Organic Chemistry

Dr. Eman Ahmed

الروابط الكيميائية

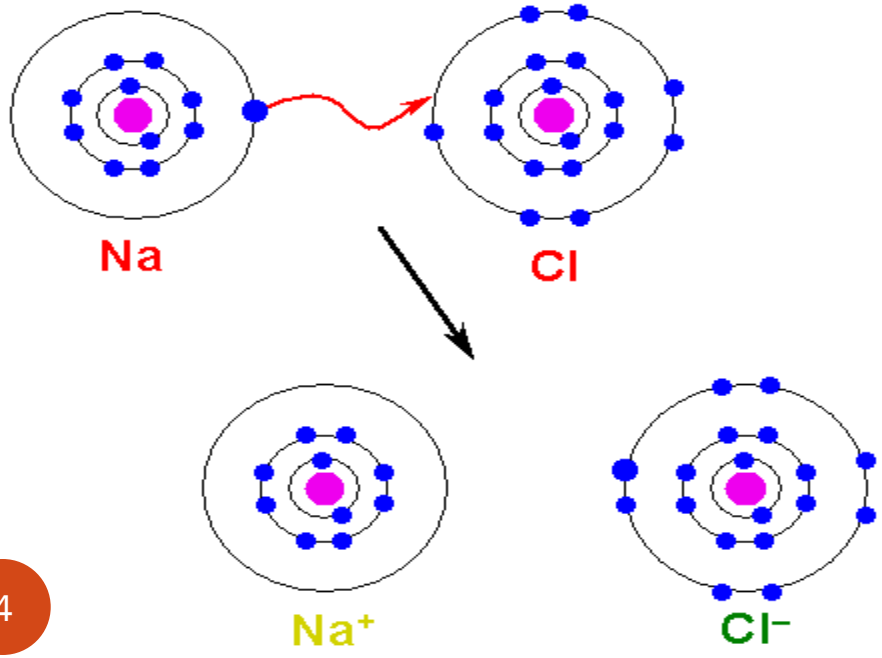
الروابط الكيميائيه

توجد خمس أنواع رئيسية للروابط :

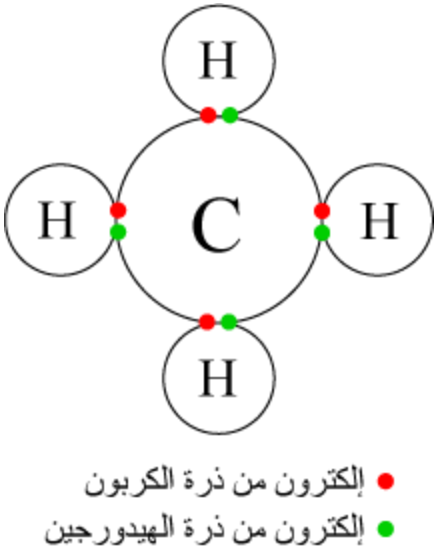
- الرابطة الأيونية
- الرابطة التساهمية
- الرابطة التناسقية
- الرابطة الهيدروجينية
- الرابطة الفلزية

الرابطه الايونيه

- تحدث الرابطه الايونيه بين ذرات العناصر ذات الفرق الكبير فى السالبيه الكهربيه.
- السالبية الكهربية هى قيمه عدديه توضح ميل ذرة العنصر لجذب الالكترونات .
- تتم الرابطه الايونيه بإنتقال الكترون او اكثر انتقالاً كاملاً من الغلاف الخارجى لعنصر الى الغلاف الخارجي لعنصر آخر وبذلك يصبح الاول ايوناً موجباً والآخر ايوناً سالباً .



الرابطه التساهمية



- تحدث نتيجه للمشاركه الالكترونيه المتكافئه بين الذرات .
- وتنقسم الى

أ- رابطة تساهميه غير قطبيه

ب- رابطه تساهميه قطبيه

- الرابطه التساهميه غير القطبيه تكون بين ذرتين من نفس النوع مثل (C-C)او بين ذرتين تكون قيمه السالبيه الكهربيه لكل منهما متقاربه مثل (C-H) .
- الرابطه التساهميه القطبيه تكون بين ذرتين تكون قيمه السالبيه الكهربيه لكل منهما مختلفه بمعنى ان احد الذرتين لها ميل اكبر لجذب الالكترونات مقارنة بالاخرى

مثل $^{\delta-}CH_3\text{-}Li^{\delta+}$, $H^{+\delta} - Cl^{-\delta}$

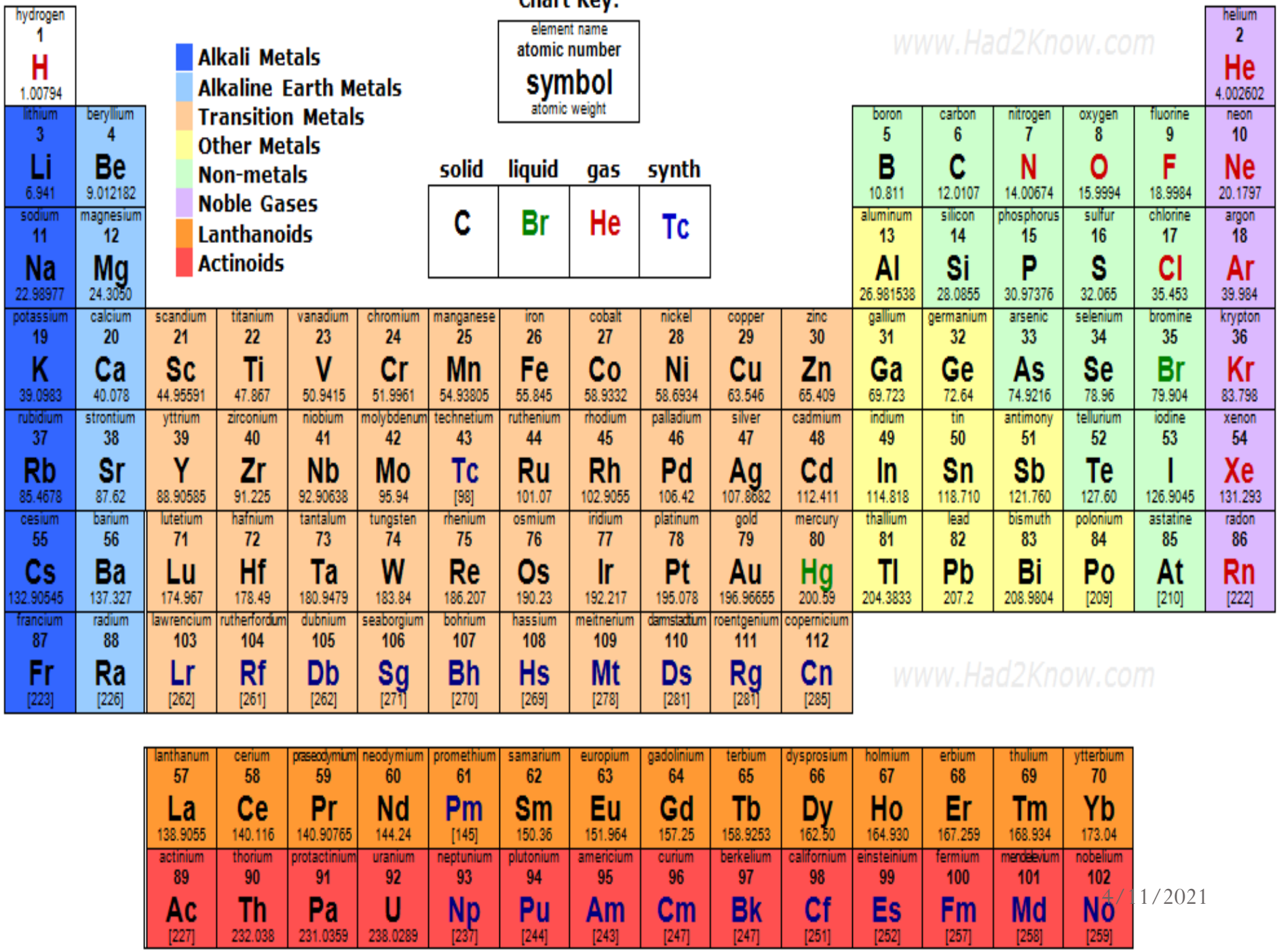
الرابطه التساهمية

ان اكثر العناصر سالبيه كهربيه توجد فى اعلى يمين الجدول الدوري.

