4-6-2 الخواص الفيزيائية للألكِنات :

- درجة الغليان : تزداد درجة الغليان بزيادة الوزن الجزيئي وتقل بزيادة التفرع . وفي الألكِنات التي يوجد بها شكل هندسي نجد أن الشكل cis له درجة غليان أعلى من الشكل trans.
- الذوبانية : الألكِنات هي مركبات ذات قطبية ضعيفة لا تذوب بالمذيبات القطبية (الماء) بيتما تذوب بالمذيبات غير القطبية أو ضعيفة القطبية مثل رباعي كلور الكربون أو دي ميتيل الايتر .

4-6-3 الخواص الكيميائية للألكِنات : تعتبر الألكِنات والألكينات أكثر تفاعلية من الألكانات بسبب الكثافة الالكترونية الموجودة في الرابطة باي ، ويمكن لهذه المركبات المشاركة في مجموعة متنوعة من التفاعلات الكيميائية سنذكر منها الاحتراق والإضافة والأكسدة (شطر الرابطة) .

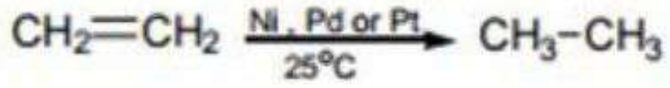
أولاً : الاحتراق : تحترق الألكِنات وتعطي CO_2 و H_2O وطاقة.

ولا يستعمل هذا التفاعل كمصدر للطاقة نظراً لاستخدام الألكِنات في تفاعلات أخرى.

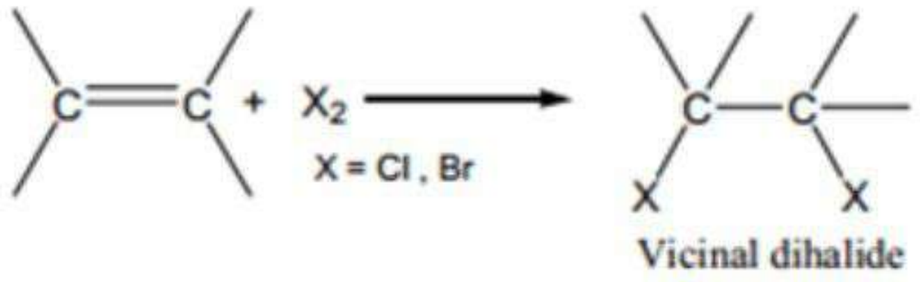
ثانياً : الإضافة : تعتمد تفاعلات الإضافة على نوع المتفاعلات (متماثلة ، غير متماثلة)

1- إضافات متماثلة : هي إضافة شقين متماثلين على الرابطة المزدوجة . مثال :

