

الهيدروكربونات

Hydrocarbons

يطلق اسم الهيدروكربونات على المركبات التي تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين فقط وتنقسم إلى هيدروكربونات أليفاتية وهيدروكربونات أروماتية .

الهيدروكربونات الأليفاتية Aliphatic hydrocarbons : هي عبارة عن مركبات ذات سلاسل مستقيمة أو متفرعة أو حلقة وقد تكون مشبعة أو غير مشبعة ولقد اشتق اسم أليفاتية من الكلمة اليونانية aleiphas وتعني " الدهن fat "

التشبع Saturated : يقصد بالتشبع هو أن تكون جميع روابط C-C أحادية بمعنى أن عدد ذرات الهيدروجين هو الحد الأقصى الذي يمكن للهيدروكربون أن يحتويه سواء كان المركب حلقي أو غير حلقي .

عدم التشبع Unsaturated : المركب غير المشبع هو الذي تحتوي جزيئاته على روابط ثنائية أو ثلاثية ويكون عدد ذرات الهيدروجين أقل من العدد الأقصى الذي يمكن للهيدروكربون أن يحتويه .

الهيدروكربونات الأروماتية Aromatic hydrocarbons : هي هيدروكربونات تحتوي على حلقة بنزين (ص¹²⁹-)

أولا / الهيدروكربونات الأليفاتية المشبعة

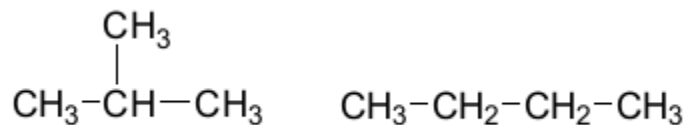
الألكانات Alkanes هي النوع الوحيد من الهيدروكربونات الأليفاتية المشبعة ويطلق عليها اسم البرافينات Paraffin's المشتقة من اللاتينية " Parum affinis " وتعني الفاعلية المنخفضة وتنقسم إلى :-

الكائنات ذات سلاسل مفتوحة : قد تكون متفرعة أو غير متفرعة وتتبع القانون العام C_nH_{2n+2} حيث n عدد ذرات الكربون في المركب ويقصد بالتفرع هو استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر من على ذرات الكربون في المركب بمجموعة تحتوي على ذرات كربون وهيدروجين .

الكائنات حلقيّة : هي عبارة عن هيدروكربونات ملتفة يتصل أطراف هيكلها الكربوني ببعض وتتبع القانون العام C_nH_{2n}

التشكل البنائي Structural isomerism : إن التشكل هو ظاهرة واسعة الانتشار في المركبات العضوية وتعني وجود أكثر من صيغة بنائية لصيغة جزيئية واحدة .

المتشكلات الهيكلية Skeletal isomers : هي متشكلات تختلف في الهيكل الكربوني فمثلا الصيغة الجزيئية C_4H_{10} يكون لها الصيغتين البنائيتين التاليين : -



4-2 ميز بين المصطلحين التاليين : النظير - المتشكل ؟

النظير Isotope : هي ذرات لأي عنصر لها نفس العدد الذري ولكنها تختلف في عدد النيوترونات .

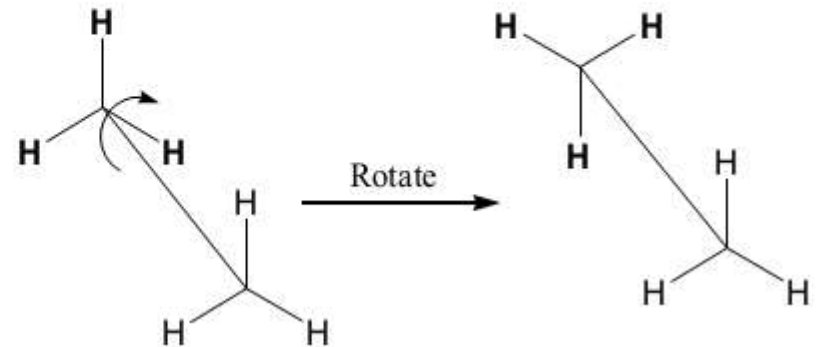
المتشكل Isomers : هو جزئ له نفس الصيغة الجزيئية لجزئ آخر يختلف عنه في الصيغة البنائية .

التشكل الفراغي في الألكانات Stereochemistry of Alkanes : التشكل الفراغي هو فرع من فروع الكيمياء الذي يهتم بدراسة الشكل ثلاثي الأبعاد للجزيئات " Three-dimensional " الناتج عن وضع الجزيء في الفراغ .

الهيئات Conformations : توجد في الألكانات غير الحلقية حيث يكون الدوران حول روابط C-C دوران حر أي غير مقيد free rotation بمعنى أن ذرات الهيدروجين أو المجموعات المتصلة بذرات الكربون تكون في حالة تبادل مستمر بين الهيئات الممكنة بسرعة كبيرة ولا تمثل هذه الهيئات متشكلات وذلك بسبب صعوبة فصلها .

هيئات الإيثان conformation of ethane

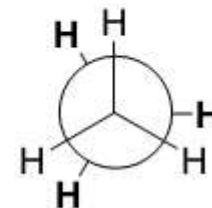
يعرف هذا التمثيل للهيئات بهيئة الحصان يعرف **Sawhorse representations** وفيه تظهر الرابطة C-C بزوايا منحرفة وروابط C-H بوضوح كبير على نرتي الكربون .



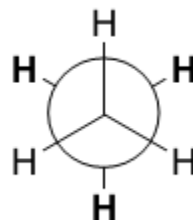
أن هذه الهيئات الناتجة من الدوران حول الرابطة C-C لا حصر لها وهي غير متساوية في الطاقة وبالتالي غير متساوية في الثبات وتسمى كل واحدة منها **Conformer** والتي اشتقت من كلمتي (**conformational isomer**) وهناك هيئتان رئيسيتان هما :-

1 - هيئة الخسوف Eclipsed conformation : هي أقل الهياكل ثباتا وأعلى طاقة لأن التنافر بين أزواج الإلكترونات الرابطة يكون أعلى ما يمكن بسبب قرب روابط C-H من بعضها .

يعرف هذا التمثيل بإسقاط نيومان Newman
projections نسبة للعالم Melvin S. Newman
وفيه تظهر الرابطة C-C مباشرة من نهايتها وتمثل ذرتي
الكربون بدائرة Circle



2 - هيئة الانفراج Staggered conformation : هي أكثر الهياكل ثباتا لأنها أقل طاقة بسبب بعد الذرات أو المجموعات عن بعضها .



تسمية الألكانات Nomenclature of alkanes : بعد تصنيف المركبات العضوية استحدثت طريقة لتسميتها وفق نظام عالمي متفق عليه بين الكيميائيون تعرف بالتسمية النظامية .

التسمية النظامية Systematic name : تعرف مختصرا بنظام IUPAC وهي تمثل الأحرف الأولى من الكلمات International Union of Pure and Applied Chemistry وتعني نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية ويتكون الاسم في هذا النظام من ثلاث مقاطع كما يلي :-



ألكانات السلسلة المتتالية Homologous series : تتشابه في الخواص الكيميائية وتختلف في الخواص الفيزيائية والفارق بين كل مركب والذي يليه وحدة بنائية ثابتة وهي methylene CH_2 ويسمى كل مركب في هذه السلسلة متتالي Homolog's وفيما يلي الأسماء الأساسية للمركبات على حسب عدد ذرات الكربون :-

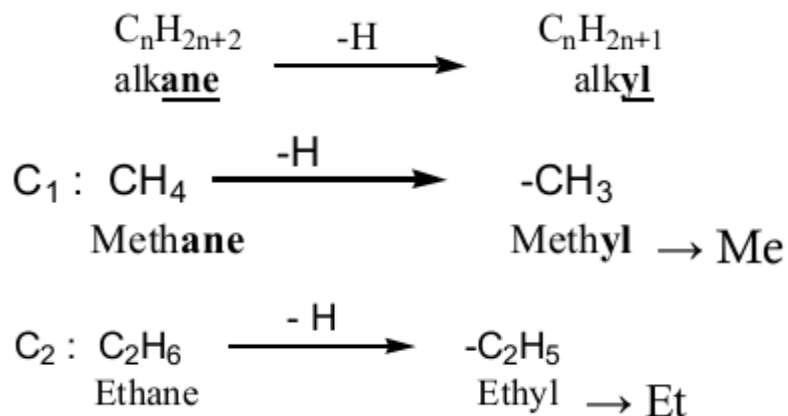
<u>عدد ذرات الكربون</u>	<u>الاسم الأساسي</u>	<u>عدد ذرات الكربون</u>	<u>الاسم الأساسي</u>
1	meth	9	non
2	eth	10	dec
3	prop	11	undecane
4	but	12	dodecane
5	pent	13	tridecane
6	hex	20	icosane
7	hept	21	henicosane
8	oct	30	triacontane

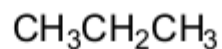
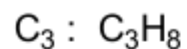
قواعد تسمية الألكانات غير الحلقية

1. عند تسمية الألكانات غير المتفرعة straight-chain يسبق الاسم الأساسي بحرف n وهو اختصار لكلمة normal ثم تضاف اللاحقة ane وهي نهاية كلمة **alkane**
2. عند تسمية الألكانات المتفرعة branched-chain يجب اختيار أطول سلسلة متصلة وتعطى الاسم الأساسي على حسب عدد ذرات الكربون فيها .
3. ترقيم السلسلة من أقرب ذرة كربون طرفية للمجموعة المستبدلة ويكتب اسم هذه المجموعة قبل الاسم الأساسي مع تحديد موقعها بكتابة رقم ذرة الكربون المستبدلة عليها .
4. عند وجود سلسلتين متساويتين في الطول يجب اختيار السلسلة التي تحتوي على أكبر عدد من المستبدلات .

