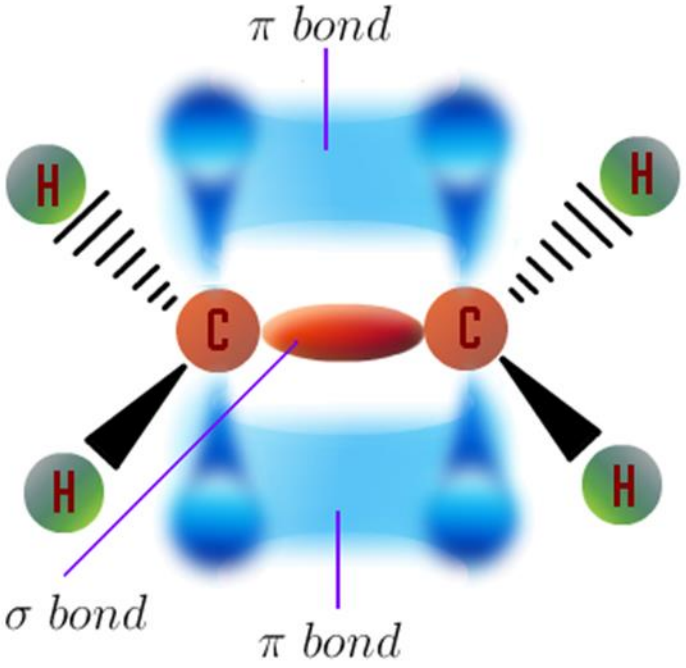
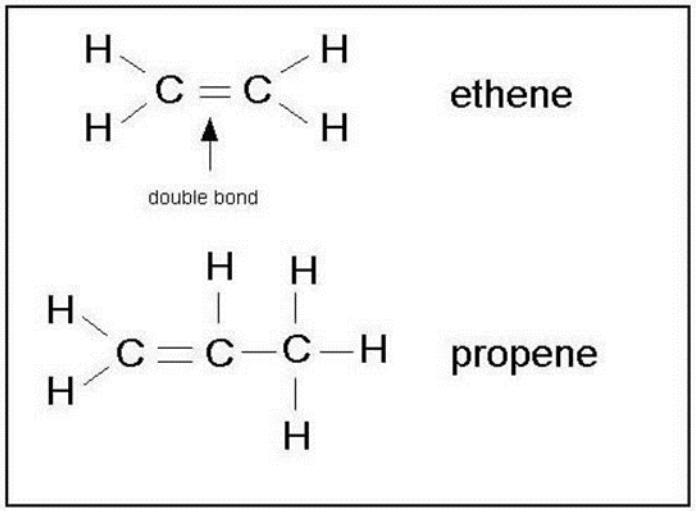
Alkenes



Prof. Dr. Munther A. M. Ali
Chem112
College of Science – University of Basrah

Alkenes

تنتمي الالكينات الى عائلة الهايدروكاربونات، والتي تحتوي على عدد ذرات هيدروجين اقل مما في الكانات.



