اذا كانـــت مجموعة النترو موجودة فانها تعطي زوج من القمم في $1550\ cm^{-1}$ $1350\ cm^{-1}$ وهما قويتان متجاورتان .

Asurve of the important functional groups with examples

دراسة بعض الامثلة على اطياف الجزيئات

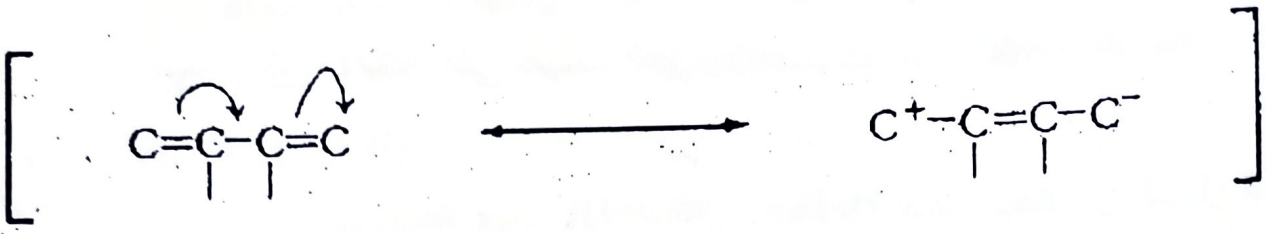
الالكانات Alkanes

في الشكل (2-7) نلاحظ طيف IR للديكان Decane حيث نلاحظ من اليسار قمة قويـــة (S) وعريضة بالقرب من $3000\ cm^{-1}$ (3-33 μ) تعود الى مط الاصرة C-H الالفاتية وفي اليمين نلاحظ اهتزاز الانحناء من نوع المقص Scissoring لمجموعـــة CH_2 وفي موقع $1465cm^{-1}$ وهي متوسطة الشدة (m) والى يمين هذه المجموعة نلاحظ قمة اهتزاز الانحناء (bent) لمجموعة CH_3 في موقع من $1375\ cm^{-1}$ (7-27 m) وهـــي انحناء متناسق اما الغير متناسق فيكون مندمج مع قمة CH_2 وهي كذلك متوسطة الشدة (m) .

الالكينات Alkenes

نلاحظ في الشكل (2-11) من ملزمة الاطياف طيف IR لمركب الستايرين حيث في اليميـــن نلاحظ قمم متجاورة تعود الى Aromatic (CH) والى C-H vinyl وهـــي اهـــتزازات المط St - Vibration للاصرة C-H = وتقع الى يسار $3000\ cm^{-1}$ (3-33 m) . ونلاحـــظ الـــى يميـــن هذه المجموعة من القمم قمة متوســـطة الى ضعيفة (M - W) في موقع $1600\ cm^{-1}$ - $1660\ cm^{-1}$ نطلق علـــيها (Vinyl C=C) اي مـــط الاصـــرة المـــزودجة التي هي خارج الحلقة الاروماتية - $1630\ CM^{-1}$ والى يمين هذه الاصرة المزدوجة نلاحظ مط الاصرة المزدوجة الاروماتية (Aromatic C=C) وهي قمتان في $1475\ cm^{-1}$ و $1500\ cm^{-1}$ وهـــي (M-W) . ونلاظ الى يمين هذه القمم قمتا اهتزاز الانحناء خـــارج المستوى Out Of Plane Behding (OOP) = C-H Vinyl وفي موقع $910\ cm^{-1}$ - $990cm^{-1}$ واخيرا قمتا اهتزاز الانحناء خارج المستوى لـــ (OOP) = C-H Aromatic للاصرة C-H الاروماتية وفي موقع $780\ cm^{-1}$.- $690\ cm^{-1}$

ملاحظـــة : يتغير موقع الاصرة C=C عند الارتباط مع مجموعة تحدث ما يسمى بالرنيـــن Conjugation effect مثل مجموعة C=O او وجود حلقة اروماتية مثل ما في الستايرين والبيوتاداين حيث يعطي قمة واحدة فقط.