5. عند وجود أكثر من مجموعة مستبدلة من نفس النوع تسبق ببادئة توضح عدد هذه المجموعات فمثلا : ثنائي di , ثلاثي tri , رباعي tetra , خماسي penta وهكذا .
6. عند وجود أكثر من مجموعة أو ذرة من نفس النوع مستبدلة على السلسلة يكرر الرقم لكل واحدة .
7. عند وجود مجموعتين مختلفتين مستبدلتين على السلسلة يتم كتابة أسماء المجموعات على حسب التسلسل الهجائي للحروف ويكون الترقيم من أقرب تفرع .
8. عند وجود مجموعتين مختلفتين مستبدلتين على السلسلة ومتكافئتين في الموقع ترقم السلسلة بحيث تأخذ المجموعة التي لها أسبقية التسمية الرقم الأصغر .
9. لا تدخل المقاطع di , tri , ... ضمن التسلسل الهجائي عند كتابة أسماء المجموعات .
10. يجب أن يكون عدد الأرقام الظاهرة في الاسم مساوياً لعدد التفرعات أو المستبدلات في السلسلة .

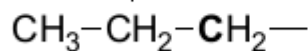
مجموعة الألكيل Alkyl group : هي مجموعة أحادية التكافؤ لا توجد منفردة وتشتق نظرياً من الألكان المقابل بنزع ذرة هيدروجين واحدة ويرمز لها بالرمز R ويشق اسم مجموعة الألكيل من اسم الألكان المقابل باستبدال المقطع ane بالمقطع yl من نهاية كلمة ألكيل .



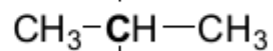


n-Propane

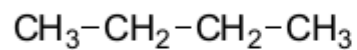
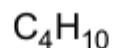
-H



n-Propyl

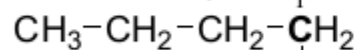


Isopropyl

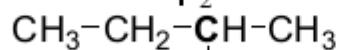


n-Butane

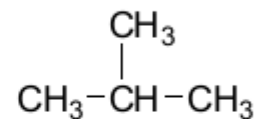
-H



n-Butyl

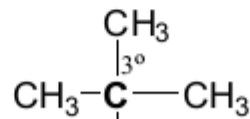


sec-Butyl

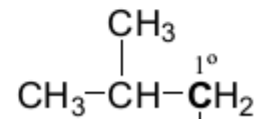


Isobutane

-H

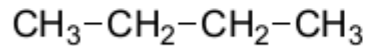


tert-Butyl

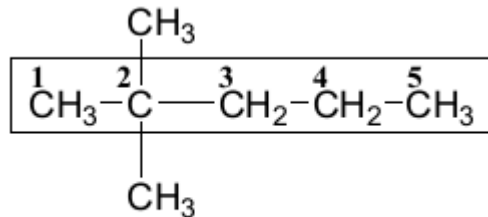


Isobutyl

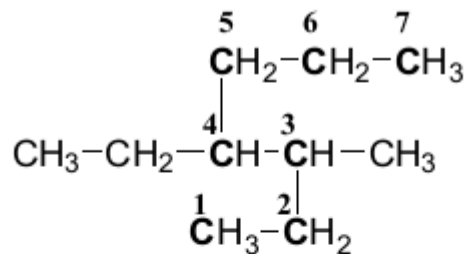
أمثلة على تسمية الألكانات :-



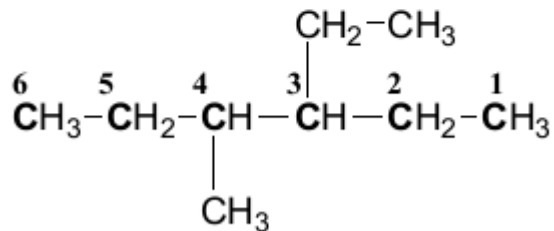
n-Butane



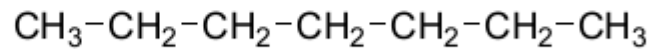
2,2-Dimethyl pentane



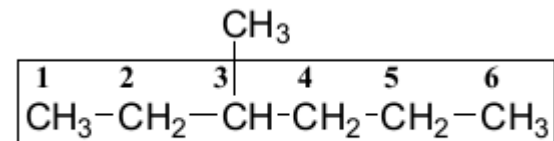
4-Ethyl-3-methyl heptane



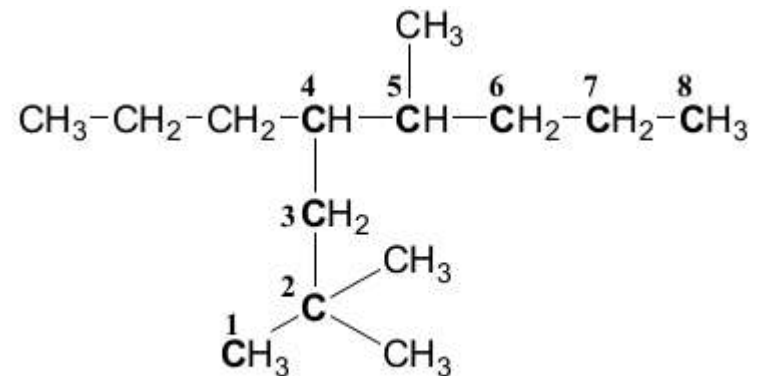
3-Ethyl-4-methyl hexane



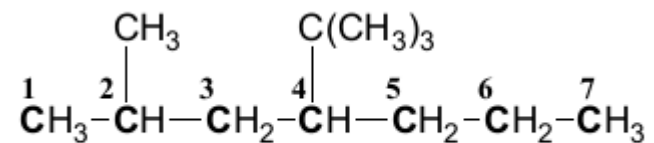
n-Heptane



3-Methyl hexane



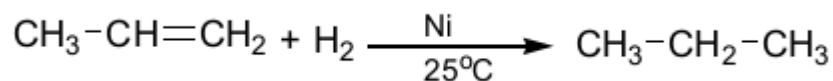
2,2,5-Trimethyl-4-propyl octane



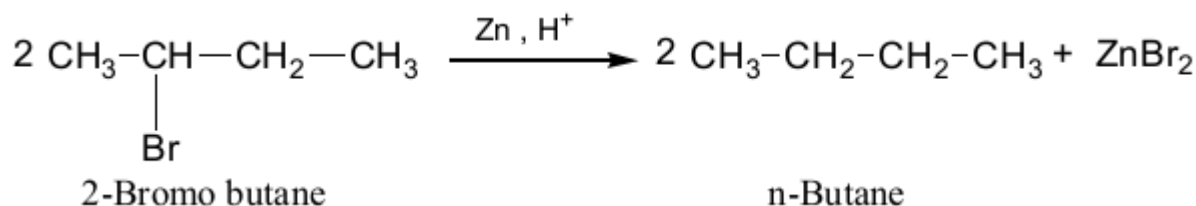
4-tert-Butyl-2-methyl heptane

مصادر الألكانات يعتبر النفط Petroleum : المصدر الرئيسي للألكانات وهو عبارة عن مخلوط معقد من المركبات العضوية معظمها ألكانات وخليط من الهيدروكربونات الأخرى بالإضافة لمركبات الأكسجين والنتروجين والكبريت .

