الكيمياء العضوية

المرحلة الاولى

د.انتصار قحطان د.هديل سمير
كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم الكيمياء

الالكانات (البرافينات)Alkanes

مركبات هيدروكاربونية مشبعة تتكون من الكاربون والهيدروجين وسمية بالبرافينات لخمولها امام الحوامض القوية مثل HNO_3 , HCl والقواعد القوية مثل KOH , NaOH ، تتواجد هذه المركبات في الطبيعة وبشكل خاص في النفط الخام تهجين ذرات الكاربون فيها من نوع SP^3 وتحتوي جميع مركباتها على اواصر مفردة تساهمية وصيغتها العامة R-H (جذر الكيل مرتبط بذرة هيدروجين) وتتبع القانون العام C_nH_{2n+2} .

الخواص الفيزيائية Physical Properties

الالكانات المحتوية على 1-4 ذرة كاربون غازات في الظروف الاعتيادية والمتكونة من 5-17 سوائل اما المتكونة من اكثر من 18 ذرة كاربون فتتواجد على شكل مواد صلبة اي ان الزيادة في نسبة الكاربون يرافقها تغير مناسب في درجة الغليان والانصهار والكثافة واللزوجة .

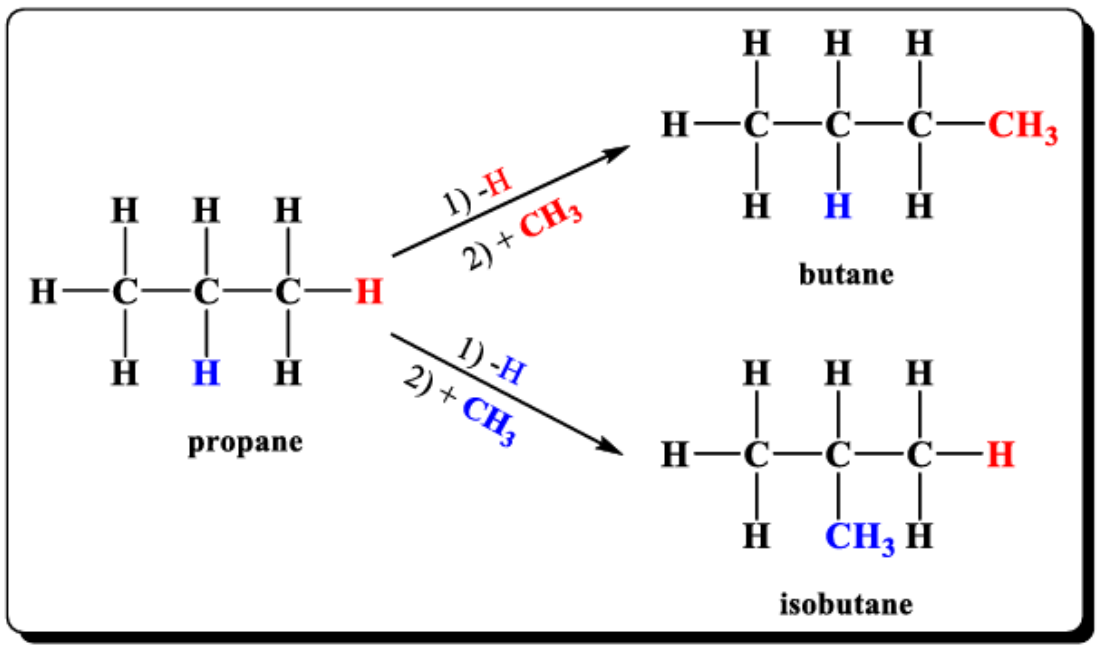
تعتبر الالكانات جزيئات غير قطبية لعدم احتوائها على اواصر تساهمية مستقطبة بسبب احتوائها على ذرات الكاربون والهيدروجين فقط ، ترتبط جزيئات الالكانات فيما بينها بقوى فاندر فالز الضعيفة vander Waals Force .

تراكيب الاشباه الجزيئية (الايزومرات) في الالكانات

Alkanes Isomers

يؤدي استبدال ذرة هيدروجين في الميثان بمجموعة مثيل الى تكوّن الايثان كما ان استبدال ذرة هيدروجين بالالكانات التي تحتوي على ثلاث ذرات كاربون او اكثر بمجموعة مثيل يؤدي الى تكوين اكثر من تركيب مميز فعند استبدال الهيدروجين الطرفي للبروبان يعطي البيوتان اما استبدال الهيدروجين الوسطي فيعطي الايزوبيوتان اللذان يختلفان بالخواص الكيميائية والفيزيائية رغم ان لهما نفس الوزن الجزيئي وصيغتهما الجزيئية C_4H_{10}

لذلك يمكن تعريف **الازومرات** بانها مركبات لها نفس الصيغة الجزيئية والوزن الجزيئي وتختلف عن بعضها بالصيغة البنائية والخواص الفيزيائية والكيميائية .



تسمية الالكانات

Alkanes nomenclature

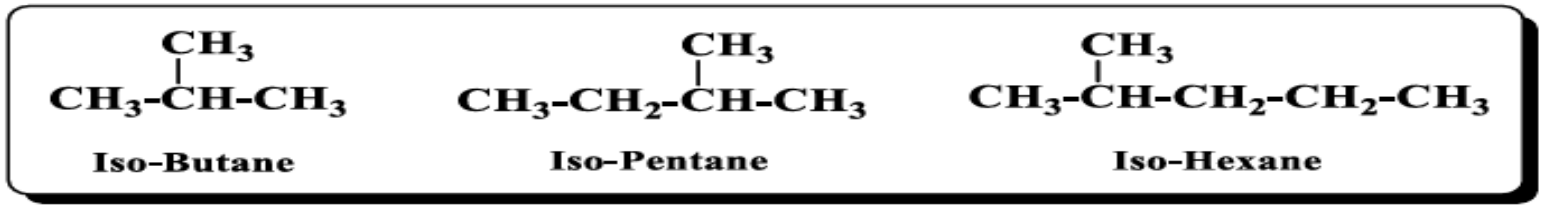
توجد اكثر من طريقة لتسمية الالكانات منها

اولا : استعمال السوابق (Iso , Neo , n) قبل اسم المركب حيث تشير هذه السوابق الى الهيئة البنائية لذرات الكاربون المكونة للمركب العضوي فالحرف n من كلمة Normal يشير الى ان الهيئة البنائية للمركب خطية غير متفرعة تنتج من اتصال ذرات الكاربون ببعضها مكونة سلسلة مستقيمة ، حيث يذكر المقطع ثم اسم المركب الذي يدل على عدد ذرات الكاربون في المركب .

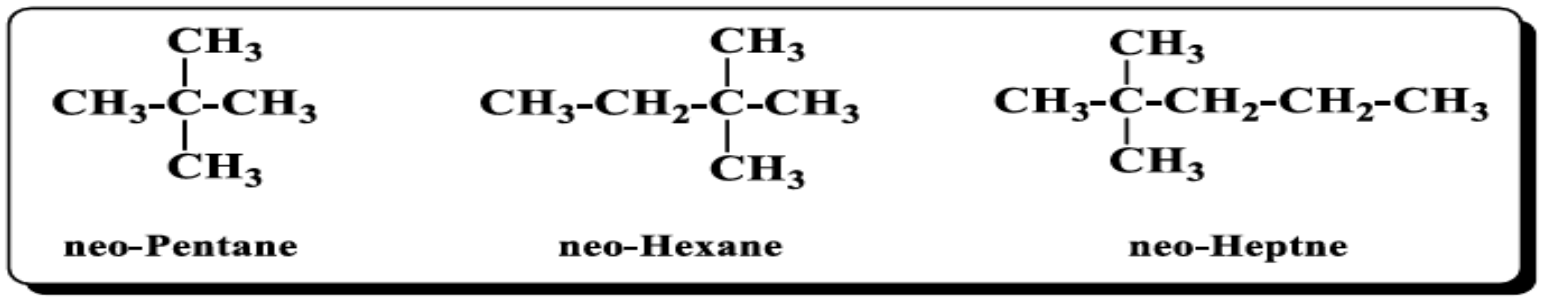
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
n-Butane	**n-Pentane**	**n-Hexane**

اما المقطع Iso فيستخدم للتعبير عندما يكون المركب متفرع ويشترط ان يكون التفرع عند ذرة الكاربون الثانية (ذرة كاربون ثانوية) فقط من احد طرفي السلسلة للمركب اما اذا كان التفرع عند ذرة الكاربون الثالثة او الرابعة

فلا يمكن استخدام هذا المقطع وبهذه الحالة يجب اللجوء الى تسمية ثانية ، حيث يذكر المقطع ثم اسم المركب الذي يدل على عدد ذرات الكاربون في المركب .



كما ان المقطع Neo يشير الى وجود ذرة كاربون رابعية (4^{o}) ويشترط بذرة الكاربون الرابعية هذه ان يكون تسلسلها الثانية في السلسلة الهيدروكاربونية ويطبق هذا المقطع في المركبات الحاوية على خمس ذرات كاربون فما فوق ، حيث يذكر المقطع ثم اسم المركب الذي يدل على عدد ذرات الكاربون في المركب .



ثانياً : اعتبار المركب كمشتق للميثان بعد حذف ذرتي هيدروجين منه وتعويضه بجذري الكيل حيث يسمى المركب بذكر اسماء جذور الالكيل حسب تسلسلها الابجدي متبوعاً بكلمة ميثان ، تزداد الصعوبة باستخدام هذه الطريقة في التسمية بزيادة الوزن الجزيئي للمركب وفي بعض الاحيان تفشل في تسمية المركب وبهذه الحالة