- الترتيب التنازلى للسالبيه الكهربيه للعناصر التى يتعامل معها اكثر غيرها فى الكيمياء العضويه .

- $F > O > Cl,N > C,H > M$ (M= Na,Li ,.....)

- ان مدى قطبية الروابط او عدمها له اهمية كبيرة فى معرفة الخواص الكيميائيه والفيزيائيه للجزيئات العضويه وذلك لانها تحدد مكان ونوع التفاعل على الرابطه , كما ان النشاط الكيميائي للمركبات القطبيه اكثر من نظيره فى المركبات غير القطبيه.


Chart Key:
element name
atomic number
symbol
atomic weight
Alkali Metals
Alkaline Earth Metals
Transition Metals
Other Metals
Non-metals
Noble Gases
Lanthanoids
Actinoids
solid
liquid
gas
synth
C
Br
He
Tc
www.Had2Know.com
hydrogen 1 H 1.00794
helium 2 He 4.002602
lithium 3 Li 6.941
beryllium 4 Be 9.012182
boron 5 B 10.811
carbon 6 C 12.0107
nitrogen 7 N 14.00674
oxygen 8 O 15.9994
fluorine 9 F 18.9984
neon 10 Ne 20.1797
sodium 11 Na 22.98977
magnesium 12 Mg 24.3050
aluminum 13 Al 26.981538
silicon 14 Si 28.0855
phosphorus 15 P 30.97376
sulfur 16 S 32.065
chlorine 17 Cl 35.453
argon 18 Ar 39.984
potassium 19 K 39.0983
calcium 20 Ca 40.078
scandium 21 Sc 44.95591
titanium 22 Ti 47.867
vanadium 23 V 50.9415
chromium 24 Cr 51.9961
manganese 25 Mn 54.93805
iron 26 Fe 55.845
cobalt 27 Co 58.9332
nickel 28 Ni 58.6934
copper 29 Cu 63.546
zinc 30 Zn 65.409
gallium 31 Ga 69.723
germanium 32 Ge 72.64
arsenic 33 As 74.9216
selenium 34 Se 78.96
bromine 35 Br 79.904
krypton 36 Kr 83.798
rubidium 37 Rb 85.4678
strontium 38 Sr 87.62
yttrium 39 Y 88.90585
zirconium 40 Zr 91.225
niobium 41 Nb 92.90638
molybdenum 42 Mo 95.94
technetium 43 Tc [98]
ruthenium 44 Ru 101.07
rhodium 45 Rh 102.9055
palladium 46 Pd 106.42
silver 47 Ag 107.8682
cadmium 48 Cd 112.411
indium 49 In 114.818
tin 50 Sn 118.710
antimony 51 Sb 121.760
tellurium 52 Te 127.60
iodine 53 I 126.9045
xenon 54 Xe 131.293
cesium 55 Cs 132.90545
barium 56 Ba 137.327
lutetium 71 Lu 174.967
hafnium 72 Hf 178.49
tantalum 73 Ta 180.9479
tungsten 74 W 183.84
rhenium 75 Re 186.207
osmium 76 Os 190.23
iridium 77 Ir 192.217
platinum 78 Pt 195.078
gold 79 Au 196.96655
mercury 80 Hg 200.59
thallium 81 Tl 204.3833
lead 82 Pb 207.2
bismuth 83 Bi 208.9804
polonium 84 Po [209]
astatine 85 At [210]
radon 86 Rn [222]
francium 87 Fr [223]
radium 88 Ra [226]
lawrencium 103 Lr [262]
rutherfordium 104 Rf [261]
dubnium 105 Db [262]
seaborgium 106 Sg [271]
bohrium 107 Bh [270]
hassium 108 Hs [269]
meitnerium 109 Mt [278]
darmstadtium 110 Ds [281]
roentgenium 111 Rg [281]
copernicium 112 Cn [285]
www.Had2Know.com
lanthanum 57 La 138.9055
cerium 58 Ce 140.116
praseodymium 59 Pr 140.90765
neodymium 60 Nd 144.24
promethium 61 Pm [145]
samarium 62 Sm 150.36
europium 63 Eu 151.964
gadolinium 64 Gd 157.25
terbium 65 Tb 158.9253
dysprosium 66 Dy 162.50
holmium 67 Ho 164.930
erbium 68 Er 167.259
thulium 69 Tm 168.934
ytterbium 70 Yb 173.04
actinium 89 Ac [227]
thorium 90 Th 232.038
protactinium 91 Pa 231.0359
uranium 92 U 238.0289
neptunium 93 Np [237]
plutonium 94 Pu [244]
americium 95 Am [243]
curium 96 Cm [247]
berkelium 97 Bk [247]
californium 98 Cf [251]
einsteinium 99 Es [252]
fermium 100 Fm [257]
mendelevium 101 Md [258]
nobelium 102 No [259]

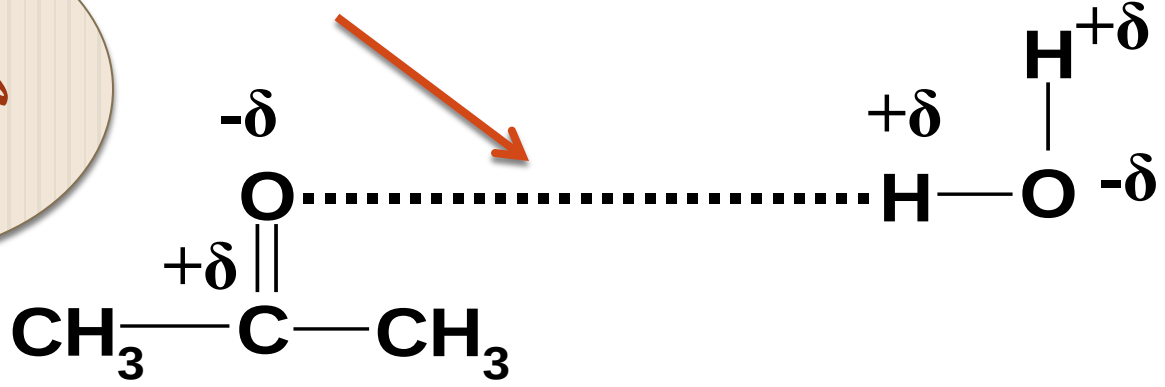
الرابطه الهيدروجينيه

- الرابطه الهيدروجينيه عامل آخر يؤثر على الخواص الفيزيائيه للجزيئات .
- **ما هو شرط تكوين الرابطه الهيدروجينيه؟**
- هو وجود ذرة الهيدروجين مرتبطه بذره لها سالبيه كهربيه عاليه مثل الاكسجين والنيتروجين والهالوجين فى احد الجزيئات على الاقل وان يوجد فى الجزيء الثاني ذرات لها سالبيه كهربيه عاليه (قد يتوفر هذا الشرط في الجزيء نفسه).
- كما يمكن ان حدث الروابط الهيدروجينيه بين جزيئات المركب الواحد نفسه اذا توفرت الشروط السابقه.