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

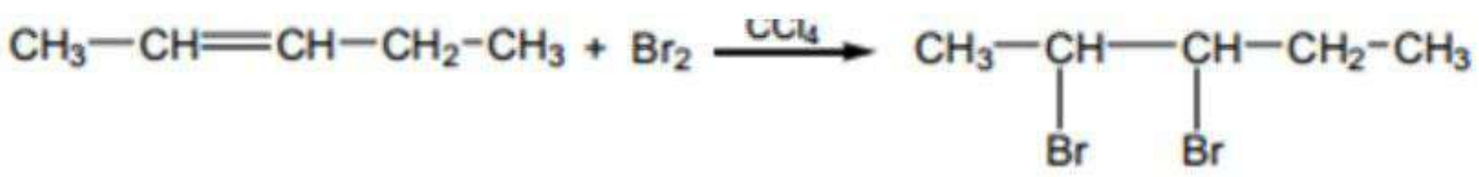


ii. إضافة الهالوجينات Addition of halogen

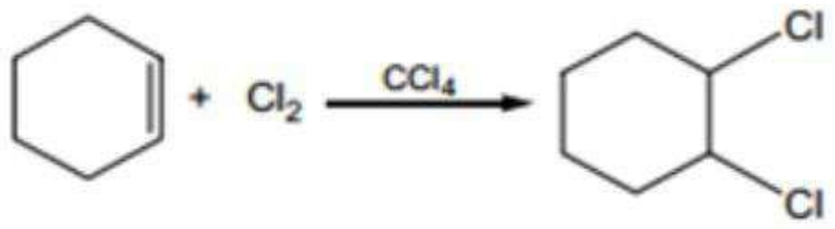


Vicinal dihalide

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



2,3-Dibromo pentane



1,2-Dichloro cyclohexane

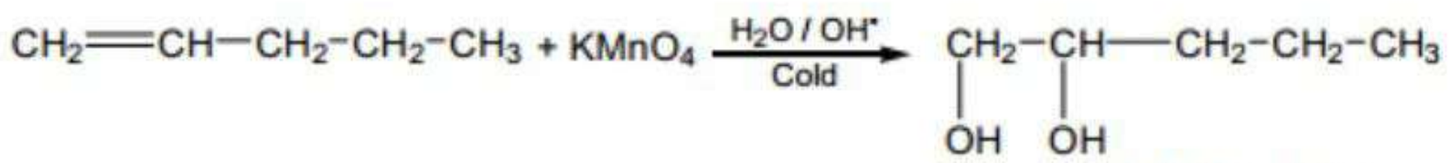
iii. **الأكسدة** Oxidation

تتم الأكسدة بأحد العوامل المؤكسدة التالية وتنتج مركبات ثنائية الهيدروكسيل تسمى دايول .

Potassium permanganate $KMnO_4$

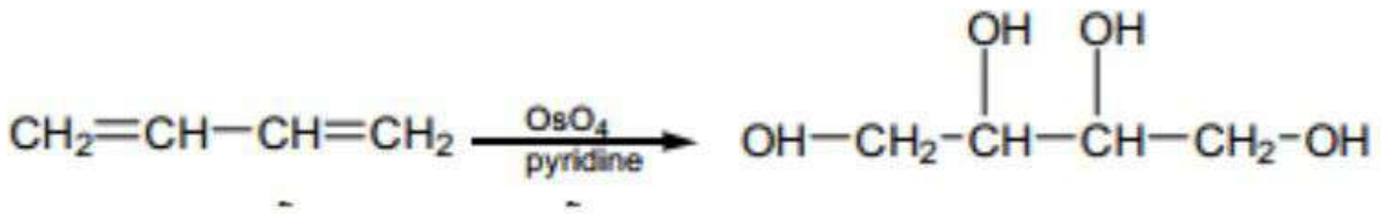
Osmium tetroxide OsO_4

Peroxy formic acid HCO_2OH



syn-Hydroxylation

✍ فـكـر مـعـنـا : ماهو الألكِن المستخدم في تحضير



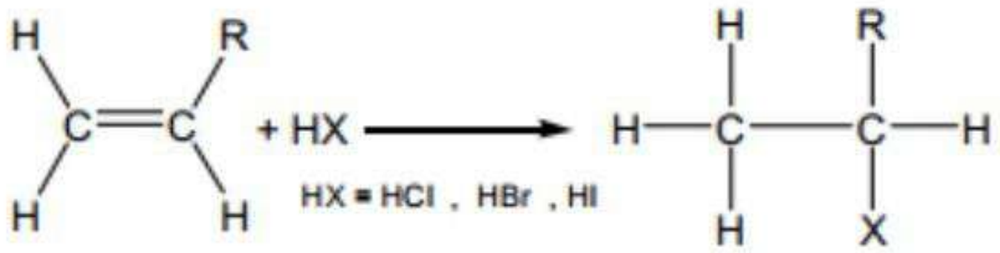
2- <u>إضافات غير متماثلة:</u> تعتمد إضافة متفاعل غير متماثل للألكِن على تماثل أوعدم تماثل الألكِن فإذا كان الألكِن غير متماثل فإن إضافة الشقين غير المتماثلين تخضع لقاعدة ماركونيكوف (عند الإضافة الأيونية لمتفاعل غير متماثل إلى ألكن غير متماثل فإن الشق الموجب يضاف إلى ذرة الكربون المتصلة بأعلى عدد من ذرات الهدروجين بينما يتجه الشق السالب لذرة الكربون المتصلة بأقل عدد من ذرات الهيدروجين) . كما يمكن أن تكون الإضافة عكس قاعدة ماركونيكوف بوجود البروكسيدات .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