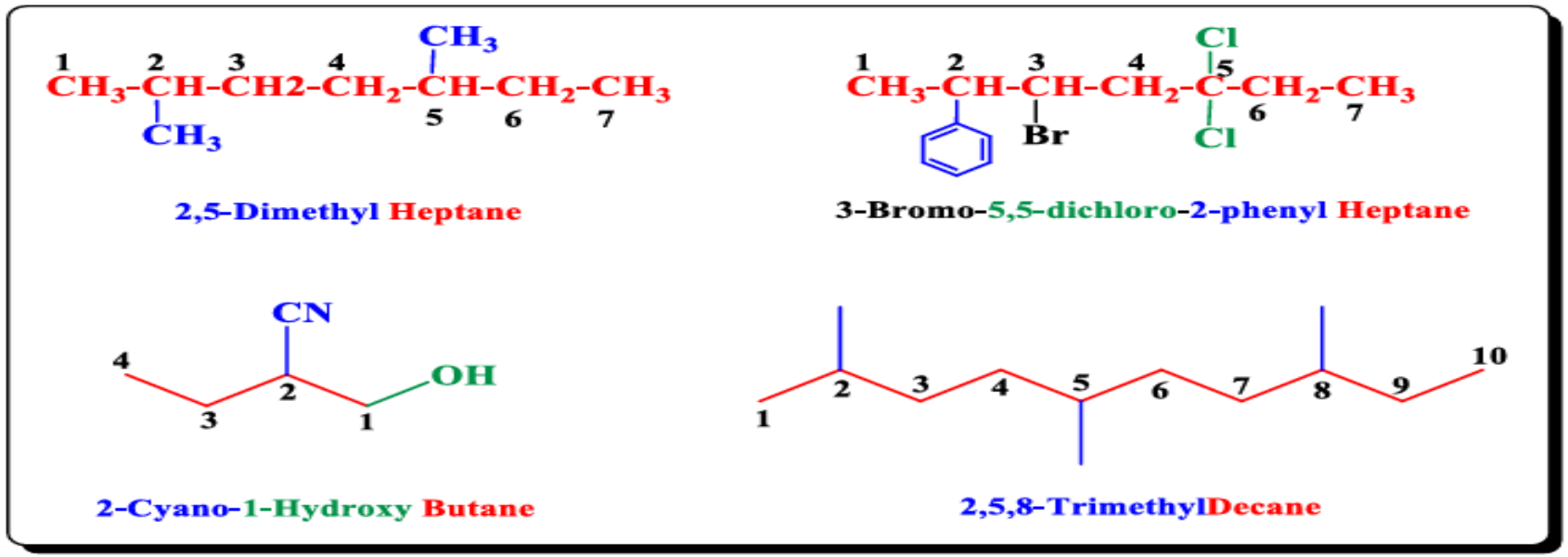
ثالثاً : استخدام طريقة (IUPAC) التي وضعت من قبل الاتحاد العالمي للكيمياء الصرفة والتطبيقية International Union of Pure and Applied Chemistry وتعتبر هذه الطريقة الاكثر استخداما في تسمية المركبات العضوية على مستوى العالم وتعتمد في التسمية على ترقيم ذرات كاربون السلسلة ثم ذكر المجاميع المعوضة وحسب القواعد المدرجة ادناه

1- تنتخب اطول سلسلة مستمرة من ذرات الكاربون وتعطى اسم الالكان المقابل .

2- ترقم السلسلة من الطرف الذي يعطي المجاميع المعوضة او الفروع اصغر الارقام .

3- تعطى المجاميع المعوضة اسمائها وتعيَّن مواقعها برقم ذرة الكاربون التي تحملها على السلسلة

4- تستعمل المقاطع Tri , di ..... (ص 16) قبل اسم المجموعة المعوضة اذا كانت هذه المجموعة مكررة اكثر من مرة .



تحضير الالكانات

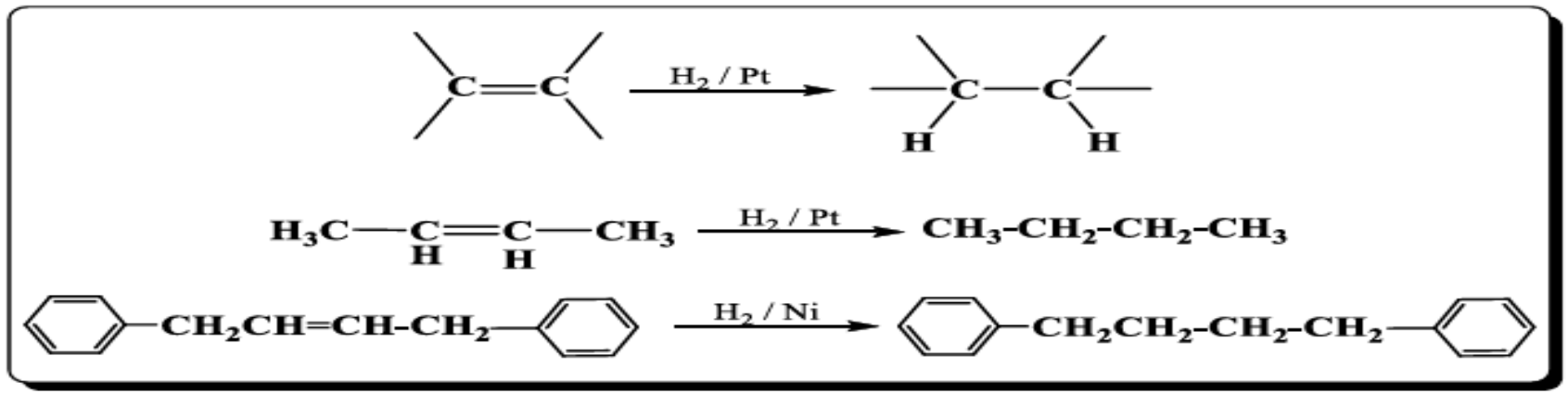
Preparation of Alkanes

تحضير الالكانات

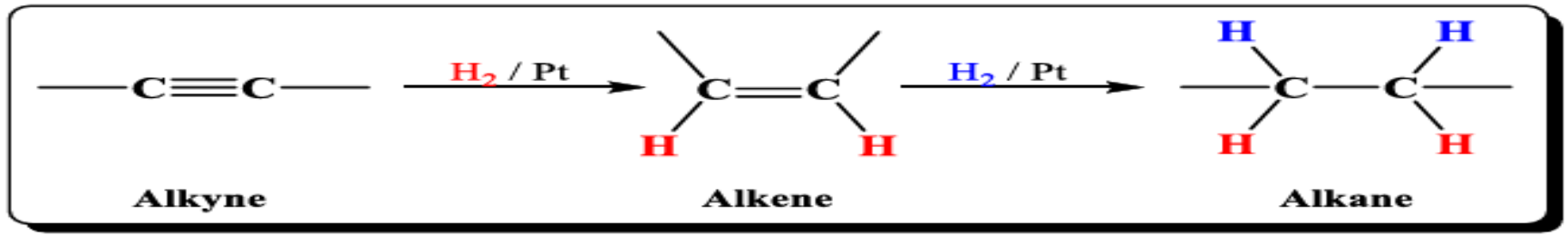
Alkene Hydrogenation

1- هدرجة الالكينات

يؤدي اختزال الالكينات بمول واحد من غاز الهيدروجين وبوجود عامل مساعد مثل فلز النيكل او البلاتين او البلاديوم الى انتاج الالكانات حيث تجري عملية الاختزال بأذابة الالكين اولاً بمذيب مناسب ثم اضافة العامل المساعد وامرار تيار من غاز الهيدروجين في هذا الخليط في جهاز محكم وتحت ضغط ، يستخدم هذا التفاعل في عملية هدرجة الزيوت (اختزالها) النباتية لمنح تزنخها (تاكسدها بالاوكسجين الجوي) لاحتوائها على حوامض دهنية طويلة السلسلة محتوية على اواصر مزدوجة .

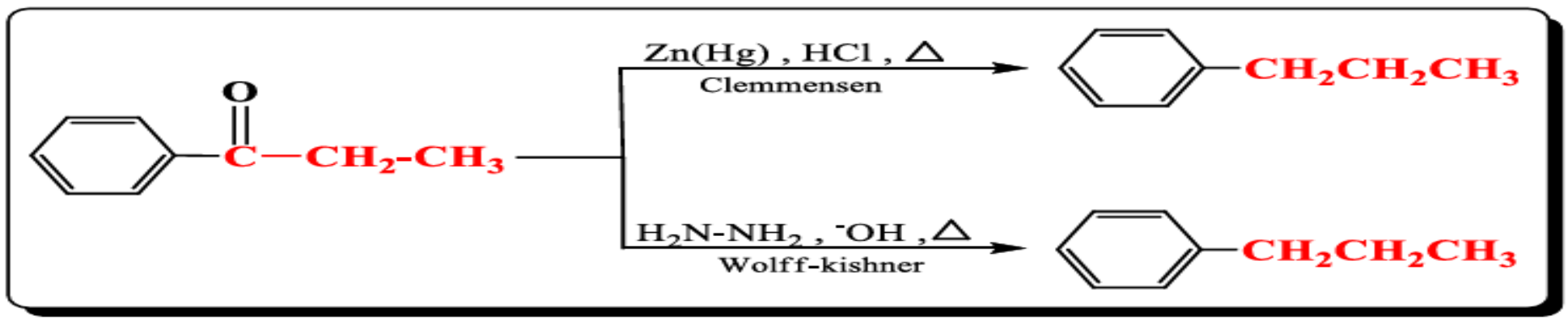


كما يمكن اختزال الالكاينات بنفس الطريقة ولكن باستخدام مولين من غاز الهيدروجين الى انتاج الالكان حيث يتم انتاج الالكين كخطوة اولى ثم انتاج الالكان .



اما عند وجود اصرة مزدوجة وثلاثية بنفس الجزيئة فان عملية الاختزال ستتم على الاصرة المزدوجة اولا لان الاصرة الثلاثية تقاوم عملية الاختزال بسبب القصر في طولها ، كما ان للعامل المختزل دور مهم في تحديد اي من الاواصر (المزدوجة والثلاثية) سيتم اختزالها .

ويمكن تحضير الالكانات الحاوية على حلقة اروماتية بواسطة اختزال مركبات الكاربونيل (الالديهايدات والكيتونات) عن طريق اختزال وولف كشنر Wolff-kishner reduction او بواسطة اختزال كلمنسن Clemmensen reduction حيث تتضمن هذه التفاعلات تحويل مجموعة الكاربونيل (C=O) الى مجموعة مثيلين ($-CH_2-$) ويدعى هذا التحويل بـ (Deoxygenation) بمعنى ازالة او فقدان الاوكسجين .

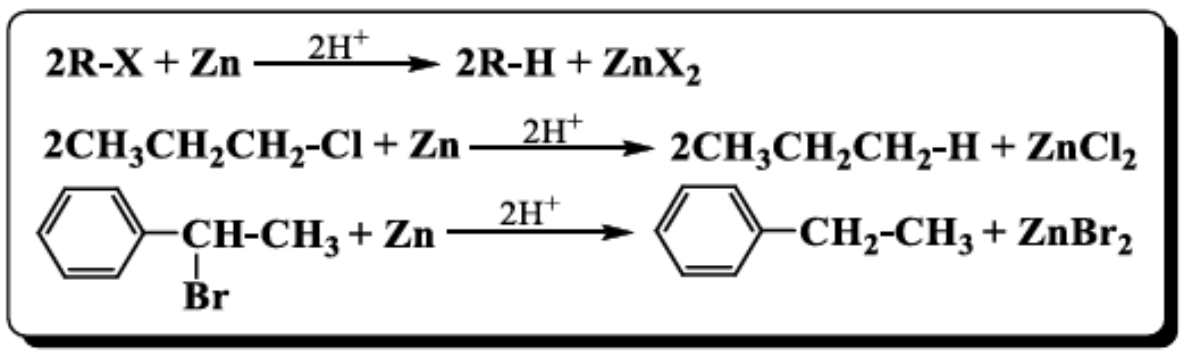


2-اختزال هاليدات الالكيل Reduction of Alkyl halides

تسمى التفاعلات التي تؤدي الى فقدان ذرة الهالوجين من هاليدات الالكيل بـ (Dehalogenation) ويمكن ان تتم بإحدى الطرق التالية :