امثله للرابطه الهيدروجينيه

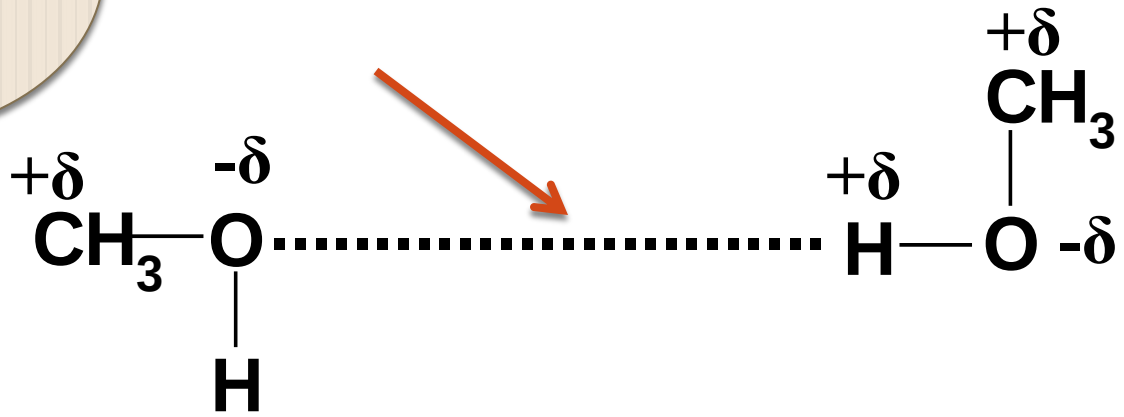
رابطة هيدروجينيه خارجية

1- رابطة هيدروجينيه بين جزيء ماء وجزيء اسيتون .



رابطة هيدروجينيه داخلية

2-رابطه هيدروجينيه بين جزيئين ميثانول .

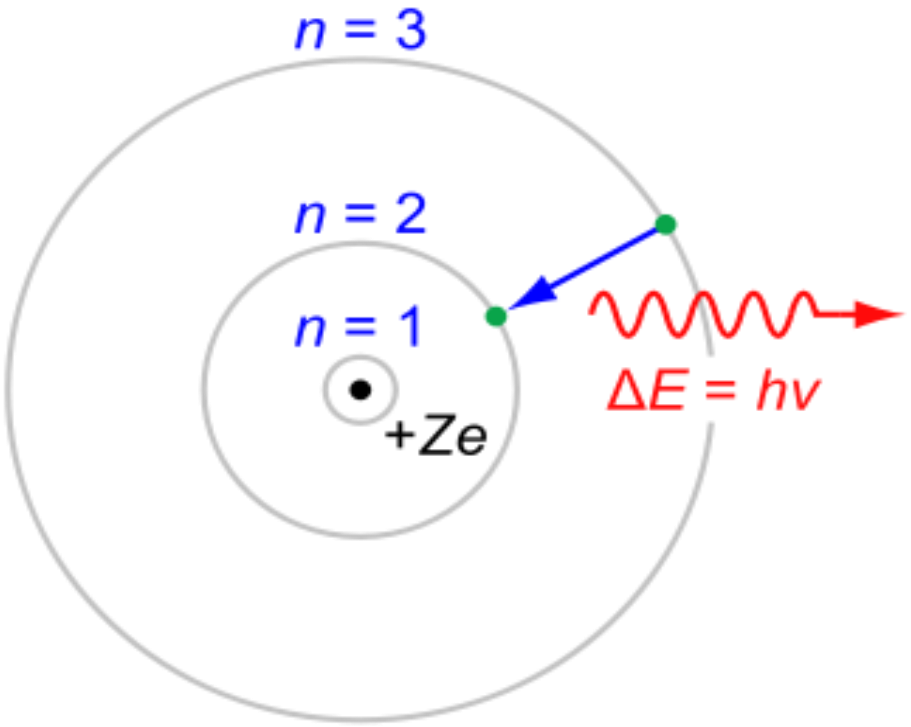


المدارات الذرية

المدارات الذريه

الالكترونات موزعه حول نواة الذره فى اغلفه متعاقبه (مستويات الطاقه) لكل غلاف رمز ورقم (عدد الكم الرئيسي) كما موضح في الجدول ادناه :-

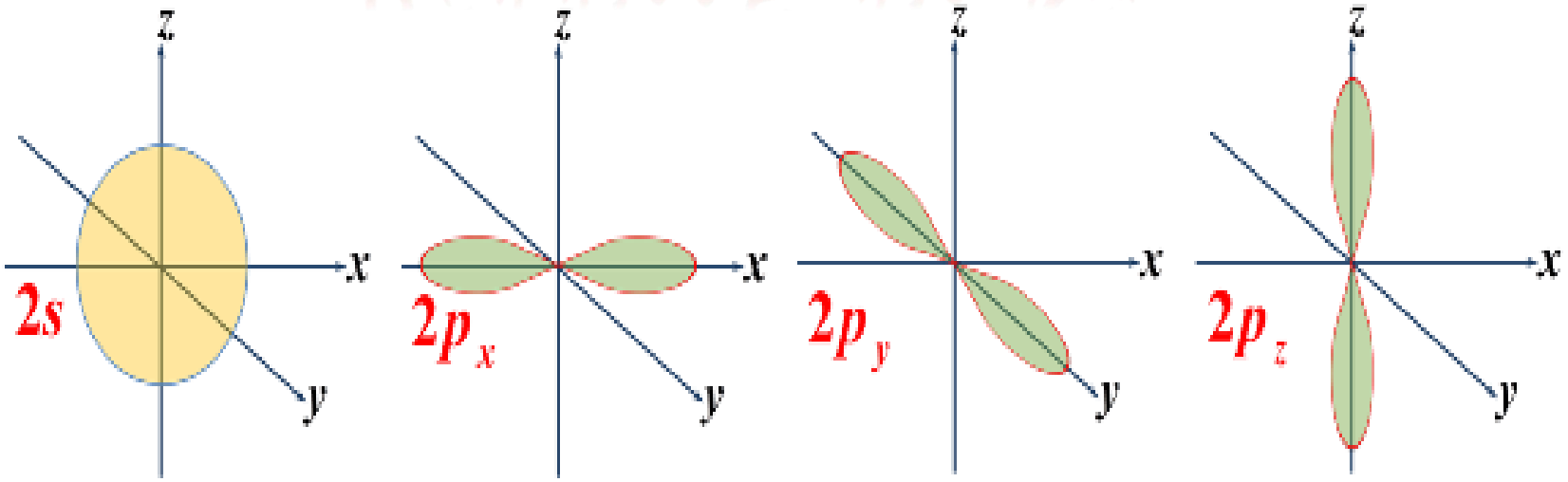
رمز المدار	عدد الكم الرئيسى (n)	عدد الكترونات كل مدار
K	1	$2n^2 = 2$
L	2	$2n^2 = 8$
M	3	$2n^2 = 18$
N	4	$2n^2 = 32$
O	5	$2n^2 = 50$
P	6	$2n^2 = 72$
Q	7	$2n^2 = 98$


n = 3
n = 2
n = 1
+Ze
ΔE = hν

المدارات الذريه

- كل مدار من المدرات السابقه يحتوي على الكترونات موزعه فى تحت مدارات تمثل المناطق التي فى الفراغ والتي يحتمل ان يوجد فيها الالكترون .
- يرمز لهذه المدارات بالرموز **s , p, d ,f**
- عدد تحت المدارات في كل مدار يساوي مربع عدد الكم الرئيسي (n^2)
- كل مدار لا يتسع لأكثر من الكترونين حسب قاعدة الاستبعاد لباولي.
- وانه لا يمكن لالكترونين ان يتواجدا في مدار ما حتى يحصل كل مدارمن المدارات المتساويه في الطاقه على الكترون واحد على الاقل حسب قاعدة هوند .

