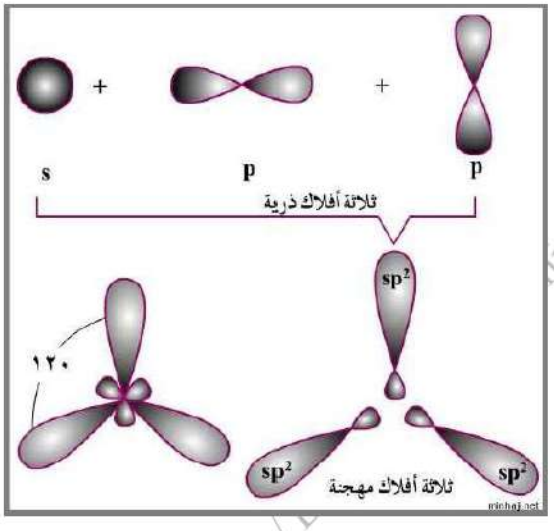
2. الكاربون المرتبط إلى ثلاث ذرات:

تهجين وبناء جزيء الايثين $H_2C=CH_2$ Ethene:

يحدث تهجين بين اوربيتال 2s مع اوربيتالين من اوربيتالات 2p في ذرة الكاربون المثارة فتنتج 3 اوربيتالات متماثلة بالشكل و الطاقة و يبقى الاوربيتال p_z في وضعه الأصلي قبل التهجين -اوربيتال ذري- (لا يشارك في التهجين). تسمى هذه الاوربيتالات المهجنة باوربيتالات sp^2 لأنها نتجت من تهجين اوربيتال s مع اوربيتالين p.

تتنافر الاوربيتالات المهجنة (sp^2) في ما بينها حتى تصل زوايا التأصر bond angles إلى 120°.



التداخل في جزيء الإيثين:

تداخل يؤدي إلى تكوين آصرة σ:

a. تداخل بين الاوربيتالات المهجنة (sp^2) من كل ذرة كاربون و الاوربيتال 1s من كل ذرة هيدروجين ينتج عنه آصرة C-H.

b. تداخل بين الاوربيتالات المهجنة (sp^2) من كل ذرة كربون ينتج عنه آصرة C-C.

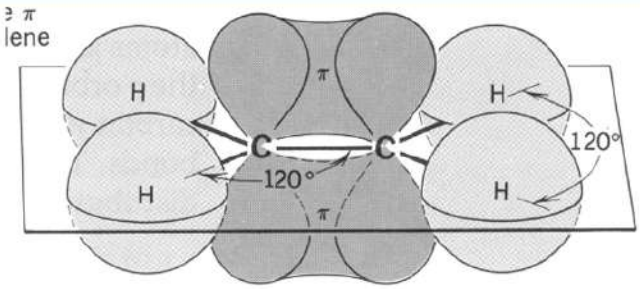
تداخل يؤدي إلى تكوين آصرة π:

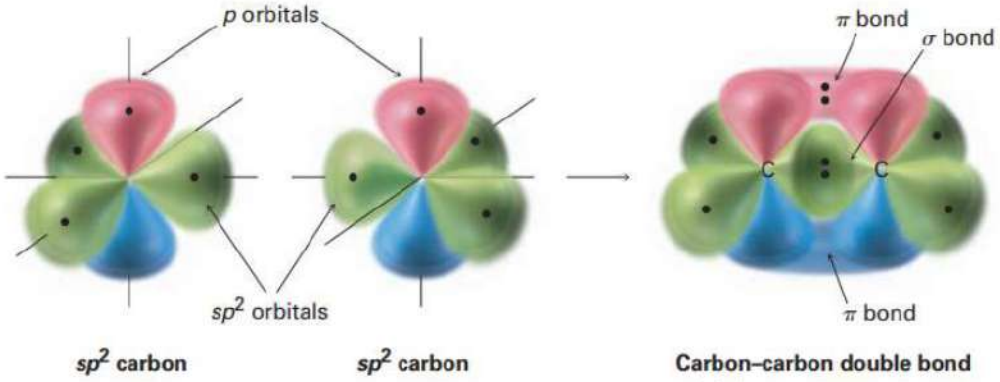
تتكون آصرة π من التداخل الجانبي للاوربيتالات الذرية (p_z) غير المهجنة لتنتج آصرة C=C.