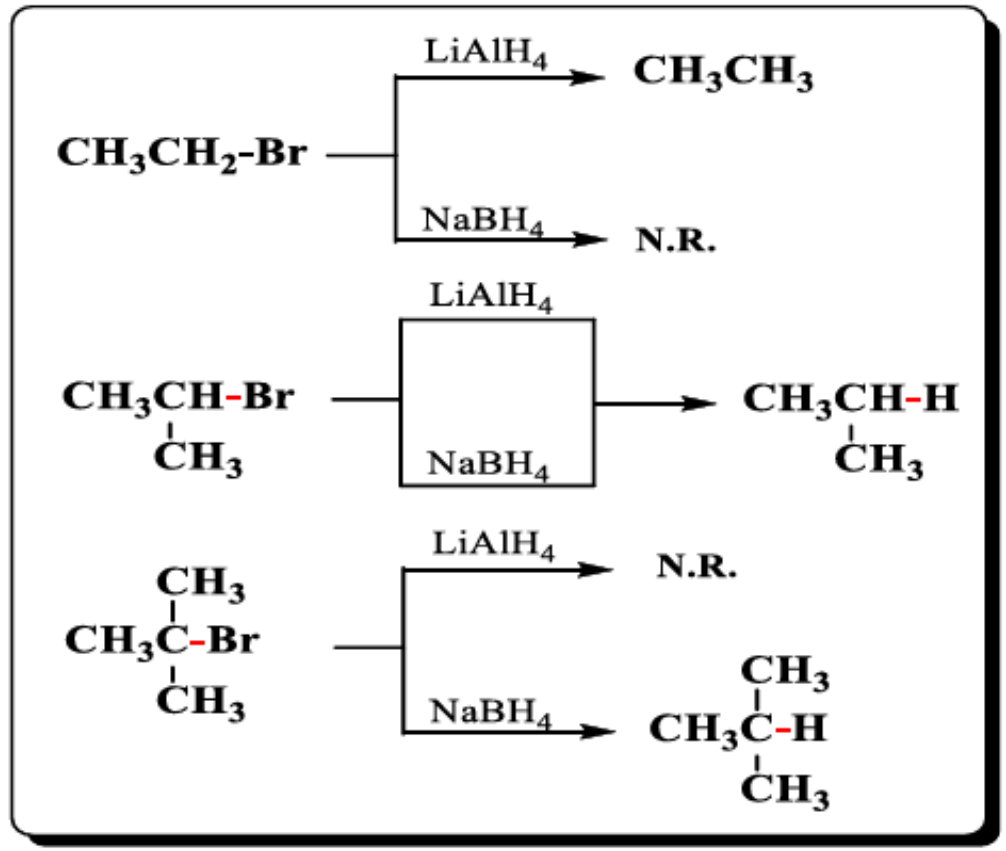
أ-الاختزال بواسطة الزنك وحامض معدني

تتفاعل معظم هاليدات الالكيل مع الزنك في محلول حامضي لتنتج الالكان المقابل حيث تحل ذرة هيدروجين محل ذرة الهاليد .



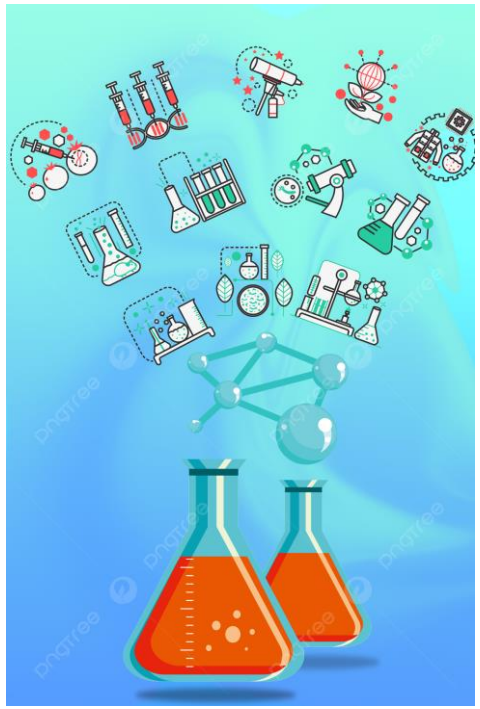
ب-الاختزال بواسطة هيدريدات الفلزات

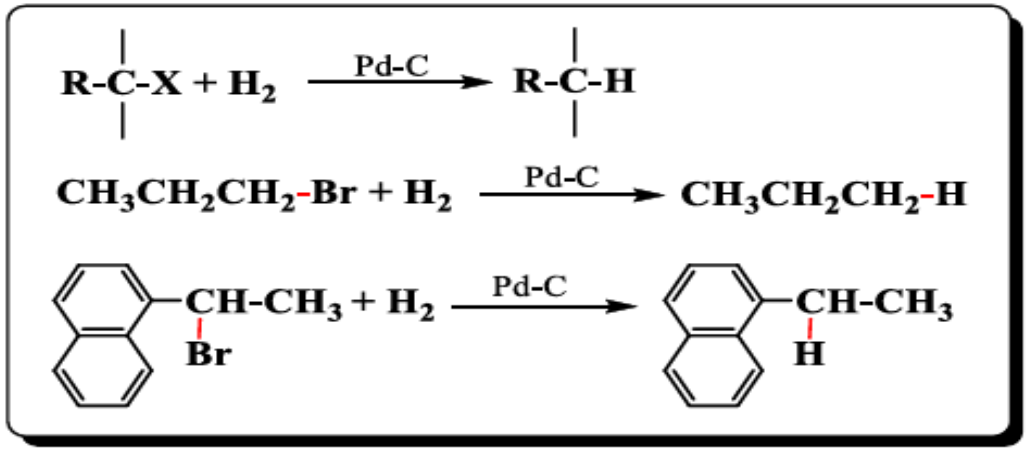
تختزل هاليدات الالكيل الاولية والثانوية بسهولة الى الالكانات المقابلة بواسطة هيدريد الليثيوم الالمنيوم $LiAlH_4$ اما بوروهيدريد الصوديوم $NaBH_4$ فيختزل الهاليدات الثانوية والثالثية ولا يختزل الاولية .



جـ – اختزال هاليدات الالكيل بواسطة البلاديوم – الفحم

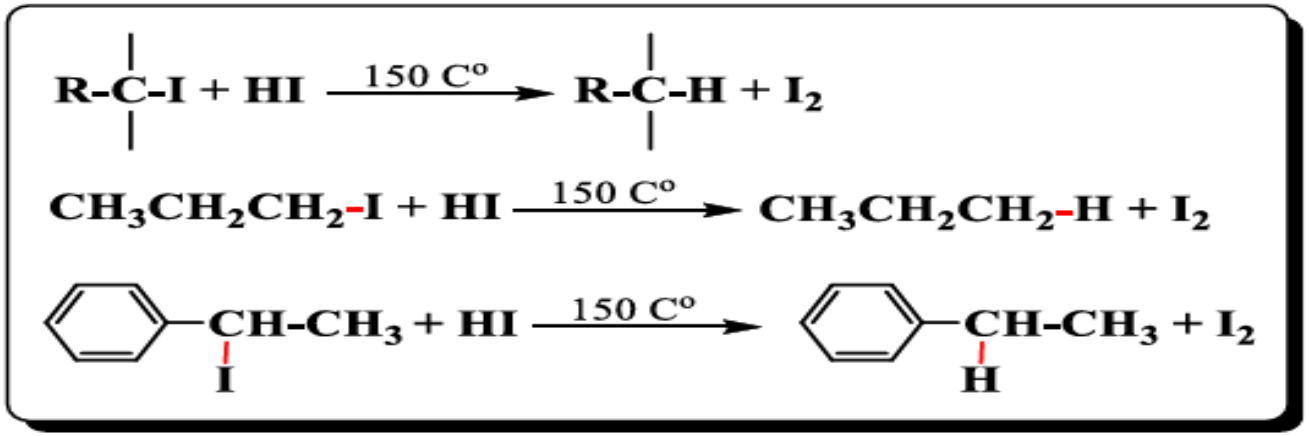
يتم هدرجة هاليدات الالكيل بواسطة غاز الهيدروجين بوجود العامل المساعد المسمى ريني نيكل (Rany-Nickel) المكون من البلاديوم – الفحم .





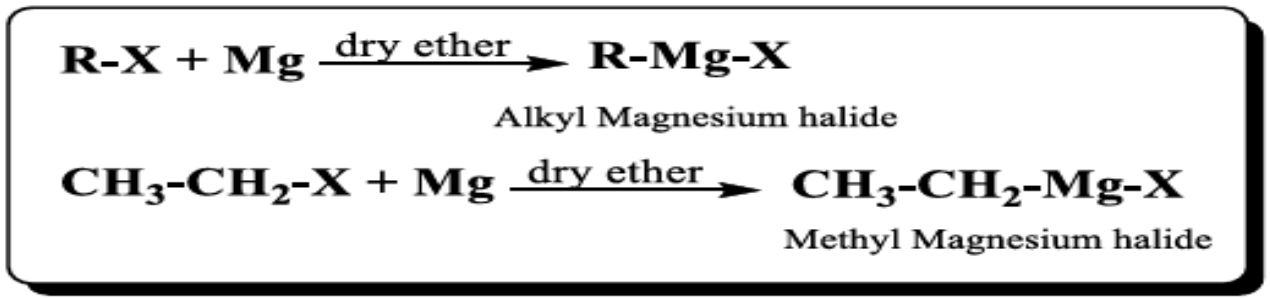
د–الاختزال بواسطة اليود – حامض الهيدرويوديك

يستخدم هذا التفاعل بشكل خاص في الهاليدات الحاوية على اليود حيث يختزل الهاليد عند تسخينه مع حامض الهيدرويوديك وبدرجة حرارة (150 C^{o}) .



هـ –استعمال كواشف كرنيارد

الصيغة العامة لكاشف كرنيارد RMgX وهذا يحضر عن طريق معاملة هاليد الالكيل R-X مع فلز المغنسيوم بوجود الايثر الجاف ، يحضر كاشف كرنيارد بميكانيكية انتقال الالكترون المفرد (SET) Single Electron Transfer .



وتتضمن طريقة تحضير الالكان من كاشف كرنيارد بمعاملته مع الماء او محلول حامض مخفف ليتحول الى الالكان .

الالكانات الحلقية

الالكانات الحلقية Cycloalkanes

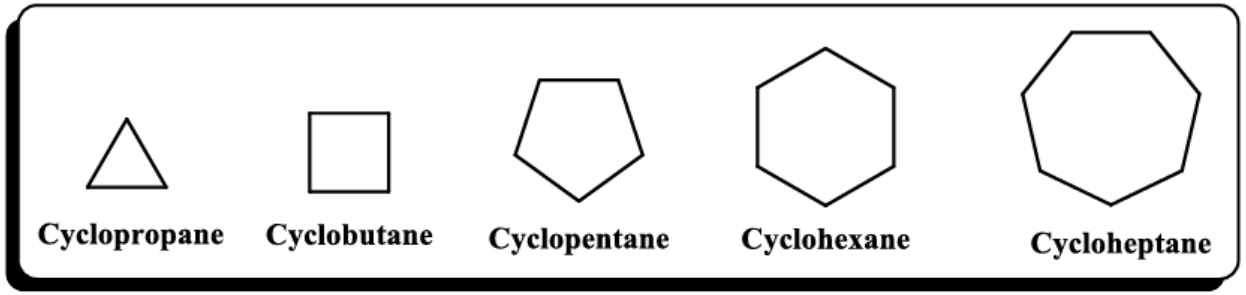
يمكن ادراك العلاقة بين الالكانات الحلقية والمفتوحة اذا عرفنا بان الحلقية تتكون من المفتوحة بعد حذف ذرتي هيدروجين من نهايتي السلسلة وربطهما معاً لتكوين الحلقة .