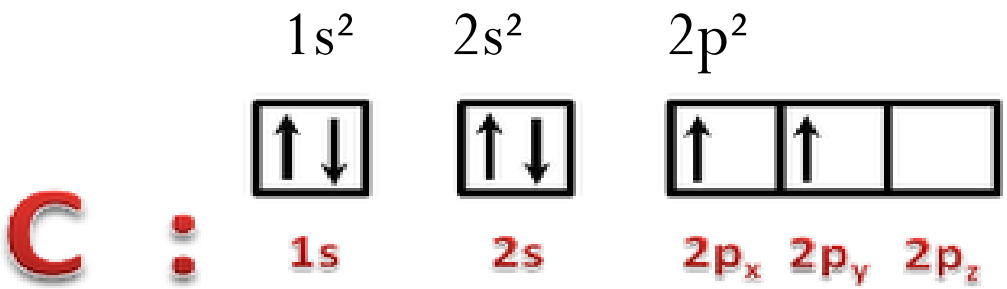
شكل مدار S ومدارات P



- تأخذ السحابه الالكترونيه الشكل الكروي فى جميع مدارات s.
- يتكون المدار p من فصين متقابلين.
- يتكون المدار p من ثلاث مدارات متعامده , تقع على المحاور الاحداثيه الثلاثه .

التركيب الالكترونى لذرة الكربون

- العدد (الرقم) الذرى لعنصر الكربون 6 .
- يقع عنصر الكربون فى الجدول الدورى فى المجموعه الرابعه – الدوره الثانيه .
- حسب قاعدة هوند تتوزع الالكترونات فى ذرة الكربون كالاتى :-



(مدارات متساويه فى الطاقه)

التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون :

- العدد الذري للكربون (Z=6) و التوزيع الإلكتروني له في الحالة الأساسية (المستقره) هو:



- لذلك يكون الكربون في هذه الحالة ثنائي التكافؤ .

- وعندما تثار ذرة الكربون بإعطائها مقدار من الطاقة فإن التوزيع الإلكتروني يصبح على النحو:



- لذلك يكون الكربون رباعي التكافؤ أي ان ذرة الكربون تصل للاستقرار الكيميائي عندما تشكل أربع أزواج إلكترونية مشتركة مع ذرات أخرى ..

4/11/2021

التهجين

التهجين:

عملية يحدث فيها تداخل للأوربتالات الذرات المكونة للمركب لتكوين أوربتالات جديدة.

الرابطة سيجما:

تنشأ هذه الرابطة من تداخل اوربيتال من نوع P عن طريق التقابل بالرأس.

الألكترونات π:

هى الكترونات تنتج من تداخل الأوربتالات Pعن طريق التقابل بالجنب.

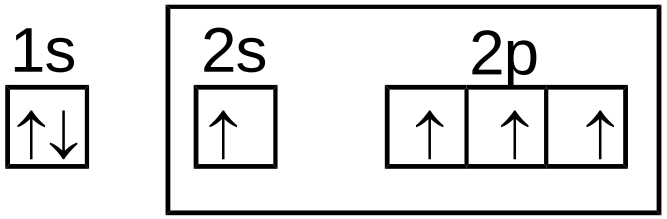
تهجين المدارات الذريه في ذرة الكربون

التهجين يعنى مزج او تداخل بين المدارات الذريه لكى تعطى مدارات هجينيه .

انواع التهجين فى ذرة الكربون

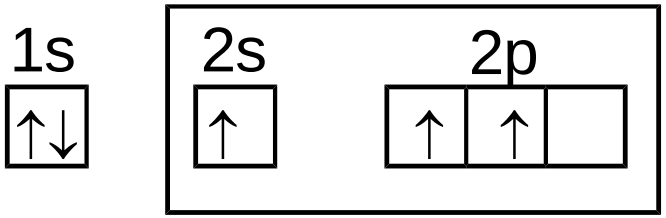
- **التهجين SP^3 : (حالة ذرة كربون مرتبطة بأربع ذرات أخرى).**
- **التهجين SP^2 : (حالة ذرة كربون مرتبطة بثلاث ذرات أخرى).**
- **التهجين SP: (حالة ذرة الكربون مرتبط بذرتين أخريين).**

