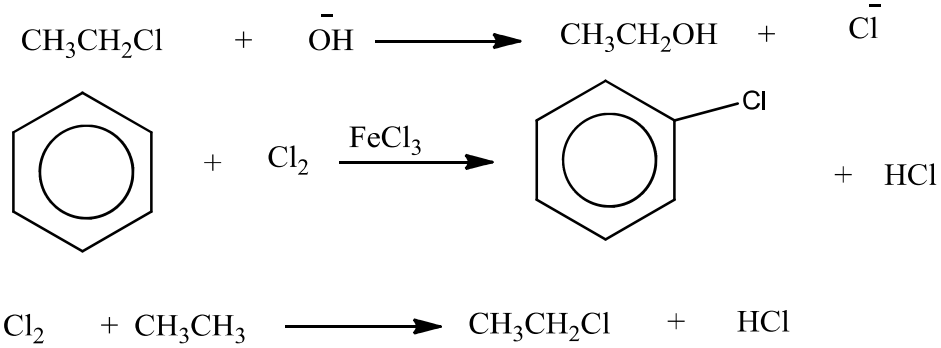
Lec2

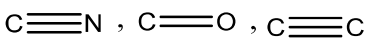
أنواع التفاعلات العضوية :-

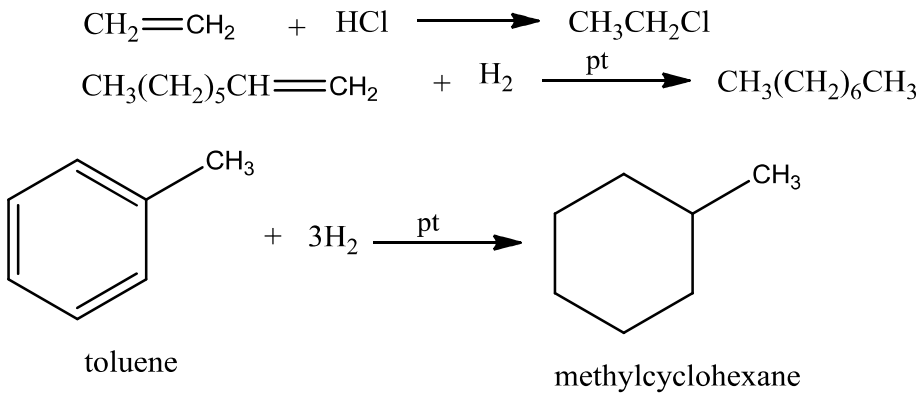
تحدث التفاعلات العضوية باصطدام الجزيئات أو الذرات أو الأيونات بشرط توافر الطاقة اللازمة لكسر بعض الروابط كما تنشأ روابط جديدة تنطلق إثناء إنشاءها الطاقة وحصيلة التفاعل العضوي ظهور نواتج جديدة وهناك أنواع رئيسية ثلاثة من التفاعلات العضوية وهي :

1- **الإحلال أو الاستبدال Substitution**:- في هذا التفاعل تدخل ذرة أو زمرة مكونة من مجموعة ذرات الى موقع على ذرة في الهدف كانت تحتله ذرة أو زمرة أخرى وقد تكون هذه الذرات أو الزمر الداخلة او المغادرة أيونات او جذور حرة اوقد تكون متعادلة وقد يحدث التفاعل بخطوة واحدة او بعدة خطوات



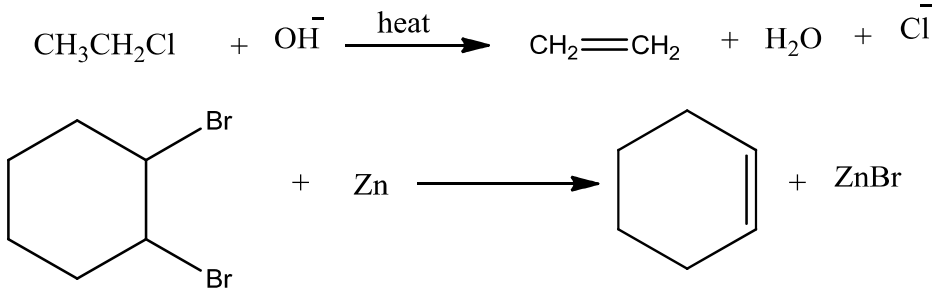
2- **الإضافة Addition**:- في هذه الحالة تشترك مادة تحتوي على مركز غير مشبع (رابطة مزدوجة أو ثلاثية مثلا) ونضاف الى طرفي المركز غير المشبع أجزاء من متفاعل آخر والأمثلة التالية تخص الإضافة الى رابطة كربون – كربون المزدوجة ، وحلقة البنزين ، الا ان تفاعل الإضافة يمكن أن يجري على روابط أخرى مثل