ان القانون العام لهذ المركبات مشابه لقانون الالكينات C_nH_{2n} وان تفاعلها مشابه لتفاعلات الالكانات المفتوحة ما عدا الجزيئات المكونة من عدد صغير جدا من ذرات الكاربون ، تتواجد المركبات الحلقية بصورة واسعة في الطبيعة وخاصة الحلقات الخماسية والسداسية اما الرباعية والثلاثية فتتواجد بصورة اقل بسبب قلة استقراريتها والذي يعزى الى الشد الزاوي لذرات كاربون هذه المركبات .

تسمية الالكانات الحلقية

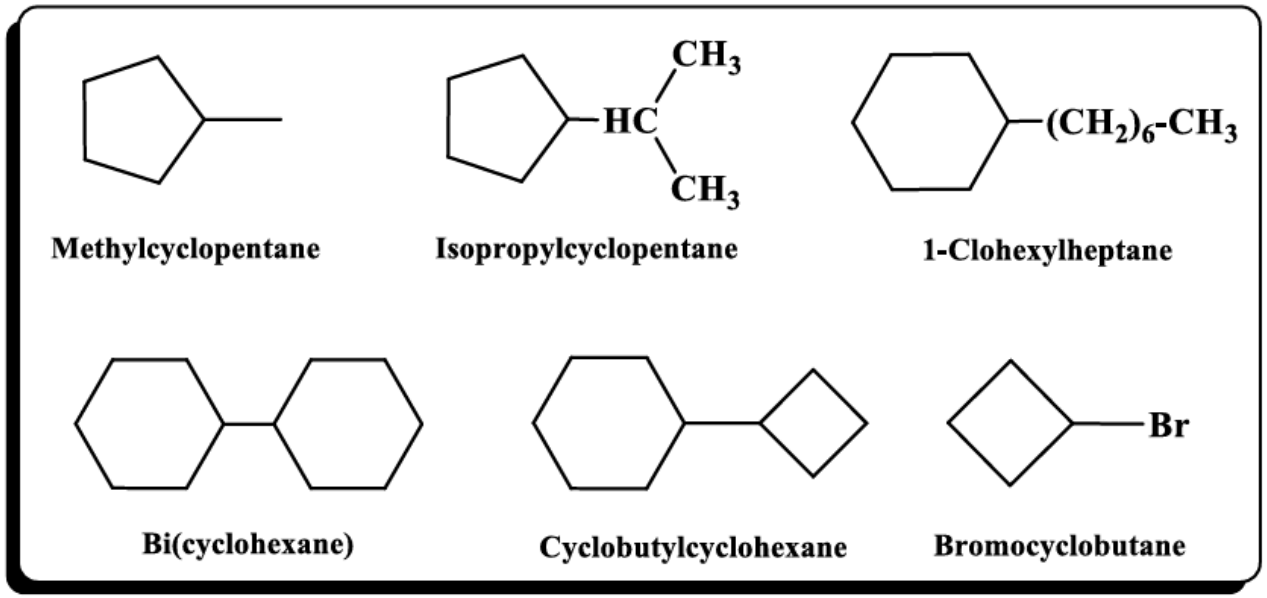
تعتمد تسمية المركبات الحلقية على طبيعة الحلقة وما تمتلكه من معوضات او ذرات كاربون مشتركة وستوضح كل هذه التفاصيل في ما يلي :

اولا– في حالة عدم وجود مجاميع الكيل على الحلقة تسمى بإعطاء اسم الالكان الاعتيادي الدال على عدد ذرات الكاربون مسبوقاً بكلمة Cyclo .

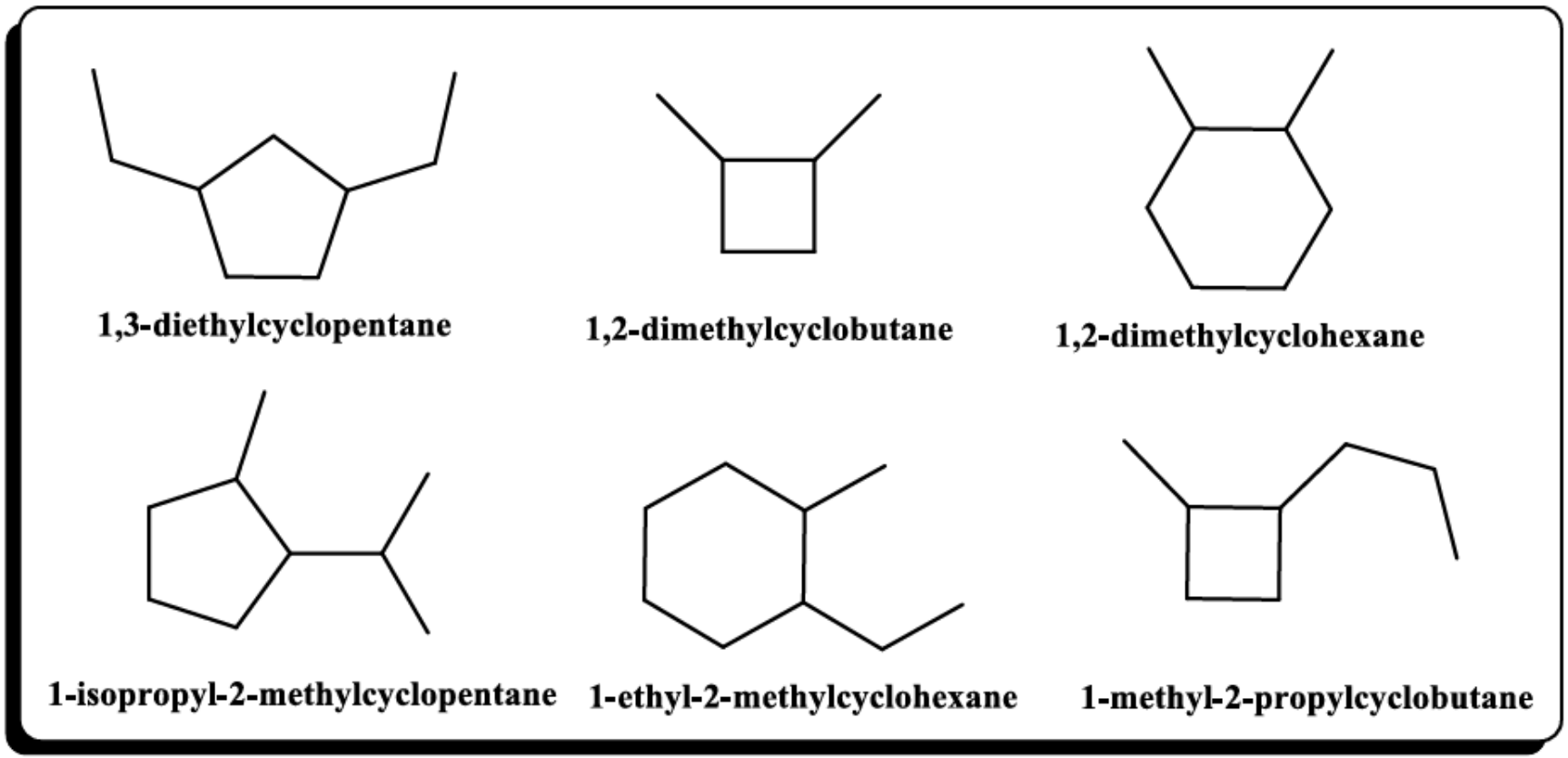


ثانياً– في حال احتواء الحلقة على مجاميع الكيل معوضه ففى هذه الحالة توجد عدة نقاط .

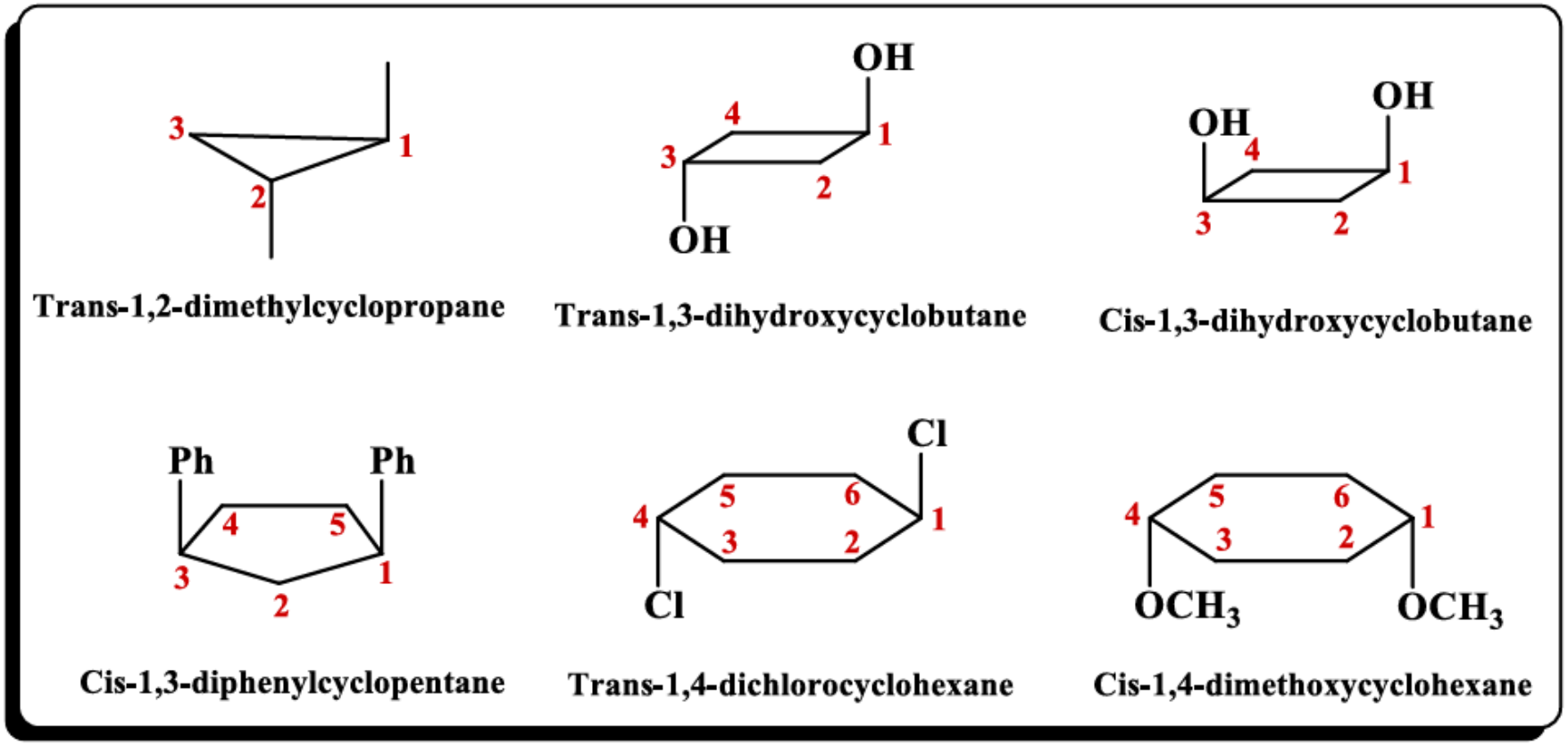
1–عند وجود مجموعة الكيل معوضه على الحلقة : فاذا كانت ذرات كاربون المجموعة المعوضة اكبر من ذرات الحلقة فيسمى المركب على اساس ان الحلقة مجموعة معوضه على المركب ، اما اذا كانت عدد ذرات المجموعة المعوضة اصغر من عدد ذرات كاربون الحلقة فتعتبر الحلقة هي المركب الام :



