي
بروميد الميثيل	CH_3Br	غاز	مبيد للديدان
كلوريد الايثيل	CH_3CH_2Cl	غاز	مخدر موضعي
تيفلون	$[CF_2\text{-}CF_2]_n$	بلاستيك صمغي	مبلمر ضد التأكسد والصدأ يستخدم كمادة عازلة في أواني الطبخ وصناعة صمامات القلب الاصطناعية

obeikandl.com

تابع جـــــدول (1) إستخدامات الهاليدات

المركب	الصيغة الكيميائية	الحالة الطبيعية	الاستخدامات
ساران	$[CH_2\text{-}CCl_2]_n$	بلاستيك شفاف	بلاستيك شفاف للف الطعام
فوسجين	$ClCOCl$	غاز	غاز قاتل يستخدم في الحروب
غاز الخردل	$ClCH_2CH_2SCH_2CH_2Cl$	غاز	يسبب تهيج الجلد وتقرح الجسم في الحروب
كلوريد الفنسيل	$PHCOCH_2Cl$	غاز	غاز مسيل للدموع
كلوريد الفينيل	$CH_2 = CHCl$	غاز	يستخدم لانتاج مبلمر كلوريد الفينيل PVC
رباعي كلورو ايثين	$Cl_2C = CCl_2$	سائل	مذيب يستخدم في التنظيف الجاف
د . د . ث		صلب	مبيد حشري

obeikandl.com

جـــــدول (2) مقارنة بين درجات غليان بعض الألدهيدات والكيتونات والألكانات ذات الأوزان الجزيئية المتقاربة

الإسم	البناء	الوزن الجزيئي	د . غ م°
أيثان	$CH_3\ CH_3$	30	- 88
فورمالدهيد	HCHO	30	- 21
ميثانول	$CH_3\ OH$	32	65
ء - بيوتان	$CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH_3$	58	صفر
بروبانا لدهيد	$CH_3\ CH_2\ CHO$	58	49
اسيتون	$CH_3\ COCH_3$	58	56
كحل بروبيل	$CH_3\ CH_2\ CH_2\ OH$	60	97

obeikanal.com

جـــــدول (3) الخواص الطبيعية لبعض الألدهيدات والكيتونات

الالدهيدات:

الاسم	د. أنصهار°م	د. غليان°م	الذائبية في الماء جرام/ مائة مل ماء
فور مالدهيد	- 92	- 21	يذوب جداً
اسيتالدهيد	-121	20	∞
بروبيونالدهيد	- 81	49	16
بنزالدهيد	- 26	178	0.3
ساليسالدهيد		197	7.1
الكيتونات:			
اسيتون	- 94	56	∞
ميثيل ايثيل كتيون	- 96	80	26
ثنائي ايثيل كيتون		101	5
سايكلو هكسانون		157	2
اسيتو فينون		202	لايذوب
بنزو فينون		306	لايذوب

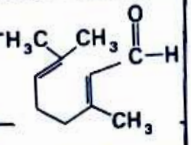
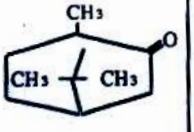
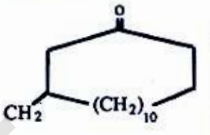
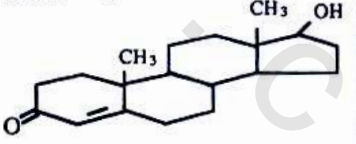
جـــــدول (4) تفاعلات بعض الألدهيدات والكيتونات مع بعض مشتقات الأمونيا