3- الحذف Elimination

:- في هذا التفاعل تحذف ذرتان (ومجموعتان) من ذرتين متجاورتين فينشأ مركز غير مشبع وفي ما يلي أمثلة لتفاعلات الحذف

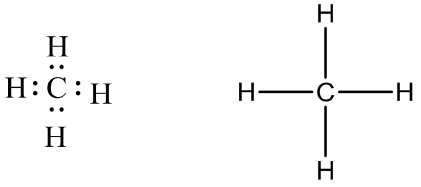


الروابط الكيميائية Chemistry bonds :-

في المركبات العضوية نوعان من الروابط هما الرابطة التساهمية والرابطة الأيونية وسنتعرض ف كل من هاتين الرابطتين

1- الرابطة التساهمية Covalent bond:-

أكثر أنواع الروابط شيوعا في المركبات العضوية وهي تتألف من الكترونين مضادين في البرم وتمثل الرابطة التساهمية في الميثان كما يلي

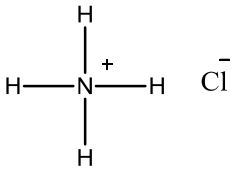


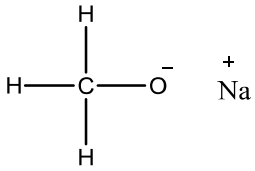
صيغة خطوط صيغة نقط

2- الروابط الآيونية Ionic bond :-

تنشأ هذه الرابطة عن التجاذب الكهربائي بين آيونين متضادي الشحنة كما هو الحال في كلوريد الصوديوم وتنشأ الآيونات لأن لبعض الذرات ميلا لفقد الألكترونات (Na) مثلا ولبعضها الآخر ميلا لأكتسابها (Cl) وهذه الروابط موجودة في بعض المركبات العضوية كالأملاح ومنها أسيتات الصوديوم $NaC_2H_3O_2$ وكلوريد مثبل أمونيوم $CH_3\overset{+}{N}H_3\overset{-}{Cl}$

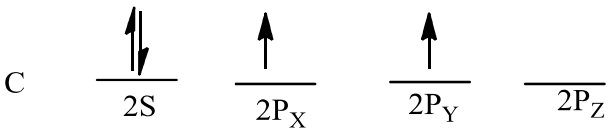
مثال :- في كل من المركبين CH_3ONa NH_4Cl روابط تساهمية ورابطة آيونية ارسم لهما صيغتين توضح ذلك



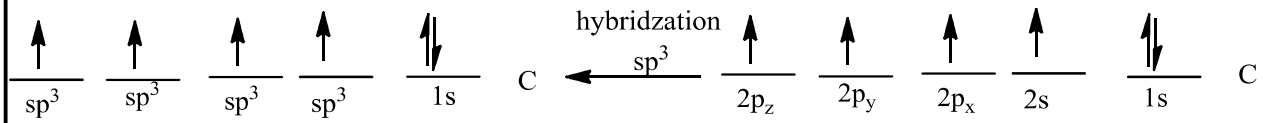


تهجين الأفلاك Orbital hybridization :-

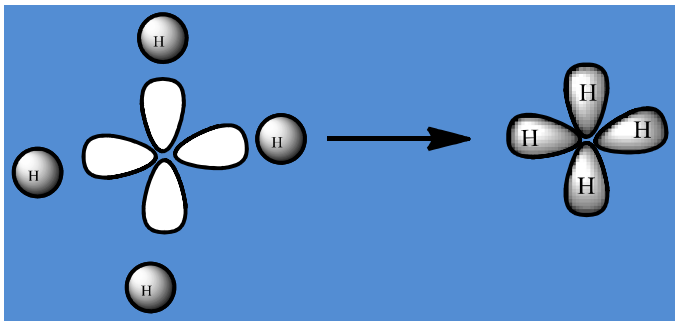
1- تهجين sp^3 بناء جزئ الميثان :- يمكن كتابة الترتيب الألكتروني لذرة الكربون هو