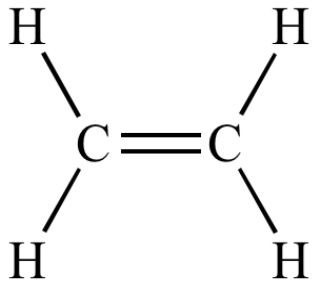
للالكينات صيغة عامة وهي C_nH_{2n}

n هي عدد ذرات الكاربون ، 2n عدد ذرات الهيدروجين

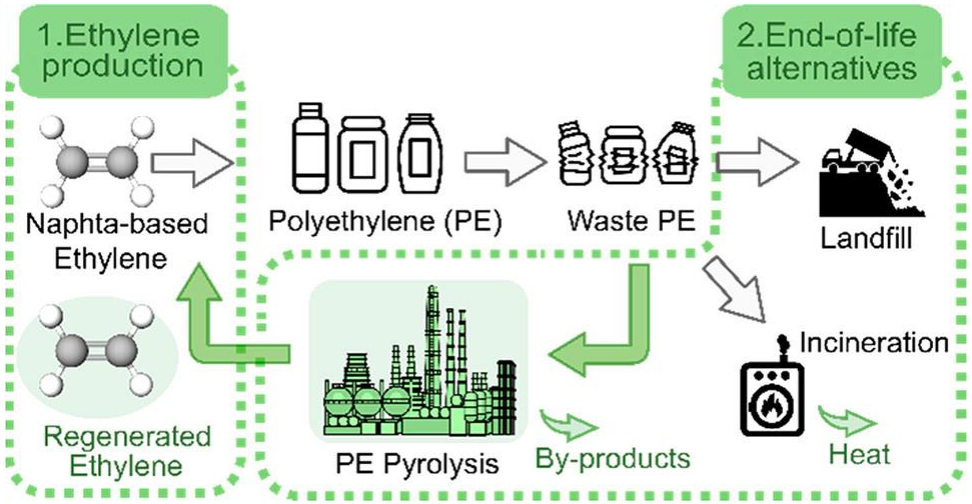
تركيب الاثلين

Structure of ethylene, The carbon-carbon double bond

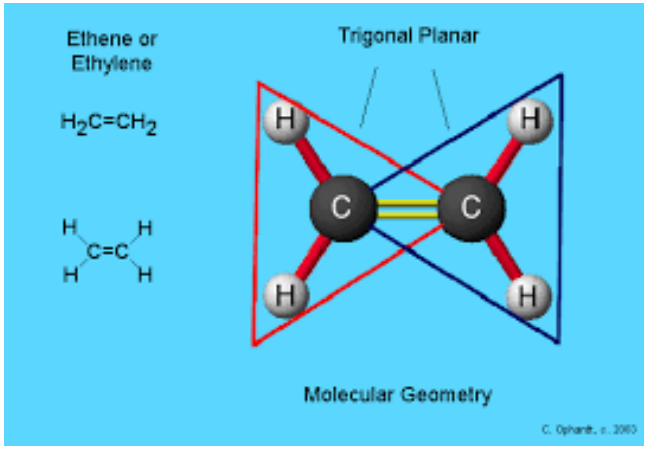
ابسط مركب في عائلة الالكينات هو الاثلين ethylene وصيغته C_2H_4



Polyethylene

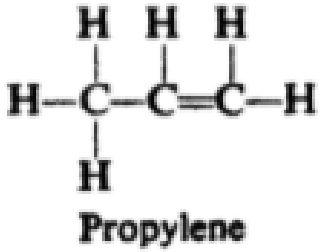


ترتبط ذرة الكاربون مع ذرة الكاربون الأخرى باصرتين احدهما مفردة والأخرى مزدوجة وترتبط مع ذرة الهيدروجين باصرة مفردة، وبذلك يكون ارتباط ذرة الكاربون بشكل مثلثي trigonal arrangement



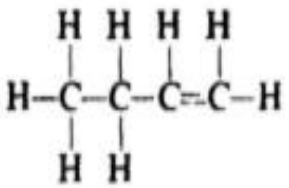
Propylene

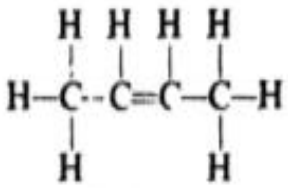
العضو الثاني من عائلة الالكين هو propylene C_3H_6

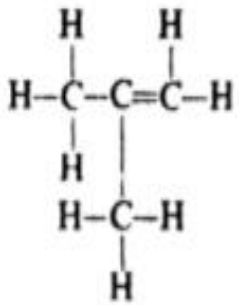


The butylenes

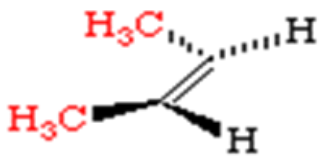
C_4H_8 Butylenes هناك ثلاث من التراكيب المحتملة (ايزومرات)