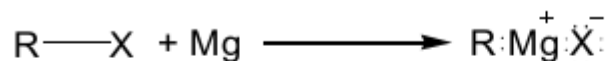
تحضير الألكانات Synthesis of alkanes : تتميز الطرق الكيميائية للحصول على الألكانات بأنها تعطي الألكان المطلوب وحده أو مع نواتج أخرى يسهل فصلها عنه ومن هذه الطرق :-
1 - هدرجة الألكينات Hydrogenation of alkenes :



2 - اختزال هاليد الألكيل Reduction of alkyl halides :

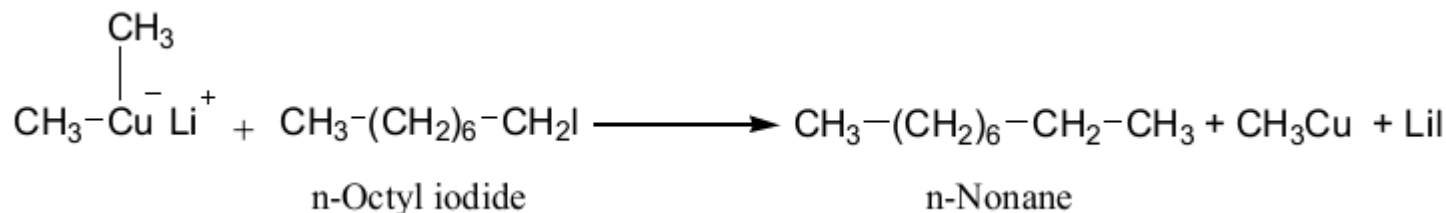
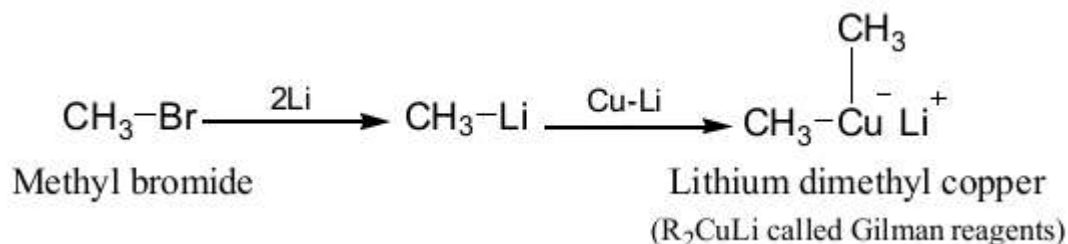
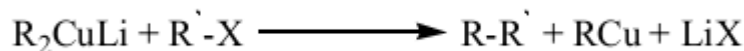


متفاعلات جرينار Grignard reagents : اكتشف العالم الفرنسي Victor Grignard سنة 1900م هاليدات الماغنسيوم التي تستخدم في التحضيرات العضوية حيث تحضر هذه المتفاعلات بتفاعل هاليد عضوي مع فلز الماغنسيوم في الإيثر كمذيب عضوي .



R = 1°, 2°, 3° alkyl , aryl , or alkenyl & X = Cl , Br or I

3 - طريقة كوري - هاوس Corey and House : يتم تفاعل ثنائي ألكيل نحاسات الليثيوم R_2CuLi مع هاليد ألكيل R^1X ويعتبر هذا التفاعل من أهم الطرق التي تكون رابطة C-C الأحادية (ليس من الضروري أن تكون مجموعتي الألكيل مختلفتين) .

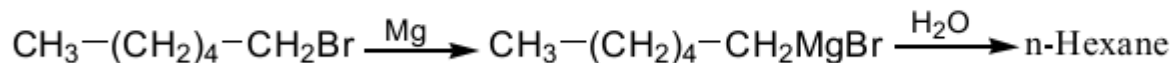


18-2 كيف يمكن الحصول على n-Hexane مبتدأ بالمركبين التاليين ؟

i) Propyl bromide , ii) Hexyl bromide

1- طريقة كوري - هاوس

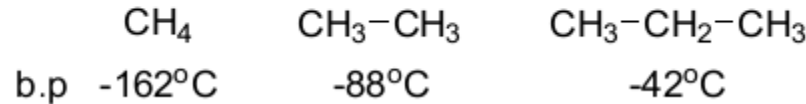
2 - طريقة جرينار



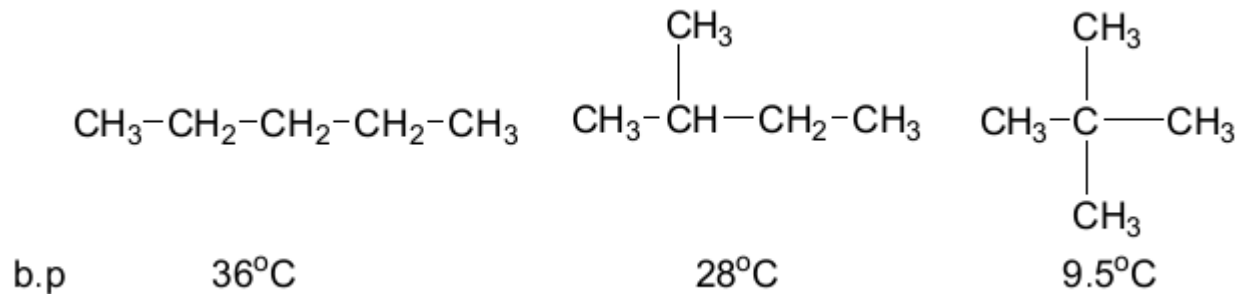
Physical properties الخواص الفيزيائية

1 - درجة الغليان Boiling point

تزداد درجة الغليان تزايد منتظم بزيادة الوزن الجزيئي بغض النظر عن التركيب البنائي للجزيء .



عند التساوي في الوزن الجزيئي فإن درجة الغليان تعتمد على التركيب البنائي للجزيء كما يلي :-



2 - درجة الانصهار Melting point

تزداد درجة انصهار الألكانات غير الحلقية ذات السلاسل المستقيمة بزيادة الوزن الجزيئي تزيادا غير منتظما كما يظهر من القيم في الجدول التالي :-

3 - الحالة الفيزيائية Physical state

الألكانات الأربعة الأولى تكون في الحالة الغازية و الألكانات التي تحتوي على عدد ذرات كربون من C_5 - C_{17} تكون سوائل و الأكثر من ذلك مواد صلبة .

4 - الذوبانية Solubility

جميع الألكانات الحلقية وغير الحلقية لا تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء بسبب ضعف قطبيتها ولكنها تذوب في المذيبات ذات القطبية المنخفضة مثل البنزين ورابع كلوريد الكربون (الشبيه يذيب الشبيه) وتمتزج الألكانات المسائلة فيما بينها بأي نسبة ولها ميل تجاه الدهون والزيوت بسبب لاحتواء الزيوت والدهون على سلسلة هيدروكربونية طويلة لذا تستخدم الألكانات في التنظيف الجاف وإزالة الدهون .

5 - الكثافة Density

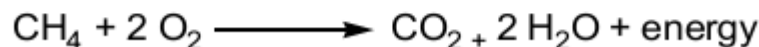
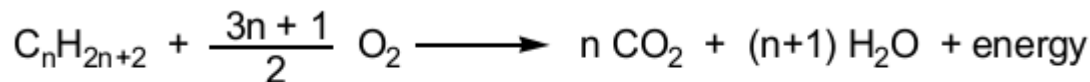
كثافتها أقل من كثافة الماء فهي أقل المواد العضوية كثافة .

الخواص الكيميائية Chemical properties

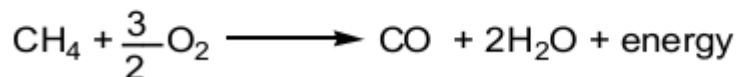
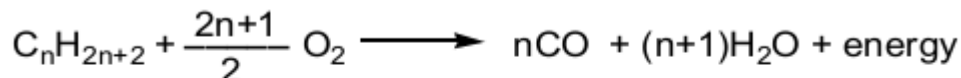
الألكانات مركبات خاملة كيميائيا بسبب قوة الروابط C-C و C-H التي لا تتكسر إلا عند درجات الحرارة العالية ونظرا لتقارب نرتي الكربون والهيدروجين في قيم الكهروسالبية يجعل روابط C-H ذات قطبية منخفضة جدا وبناءا عليه لا تتأثر الألكانات بالقواعد ، ولعدم وجود إلكترونات حرة في جزيئاتها فهي لا تتأثر بالأحماض المعدنية المركزة في الظروف العادية وكذلك لا تتأثر بالعوامل المؤكسدة لذلك تستخدم الألكانات كمذيبات في تفاعلات المجموعات الوظيفية الأخرى وتمتاز معظم تفاعلات الألكانات بهجوم متفاعل يحتوي على إلكترونات غير رابطة مثل الأكسجين والكلور على الألكان .

1 - تفاعل الاحتراق Combustion reaction : هو تفاعل الألكانات مع الأكسجين ويعتبر من أهم تفاعلاتها نظرا لاستخدامها كوقود حيث أن جميع الألكانات قابلة للاشتعال .

الاحتراق الكامل يتم في وفرة من الأكسجين ويعطي غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار ماء وتنطلق طاقة تسمى طاقة الاحتراق .

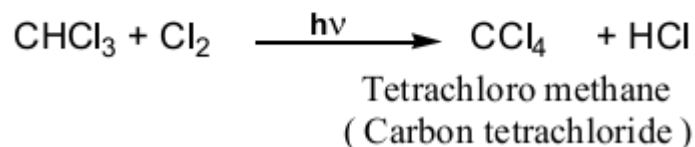
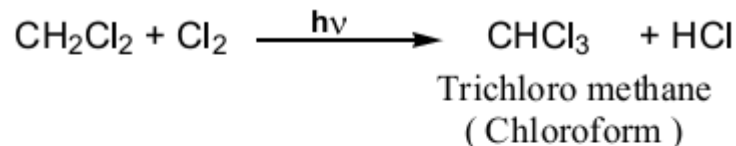
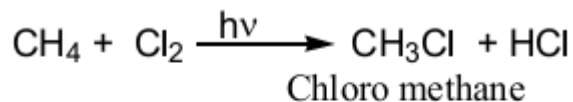


الاحتراق غير الكامل يتم في نقص الأكسجين وينتج أول أكسيد الكربون وبخار ماء وطاقة .