فإذا كان إنشاء راطة سكما بين الكربون والهيدروجين يتم بإسهام كل ذرة بإلكترون فإننا نستنتج من إلكترونين مفردين في مستوى p ان للكربون قدرة على إنشاء رابطتين تساهميتين فقط ليتكون CH_2 لكننا نعرف ان ابسط مركب للكربون هو CH_4 ، وأن الكاربون رباعي التكافؤ في معظم مركباته وحيث إن عدد تكون عدد أكبرمن الروابط يعطي الذرة ثباتا أعلى يتوازى مع ما يفقد من طاقة لدى تكون الروابط . فإن ذرة الكربون تكون بالفعل أربع روابط لذلك لابد من وجود أربع أفلاك متماثلة يوجد في كل منها الكترون واحد وتكون في المستوى الخارجي وبما أن فلك 2p الفارغ لايختلف كثيرا في طاقته عن فلك 2s فمن السهل ان يرقى الكترون من فلك 2s الى فلك 2p فيصبح في ذرة الكاربون ربعة الكترونات مفردة ونصفها عندئذ بأنها ذرة مثارة Exited

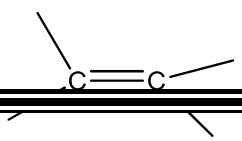


ذرة كاربون مثارة ذرة كاربون مهجنة بطريقة sp^3



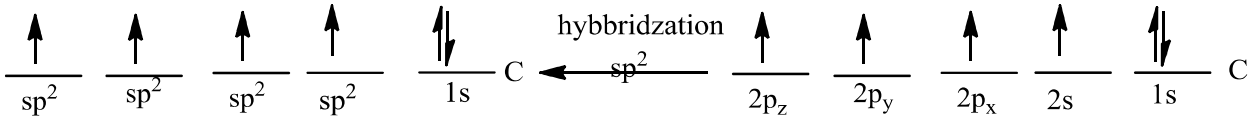
الشكل 1-1 تهجين sp^3 كما في الميثان

2- تهجين sp^2 بناء جزئ الإيثلين :- يحتوي هذا الجزئ على ذرتين كاربون وأربع ذرات من الهيدروجين وإذا قارناه بجزئ الأيثان ندرك أنه غير مشبع اي لايحتوي على العدد الأقصى الممكن من ذرات الهيدروجين فإذا



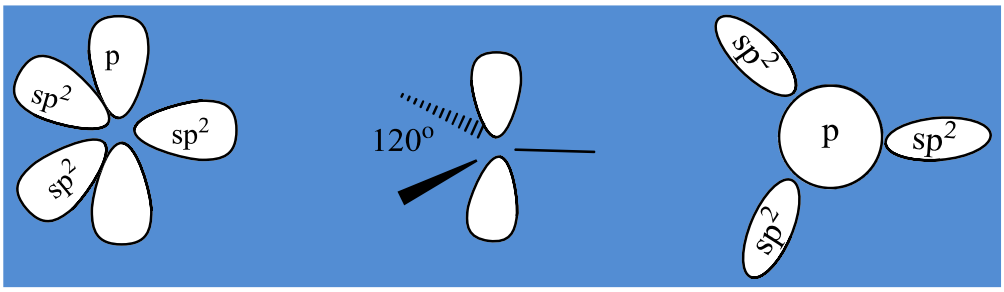
حولنا كتابة صيغة جزئ الإيثلين C_2H_4 على أساس تكافؤ 4 للكربون و1 للهيدروجين نضطر الى وصل ذرتي الكربون برابطتين

وفي الواقع فإن جزئ الإيثلين مسطح تقع جميع ذراته في مستوى واحد والزاوية بين أي رابطتين فيه 12^o ولتفسير هذا البناء على أساس نظرية الأفلاك نفترض نوعا جديدا من التهجين يشمل فلك 2s وهو ماندعوه بتهجين sp^2 الذي يحدث بعد أثارة ذرة الكربون كما في السابق



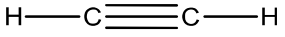
ذرة كاربون مثارة ذرة كاربون مهجنة بطريقة sp^2