من خلال دراسة جزيء الإيثين نستنتج أن الشكل الهندسي له هو مثلث مسطح Planar triangle.

University of Mosul / College of Education for Girls/ Chemistry/ Dr. AKRAM ALANAB

Dr AKRAM



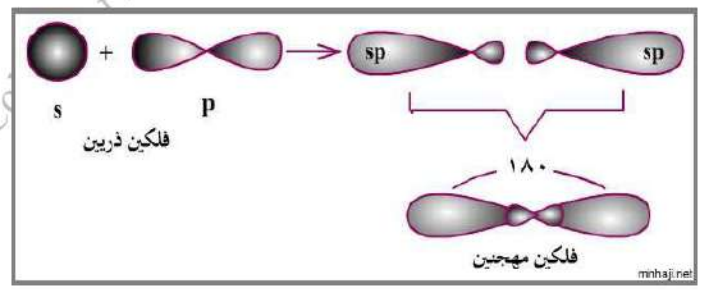


3. الكاربون المرتبط إلى ذرتين:

تهجين وبناء جزيء الإيثاين Ethyne HC≡CH:

يحدث تهجين بين اوربيتال 2s مع اوربيتال واحد من اوربيتالات 2p في ذرة الكاربون المثارة فتنتج اوربيتالين متماثلين بالشكل و الطاقة و يبقى الاوربيتالين p_z و p_y في وضعهما الأصلي قبل التهجين –اوربيتالين ذريين– (لا يشاركان في التهجين). تسمى هذه الاوربيتالات المهجنة باوربيتالات sp لأنها نتجت من تهجين اوربيتال s مع اوربيتال واحد p.

تتنافر الاوربيتالات المهجنة (sp) في ما بينها حتى تصل زوايا التأصر bond angles إلى 180°.



التداخل في جزيء الإيثاين:

تداخل يؤدي إلى تكوين آصرة σ:

a. **تداخل بين الاوربيتالات المهجنة (sp) من كل ذرة كاربون و الاوربيتال 1s من كل ذرة هيدروجين ينتج عنه آصرة C-H.**

b. **تداخل بين الاوربيتالات المهجنة (sp) من كل ذرة كربون ينتج عنه آصرة C-C.**

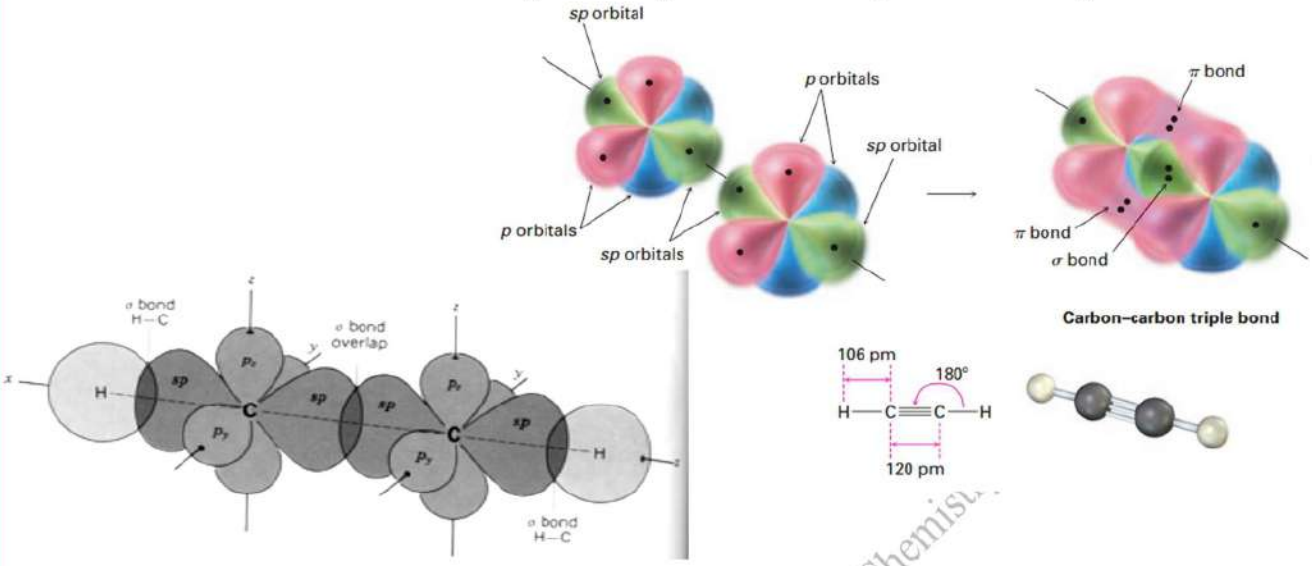
تداخل يؤدي إلى تكوين آصرة π:

University of Mosul / College of Education for Girls/ Department of Chemistry
DR AKRAM AL-NAIB

Dr AKRAM

تتكون آصرة π من التداخل الجانبي للاوربيتالات الذرية (p_y و p_z) غير المهجنة لتنتج آصرة C≡C الثلاثية.

من خلال دراسة جزيء الايثاين نستنتج أن الشكل الهندسي له هو خطي Linear.



مقارنة أطوال الآواصر في جزيئات كل من الميثان والإيثان والإيثين والإيثاين:

طول الآصرة هو الحيز (المسافة) بين الذرات في الآصرة التساهمية و يعبر عنه في أغلب الأحيان بالأنكستروم (A°) Angstrom ويساوي 10^{-10} متر.

Molecule	bond	bond length (A°)
Methane	C_{sp3}-H_{1s}	1.10
Ethane	C_{sp3}-C_{sp3}	1.54
	C_{sp3}-H_{1s}	1.10
Ethene	C_{sp2}-C_{sp2}	1.33
	C_{sp2}-H_{1s}	1.076
Ethyne	C_{sp}-C_{sp}	1.20
	C_{sp}-H_{1s}	1.06

مقارنة أطوال آواصر C-C الأحادية و تأثرها بالتهجين:

University of Mosul / College of Education for Girls/ Department of Chemistry

Dr AKRAM

molecule	hybrid orbital	bond length (A°)
CH_3—CH_3	sp^3-sp^3	1.54
CH_2=CH—CH_3	sp^2-sp^3	1.50
CH_2=CH—CH=CH_2	sp^2-sp^2	1.47
CH≡C—CH_3	sp-sp^3	1.46
CH≡C—CH=CH_2	sp-sp^2	1.43
CH≡C—C≡CH	sp-sp	1.37

نستنتج من القيم أعلاه:

قوة الآصرة: C≡C > C=C > C-C

طول الآصرة: C-C > C=C > C≡C

- بسبب الكثافة الإلكترونية بين نواتي الكاربون و التي تزداد بزيادة رتبة الآصرة.
- يتناقص طول الآصرة C-H مع زيادة رتبة الآصرة C-C و ذلك بسبب إرتفاع نسبة طبيعة الاوربيتال s في تهجين sp (50%) عن تهجين sp^2 (33%) و عن تهجين sp^3 (25%) حيث تميل إلكترونات الأوربيتال s للقرب من النواة.
- يتناقص طول الآصرة C-C الأحادية نتيجة إرتفاع نسبة طبيعة الاوربيتال s.

University of Mosul / College of Education for Girls/ Department of Chemistry/ Dr. Akram AL-NAIB