3 - تفاعل الهلجنة Halogenation reaction: هو عبارة عن استبدال ذرات الهيدروجين في الألكان بذرات هالوجين وتختلف سرعة التفاعل من هالوجين لآخر حيث يتفاعل الفلور بشدة محدثا انفجار بسبب شدة نشاطه لذلك يخلط الألكان والفلور بغاز خامل مثل الهيليوم Helium ليقلل من شدة التفاعل كما يجب أن يتم التفاعل في وعاء خاص مبطن بحبيبات النحاس التي تعمل على امتصاص الحرارة الناتجة من التفاعل .

مثال : كلورة الميثان Chlorination of methane



ثانيا / الهيدروكربونات الأليفاتية غير المشبعة

الألكينات Alkenes: هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة C=C ثنائية وتعرف باسم

الأوليفينات Olefins وتعتبر مشتقة من الألكانات بنزع ذرتي هيدروجين من جزئ الألكان المقابل

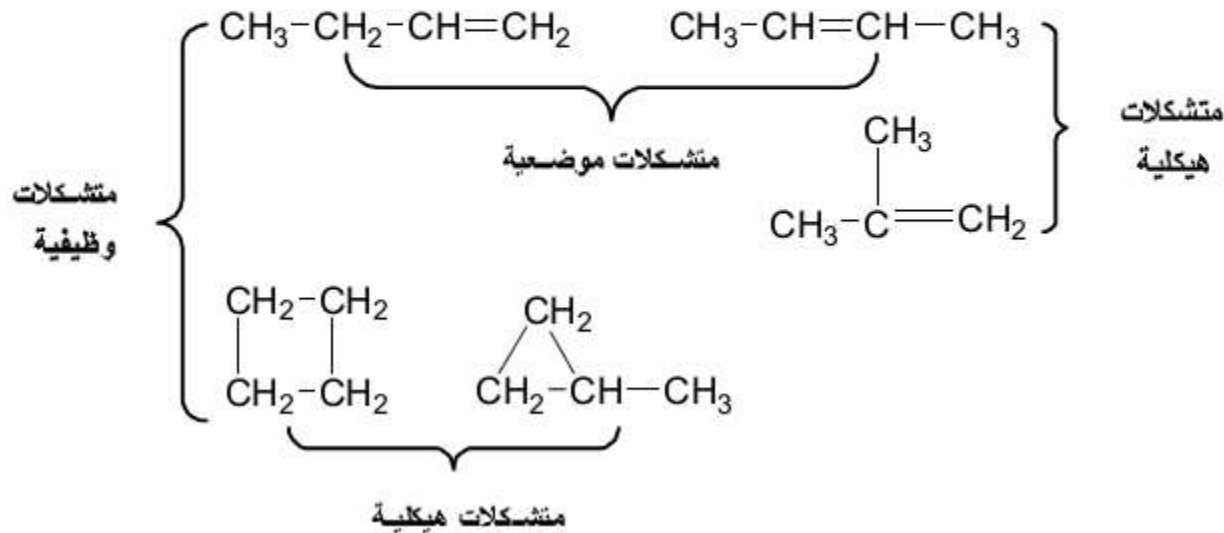
ألكينات غير حلقية وتتبع القانون العام C_nH_{2n}

توجد في الألكينات ثلاثة أنواع من المتشكلات وهي : متشكلات هيكلية وموضعية ومتشكلات وظيفية .

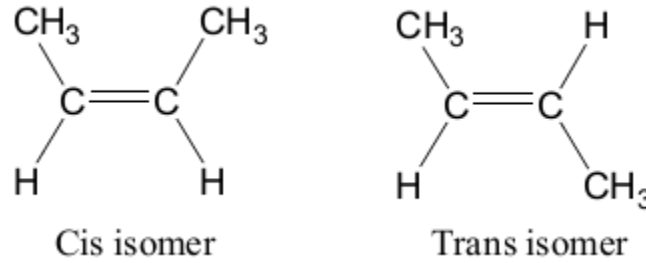
المتشكلات الوظيفية Functional isomers: هي متشكلات لها نفس الصيغة الجزيئية وتختلف من حيث تصنيفها في المركبات العضوية .

32-2 اكتب جميع متشكلات الصيغة الجزيئية C_4H_8 ؟

ينطبق على هذه الصيغة القانون العام للألكانات الحلقية والألكينات غير الحلقية C_nH_{2n}



كما يوجد أيضا متشكلات هندسية حول الرابطة الزوجية هي :-

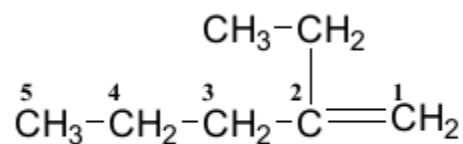
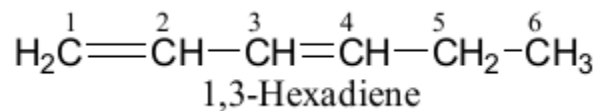
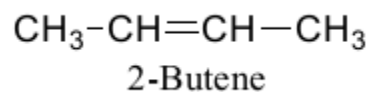
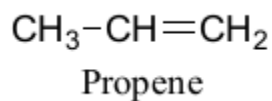


وهي متشكلات لها نفس التركيب البنائي ونفس الترتيب لذرات الجزئ ولكنها تختلف في توزيع الذرات أو المجموعات حول الرابطة الثنائية .

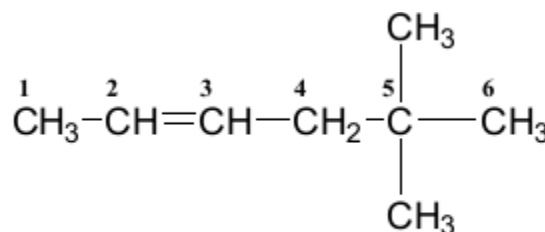
تسمية الألكينات Nomenclature of alkenes

أولا / التسمية النظامية IUPAC system

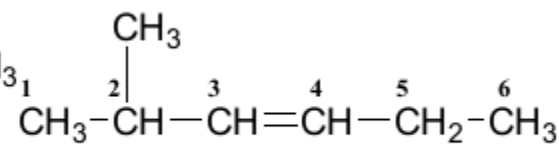
1. يتم اختيار أطول سلسلة هيدروكربونية تحتوي على الرابطة الزوجية وتعطى الاسم الأساسي للألكان المقابل مع استبدال المقطع ane بالمقطع ene وهي نهاية كلمة alkene
2. ترقم السلسلة من أقرب كربون طرفية للرابطة الزوجية ويتم تحديد موقع الرابطة الزوجية بكتابة رقم أول ذرة كربون مكونه لها .
3. عند وجود مجموعة مستبدلة ورابطة زوجية فان أولوية الترقيم تكون للرابطة الزوجية ، أما في حال تماثل موقعها على السلسلة فان الترقيم يبدأ من أقرب تفرع .
4. عند وجود أكثر من رابطة زوجية على السلسلة يتم استخدام : di , tri , ... لتوضيح عددها .
5. في الألكينات الحلقية تأخذ الرابطة الزوجية رقمي 1 و2 بحيث يكون اتجاه الترقيم يعطي أقل رقم للمجموعات المستبدلة .



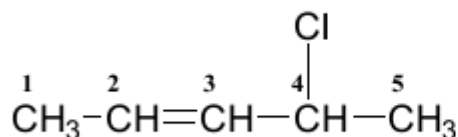
2-Ethyl-1-pentene



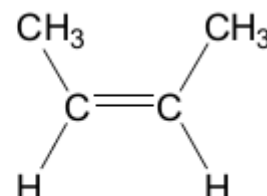
5,5-Dimethyl-2-hexene



2-Methyl-3-hexene

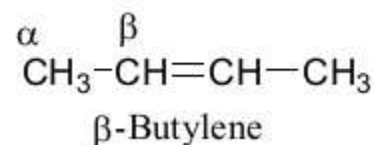
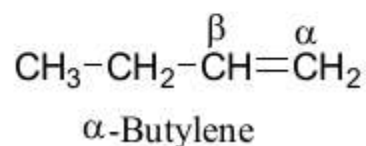
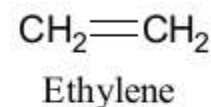
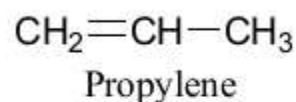
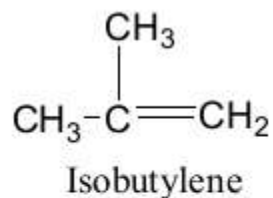


4-Chloro-2-pentene



cis-2-Butene

Common names ثانيا / التسمية الشائعة



39-2 ما هو الألكين الأكثر ثباتا في الأزواج التالية؟

a. 1-Butene , 2-Methyl propene

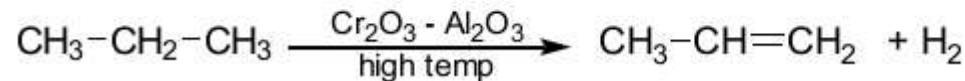
b. (Z)-2-Hexene , (E)-2-Hexene

c. 1-Methyl cyclohexene , 3-Methyl cyclohexene

(a. 2-Methyl propene . b. (E)-2-hexene . c. 1-Methyl cyclohexene)