الالدهيد أو الكتيون	مشتق الآمونيا واسمه	الناتج وأسمه
CH_3CHO	NH_2OH هيدروكسيل امين	$CH_3CH=N-OH$ اكسيم
$PhCHO$	NH_2OH	$PhCH=N-OH$
$PhCOCH_3$	NH_2OH	$Ph\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=N-OH$ اسيتو فينون اكسيم
$PhCHO$	NH_2NH_2 هيدرازين	$PhCH=N-NH_2$ بنزالدهيد هيدرازون
$PhCOCH_3$	NH_2NH_2	$Ph\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=N-NH_2$ اسيتو فينون هيدرازون
$PhCHO$	NH_2NHPh فينيل هيدرازون	$PhCH=N-NHPh$ بنزالدهيد فينيل هيدرازون
$PhCOCH_3$	NH_2NHph	$Ph\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=N-NHph$ اسيتو فينون فينيل هيدرازون
$PhCHO$	$NH_2NHCON-H_2$ سيمي كربازايد	$PhCH=N-NHCONH_2$ بنزالدهيد سيمي كربازون
$PhCOCH_3$	$NH_2NHCONH_2$	$Ph\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=N-NHCONH_2$ اسيتون فينون سيمي كربازون

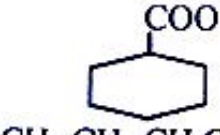
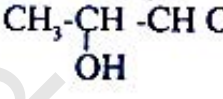
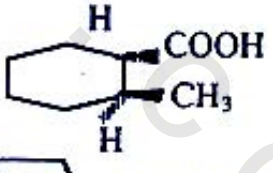
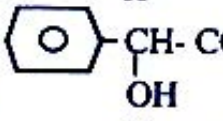
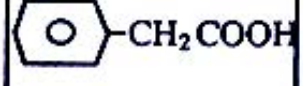
جـــــدول (5) استخدامات بعض الألدهيدات والكيتونات

الصيغة	الإسم	الإستخدامات
HCHO	فور مالدهيد	في إنتاج الراتنجات مثل : باكيلايت وميلماك واضفاء بعض الخواص مثل(إغسل والبس)على المنسوجات وكمحول مائي لحفظ العينات البيولوجيه وتعقيم أدوات الجراحة.
CH_3 CHO	اسيتالدهيد	يسوق كمبلمر ثلاثي بصيغة سائل (بارا الدهيد) ويستخدم لتحضير العديد من المنتجات الكيميائية مثل حمض الخليك والمطاط الصناعي والدهانات المائية.
Cl_3 C - CHO	كلورال	تستخدم كمادة أولية في تصنيع المبيد الحشري د.د.ت وكذلك كمادة منومة.
PhCHO	بنزالدهيد	له رائحة اللوز المر ويستخدم كنكهة في العقاقير الطبية والصبغات.

تابع جـــــدول (5) استخدامات بعض الألدهيدات والكيتونات

$PhCH = CH - CHO$	سينا مالدهيد	المكون الرئيسي للقرفة.
	ستـرال	المكون الرئيسي لليمون
$CH_3 CO CH_3$	اسيتون	يستخدم كمذيب في الدهان والورنيش واسيتات السليلوز.
	كافور	له رائحة نفاذة مميزة يستخدم كطارد للبلغم في عقاقير البرد.
	مسك «مسكون»	مادة يفرزها ذكر الغزال في جبال الهملايا تضاف بتركيزات قليلة إلى العطور غالية الثمن لتثبيت الروائح.
	تيستسيترون	أحد المكونات الرئيسية للهرمون الذكري الذي تنتجه الخصيتان وهو المسؤل عن تطور خواص الذكورة في الرجل.
	جلوكوز «الدهيد» فركتوز «كيتون»	كربو هيدرات كربو هيدرات

جـــــدول (6) تسمية بعض الأحماض الكربوكسيلية

الصيغة	الاسم الشائع	الاسم المنهجي
$HCOOH$	حمض فورميك	حمض ميثانويك
CH_3COOH	حمض الخليك	حمض ايثانويك
CH_3CH_2COOH	حمض بروبيونيك	حمض بروبانويك
$CH_3CH_2CH_2COOH$	حمض بيوتريك	حمض بيوتانويك
$CH_3CHCOOH$ (Cl)	———	حمض2-كلوروبروبانويك
$CH_2=CH-COOH$	حمض اكريليك	حمض بروبينويك
		حمض سايكلو هكسان كربوكسيليك
	حمض بيتاهيدروكسي بيوتريك	حمض 3- هيدروكسي بيوتانويك
Cl_3COOH		حمض ثلاثي كلورو الخليك
		حمض م-2-ميثيل سايكلو هكسان كربو كسيليك
		 حمض فينيل الخليك
		حمض فينيل ايثانويك
حمض مند ليك		
حمض الفا- هيدروكسي فينيل أ سيتيك		