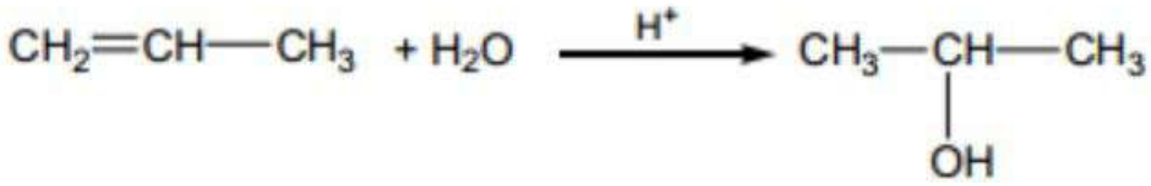
A) إضافة حسب قاعدة مركونيكوف :

i. إضافة هاليدات الهيدروجين Addition of hydrogen halides

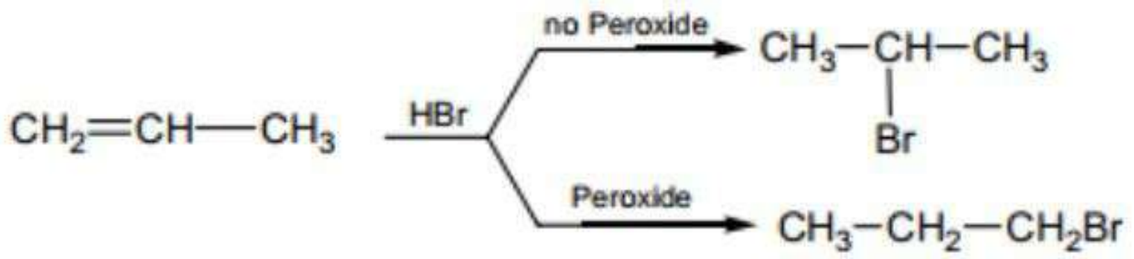
لإجراء هذا التفاعل يستخدم الهاليد الغازي بإمراره مباشرة في الألكين الذي يقوم بعمل المذيب أو عن طريق إذابة هاليد الهيدروجين في حمض الخليك ثم يخلط مع الألكين .

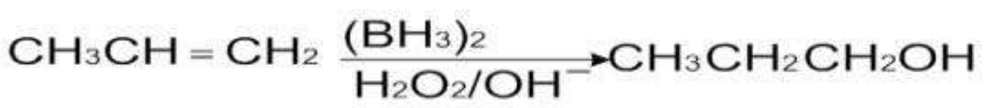


ii. إضافة الماء (الإماهة Addition of water (Hydration



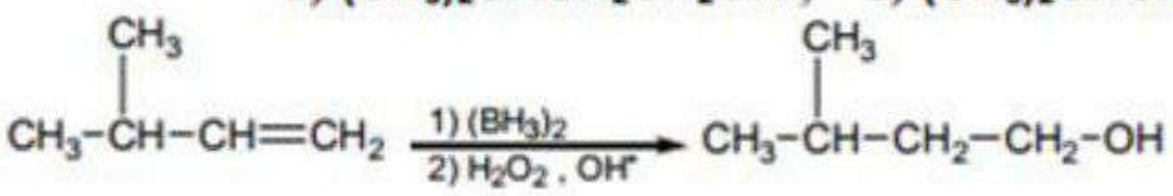
إضافة عكس قاعدة ماركونيكوف : عند إضافة هاليد الهيدروجين بوجود البيروكسيد أو عند تميه الألكِنات بالبوران بوسط قلوي بوجود البيروكسيد فأنه تتم الإضافة بإضافة الشق الموجب إلى ذرة الكربون المتصلة بأقل عدد من ذرات الهدروجين بينما يتجه الشق السالب لذرة الكربون المتصلة بأعلى عدد من ذرات الهيدروجين .