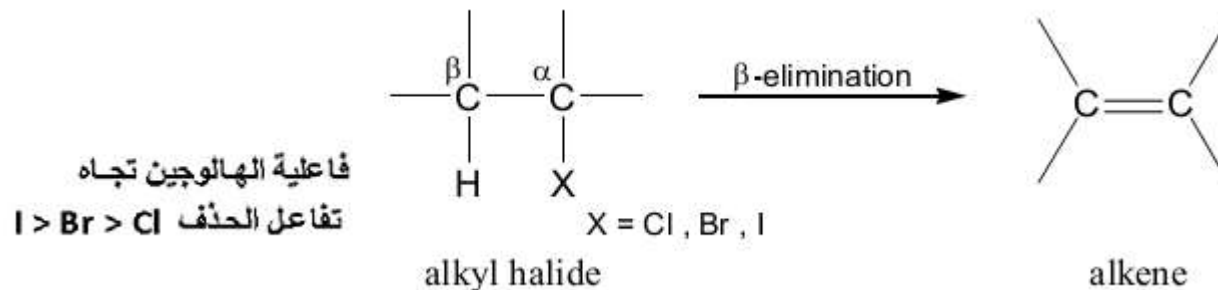
تحضير الألكينات Synthesis of alkenes

1 - من أكسدة الألكانات Oxidation of alkanes

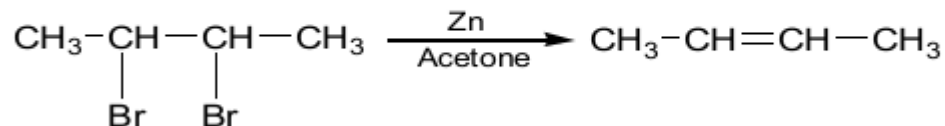


2 - نزع HX من هاليد الألكيل Dehydrohalogenation of alkyl halides

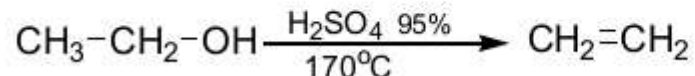
يحدث تفاعل حذف HX من هاليد الألكيل باستخدام قاعدة قوية في مذيب مناسب مثل الكحول وينتج الألكين المقابل ويعرف بتفاعل حذف بيتا β -elimination



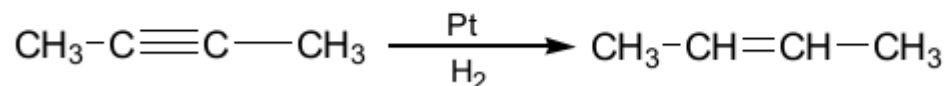
3 - من المركبات ثنائية الهاليد المتجاور Dehalogenation of vicinal bromides



4 - من الكحول Dehydration of alcohols

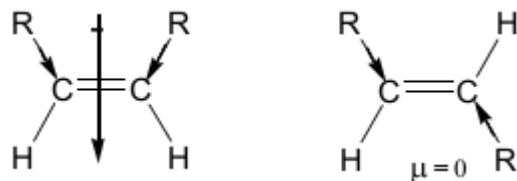


5 - من الألكاينات Reduction of alkynes



الخواص الفيزيائية Physical properties

1 - درجة الغليان Boiling point : تزداد درجة الغليان بزيادة الوزن الجزيئي وتقل بزيادة التفرع و في الألكينات التي يوجد بها تشكّل هندسي نجد أن متشكّل cis له درجة غليان أعلى من متشكّل trans وذلك بسبب العزم القطبي الذي يزيد من قطبية الجزيء .



2 - الذوبانية Solubility : الألكينات مركبات ذات قطبية ضعيفة لا تذوب في الماء وتذوب في المذيبات غير القطبية أو ضعيفة القطبية مثل CCl_4 والبنزين والإيثر واليجرون Ligroin (مشتقات نفطية متطايرة)

1 - الاحتراق Combustion

تحترق الألكينات وتعطي CO_2 , H_2O وطاقة ولا يستعمل هذا التفاعل كمصدر للطاقة نظرا لاستخدام الألكينات في التفاعلات الأخرى .

2 - تفاعلات الإضافة Addition reactions

يؤدي تفاعل الإضافة إلى كسر الرابطة π وتكوين رابطتين σ وهذا التفاعل مفضل من حيث الطاقة لأن الحرارة المنبعثة من تكوين رابطتين σ تفوق الطاقة اللازمة لكسر رابطة π وبناءا عليه تكون هذه التفاعلات طاردة للحرارة Exothermic

تميل إلكترونات الرابطة π تجاه الكواشف الإلكتروفيلية (حمض لويس Lewis acid) وهذا يتطلب وجود نيوكليوفيل قادر على منح زوج من الإلكترونات (قاعدة لويس Lewis base)

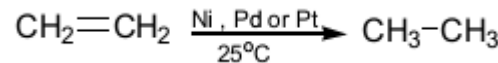
تعتمد تفاعلات الإضافة على نوع المتفاعلات كما يلي :-

أ- إضافة متفاعلات متماثلة Addition of symmetrical reactants

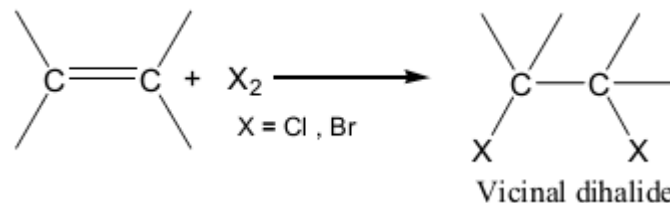
ب- إضافة متفاعلات غير متماثلة Addition of unsymmetrical reactants

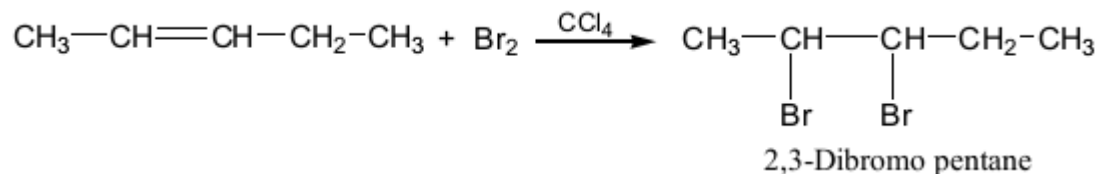
أولا / إضافة المتفاعلات المتماثلة : هي إضافة شقين متماثلين على الرابطة الزوجية .

i. إضافة الهيدروجين (الهدرجة Hydrogenation) يضاف الهيدروجين إلى الرابطة الثنائية وينتج الألكان المقابل .



ii. إضافة الهالوجينات Addition of halogen





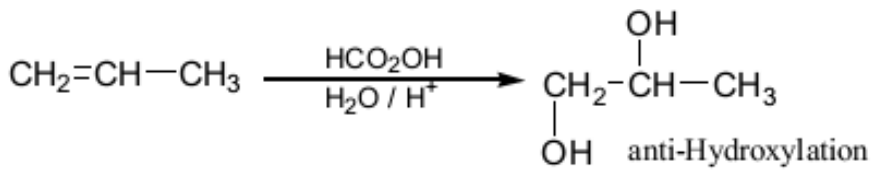
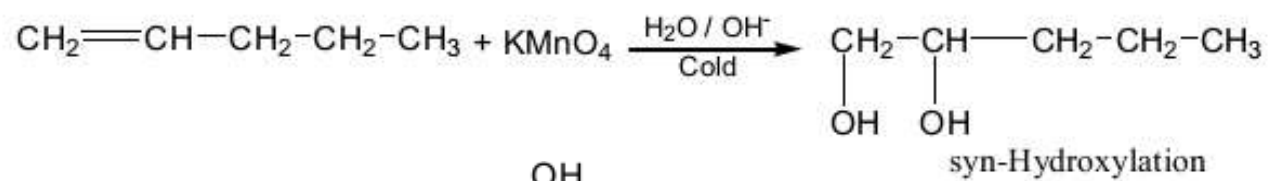
.iii الأوكسدة Oxidation

تتم الأوكسدة بأحد العوامل المؤكسدة التالية وتنتج مركبات ثنائية الهيدروكسيل تسمى دايلول .