sp^3 hybrid orbitals



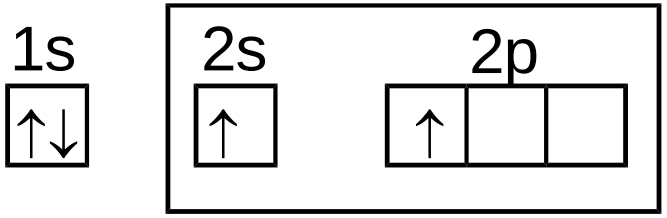
S + 3P

sp^2 hybrid orbitals



S + 2P

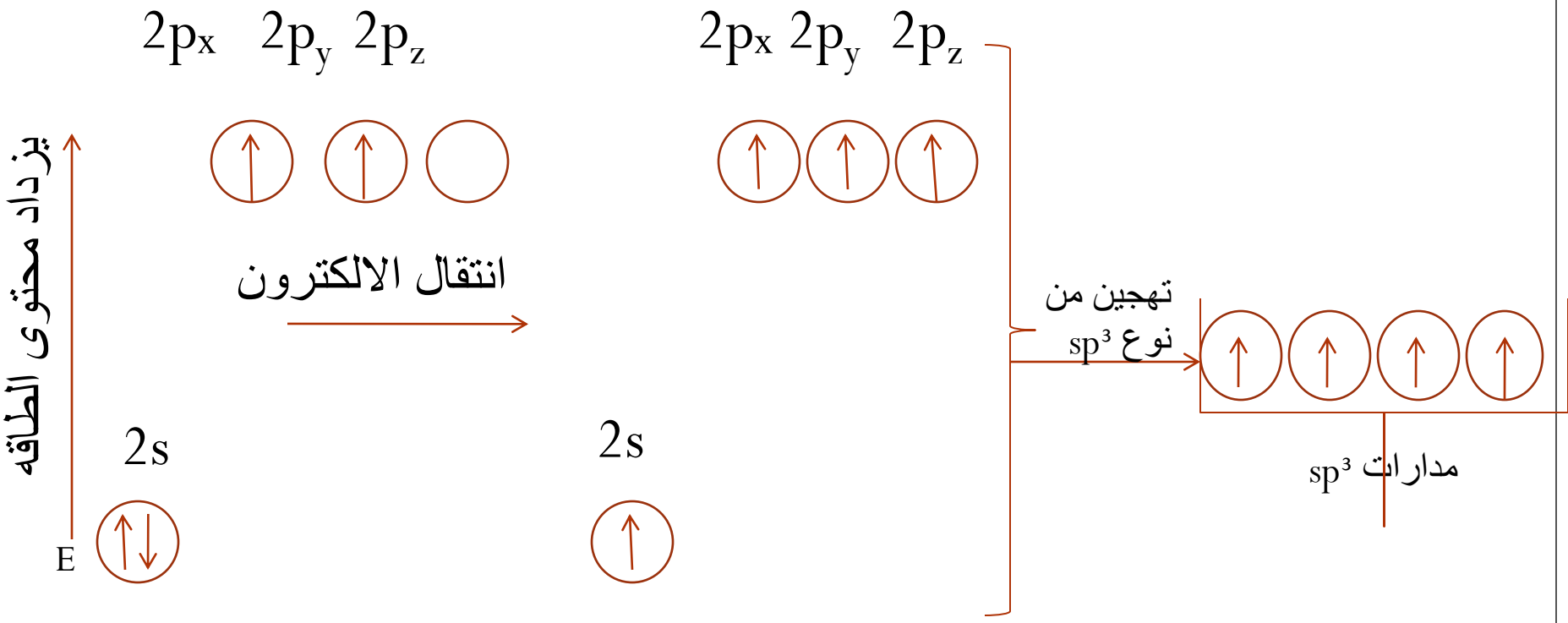
sp hybrid orbitals



S + P

التهجين SP^3

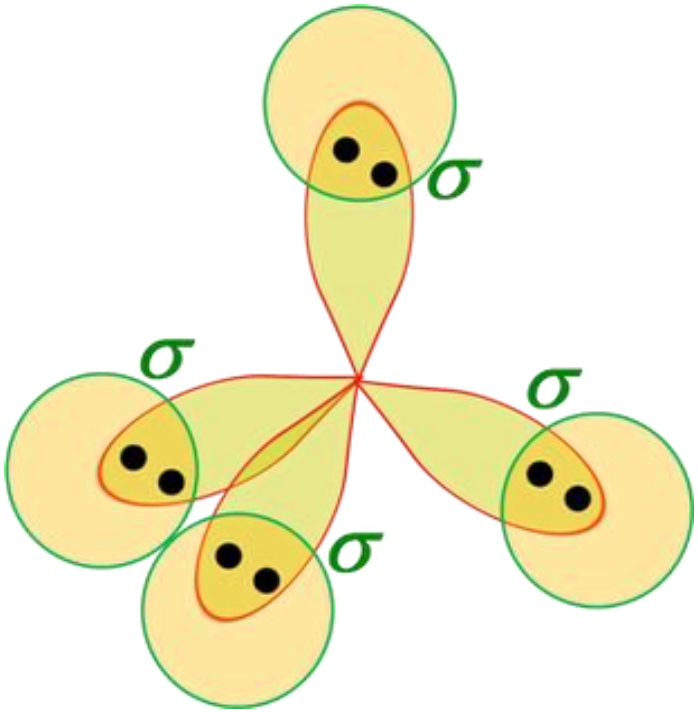
ينتج عن مزج او تداخل بين مدار 2S ومدارات 2P الثلاث مشكلة اربعه مدارات هجينيه متساوية فى الطاقه يرمزلها بالرمز SP^3 ·

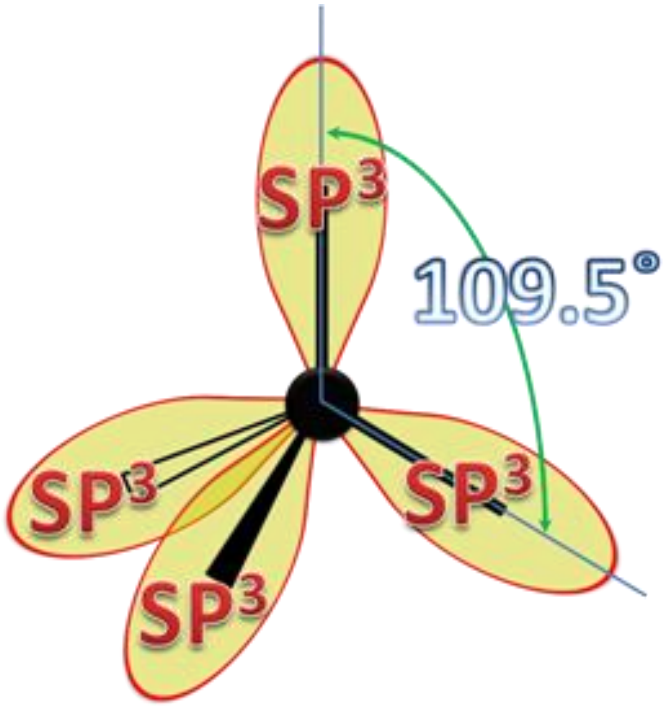


شكل يوضح انتقال الالكترون والتهجين (sp^3) فى ذرة الكربون

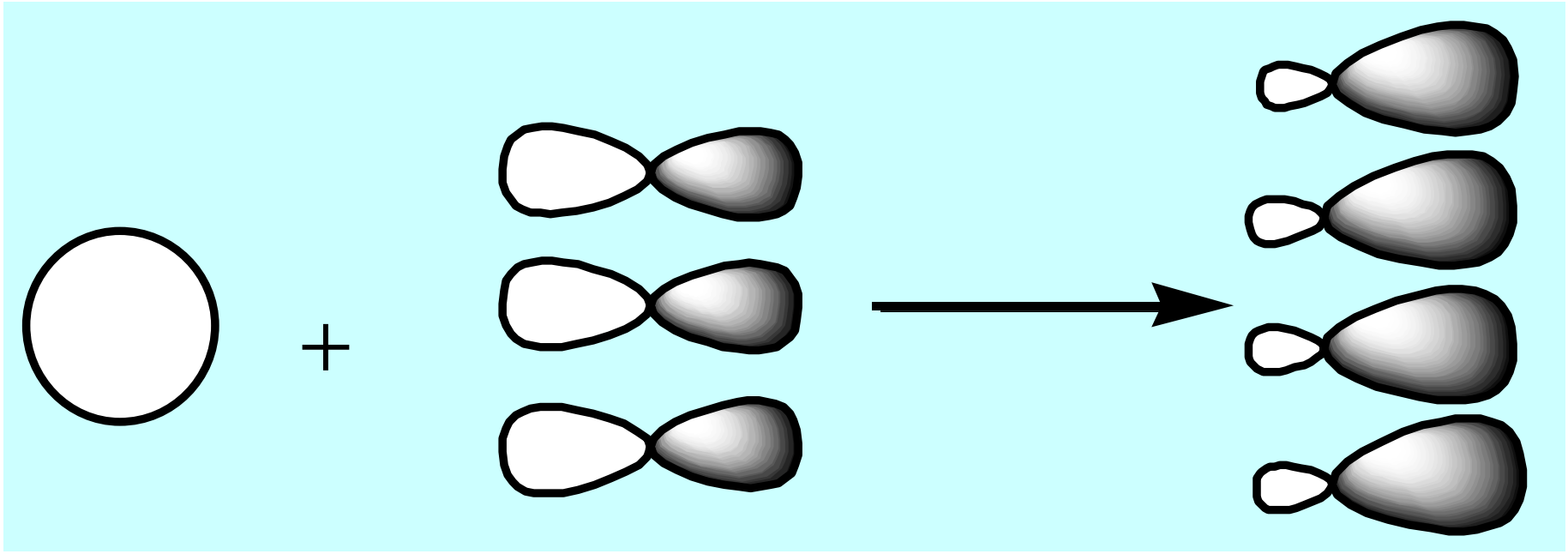
مثال تشكل جزيء الميثان

- فيه تتكون اربعه روابط (σ) متساويه فى الطاقه بين ذرة الكربون واربع ذرات هيدروجين , يساهم فى كل منها الكترون من مدار 1s من احدى ذرات الهيدروجين الاربع وإلكترون من احدى مدارات sp^3 الاربعه للكربون .وقد وجد عملياً ان زوايا الروابط متساويه وتساوي زاوية هرم رباعي السطوح اى 109.28° .