1-Butene

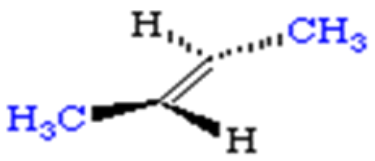

2-Butene


Isobutylene

ولكن وجد عمليا ان هناك اربع مركبات (ايزومرات) لهذا المركب وكل مركب له صفاته الفيزيائية الخاصة به.


cis-2-butene

mp = -139°C
bp = 4°C
d = 0.62 g/mL


trans-2-butene

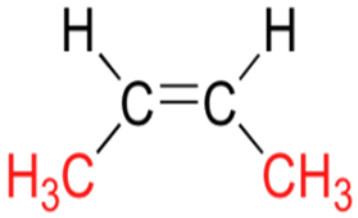
mp = -106°C
bp = 1°C
d = 0.60 g/mL

الايزومرات الهندسية

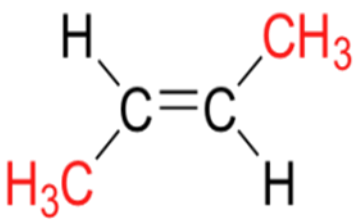
Geometric isomerism

الايزومرات الهندسية Geometric isomerism

هي أنواع كيميائية لها نفس نوع وكمية الذرات، ولكن لها بنية هندسية مختلفة.
تُظهر الذرات أو المجموعات ترتيبات مكانية مختلفة على جانبي رابطة كيميائية أو بنية حلقية.



cis-2-butene



trans-2-butene

Latin: ***cis*** "this side of" هذا الجانب

trans "the other side of" الجانب الاخر

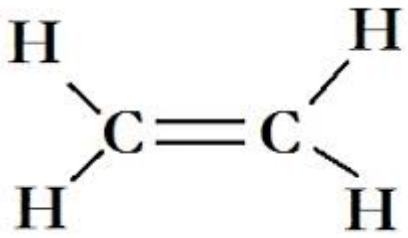
الالكينات الأكبر Higher alkenes

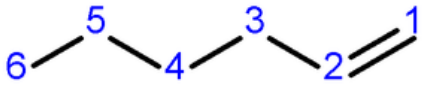
يمكن استخدام التسمية الشائعة لمركبات الالكين البسيطة مثل ethylene, propylene, and isobutylene
ولكن هذه التسمية تفشل لمركبات الالكين الأكبر
لذلك يجب استخدام التسمية النظامية **IUPAC** التي تستخدم لجميع أنواع المركبات

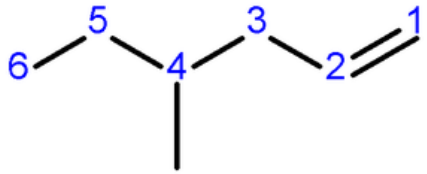
1- تختار السلسلة الام التي تكون أطول سلسلة وعلى شرط تحتوي على اصرة كاربون كاربون المزدوجة
تستخدم نفس اسم alkane ولكن نستبدل مقطع **–ane** التابع لاسم الالكان بـ **-ene** لمركب الالكين.

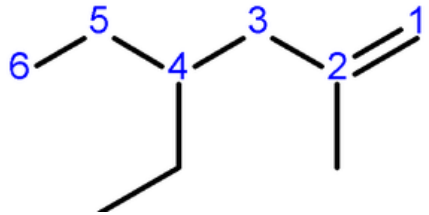
2- نقوم بترقيم ذرات الكاربون في السلسلة الام من الجهة التي توجد فيها الاصرة المزدوجة