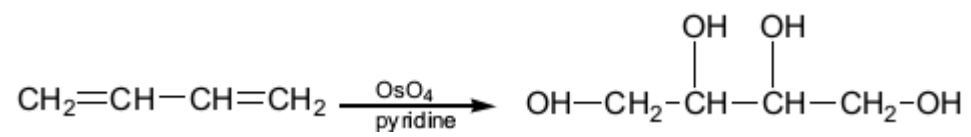
Potassium permanganate KMnO_4

Osmium tetroxide OsO_4

Peroxy formic acid HCO_2OH



ما هو الألكين المستخدم في تحضير المركب $\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH}$ ؟



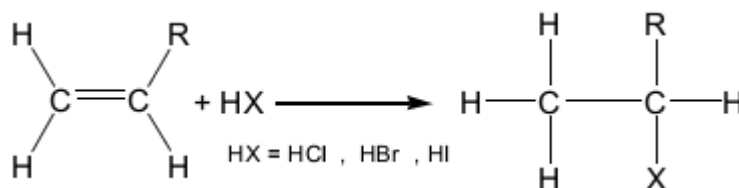
ثانيا / إضافة المتفاعلات غير المتماثلة : تعتمد إضافة متفاعل غير متماثل للألكين على تماثل أو عدم تماثل الألكين فإذا كان الألكين غير متماثل فإن إضافة الشقين غير المتماثلين تخضع لقاعدة ماركونيكوف .

قاعدة ماركونيكوف Markovnikov's rule

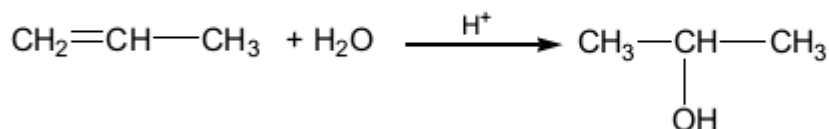
توصل العالم الروسي Vladimir V. Markovnikov سنة 1869م إلى آلية إضافة المتفاعل غير المتماثل للألكين غير المتماثل حيث تنص على : عند الإضافة الأيونية لمتفاعل غير متماثل إلى ألكين غير متماثل فإن الشق الموجب يضاف إلى ذرة الكربون المتصلة بأعلى عدد من ذرات الهيدروجين بينما يتجه الشق السالب لذرة الكربون المتصلة بأقل عدد من ذرات الهيدروجين .

i. إضافة هاليدات الهيدروجين Addition of hydrogen halides

لإجراء هذا التفاعل يستخدم الهاليد الغازي بإمراره مباشرة في الألكين الذي يقوم بعمل المذيب أو عن طريق إذابة هاليد الهيدروجين في حمض الخليك ثم يخلط مع الألكين .

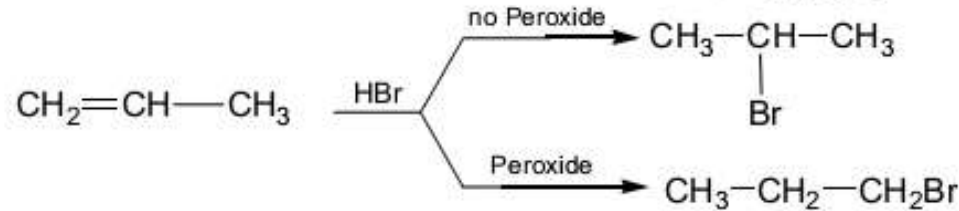


ii. إضافة الماء (الإماهة) Hydration Addition of water

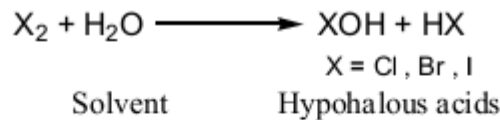
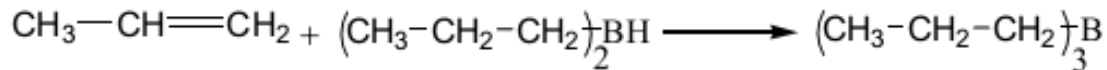
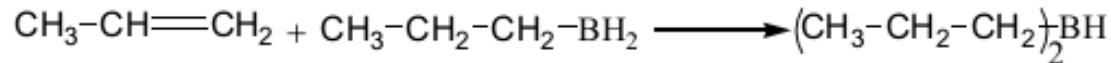
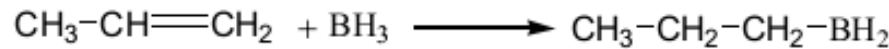


الإضافة عكس قاعدة ماركونيكوف Anti-Markovnikov addition

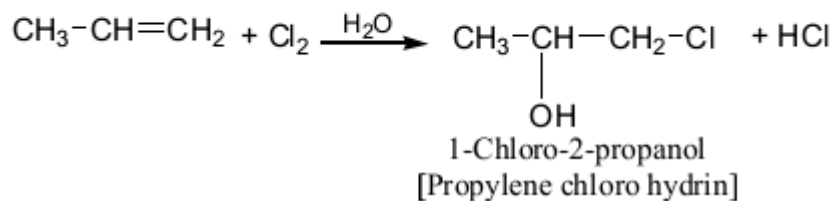
i. إضافة هاليد الهيدروجين : عند إضافة هاليد الهيدروجين في وجود البيروكسيد فإن الإضافة تتم عكس قاعدة ماركونيكوف .



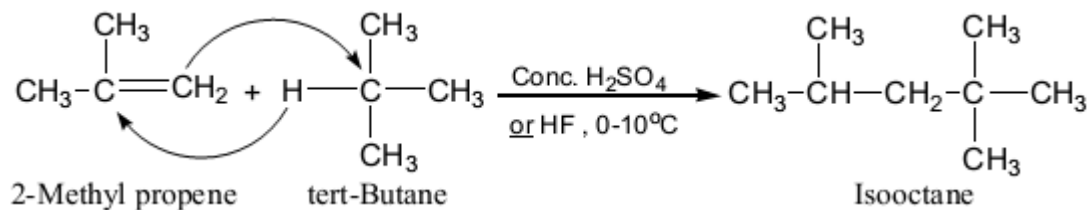
ii. إماهة الألكين Hydration of alkene : يتم تمييه الألكين باستخدام ثنائي هيدريد البورن حيث تضاف الرابطة B-H من البورن إلى الألكين فيتكون ناتج يسمى organoborane



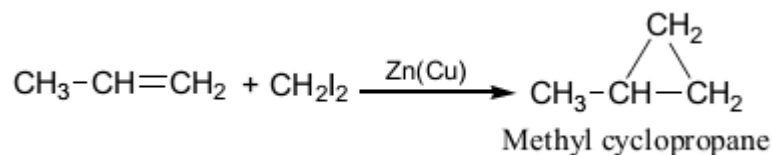
3. تفاعل تكوين هالوهيدرين Halohydrin formation



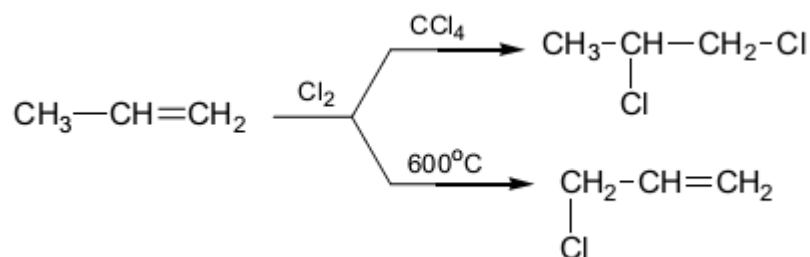
4 - تفاعل الألكلة Alkylation



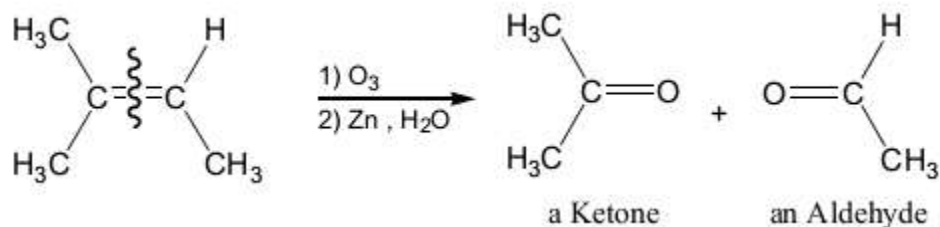
5 - تفاعل إضافة أيودات الكاربين Addition of Carbenoids

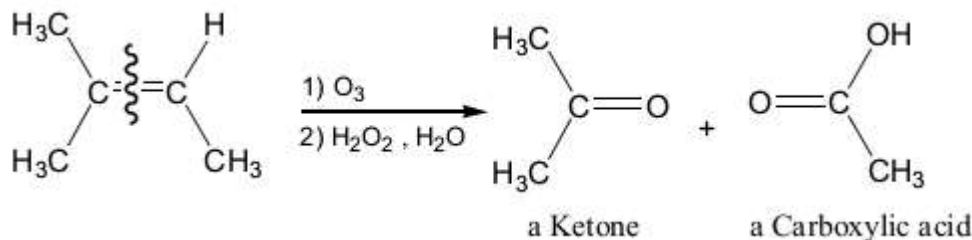


6 - تفاعل الهلجنة والاستبدال الأليفي Halogenation , Allylic substitution

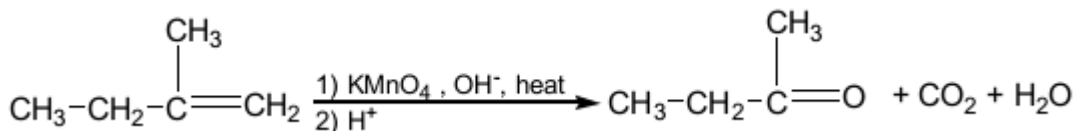
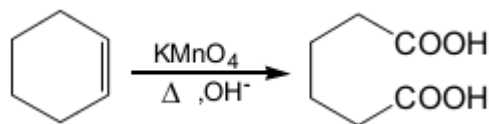