✍ فـكـر مـعـنـا :

ما هي الألكينات التي يمكن أن تستخدم في تحضير الكحولات التالية عن طريق التفاعل مع ثنائي بوران و الأكسدة ؟ 1) $(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$, 2) $(CH_3)_2CHCHOHCH_3$

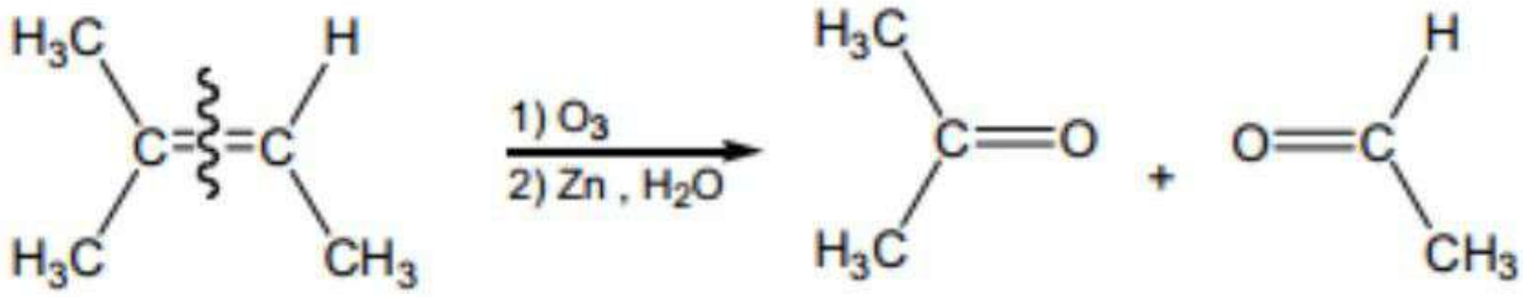
1) 

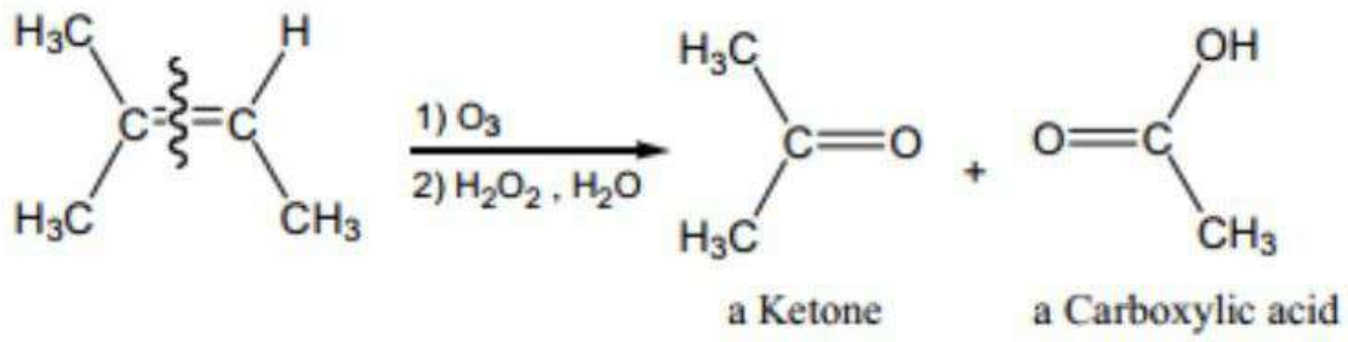
2) $(CH_3)_2C{=}CH-CH_3$

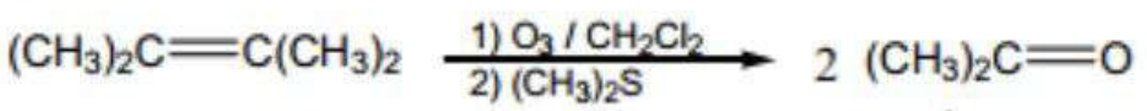
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثالثاً : تفاعلات الأكسدة :