تابع جـــــدول (6) تسمية بعض الأحماض الكربوكسيلية

حمض 2 - نفثويك

أو حمض بيتا نفثويك

$$(CH_3)_2C = CH - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH = CH \underset{OH}{\underset{|}{CH}} CH = CH - COOH$$

حمض 4- هيدروكسي- 7- كيتو - 9- ميثيل

-8,5,2 - ديكاتريينويك.

obeikandl.com

جـــــدول (7) الصيغ التجريبية وأسماء السكريات الأحادية

عدد ذرات الكربون	الاسم العام	الصيغة التجريبية*
2	Diose	$C_2H_4O_2$
3	Triose	$C_3H_6O_3$
4	Tetrose	$C_4H_8O_4$
5	Pentose	$C_5H_{10}O_6$
6	Hexose	$C_6H_{12}O_6$
7	Heptose	$C_7H_{14}O_7$
8	Octose	$C_8H_{16}O_8$

جـــــدول (8) الصيغ التجريبية وأسماء Ketoses , Aldose

الصيغة التجريبية	Aldose الـ (CHO)	Ketose C = 0
$C_2H_4O_2$	Glycolaldehyde	
$C_3H_6O_3$	Glyceraldehyde	Dihydroxyauetone
$C_4H_8O_4$	Erythrose α	Erythrulose
	Threose	
$C_5H_{10}O_5$	Arabinose	Xyloketose
	Xylose	
	Ribose	
	Lyxose	

جـــــدول (9) الأسماء العامة للـــ Ketoses , Aldose

الاسم العام للسكريات الاحادية	الاسم العام للا Aldoses	الاسم العام لـ Ketoses
Triose	Aldotriose	Ketotriose
Tetrose	Aldotetrose	Ketotetrose
Pentose	Aldopentose	Ketopentose
Hexose	Aldohexose	Ketohexose
Heptose	Aldpheptose	Ketoheptose
Octose	Aldo octose	Ketooctose

obeikandl.com

جـــــدول (10) الخواص الفيزيائية لبعض الأمينات

اسم الأمين	درجة الانصهار	درجة الغليان	قابلية الزوبان جم/100 جم ماء	ثابت القاعدية
ميثيل أمين	92-	6.3-	∞	4.5×10^{-4}
ثنائي مثيل أمين	69-	7.5	∞	5.4
ثلاثي مثيل أمين	17-	3	91	0.6
ايثيل أمين	80-	17	∞	5.1
بروبيل أمين الاعتيادي	83-	49	∞	4.1
بيوتيل أمين الاعتيادي	50-	78	عالي الزوبانية	4.8
ايزو بيوتيل أمين	85-	68	∞	3.0
ثانوي بيوتيل أمين	104-	63	∞	4.0
ثالثي بيوتيل أمين	67-	46	∞	5.0
بنزايل أمين	–	185	∞	0.2
أنيلين	6-	184	3.7	4.2×10^{-10}
ميثيل أنيلين	57-	196	قليل الزوبانية	7.1
ثنائي فينيل أمين	53-	302	عديم الزوبانية	0.0006
أورثو – طولويدين	28-	200	1.7	2.6
ميتا طولويدين	30-	203	قليل الزوبانية	5.0
بارا طولويدين	44	200	0.7	12.0