وتتكزن نتيجة لذلك ثلاثة أفلاك sp^2 في مستوى واحد تفصل بين محاورها 120^o بينما تبقى لذرة الكربون فلك 2p متعمد مع السطح المستوي الذي تقع فيه الأفلاك المهجنة

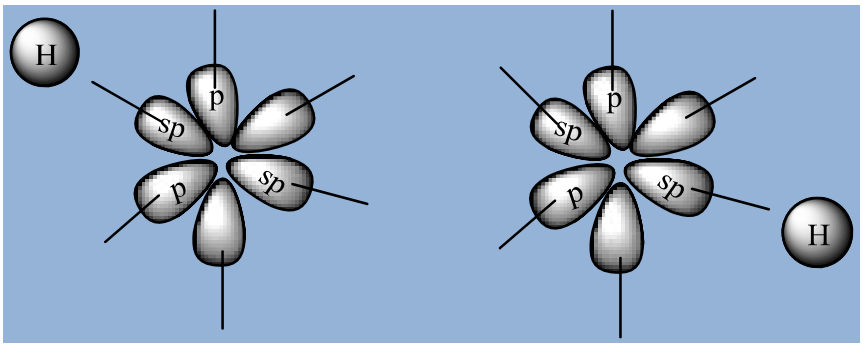


الشكل 2-1 تهجين sp^2

3-تهجين sp وبناء الأستيلين :- في هذا الجزئ نصادف درجة أكبر من عدم الأشباع حيث هناك ذرتان من الكاربون وذرتان من الهيدروجين وتؤدي محاولة كتابة صيغة بنائية للأستيلين C_2H_2 الى رابطة ثلاثية بين ذرتي الكاربون



ولتفسير هذا الوضع على أساس نظرية الأفلاك نفترض نوعا ثالثا من التهجين هو تهجين sp أي أندماج فلك 2s مع فلك 2p لينشأ فلكان تفصلهما زاوية 180^o مما يترك لكل ذرة كربون فلكين متعامدين من نوع 2p ، وبأختلاط فلكي sp تتكون بين ذرتي الكربون رابطة سكما على أمتداد المحور المشترك للفلكين ، بينما يختلط كل من فلكي sp المتبقيين مع فلك 1s لذرة هيدروجين وهذا يترك على كل ذرة كربون فلكي p متعامدين متوازيين مع نظيريهما على ذرة الكربون الثانية ، فتختلط الأفلاك المتوازية جانبيا لتكون رابطتين من نوع باي (π) أحداهما فوق محور الجزئ وتحته والأخرى على جانبيه من الأمام وكم موضح في الشكل (3-1)



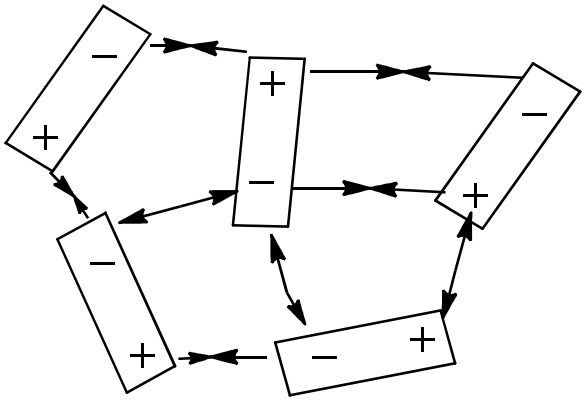
الشكل (3-1) تهجين sp والبناء الفلكي للأستيلين

القوى بين الجزيئات :-

هناك أنواع عديدة من القوى تشد الجزيئات بعضها الى بعض في الحالة الصلبة او السائلة وهي اضعف من الروابط التساهمية والروابط الآيونية التي سبق ذكرها .