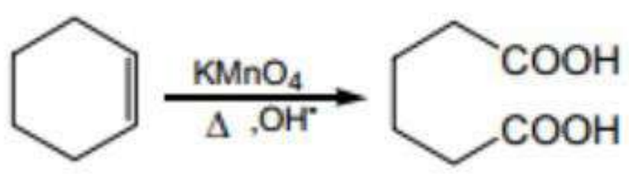
i: تفاعل الألكِنات مع الأوزون : تنشطر الرابطة المزدوجة في الألكِنات عند تفاعلها مع الأوزون معطية مركبات تسمى أوزونايد Ozonide التي يتم أكسدتها إلى ألدهيدات أو كيتونات وعند إعادة أكسدة مركبات الأوزونايد باستخدام H_2O_2 يتم تحويلها إلى أحماض كربوكسيلية .

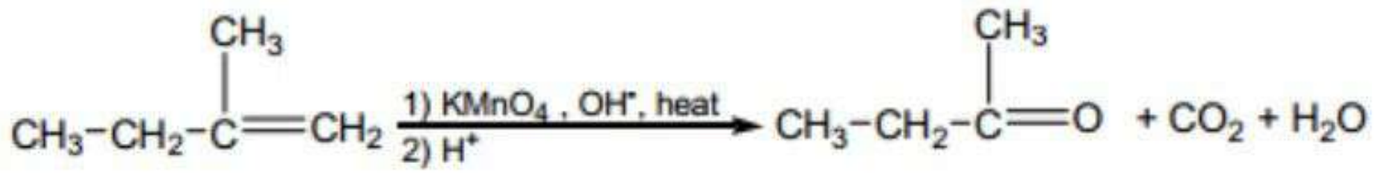






ii : التفاعل مع برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$: تتفاعل الألكِنات على الساخن في محلول مركز من أيونات البرمنغنات فينتج كيتونات وأحماض كربوكسيلة وفي حال وجود مجموعة $-CH_2-$ طرفية فإنها تتأكسد إلى CO_2.





ملاحظة : مر معنا في الفقرة السابقة إضافة البرمنغنات إلى الألكِنات بوسط حمضي وعلى البارد فأعطت ديولات أما في هذه الفقرة فأعطت كيتونات وحموض كربوكسيلية بوسط قلوي وعلى الساخن ويعود ذلك لاختلاف شروط ووسط التفاعل .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4-7 الألـكاينـــات Alkynes:

تحتـوي جزيئاتهـا علـى روابـط $-C\equiv C-$ ثلاثيـة ويطلـق عليهـا اسـم اسـتلينات Acetylenes نسبة للاسم الشائع لأول وأبسط ألكاين وهو Acetylene . تعتبر الألكاينات مشتقة من الألكانات المقابلة بنزع أربع ذرات هيدروجين من جزيء الألكان وتتبع القانون العام C_nH_{2n-2} وهو نفس القانون العام للألكانات الحلقية. ولا توجد ألكاينات حلقية إلا في المركبات ذات الحلقات الكبيرة وهي في الغالب غير ثابتة.

4-7-1 تسمية الألكاينات Nomenclature of alkynes:

قواعد تسمية الألكاينات غير الحلقية حسب IUPAK :

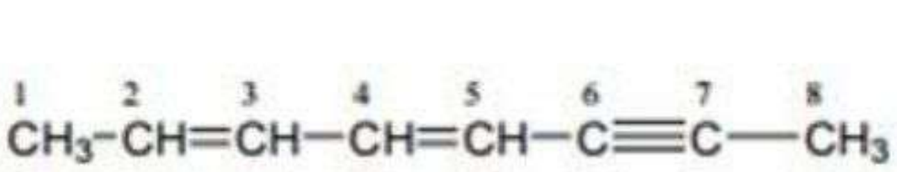
1- يشتق اسم الألكاين من اسم الألكان المقابل باستبدال المقطع ane بالمقطع yne مع تحديد موقع الرابطة الثلاثية .