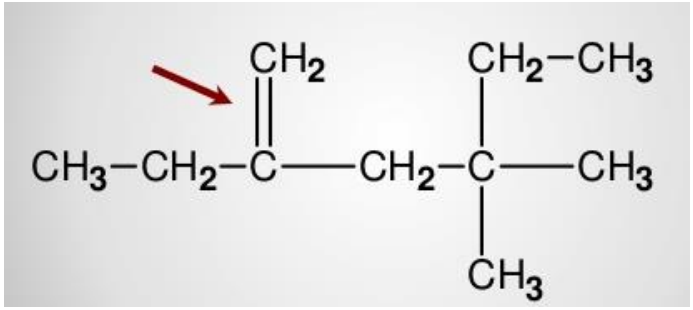
3- نحدد مواقع وعدد مجاميع alkyl الموجودة حسب الترقيم أعلاه.
4- نبدأ بتسمية المجاميع حسب قواعد تسمية الالكانات ثم نتبعها بتسمية السلسلة الام التي تحتوي على الاصرة المزدوجة.


H
H
C
C
H
H


5
3
1
6
4
2


5
3
1
6
4
2


5
3
1
6
4
2


CH2
CH2–CH3
CH3–CH2–C–CH2–C–CH3
CH3

Physical properties

- مركبات الالكين غير ذائبة في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية benzene, ether, chloroform, وذلك لانها مركبات غير قطبية
- تكون مركبات الالكين اقل كثافة من الماء.
- تزداد درجات الغليان بزيادة عدد ذرات الكاربون، وبشكل عام تزداد درجة الغليان $20\text{-}30^{o}$ بزيادة ذرة كاربون واحدة.
- تقل درجة الغليان مع زيادة التفرع في سلسلة الالكين.

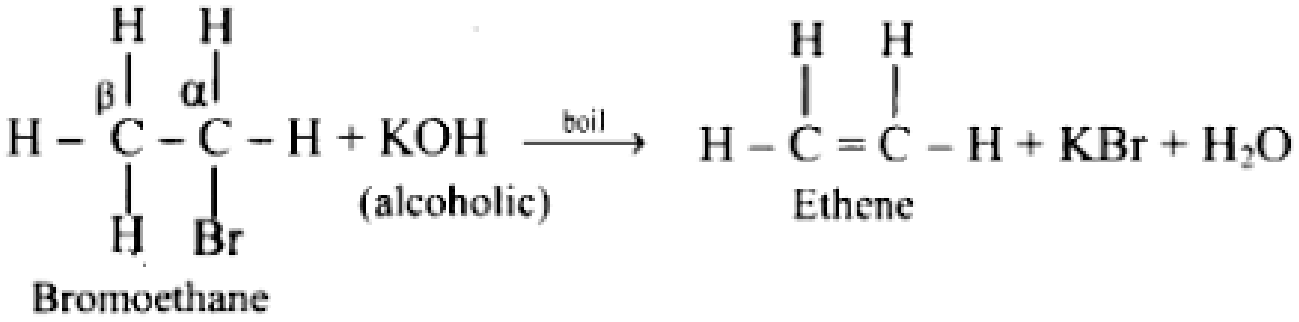
طرق التحضير Preparation

1- Dehydrohalogenation of alkyl halides.