7 - تفاعلات شطر الألكينات Cleavage of alkenes



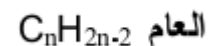


ب - التفاعل مع برمنجنات البوتاسيوم KMnO_4 : Potassium permanganate



الألكاينات Alkynes : تحتوي جزيئاتها على روابط $\text{C}\equiv\text{C}$ ثلاثية ويطلق عليها اسم أستلينات Acetylenes نسبة للاسم الشائع لأول وأبسط ألكاين وهو Acetylene

تعتبر الألكاينات مشتقة من الألكانات المقابلة بنزع أربع ذرات هيدروجين من جزيء الألكان و تتبع القانون



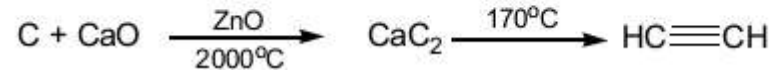
تسمية الألكاينات Nomenclature of alkynes

أولا / التسمية النظامية

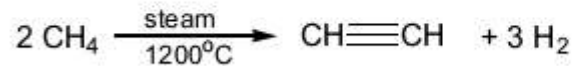
1. يشتق اسم الألكاين من اسم الألكان المقابل باستبدال المقطع *ane* بالمقطع *yne* مع تحديد موقع الرابطة الثلاثية .
2. ترقيم أطول سلسلة تحوي الرابطة الثلاثية من أقرب ذرة كربون طرفية للرابطة الثلاثية بغض النظر عن المجموعات المستبدلة .
3. عند تساوي موقع الرابطة الثلاثية من طرفي السلسلة يتم الترقيم من أقرب تفرع إن وجد .

تحضير الألكاينات Synthesis of alkynes

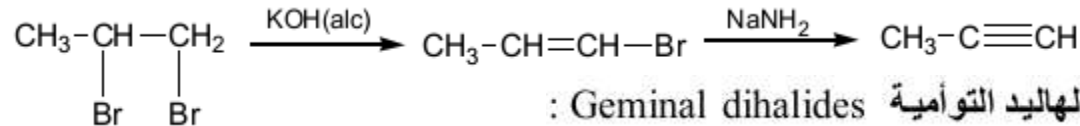
1 - تحضير الأستيلين : كان يحضر قديما بتفاعل الفحم مع حجر الكلس والماء



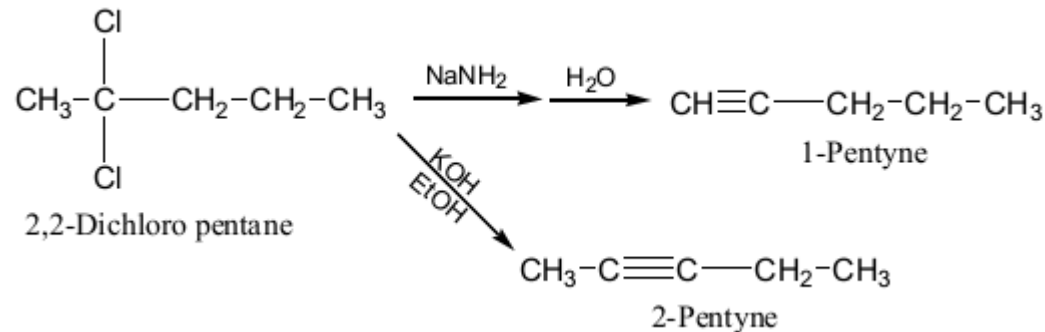
و حديثا يمكن الحصول عليه في الصناعة بالانحلال الحراري للميثان .



2 - نزع هاليد الهيدروجين من المركبات ثنائية الهاليد Dehydrohalogenation of alkyl dihalides

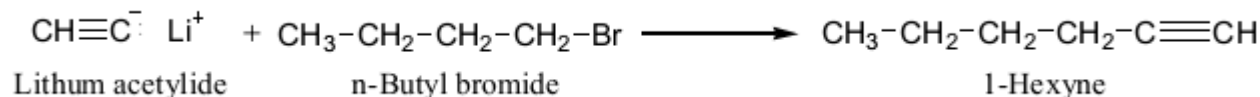
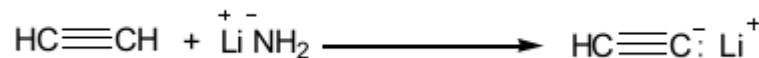


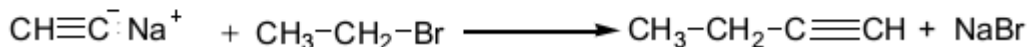
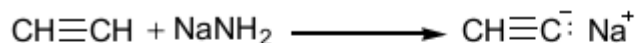
3 - من المركبات ثنائية الهاليد التوأمية Geminal dihalides :



2,2-Dichloro pentane

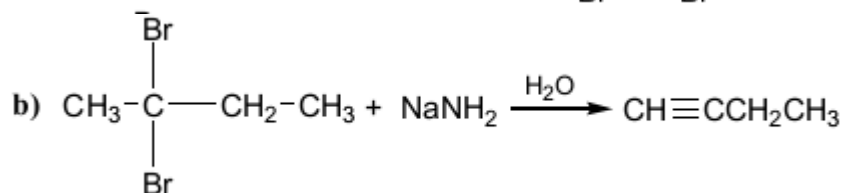
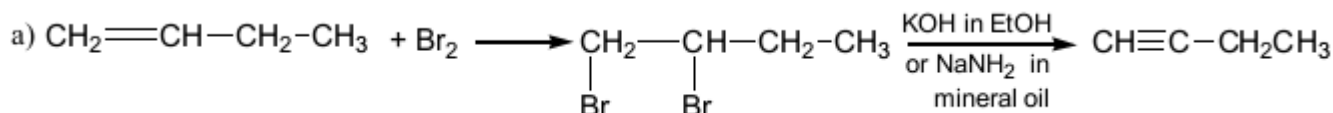
4 - من الألكاينات الأخرى (يسمى هذا التفاعل بتفاعل الاستطالة)





اكتب المعادلات الكيميائية المستخدمة في تحضير 1-Butyne من المركبات التالية ؟

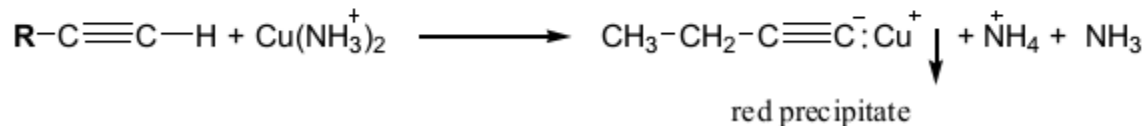
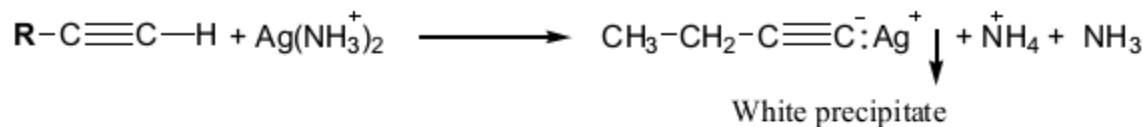
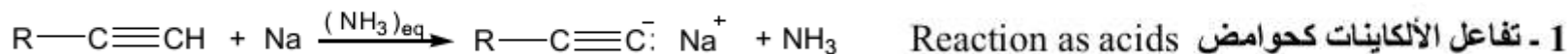
a) 1-Butene , b) 2,2-dibromo butane



Physical properties الخواص الفيزيائية

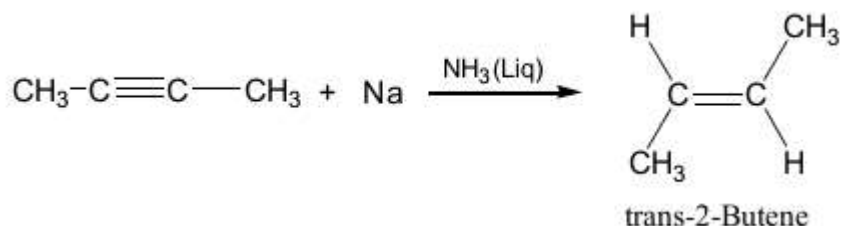
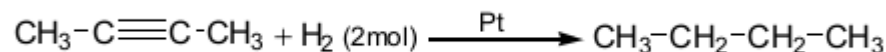
الألكينات منخفضة الوزن الجزيئي تكون في الحالة الغازية عند درجات الحرارة العادية وتذوب في المذيبات غير القطبية أو ضعيفة القطبية مثل (الإيثر و CCl_4 أو الألكانات السائلة) وهي ضئيلة الذوبان في الماء إلا أنها أعلى من ذوبانية الألكانات والألكينات ولها درجات غليان أعلى من درجات غليان الألكانات والألكينات المقابلة نظرا للقطبية الناتجة عن الرابطة الثلاثية .