2- ترقم أطول سلسلة تحوي الرابطة الثلاثية من أقرب ذرة كربون طرفية للرابطة الثلاثية بغض النظر عن المجموعات المستبدلة.

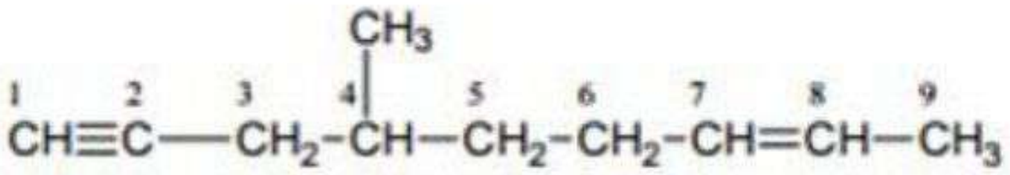
3- عند تساوي موقع الرابطة الثلاثية من طرفي السلسلة يتم الترقيم من أقرب تفرع إن وجد.

4- عند وجود رابطة ثلاثية وأخرى زوجية متماثلتان في الموقع ترقم السلسلة من أقرب كربون للرابطة المزدوجة

أمثلة :

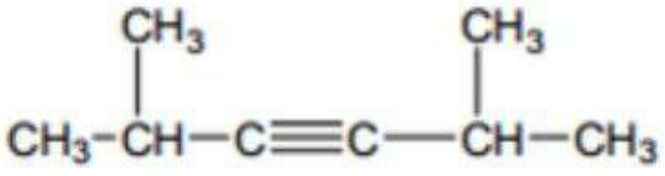


2,4-Octadiene-6-yne

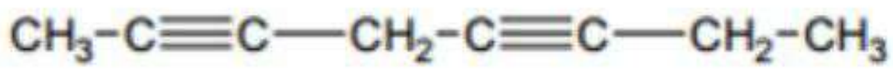


4-Methyl-7-nonen-1-yne

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

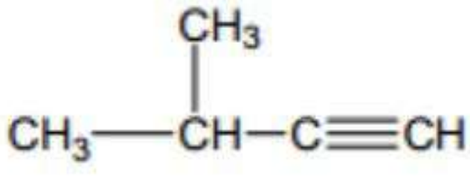


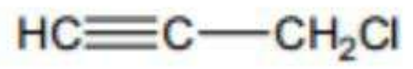
2,5-Dimethyl-3-hexyne
(Diisopropyl acetylene)

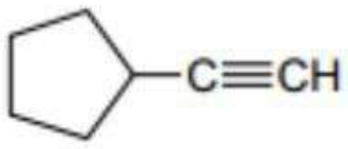


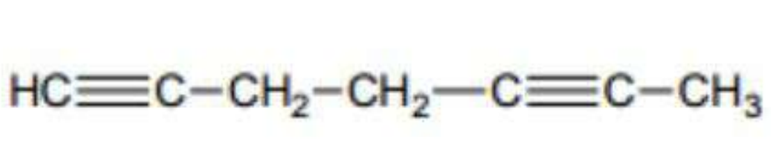
2,5-Octadiyne

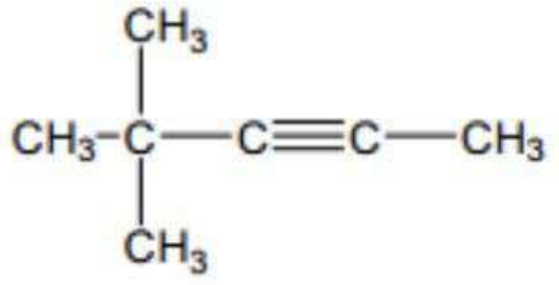
✍ فكر معنا : سم المركبات التالية حسب IUPAC











4-7-2 الخواص الفيزيائية للألكاينات :

الألكاينات منخفضة الوزن الجزيئي تكون في الحالة الغازية عند درجات الحرارة العادية وتذوب في المذيبات القطبية أو ضعيفة القطبية (الإيثر وCCl_4) وهي ضعيفة الذوبان في الماء إلا أنها أعلى من الألكانات والألكِنات ولها درجة غليان أعلى من درجات غليان الألكانات والألكِنات المقابلة نظراً للقطبية الناتجة عن الرابطة الثلاثية.