يمكن تحويل مركبات **هاليدات الالكيل R-X** الى **الالكينات** باستعمال طريقة

dehydrohalogenation وتتضمن حذف ذرة هيدروجين H وذرة هالوجين X

من جزيئة هاليدات الالكيل وتتم العملية باستعمال قاعدة قوية بوجود كحول

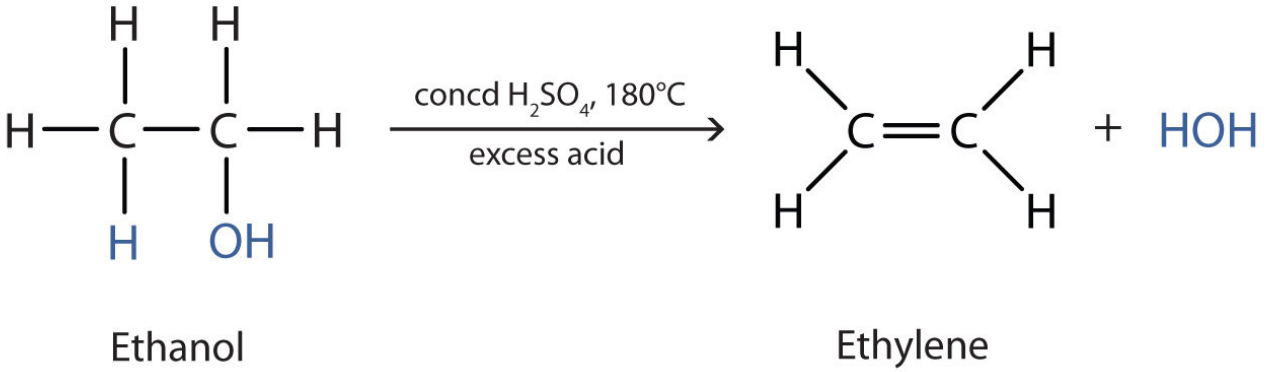


2- Dehydration of alcohols

تخضع الكحولات **لحذف جزيئة ماء** منها لتتحول الى الكينات

elimination of a molecule of water

وتجري العملية بوجود حامض وإخضاع التفاعل الى التسخين

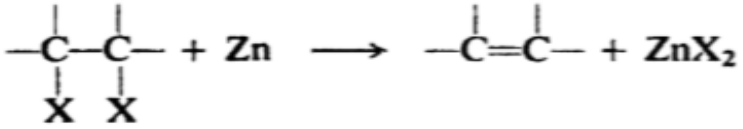


Ethanol

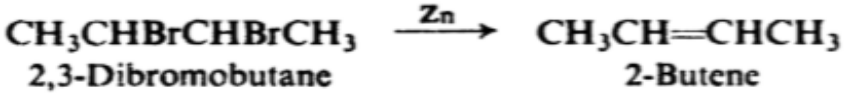
Ethylene

3- Dehalogenation of vicinal dihalides.

ويتضمن التفاعل حذف ذرتي هالوجين 2X من جزيئة ثنائي هالوالكان على شرط ان تكون موقع ذرتي الهالوجين على ذرتي كاربون متجاورتين، ويتم التفاعل بوجود عنصر الخارصين كعامل مساعد.

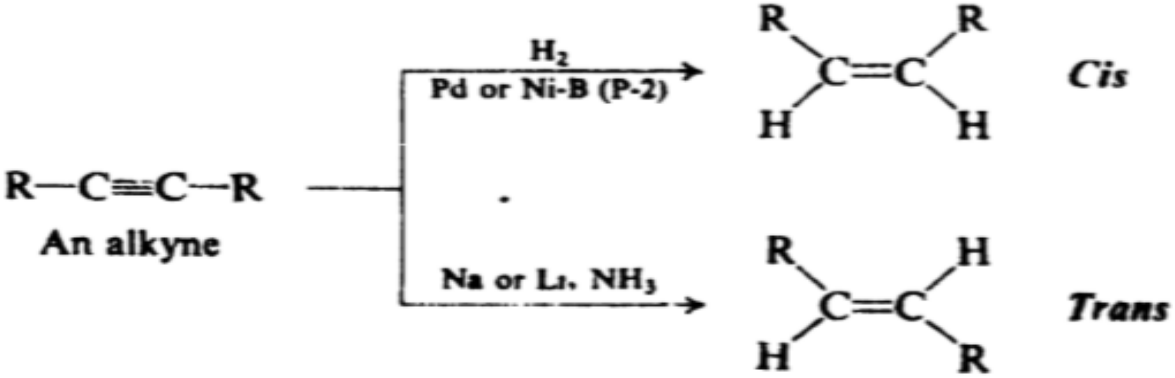


Example:



4- Reduction of alkynes.