1- تجاذب الجزيئات القطبية Dipole – Dipole Interactions

تتجاذب الأطراف ذات الشحنات المختلفة للجزيئات القطبية ، فتميل الى ان تترتب بشئ من الأنتظام تحد من الأهاجة الحرارية الناجمة عن الطاقة الحركية ويزداد مقدار التجاذب اذا كانت القطبية عالية

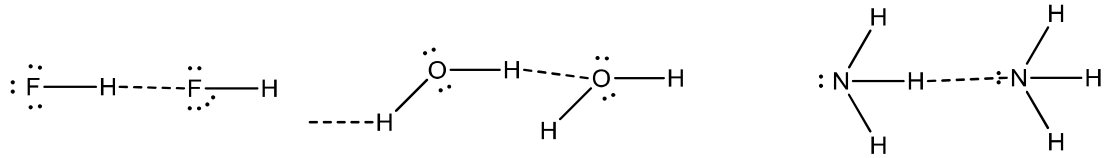


قوى تجاذب

قوى تنافر

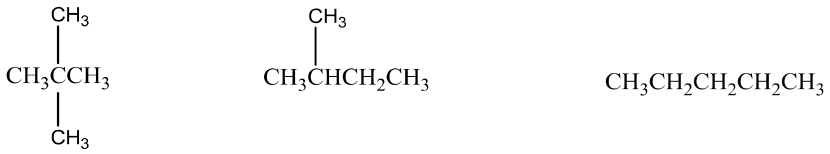
2-الروابط الهيدروجينية Hydrogen Bonds :-

وهي قوى تجاذب خاصة بين جزيئات قطبية فيها ذرات هيدروجين مرتبطة تساهميا مع ذرات صغيرة الحجم عالية السالبية (نتروجين ، أوكسجين ، فلور) ففي مثل هذه الروابط يكون الهيدروجين فقيرا في الكثافة الألكترونية ويتصرف كما لوكان يحمل شحنة موجبة جزئية عالية نوعا ما ، فيحصل تجاذب قوي بينه وبين الذرات السالبة في جزيئات أخرى . ولهذه الروابط أتجاه محدد ويرمز لها عادة بخط من النقط



3- قوى فان دير فالز Van der waal forces:-

يفتقر كثير من الجزيئات الى القطبية الدائمة . الا اننا لانشك في ان بين جزيئاتها قوى ضعيفة تحفظ نماسكها في الحالة السائلة التي يمكن ان تصل اليها اي مادة بالتبريد والضغط وتنتج هذه القوى من الفعل التبادل بين السحب الألكترونية في الجزيئات ، فتحدث ازاحات لحظية في الألكترونات تؤدي الى قطبية مؤقتة ومن ثم الى تجاذب ضعيف ويعتمد هذا التأثير الكهربائي على أشكال السحب الألكترونية وتوزيعها الفراغي . اي على شكل الجزئ لذلك نجد اختلافات بين جزيئات غير قطبية متماثلة في الوزن الجزيئي ، لكنها مختلفة في الترتيب التسلسلي للذرات كما في الحالة التالية



Boilig point =	9^o	28^o	36^o

أنواع الكواشف :-

1- الكواشف الألكتروفيلية Electrophiles:- هي الكواشف التي لديها أستعداد لتقبل الألكترونات (يفتقر للشحنة السالبة) اي أنه حامض لويس ويمكن ان يكون موجبا أو متعادلا مثل

$$H^+ \quad Br^+ \quad NO_2 \quad BF_3 \quad AlCl_3$$

2- الكواشف النيوكلوفيلية Nucleophiles:- هي الكواشف التي لها القدرة على إعطاء الألكترونات (غني بالألكترونات اي إنه قاعدة لويس ويمكن ان يكون سالبا أومتعادلا مثل

$$H\ddot{O}:^-, \quad R\ddot{O}:^-, \quad R\ddot{S}:^-, \quad C\ddot{N}:^-, \quad H_2\ddot{O}:, \quad R_2\ddot{N}:$$

Lec3

الألكانات Alkanes:-

وهي مركبات هيدروكاربونية مشبعة تنتهي بالمقطع (ane) تحتوي على عنصري الكاربون والهيدروجين ورمزها (C_nH_{2n+2}) حيث n = عدد صحيح (n = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ .....الخ) ويدل n على عدد ذرات الكربون وتبين الصيغة الجزيئية ان هذه المركبات مشبعة ترتبط كل ذرة فيها بأربع روابط فردية بعضها يكون مع ذرة هيدروجين أو أكثر أو وبعضها مع ذرة أو ذرات كاربون وفيما يلي اسماء وصيغ الألكانات التي تحتوي من 1-10 ذرات كربون في سلسلة متصلة دون تفرع

الأسم	Name	الصيغة (Structure)
ميثان	Methane	CH_4