التهجين sp^3



s-orbital p-orbitals sp^3-hybrid orbitals

الروابط: سيجما.

يحدث فى الألكانات.

الشكل الهندسى يكون هرم رباعى (Tetrahedral).

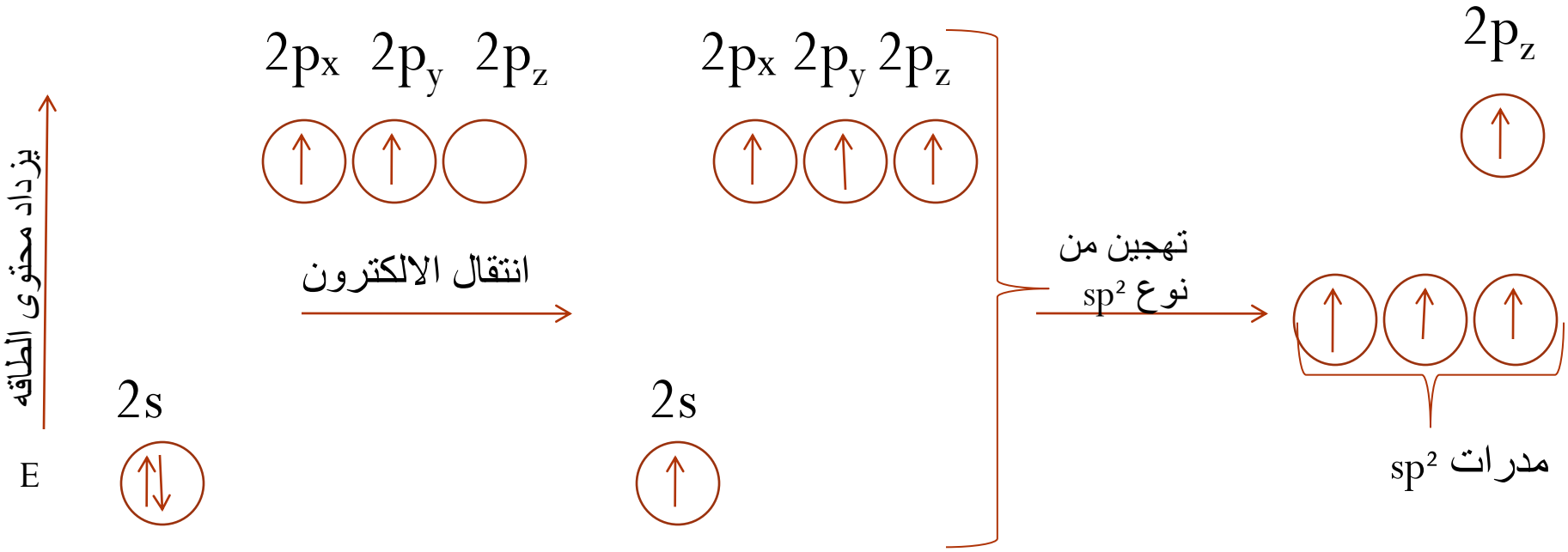
الزاوية بين الأوربيتلات = 109.28°.

التهجين SP^2 : (حالة ذرة كربون مرتبطة بثلاث ذرات أخرى)

- يحدث فيه مزج بين مدار 2S ومدارين فقط من مدارات 2P وينتج عن ذلك ثلاث مدارات متكافئة من SP^2 ومدار مختلف غير مهجن هو مدار $2p_z$ وهذا المدار يعامد المستوى الذى يحوي المدارات الهجينيه الثلاث التى تقع فى مستوى واحد وتتوجه نحو بعضها بزاويه تساوي 120°.

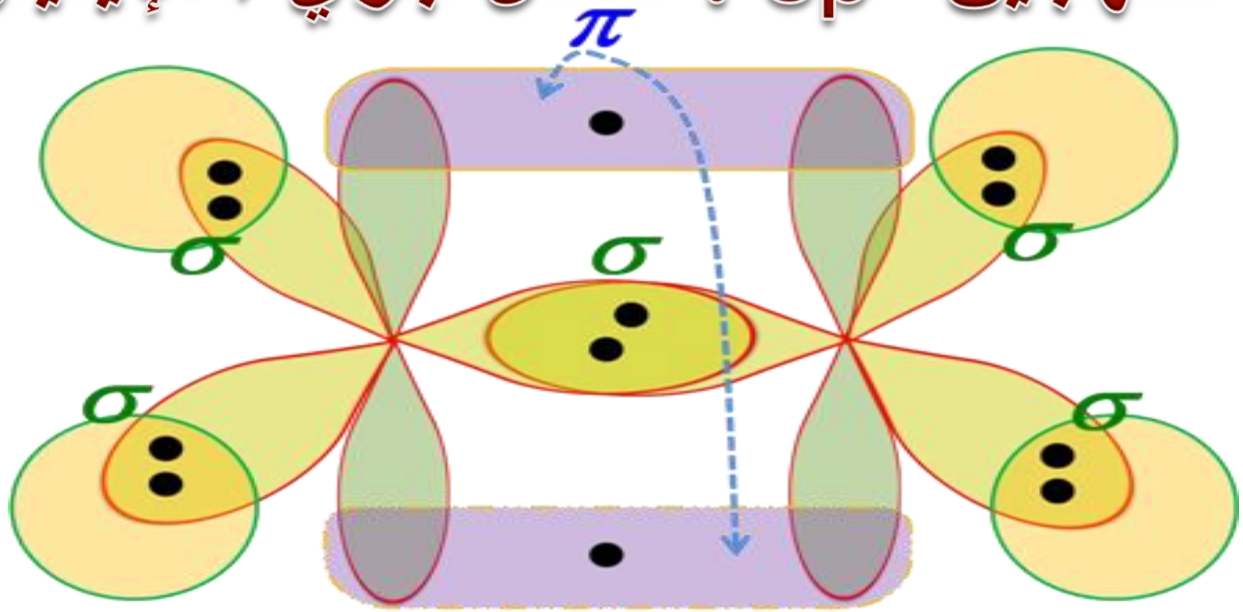
- يتداخل مداري $2p_z$ على ذرتي الكربون فيكون رابطه جديده تسمى رابطة باي (π) وهى متعامده على مستوى روابط سيجما