الكاينات Alkynes

نلاحظ في الشكل (3-13) طيف IR للكحول propargyl alco. $HC\equiv C\ CH_2\ OH$ واهم ما نلاحظ قمة اهتزاز المط للاصرة ≡C-H في موقع (3-03 μ) 3300 cm^{-1} وهـــي فـــي موقع اعلى من الاصرة C-H - الالفاتية التـــي تكـــون من نوع SP^3 لان ثابت القوة لها يكون اقل من الاصرة الاستلينية ≡C-H ونلاحـــظ كذلـــك قمة اهتزاز المط للاصرة الثلاثية C≡C بالقرب من 2150 cm^{-1} (4-65 μ) وهي صغيرة الى متوسطة. فيما يلي جدول يوضح مناطق ظهور قمم اهتزازات المط لمختلف الاواصر C-H .

3300 cm^{-1}	3100		3000	2850 2750
3.03 μ	3.22		3.33	3.51 3.64
Acetylenic ≡C–H	Vinyl =C–H Aromatic =C–H Cyclopropyl –C–H		Aliphatic C–H (See Table 2-6)	Aldehyde –C–H ‖ O
sp	*sp*²		*sp*³	

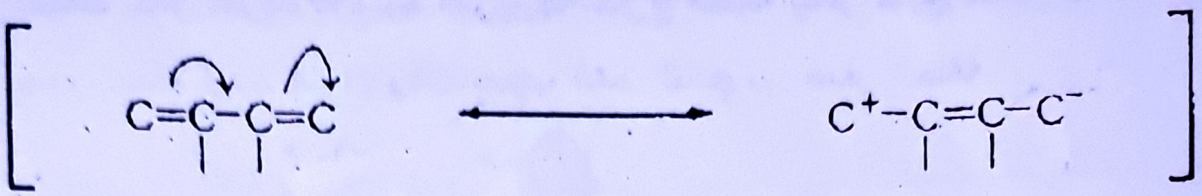
← Strain moves absorption to left

← Increasing *s* character moves absorption to left

تاثير اهتزازات المط للاصرة C=C بالتركيب

أ.تاثير التعاقب Conjugation effect

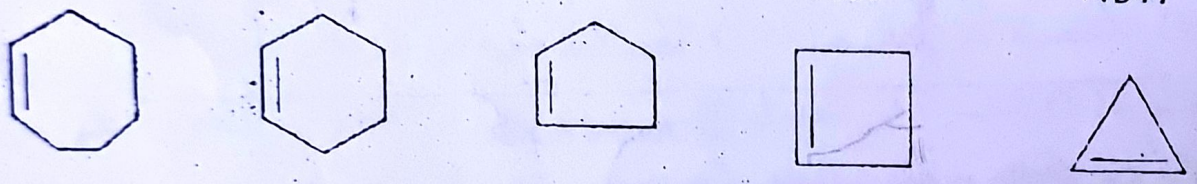
كمـــا نلاحظ في الستايرين فان موقع C=C يكون 1630 CM^{-1} اقل من القيمة الاســـاس والتي هي بين 1640 CM^{-1} –1666 . وكذلك ظهرو قمة اهتزاز مط واحدة في البيوتاداين بسبب التعاقب .



ب.تأثير حجم الحلقة Ring Size Effect

يـتأثر الـتردد للاصرة المزدوجة الداخلية في المركبات الحلقية بتغير الحلقة كما نلاحـظ فـي المركبات الاتية حيث نلاحظ نقصان التردد بنقصان الزاوية الداخلية للحلقة حتى يصل الى اقل قيمة في البيوتين الحلقي ثم يزداد عندما تقل الزاوية الى 60^{o} كما في البروبين الحلقي

6.06 μ	6.08	6.21	6.38	6.10
1650 cm^{-1}	1646	1611	1566	1641

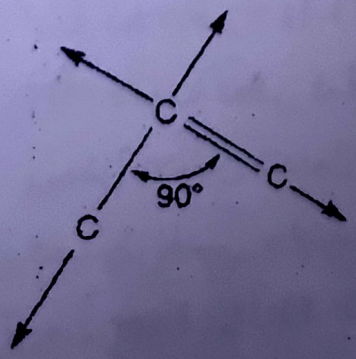


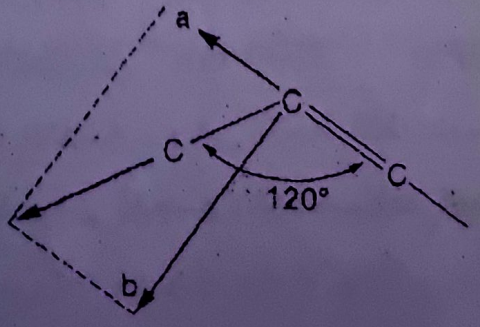
(Endo double bonds (strain moves the peak to the right)