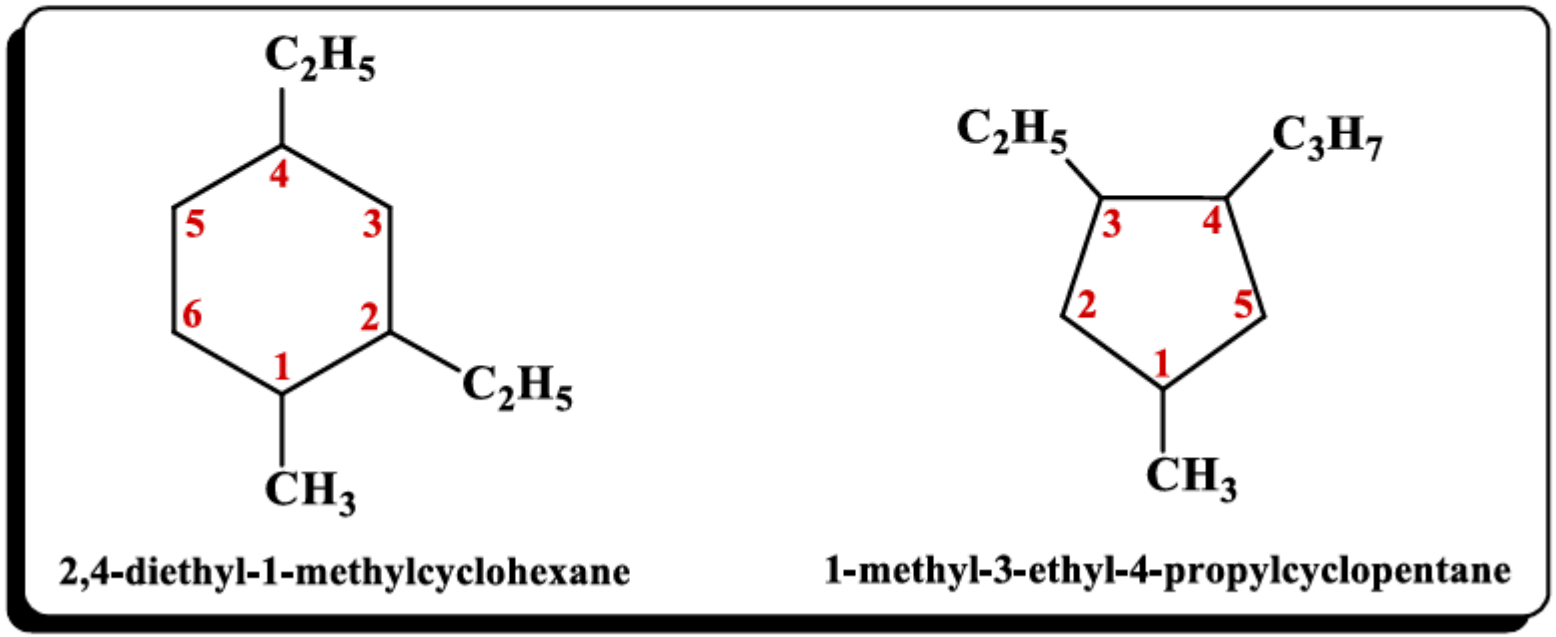
2- اذا احتوت الحلقة على مجموعتين معوضه فاذا كانت هذه المجاميع متشابهة فترقم الحلقة من اي من هذه المجاميع بالاتجاه الذي يعطي هذه المجاميع اصغر الارقام اما اذا كانت مختلفة فترقم الحلقة حسب تسلسل الحروف الابجدية للمجموعتين .



3- لا تتمتع الحلقات الاليفاتية بالدوران الحر حول الاصرة (C-C) بصورة تامة مثلما لاحظنا ذلك في الالكانات الاعتيادية لذلك يتوجب عند تسميتها وخاصة الحاوية على مجموعتين معوضه ذكر اتجاه هذه المجاميع عن طريق استخدام المقاطع (Trans) والتي تعني تقابل (المجاميع المعوضة متعاكسة في الاتجاه) والمقطع (Cis) ويعني تجاور (المجاميع المعوضة بنفس الاتجاه) حيث يتم ذكر المقطع الذي يدل على الاتجاه ثم ذكر اسم المركب الاعتيادي .



ثالثاً- اذا احتوت الحلقة على اكثر من مجموعتين معوضه فأن الترقيم يبدأ من المجموعة التي لها اقل ذرات كاربون وبالاتجاه الذي يعطيها اصغر الارقام .