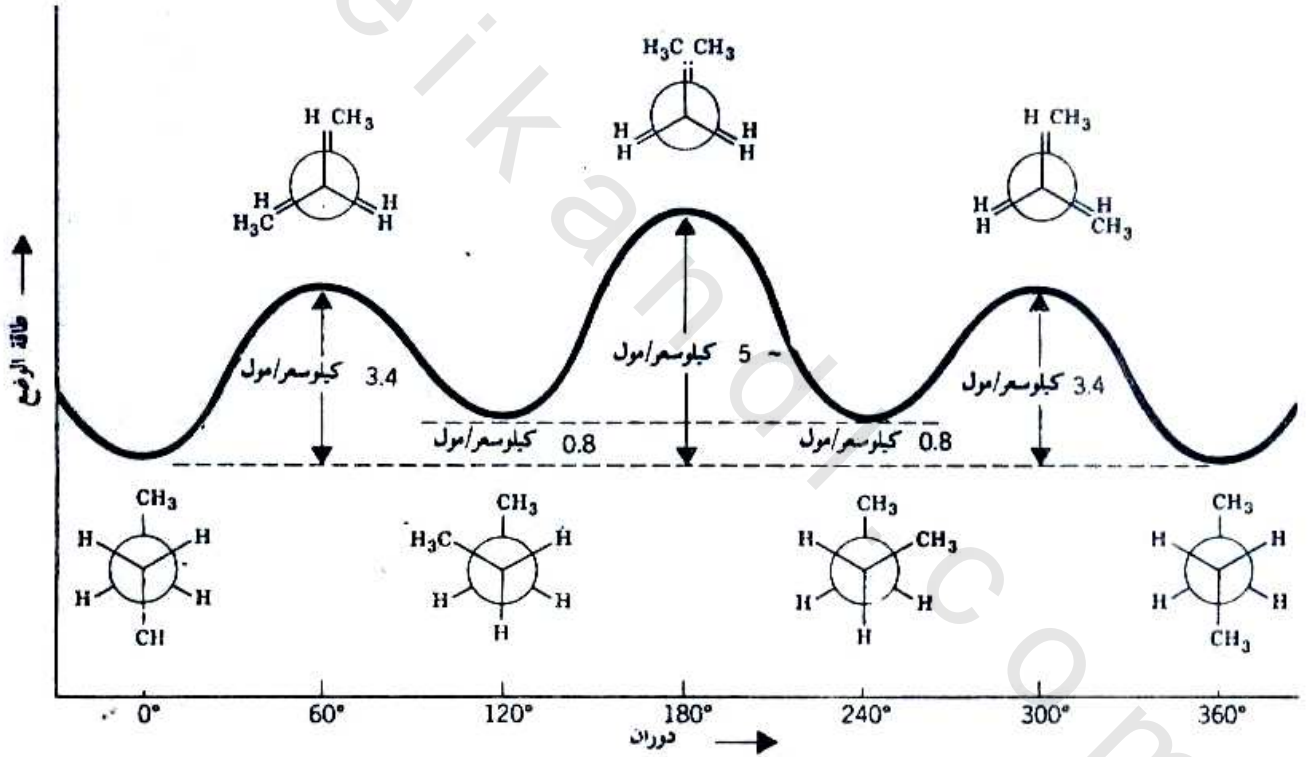
obeikandl.com

جـــــدول (11) درجات غليان وانصهار بعض من هاليدات الأريل

المركب	درجة الانصهار	درجة الغليان	الأورثو انصهار	الأورثو غليان	الميتا انصهار	الميتا غليان	بارا انصهار	بارا غليان
كلورو بنزين	45-	132	-	-	-	-	-	-
برومو بنزين	31-	156	-	-	-	-	-	-
أيودو بنزين	31-	189	-	-	-	-	-	-
فلورو طولوين	-	-	-	115	111-	115	-	116
كلورو طولوين	-	-	34-	159	48-	162	8	162
برومو طولوين	-	-	26-	182	40-	184	28	185
ثنائي فلورو بنزين	-	-	34-	92	59-	83	13-	89
ثنائي كلورو بنزين	-	-	17-	180	24-	173	52	178
ثنائي برومو بنزين	-	-	6	221	7-	217	87	219
ثنائي أيودو بنزين	-	-	27	287	35	285	129	285

obeikandl.com

ملحق (12) تغيرات الطاقة الناتجة من الدوران حول رابطة $C-C_2$ في البيوتان



المراجع

obeikandl.com

obeikandl.com

المراجـــع

1- " **الكيميـــاء العـــضوية** " ج.م نيـــدر – أ. نيـــشفاتال – جـــون ويلـــي ترجمه أ . د احمد مدحت اسلام – 1978.