نقصان الزاوية ونقصان التردد

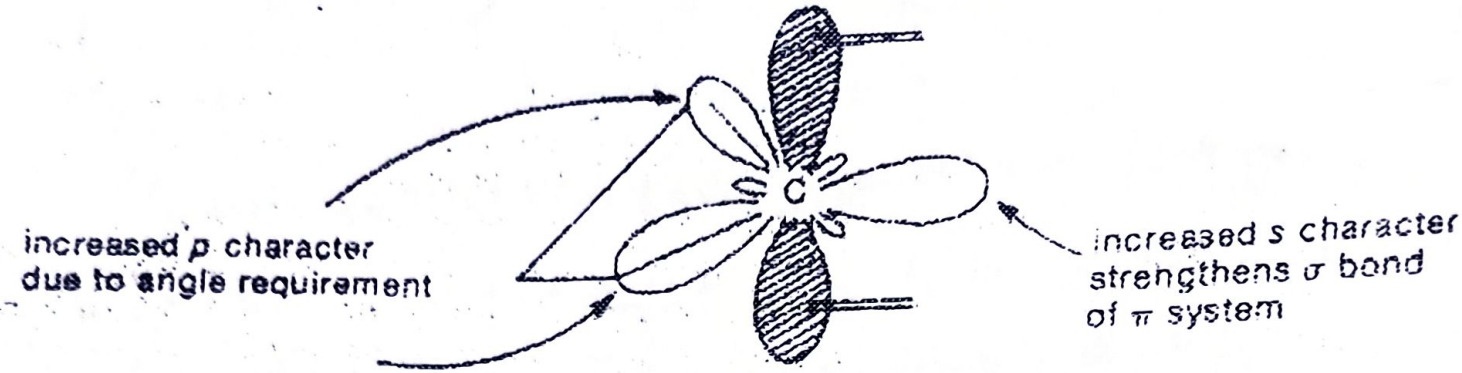
The absorption frequency decreases as the internal angle decreases

ان سبب زيادة تردد الاصرة C=C في البروبين الحلقي هو حدوث عملية ازدواج لاهـتزازات المط للاصرة الثنائية C=C مع اهتزازات مط للاصرة المفرد C-C وكذلك يحدث الازدواج عندما تكون الزاوية اكثر من 90^{o} اي 120^{o} كما نلاحظ في الرسم الذي يحلل اتجاهات الاهتزاز

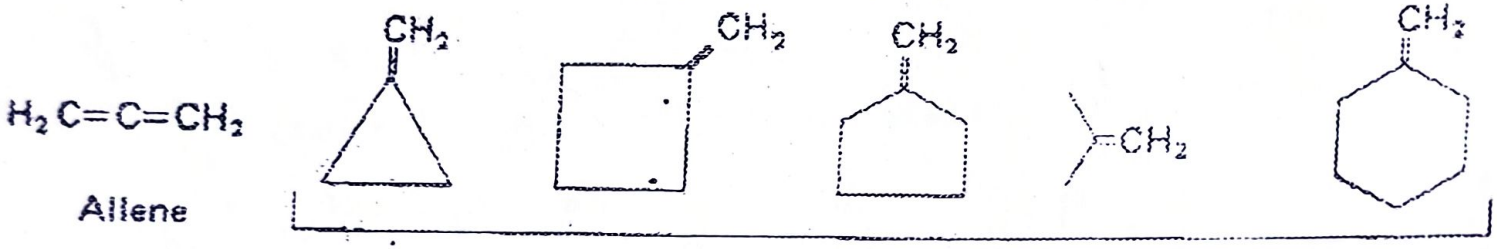




كذلــك يتأثر التردد للآصرة المزدوجة خارج الحلقة يتأثر حجم الحلقة فكلما نقص حجم الحلقة ازداد التردد وذلك بسبب الشد الناتج من صغر الحلقة



5.13 μ	5.62	5.96	6.04	6.05	6.06
1950 cm^{-1}	1780	1678	1657	1655	1651



Exo Double Bonds

(a) Strain moves the peak to the left

(b) Ring fusion moves the absorption to the left