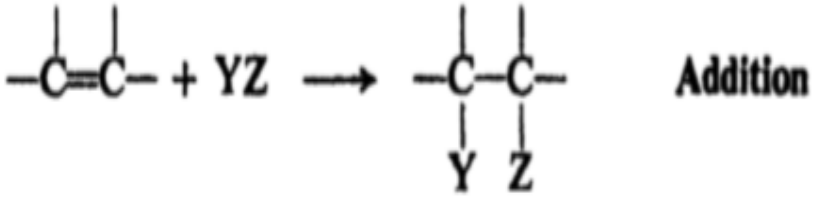
ويتضمن التفاعل إضافة جزئية غاز هيدروجين واحدة لمركبات الالكاين، ويعطي نوعين من النواتج حسب ظروف التفاعل المستعملة.



تفاعلات مركبات الالكين Reactions of alkenes

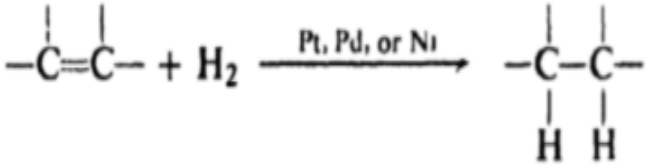
تخضع الالكينات الى نوع من التفاعل وهو **تفاعل الإضافة addition reaction** وذلك بإضافة ذرتين الى الاصرة المزدوجة التي هي المجموعة الفعالة في المركب.

الاصرة المزدوجة تتضمن نوعان من الاواصر هي σ bond القوية و π bond الضعيفة، لذلك تكون الاضافة بكسر الاصرة الضعيفة

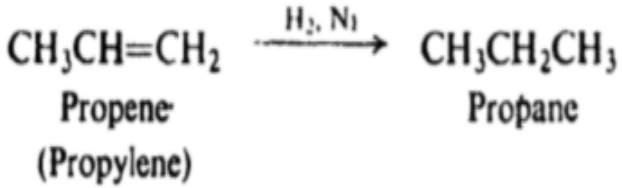


1- Addition of hydrogen. Catalytic hydrogenation.

يتم تحويل مركبات الالكين الى الكان بإضافة غاز الهيدروجين

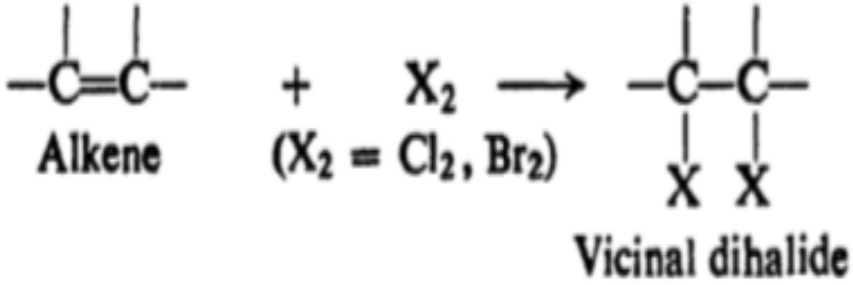


Example:



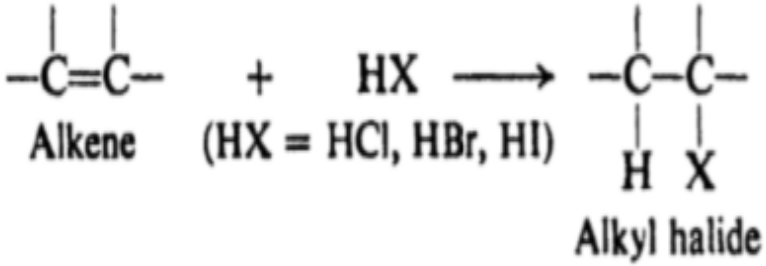
2- Addition of halogens.

يمكن تحويل الالكينات الى المركبات المشبعة وذلك بإضافة الهالوجينات X_2، ويكون الناتج هو **ثنائي هاليد الالكيل المتجاور** vicinal dihalide.