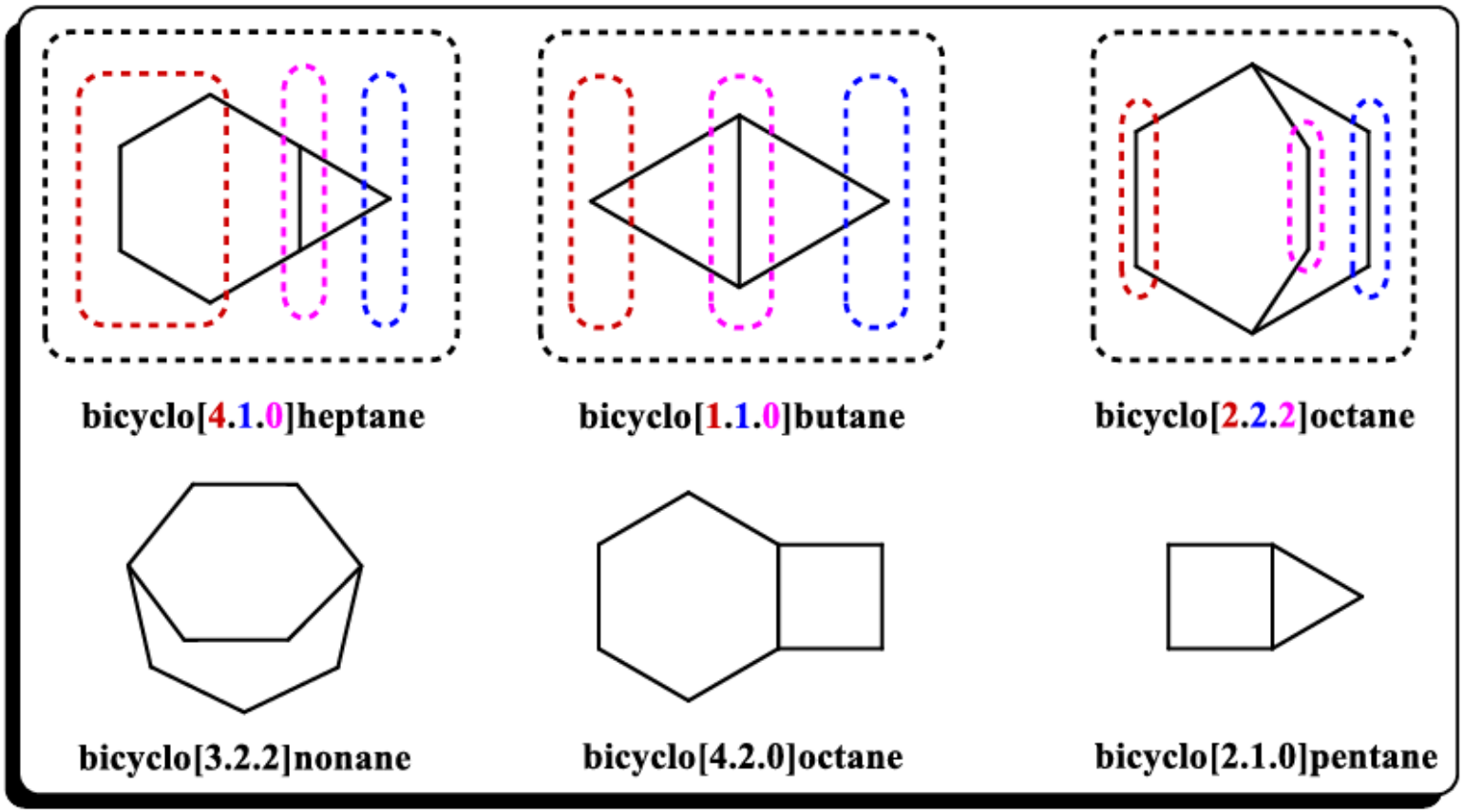


2,4-diethyl-1-methylcyclohexane

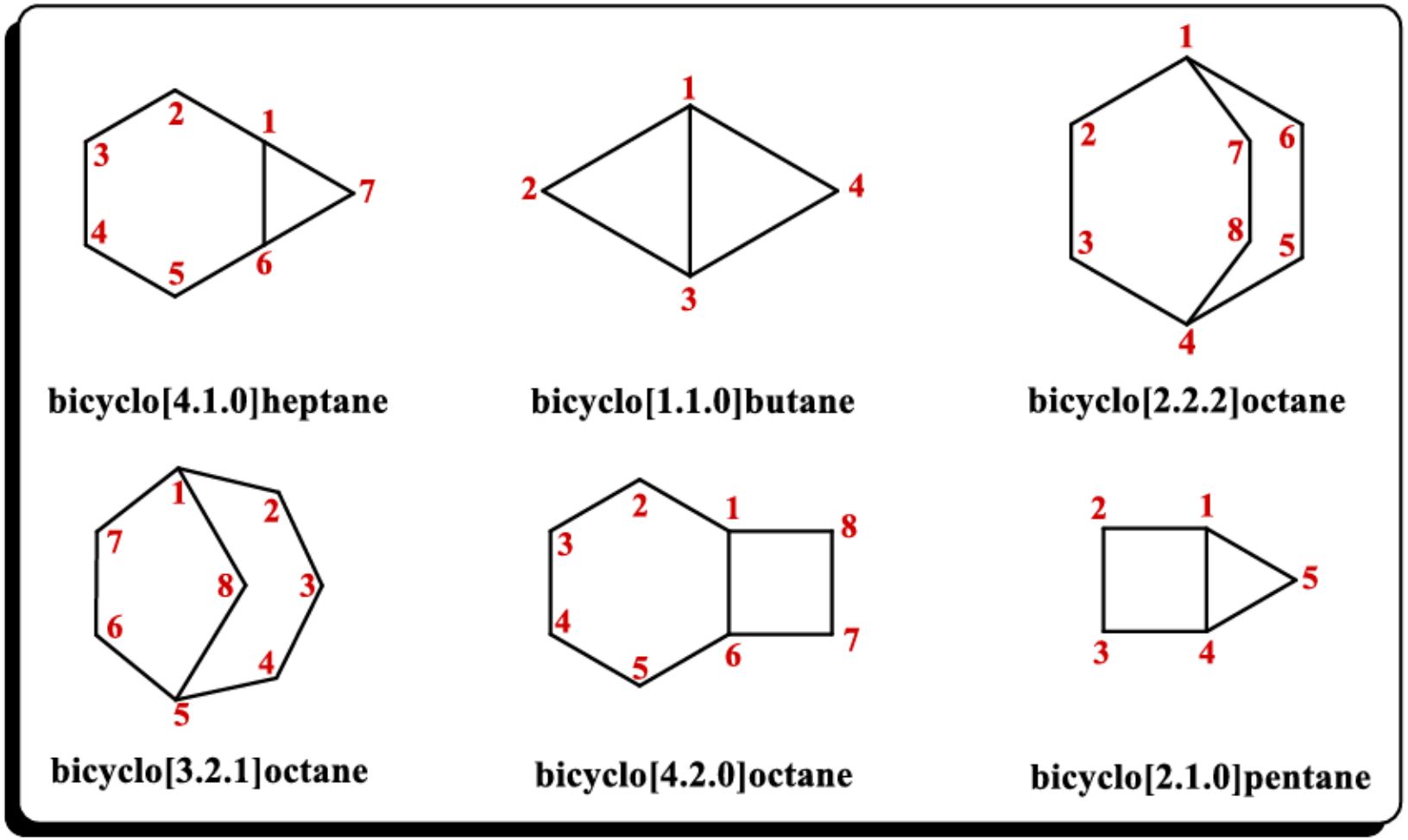
1-methyl-3-ethyl-4-propylcyclopentane

تسمية مركبات Bicyclo : تصنف هذه المركبات ضمن المركبات الحلقية الاليفاتية المكونة من حلقتين متصلة ببعضها عن طريق ذرتي كاربون ، تسمى هذه المركبات بذكر المقطع Bicyclo وتتبع بعدد ذرات الكاربون في كل جسر ومن ثم اسم الالكان الذي يدل على عدد ذرات الكاربون الكلية المكونة للمركب .

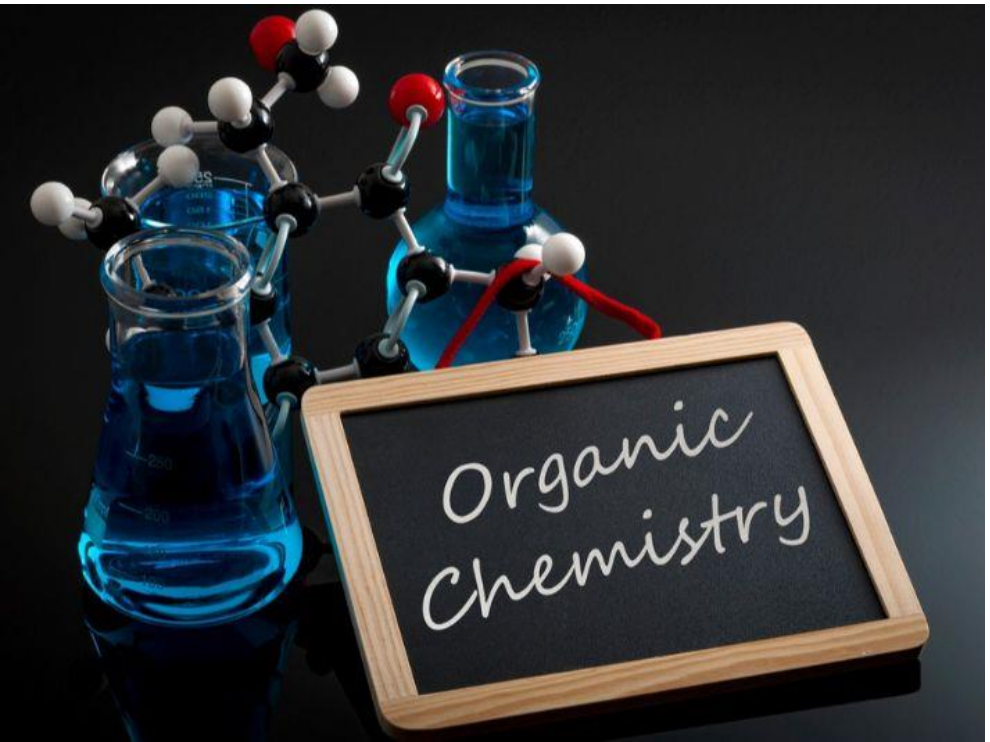
Bicyclo[ذرات كاربون الجسر الكبير ذرات كاربون الجسر الصغير . ذرات كاربون الجسر الرابط . ذرات كاربون الجسر] Alkane



اما عند الحاجة الى الترقيم بسبب وجود المعوضات على هذه المركبات فان ذرة الكاربون المشتركة بين الحلقات تأخذ الرقم (1) ويستمر الترقيم للحلقة الاكبر ثم الحلقة الاصغر وتأخذ ذرة كاربون راس الجسر اكبر الارقام .



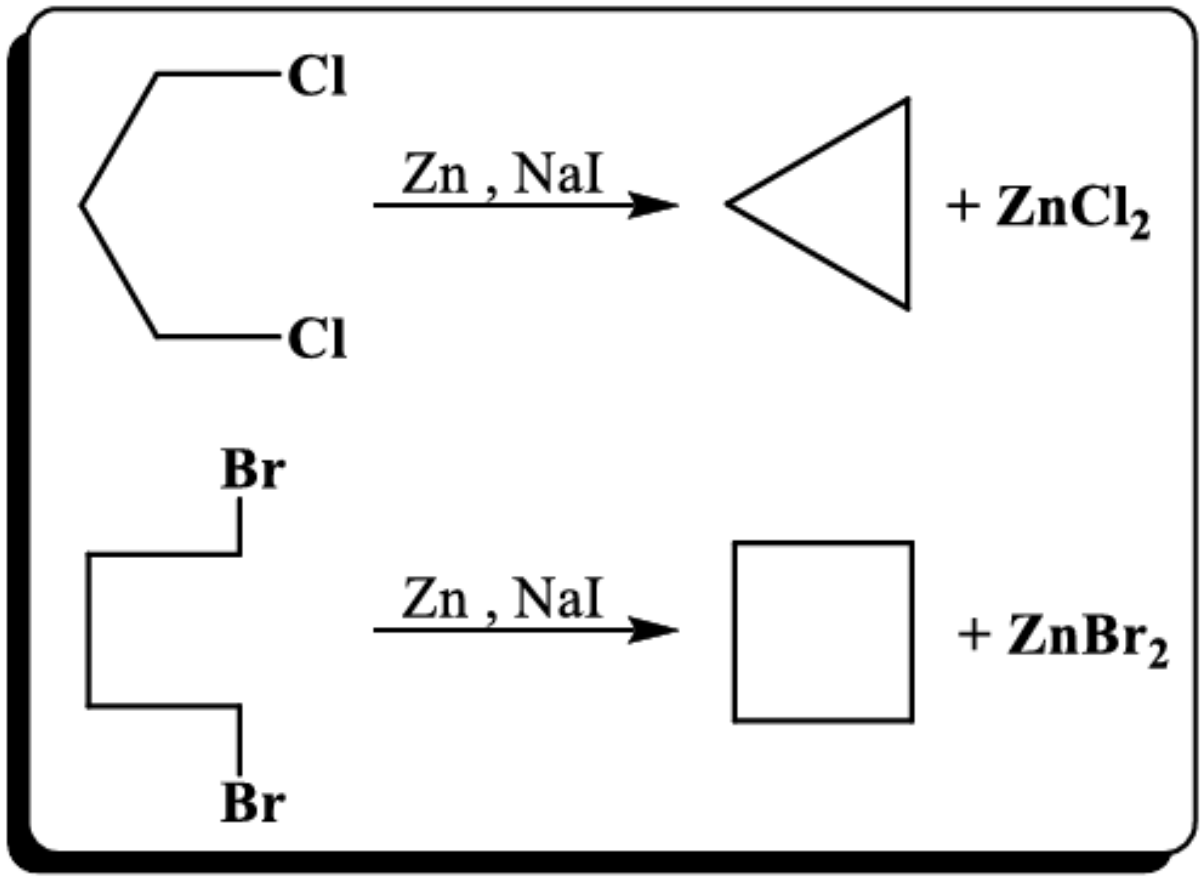
تحضير الالكانات الحلقية



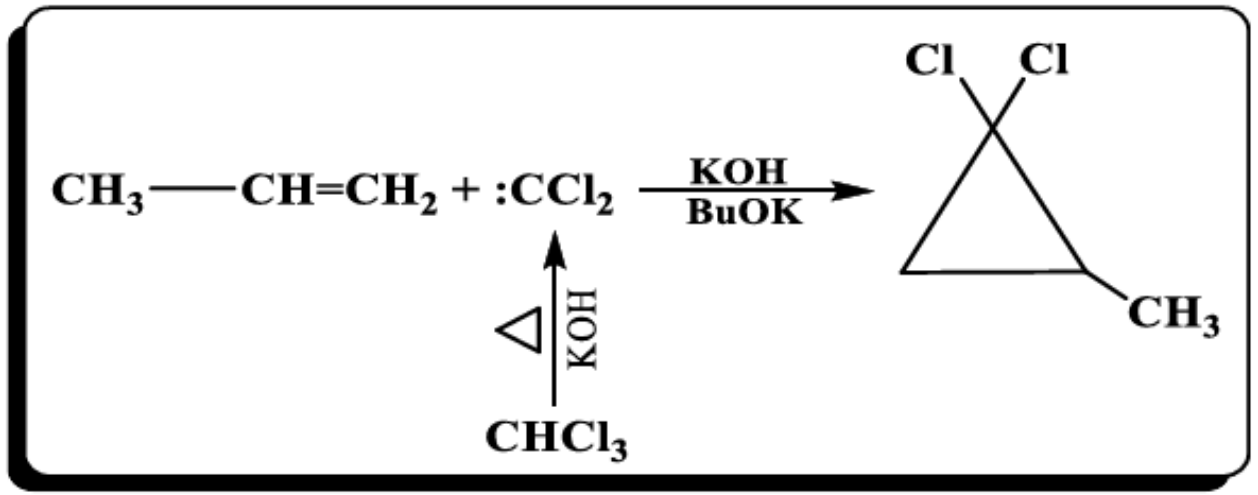
طرق تحضير الالكانات الحلقية

Preparation of Cyclicalkanes

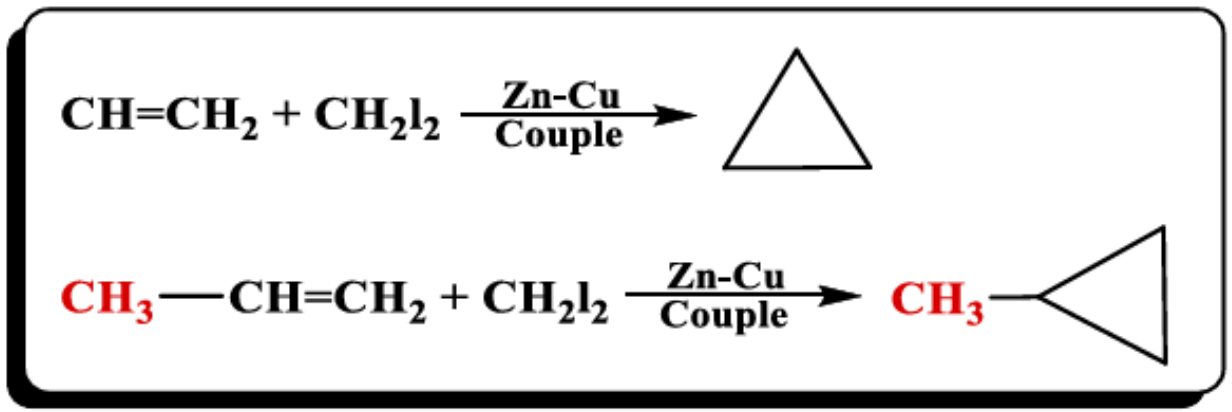
1–من تفاعل المركبات ثنائية الهاليد مع الزنك ويوديد الصوديوم .