التهجين sp^2



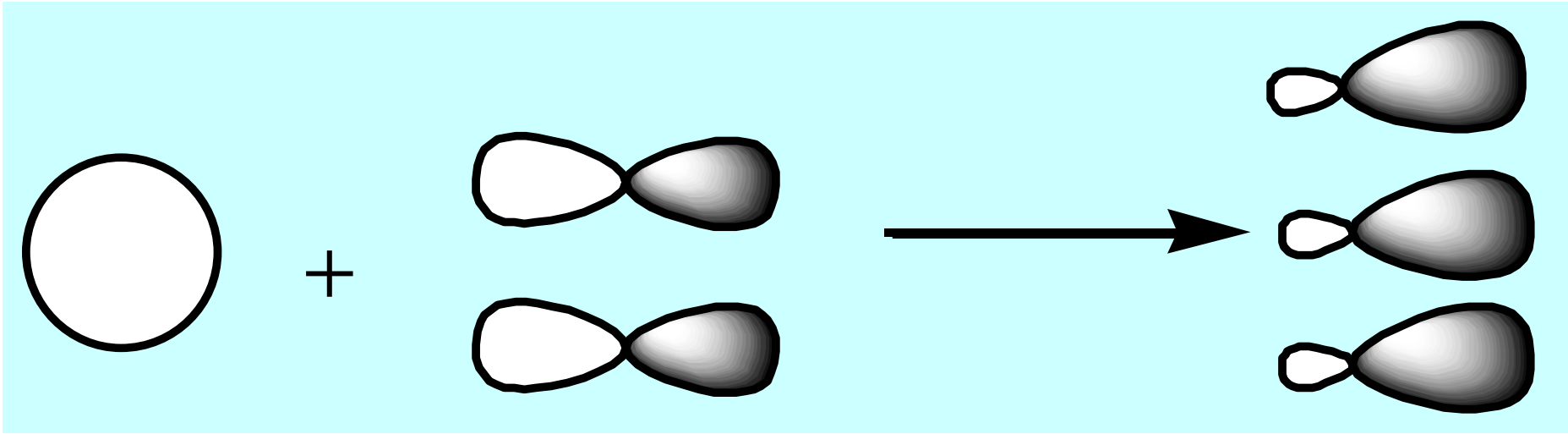
شكل يوضح انتقال الالكترون والتهجين (sp^2) فى ذرة الكربون

مثال للتهجين sp^2 : تشكل جزيء الإيثيلن



رابطة باى متعامده على مستوى جزيء الايثيلين وبذلك فإن جزيء الايثيلين يحتوى على نوعين من الروابط بين ذرتي الكربون احدهما من النوع سيجما والثانيه من النوع باي .

التهجين sp^2



s-orbital p-orbitals sp^2-hybrid orbitals

الروابط: سيجما + 1 باى.

يحدث فى الألكينات.

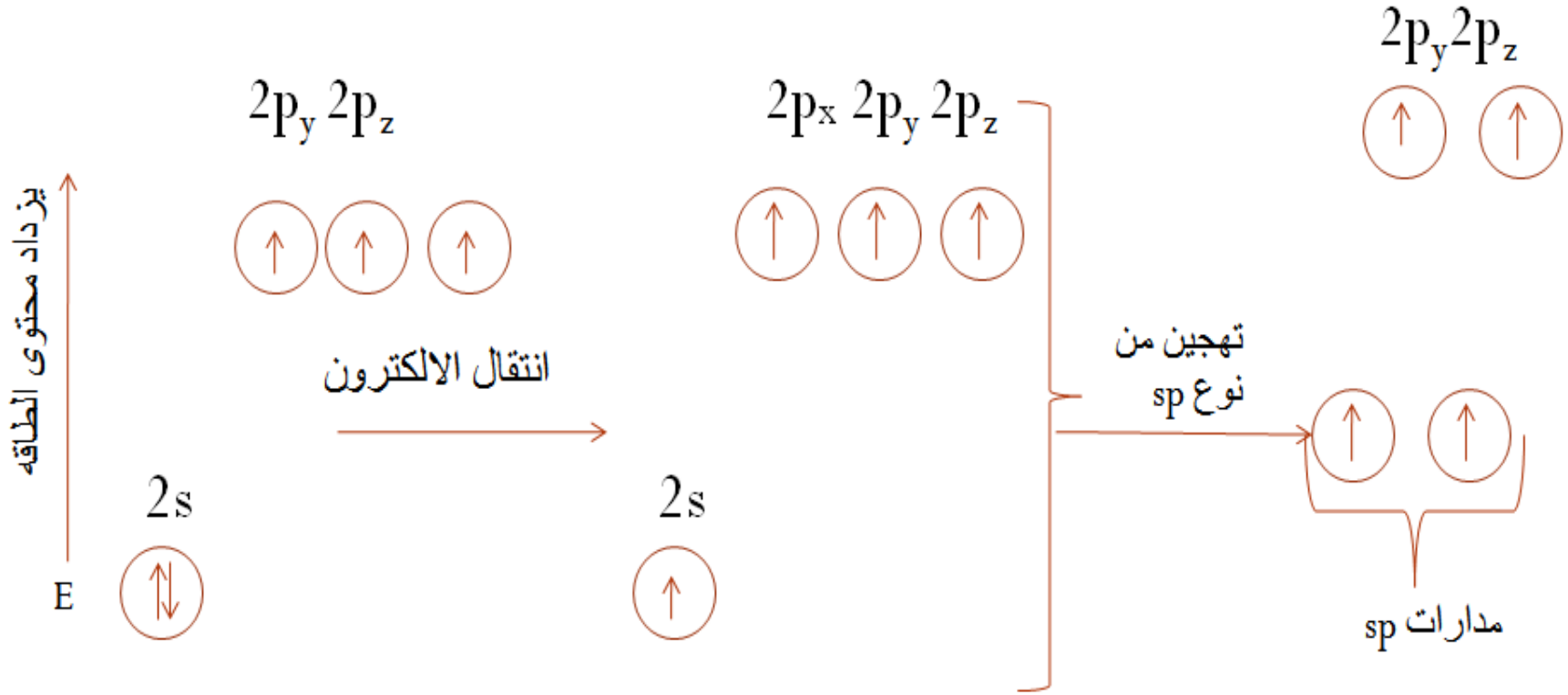
الشكل الهندسى يكون مسطح ثلاثى (Trigonal).

الزاوية بين الأوربيتلات = 120°.

التهجين SP (حالة ذرة الكربون مرتبط بذرتين أخريين)