2- " **الكيمياء العضوية** " ب . بـــافلوف – أ. تيرينيتيـــف – دار ميـــر للطباعـــة والنشر – 1979 .

3- " **الكيمياء العضوية** " د. جرهام سولومونز – ترجمة أ. د عادل احمد جرار – دار جون وايلي – 1980 .

4- " **الكيمياء العضوية** " هارت وشوتر ترجمة د. رعـــد اســـماعيل عبـــد الله – د. اسماعيل بسيوني – د. فؤاد عثمان جامعة بغداد – 1980 .

5- " **الكيمياء العضوية** " ترجمة أ.د. عادل أحمد جرار – دارجون وايلي وأولاده 1990 (الجزء الأول والثاني) .

6- " **المرشد إلي الآلية في الكيمياء العضوية** " ترجمة أ.د. صـــالح القـــادري ، فاروق قنديل – مطبوعات جامعة حلب – سوريا 1991 .

7- " **الكيمياء العضوية الاورومانية** " – د. محمد بن ابراهيم – د. سالم بن سالم – د.حمد بن عبد الله – جامعة الملك سعود – 1992 .

8- " **الكيمياء العضوية الاليفانيـــة** " د. عبـــد الله عبـــد الله حجـــازي – جامعـــة الملك سعود – 1993 .

obeikandl.com

9- " **اساسيات الكيمياء العضوية** " د. محمد أحمد الخضر – دار الافاق – صنعاء – 1995 .

10- " **الكيمياء العضوية** " د. عبد الكريم عيد محمد ، د. حلمي حسن الحسيني ، د. مهدي مجيد الحلي – د. محمد فرج الفلاح – جامعة قار يونس – 1996.

11- " **اسس الكيمياء العضوية** " د. سالم بن سالم الزياب – جامعة الملك سعود – 1996 .

12- " **أسس الكيمياء العضوية من الناحية الميكانيكية** " ترجمة أ.د. أحمد مدحت إسلام – لجون وايلي ، لندن – نيويورك 1997 .

13- " **ميكانيكية التفاعلات العضوية** " د. سالم الشويمان ، د. إبراهيم النجار ، د. حمد اللحيدان – عمارة شئون المكتبات – جامعة الملك سعود – الرياض – 1997 .

14- " **الأسس الالكترونية لميكانيكية التفاعلات العضوية** " أ.د. يوسف لطفي علي – دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر – الأسكندرية 2003 .

15- " **أسس الكيمياء العضوية** " أ. د محمد مجدي واصل – دار الفجر للنشر والتوزيع– 2005 .

16- " **كيمياء المركبات العضوية الفلزية** " أ. د محمد مجدي واصل – دار النشر للجامعات – 2009 .

17- " **مبادئ الكيمياء العضوية** " أ. د محمد مجدي واصل – دار طيبة للنشر والتوزيع – 2009 .

obeikandl.com

18- " Introduction to Organic Chemistry " Streitwieser, A.Jr and Heathcock, C. (2004) Macmillan Publishing Co.Inc, U.S.A .

19- " Organic Chemistry" Wingrove, A.S and Caret, R.L. (2005) Harper and Row, U.S.A .

20- " Introduction of Organic Chemistry " Brown, W.H (2006) Willard Grant Press, U.S.A.

21- " Elements of Organic Chemistry " Zimmerman , H. and Zimmerman , I ,(2007) Benziges Bruce and Glenco Inc. U.S.A.

22- " Organic Chemistry " Morrison, R.T and Boyd, R.V (2008) Allyn and Bacon Inc. U.S.A.

opelkandl.com