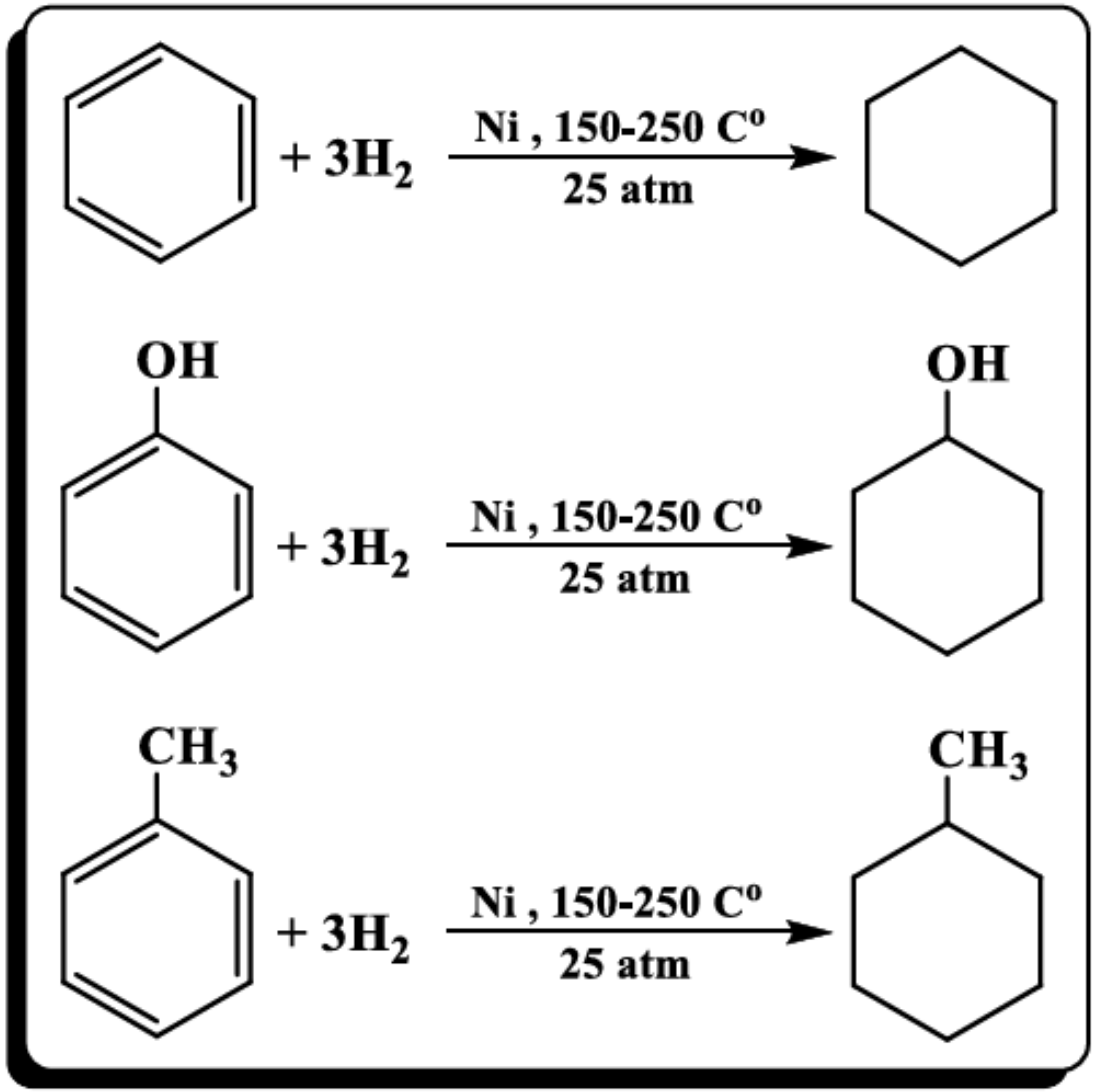
2–من تفاعل الالكينات مع الكلوروفورم بوجود قاعدة مثل KOH حيث يسير التفاعل عن طريق تكوين وسطي الكاربين .



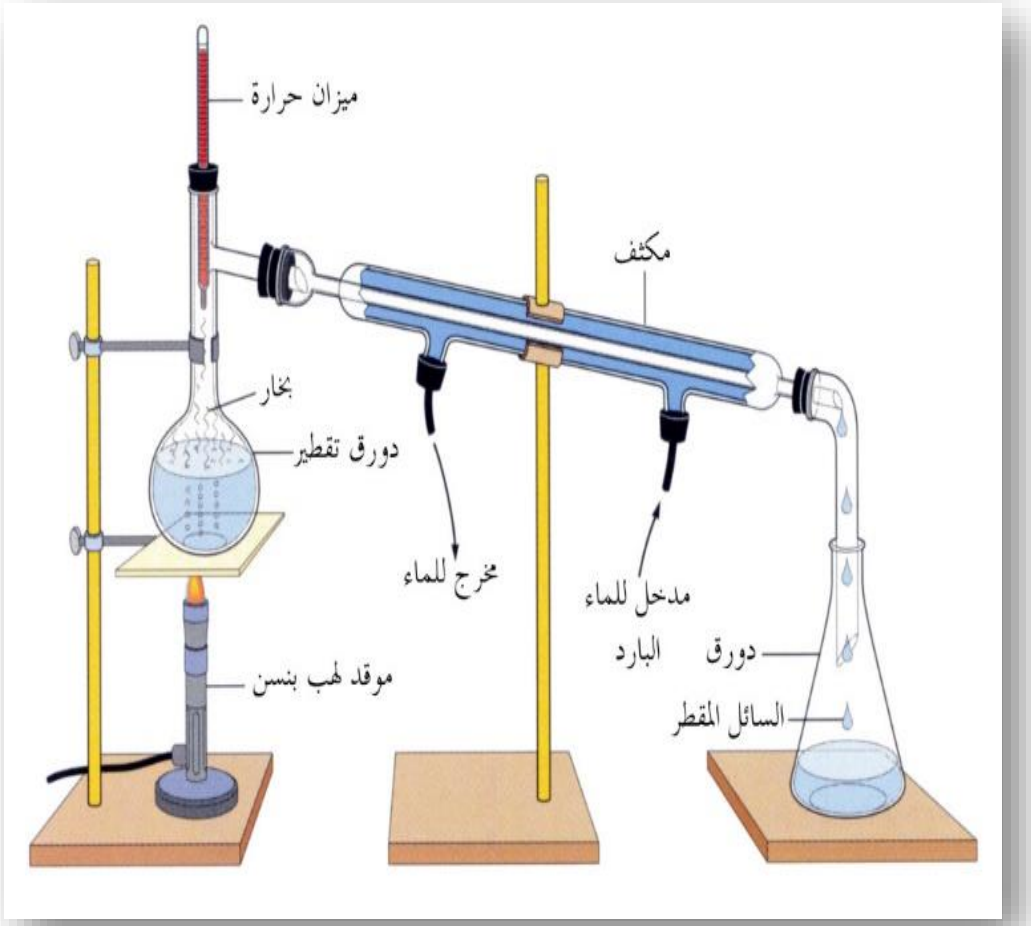
كما يحضر السايكلوبروبان عن طريق تفاعل سايمنز سميث من خلال تفاعل يوديد المثيلين (CH_2I_2) مع الالكين بوجود مزدوج الخارصين والنحاس كعامل مساعد تحت ظروف لطيفة ($20\ C^O$) في الايثر .



ايضاً يحضر الهكسان الحلقي او مشتقاته من هدرجة البنزين او مشتقاته بالهيدروجين (25 atm) بوجود النيكل وعند حرارة (150-250 C^o) .



اعداد /م.م انوار محمود احمد
لطلبة الكيمياء /مرحلة الاولى

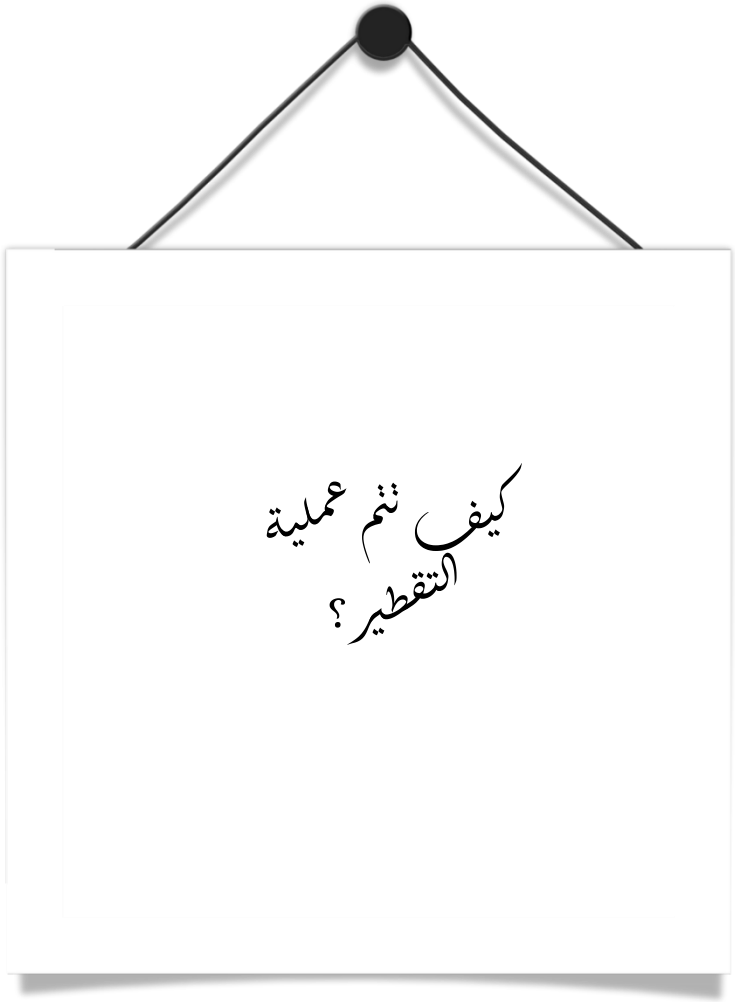


ماهو التقطير ؟

التقطير هي تقنية المواد السائلة هدفها فصل مواد كيميائية عن بعضها البعض اعتمادا على اختلاف درجة غليانها