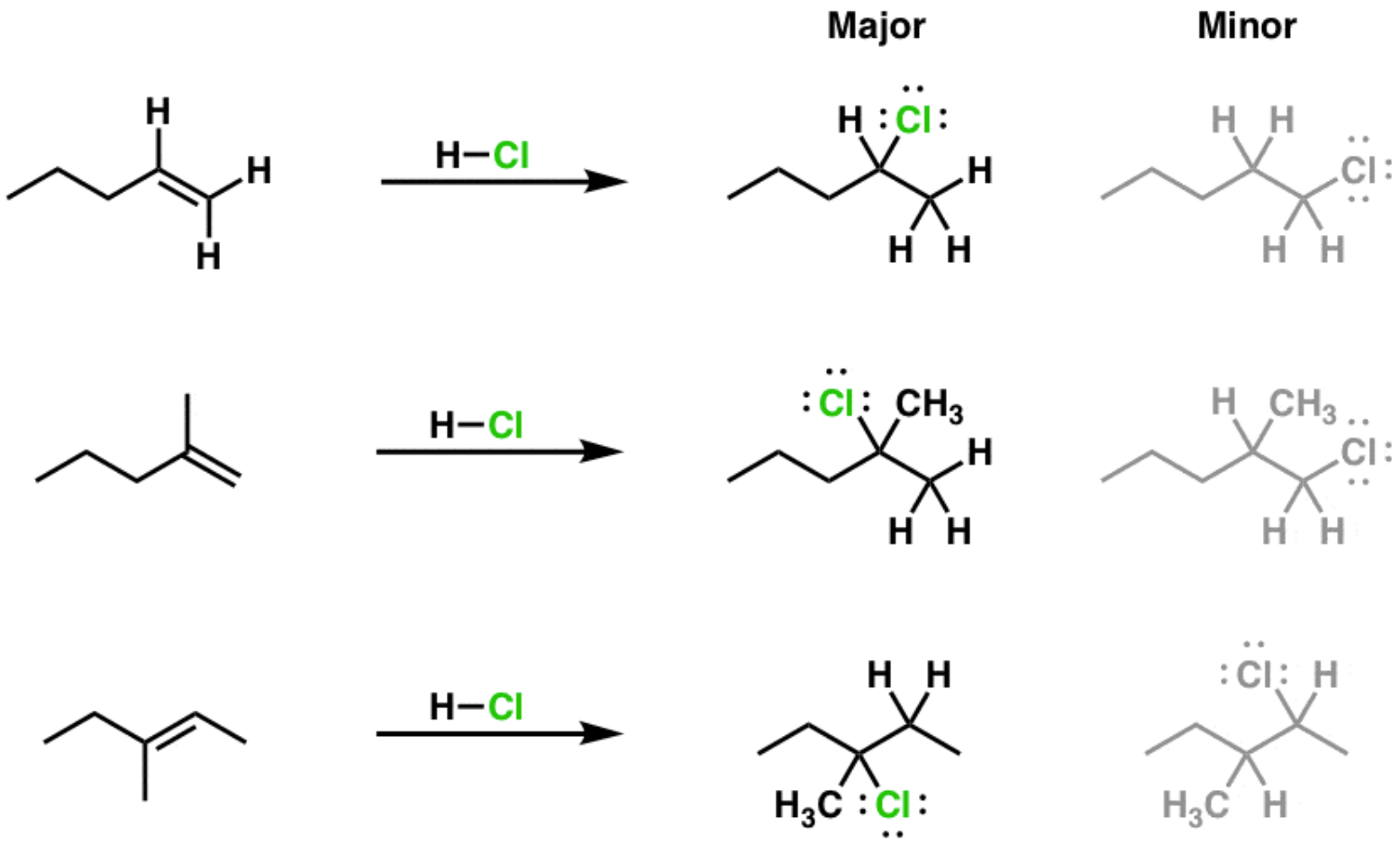


3- Addition of hydrogen halides.