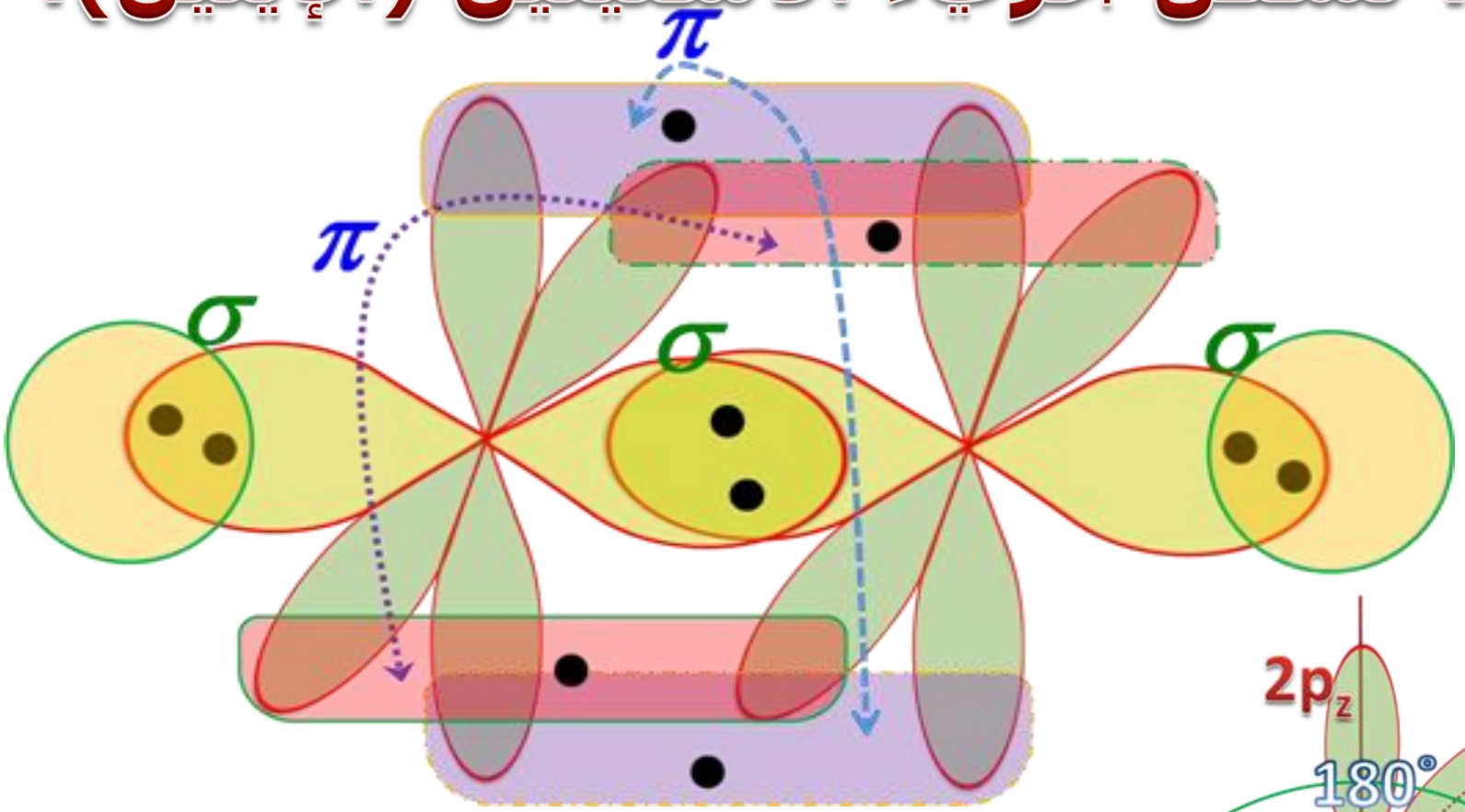
- يحصل تهجين بين مدار 2s ومدار فقط من مدارات 2p وينتج عن ذلك مدارين متكافئين من sp ومدارين غير داخله في المدارات الهجينيه هما $2p_z$, $2p_y$ متعامدين على بعضهما البعض .
- يتداخل مداري 2pz على ذرتي الكربون ليكون رابطة باي كما يتداخل مداري 2py على ذرتي الكربون ليكون رابطة باي اخرى. وتكون تلك الرابطتين متعامدتين على بعضهما البعض .

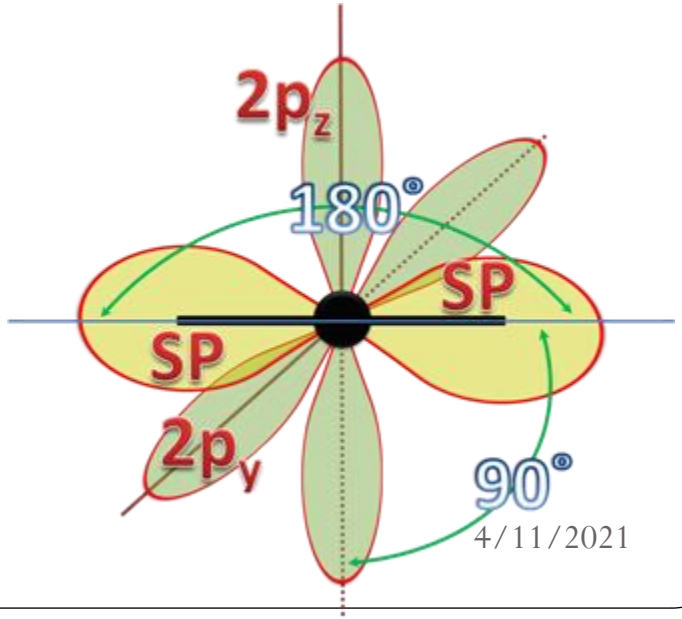
التهجين sp



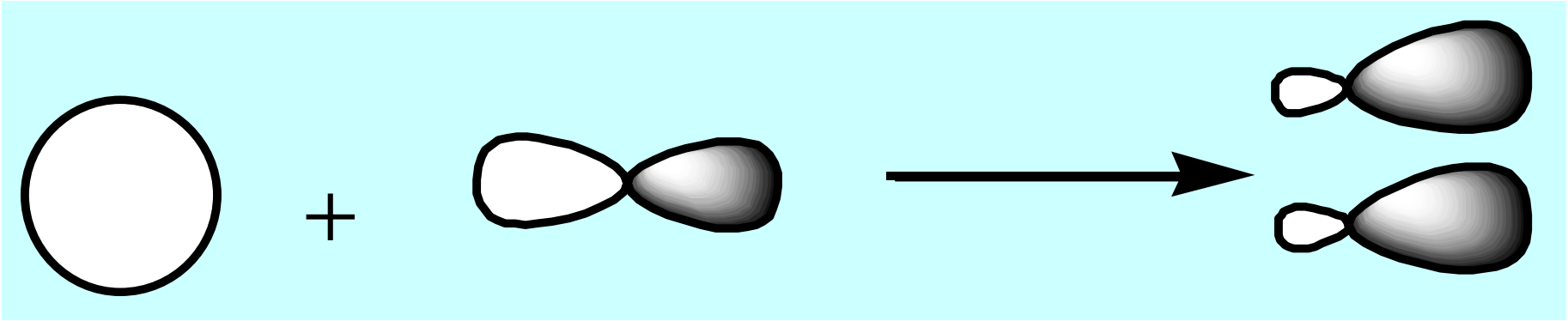
شكل يوضح انتقال الالكترون والتهجين sp فى ذرة الكربون

مثال: تشكل جزيء الأستيلين (الإيتين):





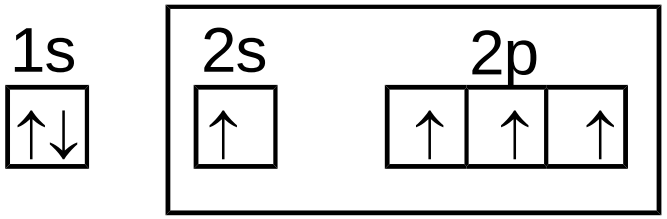
التهجين sp



s-orbital p-orbital sp-hybrid orbitals

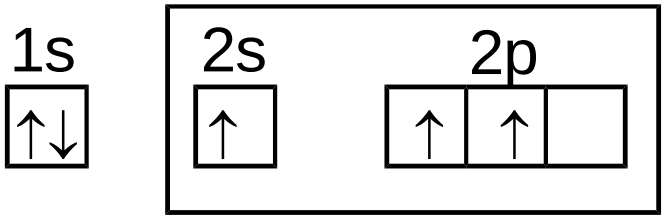
الروابط: سيجما + 2 باى.
يحدث فى الألكاينات.
الشكل الهندسى يكون مستقيم (Linear).
الزاوية بين الأوربيتلات = 180°.

sp^3 hybrid orbitals



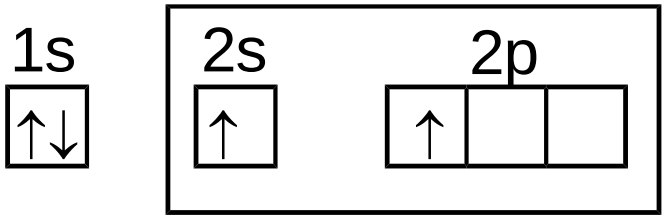
S + 3P

sp^2 hybrid orbitals



S + 2P

sp hybrid orbitals



S + P

ونوجز أنماط الروابط بحسب التهجين و عدد الذرات المترابطة مع ذرات الكربون :