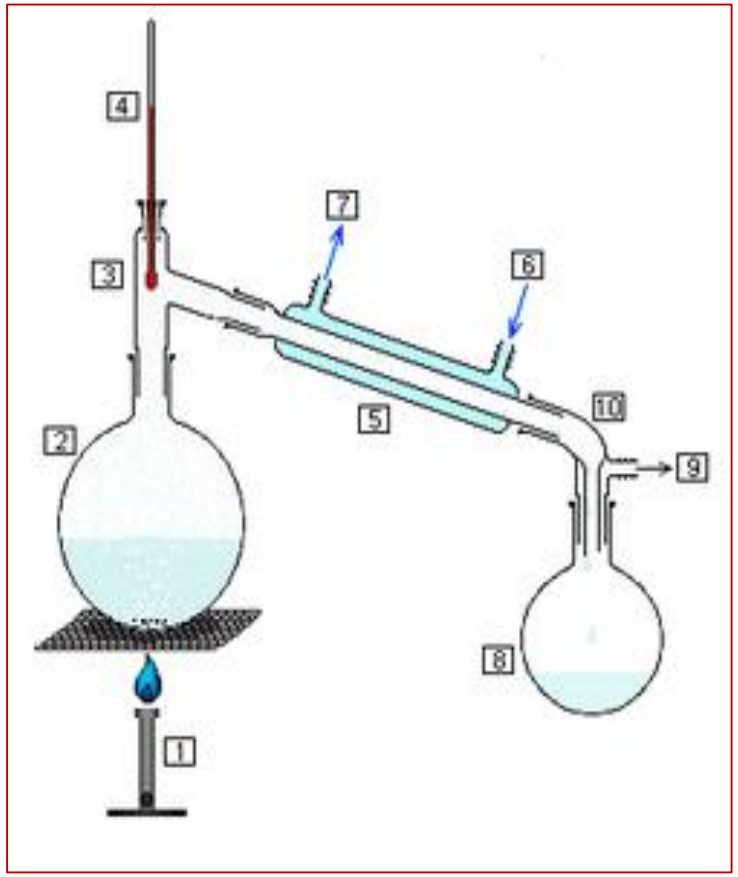
أنواع التقطير

- **التقطير البسيط أو التدريجي.**
- **التقطير التجزيئي**
- **التقطير بالبخار**
- **التقطير تحت الضغط المخلخل**


كيف تتم عملية
التقطير؟

التقطير هو عملية لفصل المواد بواسطة الحرارة. وهي لا تحتاج إضافات أخرى أومذيبات أو كيماويات. وتعتمد الطريقة على فروق في درجة غليان السوائل المراد فصلها. ويسمي الكيميائيون هذا الفرق فرق الضغط البخاري للمواد عند درجة حرارة معينة.

وطريقته فيما يلي:



عندما نقوم بتسخين مخلوط مكون من /
السوائل 1 (ودرجة غليانه منخفضة) والسائل 2 (درجة غليانه مرتفعة)
فترتفع درجة حرارة المخلوط إلى أن تصل منحنى الغليان (منحنى السائل باللون الأزرق). ويتكون البخار الناتج فوق السائل المغلي غنيا ببخار السائل ذو درجة غليان منخفضة، وفقيرا بالنسبة لبخار السائل ذو درجة غليان مرتفعة وعند تكثيف البخارنحصل على السائل الناتج غنيا بالسائل ذو درجة غليان منخفضة. ويلاحظ أنه مع مرور الوقت تقل نسبة السائل (الطيّار) إلى السائل ذو درجة غليان عالية في قارورة الغليان.

النتائج والحسابات

- النسبة المئوية =حجم المادة النقية /حجم المادة غير النقية 100 ×

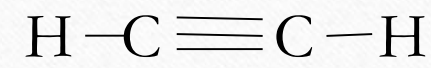
تحضير غاز الاستلين

المرحلة الاولى / الكيمياء العضوية / قسم الكيمياء

اعداد: م.م انوار محمود احمد

يعتبر غاز الاستلين من المركبات العضوية الغير المشبعة التي تحتوي اصرة ثلاثية

تهجينه SP وهومن عائلة الالكاينات صيغته الكيميائية C2H2



خواص غاز الاستلين

ياشابه خواص الالكانات والالكينات
فهي لاتذوب في الماء لكنها تذوب في المذيبات العضوية
ذات القطبية الواطئة كا الايثر والبنزين
ورباعي كلوريد الكاربون وهو اقل كثافة من الماء

الاستلين مهم صناعيا

- يستخدم كوقود في الشعلة الاوكسي –استيلينية التي تستخدم في قطع ولحم المعادن

يشكل المادة العضوية الاولية لتحضير عدد كبير من المركبات العضوية المهمة منها حامض الخليك

وتحضير عدد من المركبات العضوية الغير المشبعة التي تستخدم في صناعة البلاستك والمطاط الصناعي

يمكن تحضير غاز الاستلين من تفاعل الماء مع كاربيد الكالسيوم (الذي يحضر من تفاعل اوكسيد الكالسيوم مع والفحم الحجري عند درجة حرارة عالية جدا في فرن كهربائي

$$CaO + 3C \longrightarrow CaC_2 + CO$$

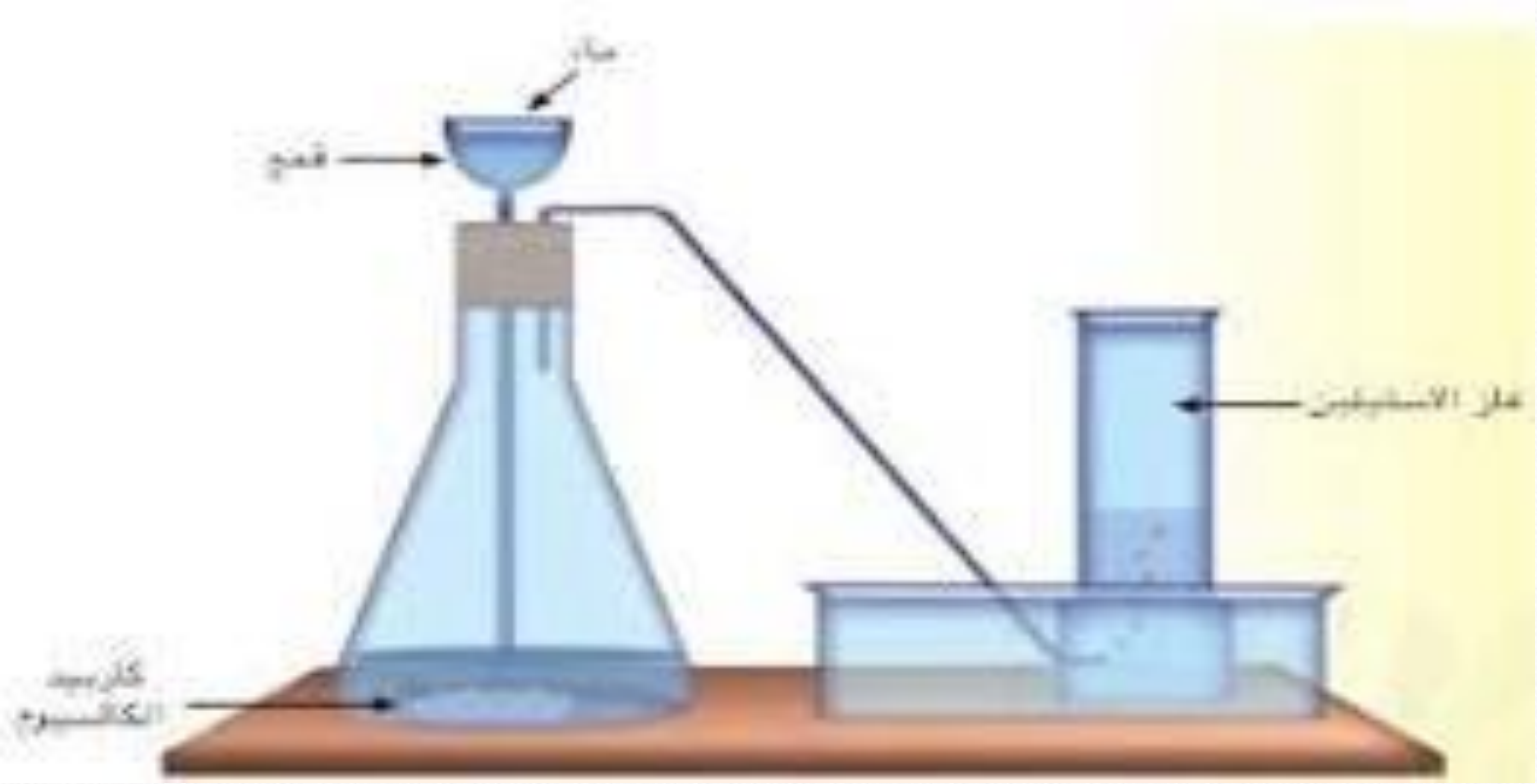
$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

الادوات والمواد المستخدمة

كاربيد الكالسيوم /ماء

دورق مخروطي جاف / انابيب توصيل / قمع / حوض فية ماء /انابيب اختبار

رسم الجهاز



طريقة العمل

1-ضع 5 غرام من كاربيد الكالسيوم في دورق مخروطي جاف سعة 250ميلتر

2-ثبت قمع اضافة وضع فية ماء واربط انبوبة توصيل زجاجية تصل الى فوهة انبوبة اختبار مملوءة بالماءمقلوبة في حوض يحتوي على ماء

3-انزل الماء قطرة قطرة فوق كاربيد الكالسيوم فيتحررغاز الاستلين حالا

4- اجمع غاز الاستلين بازاحة الماء الى الاسفل في انبوبة الاختبار

الكشوفات تاكيدية

الرائحة الغاز المحضر في المختبر له رائحة البصل اما الاستلين هو غاز عديم الرائحة تقريبا

كشف الحرق يحترق بلهب اصفر داخن

كشف عدم التشبع مع محلول برمنكنات البوتاسيوم المائي المخفف يحول لون البرمنكنات من الاخضر ثم البني لتكون ثنائي اوكسيد المنغنيز

كشف استيليد النحاسوز هي مادة متفجرة عندما تكون جافة لذا عندالانتهاء من العمل نغسل انابيب الاختبار بالماء جيدا عند ةاضافة الكاشف على غاز الاستلين يتكون راس احمر هو استيليد النحاسوز

$$Cu-C\equiv C-Cu$$

وشكرا لاصغائكم