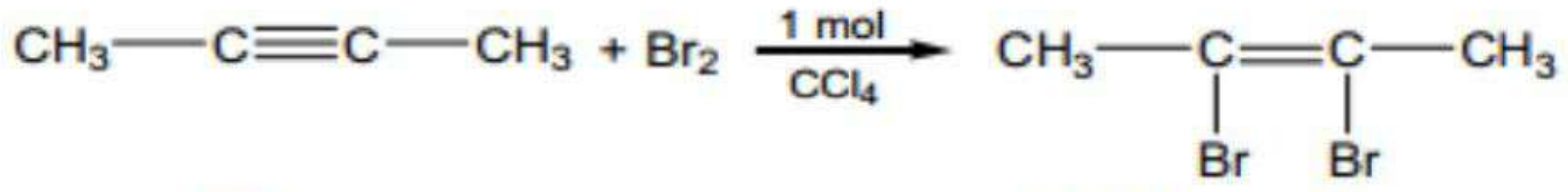
4-7-3 الخواص الكيميائية للألكاينات:

<u>تفاعلات الإضافة :</u>

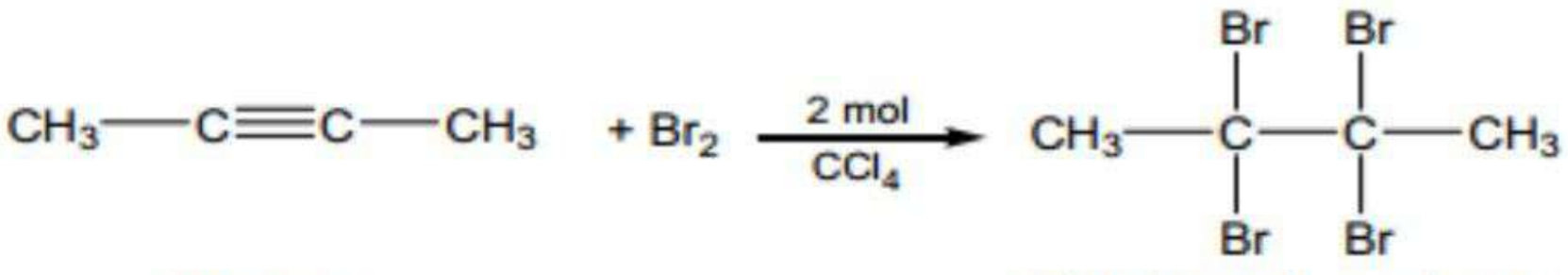
- إضافة الهيدروجين : تحتاج الألكاينات ضعف كمية الهيدروجين التي تحتاجها الألكِنات بسبب وجود الرابطة الثلاثية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- إضافة الهالوجينات :