Chemical reactions التفاعلات الكيميائية

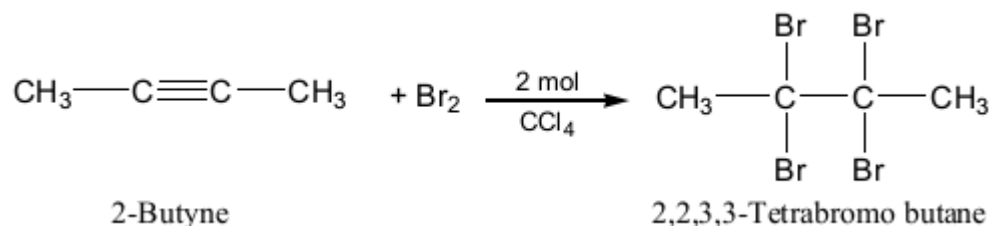
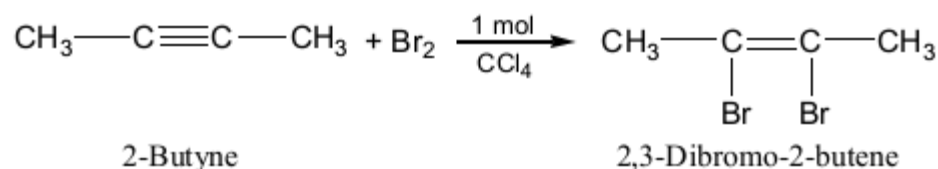


ستُستخدم هذا التفاعل في التمييز بين الألكاينات الوسطية والطرفية وكذلك بين الألكاينات الطرفية والألكينات لأنه يصعب التمييز بينها بإزالة لون البروم أو بالتفاعل مع البرمنجنات .

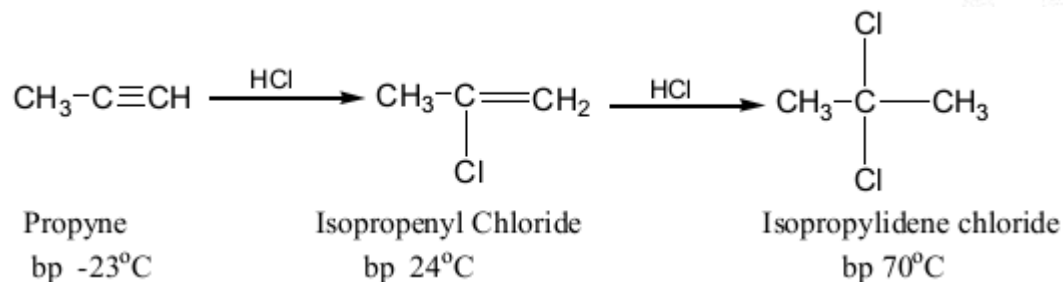
2 - إضافة الهيدروجين : Addition of hydrogen

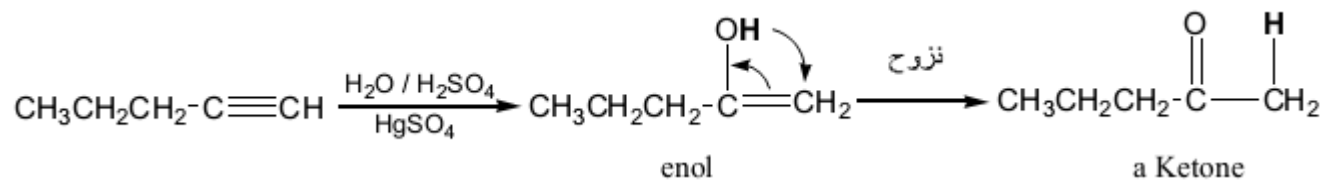


3 - إضافة الهالوجينات : Addition of halogens



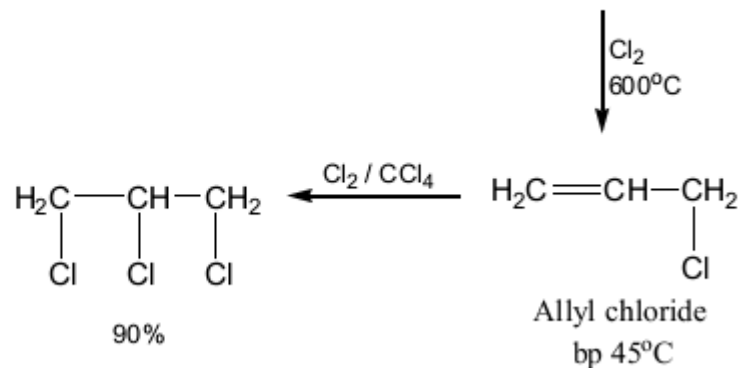
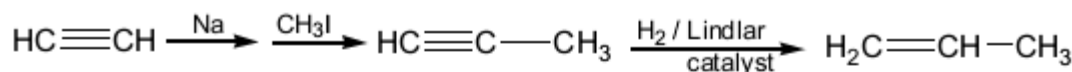
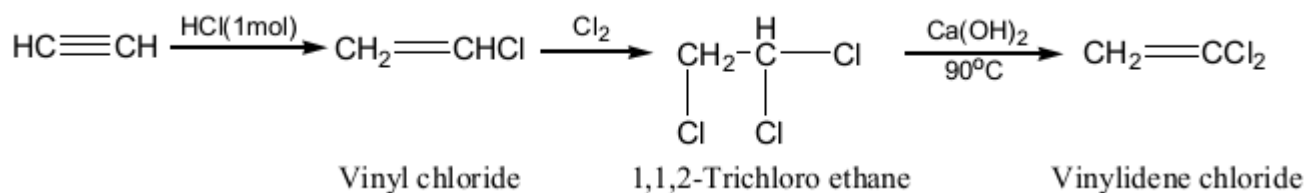
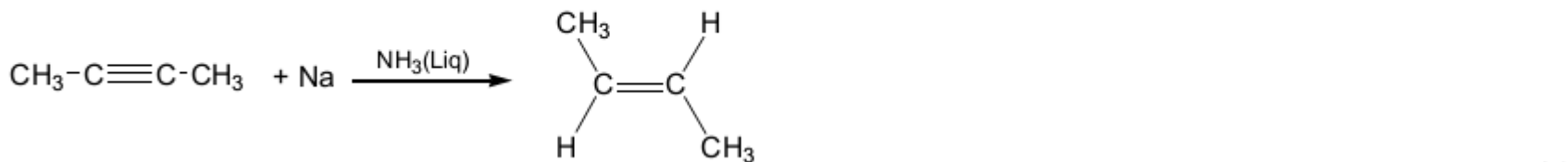
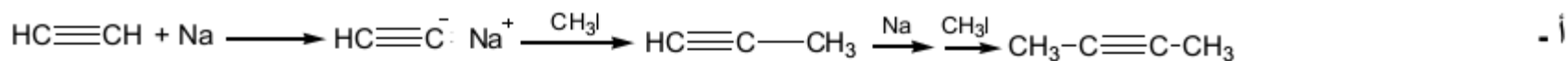
4 - إضافة هاليد الهيدروجين : Addition of hydrogen halides





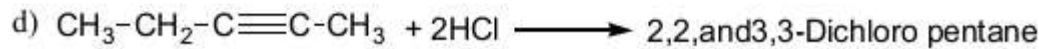
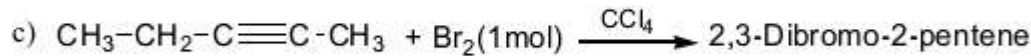
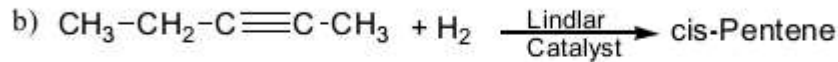
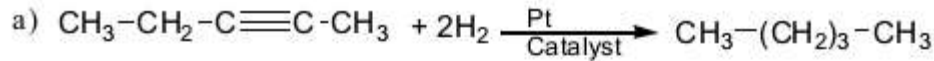
كيف تحصل على كل من : أ - trans-2-Butene ، ب - Vinylidene chloride ، ج - 1,2,3-Trichloro propane من الأستيلين ؟

ج - 1,2,3-Trichloro propane من الأستيلين ؟



ما هي نواتج تفاعل 2-Pentyne مع كل من :-

- a) $2H_2$, Pt catalyst . b) H_2 ,Lindlar catalyst . c) Br_2 (mol) in CCl_4 .
d) $2HCl$. e) i. $NaNH_2$, ii. CH_3I .



e) No reaction

أي من المركبات التالية يعطي راسب مع $Ag(NH_3)_2^+OH^-$:

Isopentyne , 3-Hexyne , n-Hexyl acetylene

يعطي كل من المركبين isopentyne , n-Hexyl acetylene راسب لأنها الكاينات طرفية Terminal

ما هو التركيب البنائي للألكاين الذي يعطي المركبات التالية في كل مجموعة عند شطره باستخدام برمنجنات البوتاسيوم ؟