تتحول الالكينات باستعمال هاليد الهيدروجين مثل HCl و HBr و HI الى هاليدات الالكيل

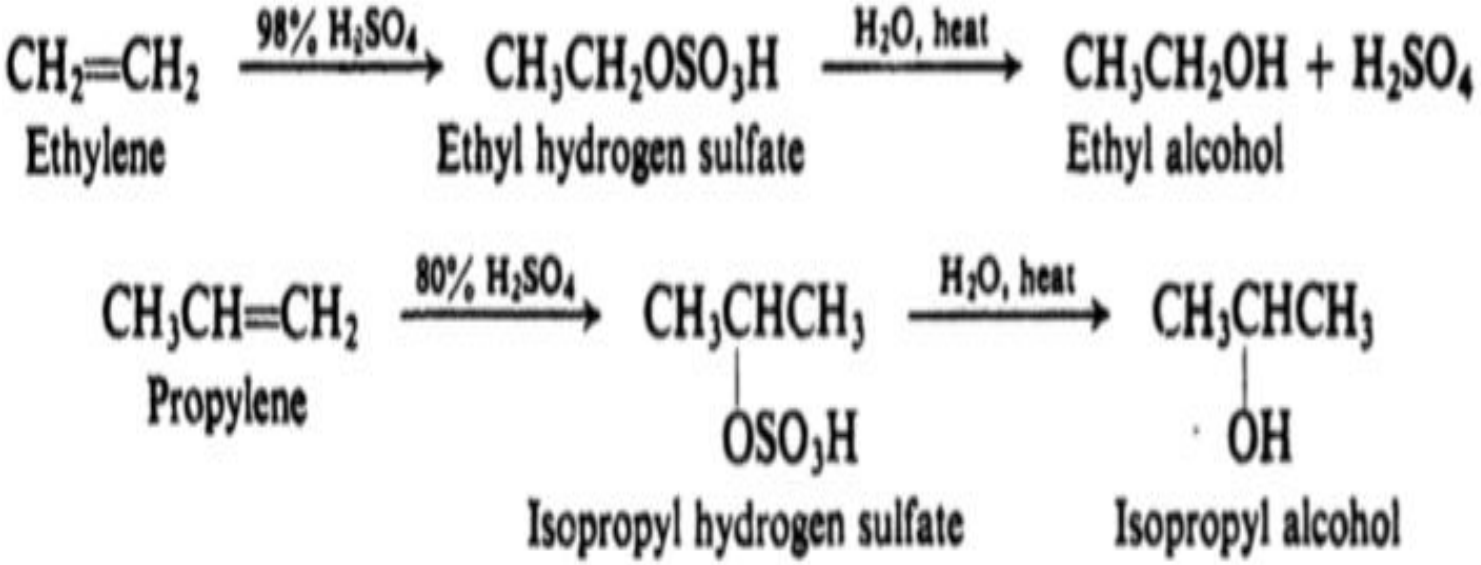


تكون الإضافة حسب Markovnikov's rule وهي إضافة ذرة الهيدروجين الى ذرة الكاربون التي تحتوي اعلى عدد من ذرات الهيدروجين لتعطي هاليد الالكيل ذو التركيز الأعلى major compound



4- Addition of sulfuric acid.

تتفاعل الالكينات مع حامض الكبريتيك المركز البارد لتعطي مركب وسطي $ROSO_3H$ **الذي يعرف** alkyl hydrogen sulfates، يخضع هذا المركب التحلل المائي hydrolysis ليعطي الكحول المقابل.



يخضع هذا التفاعل الى **Markovnikov's rule** في الاضافة

5- Addition of water, Hydration

يضاف الماء **Hydration** الى جزيئات الالكين بوجود الحامض كعامل مساعد ليعطي الكحولات alcohol ، وكذلك تخضع هذه الاضافة الى **Markovnikov's rule**