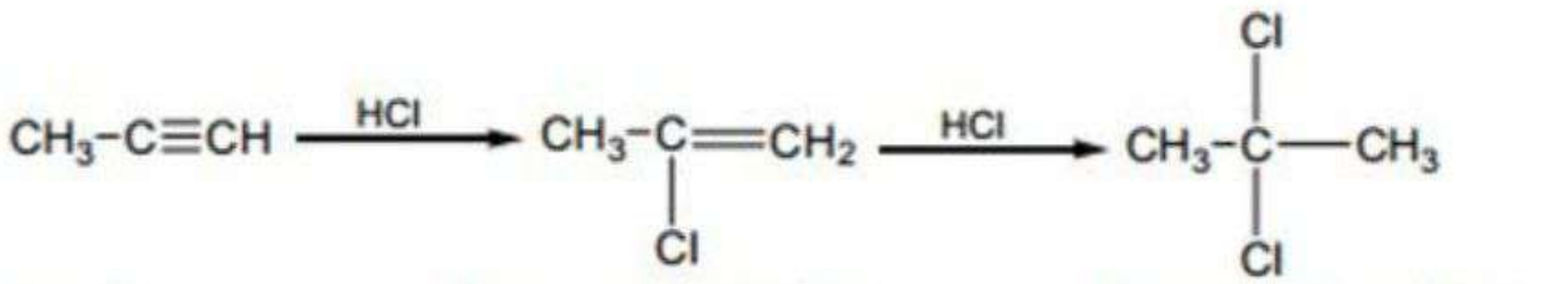


2-Butyne — 2,3-Dibromo-2-butene



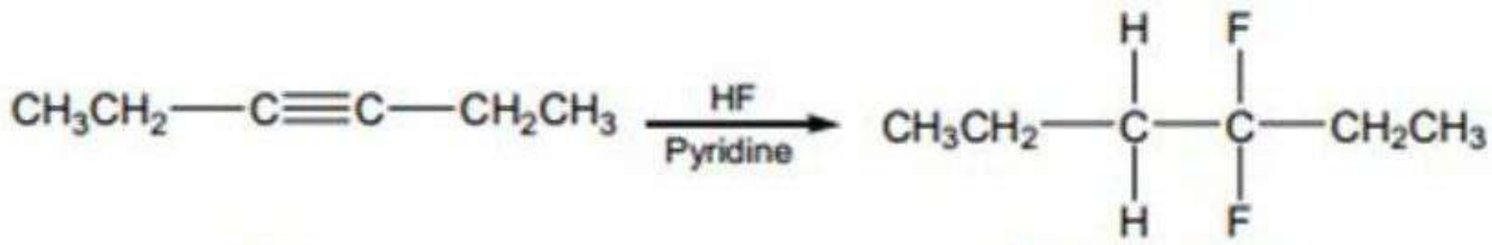
2-Butyne — 2,2,3,3-Tetrabromo butane

- إضافة هاليد الهيدروجين : تتبع إضافة متفاعل غير متماثل إلى الألكاينات غير المتماثلة قاعدة ماركونيكوف .



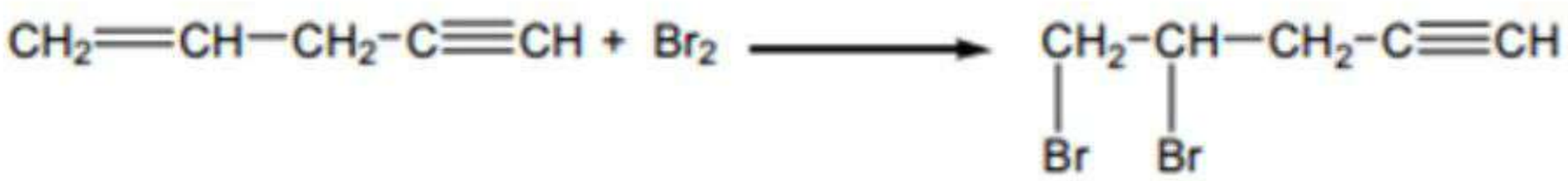
Propyne bp -23°C — Isopropenyl Chloride bp 24°C — Isopropylidene chloride bp 70°C

عند استخدام HF في وجود البيريدين مع الألكاينات المتماثلة symmetric alkynes نحصل على ألكان ثنائي فلوريد توأمي geminal



3-Hexyne — 3,3-Difluoro hexane 75%

ملاحظة : عند إضافة الهالوجين لمركب يحتوي على رابطة مزدوجة وأخرى ثلاثية فإنه يمكن التحكم في ناتج الإضافة وذلك عن طريق الإضافة البطيئة للهالوجين عند درجة حرارة منخفضة فتتم الإضافة على الرابطة المزدوجة وتبقى الرابطة الثلاثية غير متأثرة في المركب .



1-Penten-4-yne — 4,5-Dibromo-1-pentyne

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner