

# Υβριδισμός

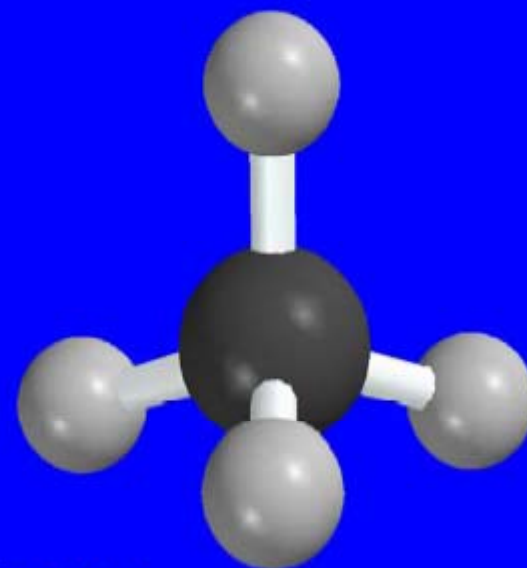
## *Η δομή του Μεθανίου*

τετραεδρική

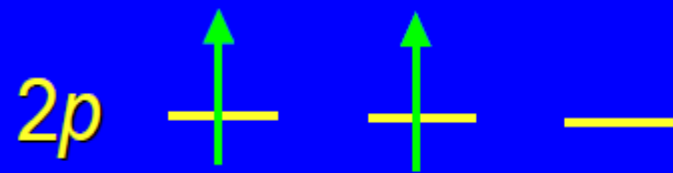
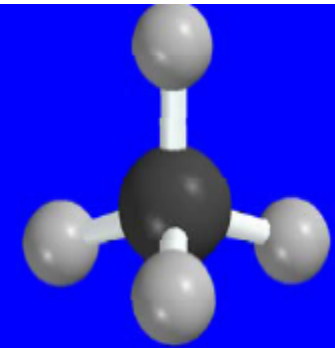
γωνίες δεσμού =  $109.5^\circ$

Μήκη δεσμού = 110 pm

αλλά η δομή εμφανίζεται ασυνεπής με την ηλεκτρονική διάταξη του άνθρακα

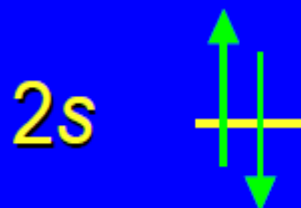


## Η ηλεκτρονική διάταξη του άνθρακα



Μόνο τα δυο ασύζευκτα ηλεκτρόνια

θα πρέπει να σχηματίσουν  
σ δεσμούς με μόνο δυο  
άτομα υδρογόνου

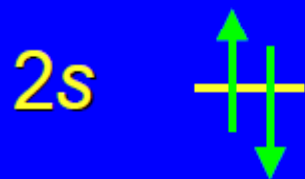


Οι δεσμοί θα πρέπει να  
ευρίσκονται σε ορθές  
γωνίες μεταξύ τους.

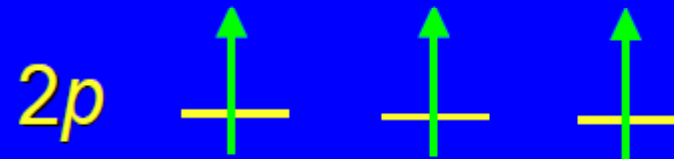
## υβριδισμός τροχιακού $sp^3$



Πρωθεί ένα ηλεκτρόνιο από το 2s  
στο 2p τροχιακό



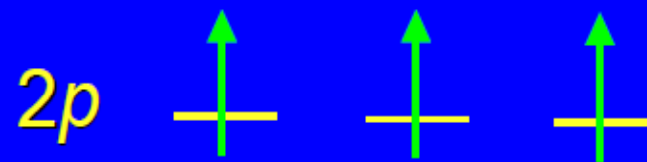
## υβριδισμός τροχιακού $sp^3$



Αναμιγύονται μαζί  
(υβριδοποιούνται) το 2s  
τροχιακό και τα τρία 2p  
τροχιακά



# υβριδισμός τροχιακού $sp^3$

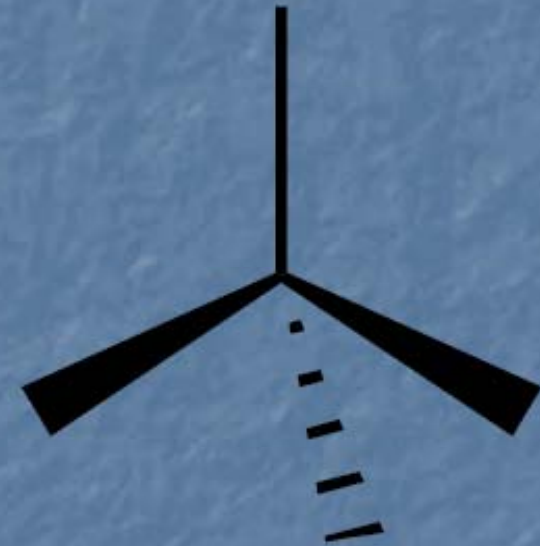
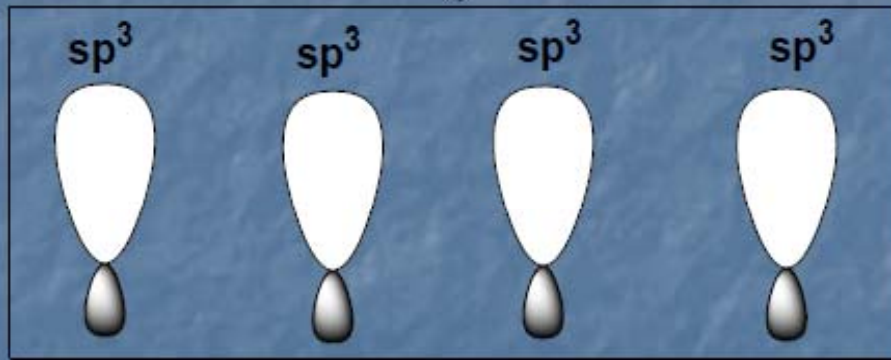
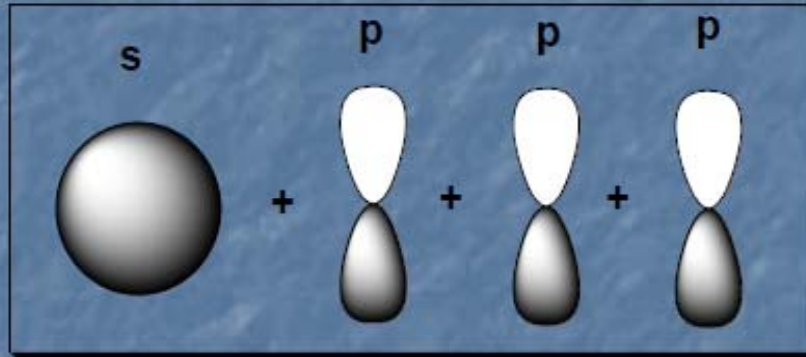


Αρχικά



Τελικά

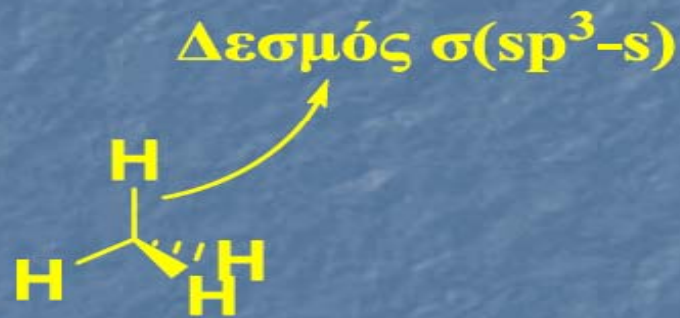
# Υβριδισμός $sp^3$ και τετρασθένεια του άνθρακα



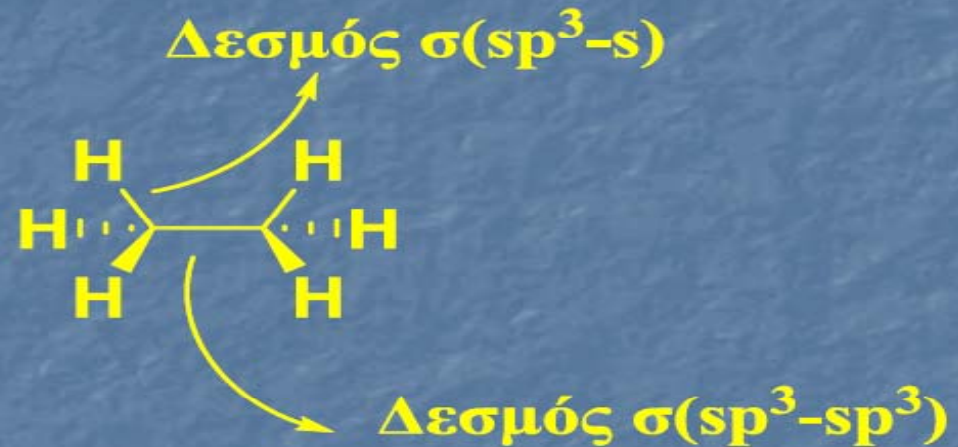


## Τύποι σ-δεσμών

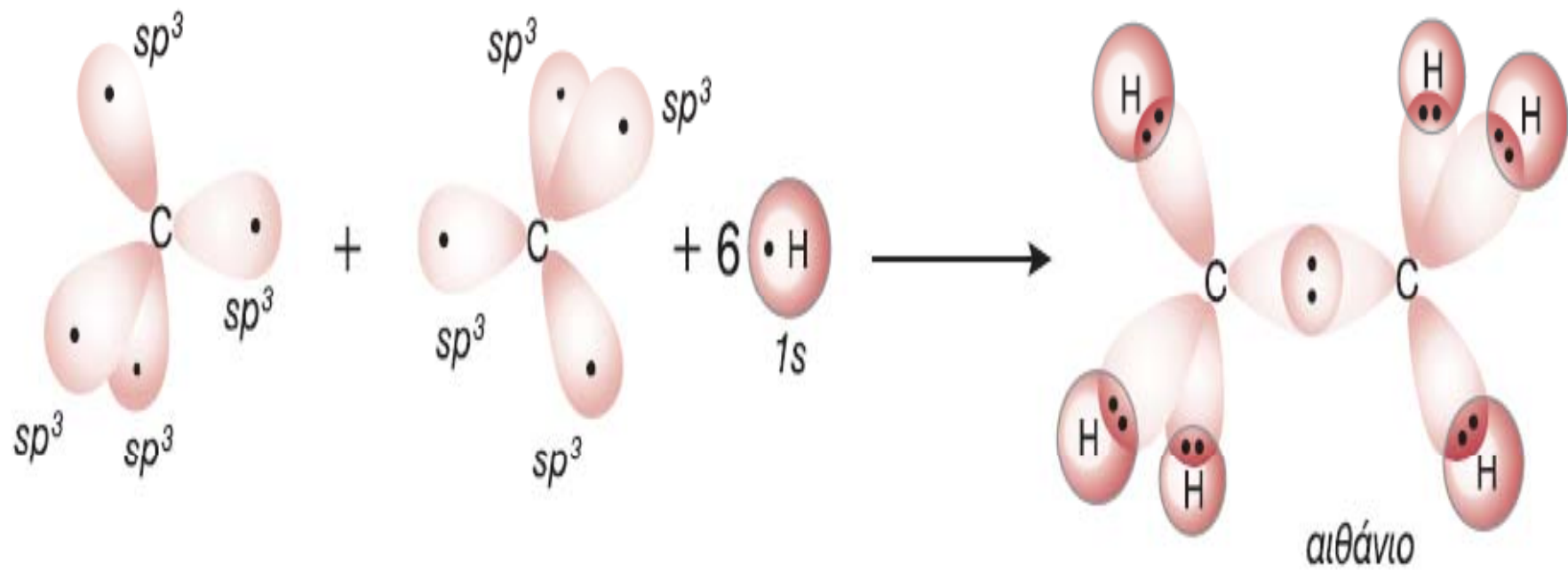
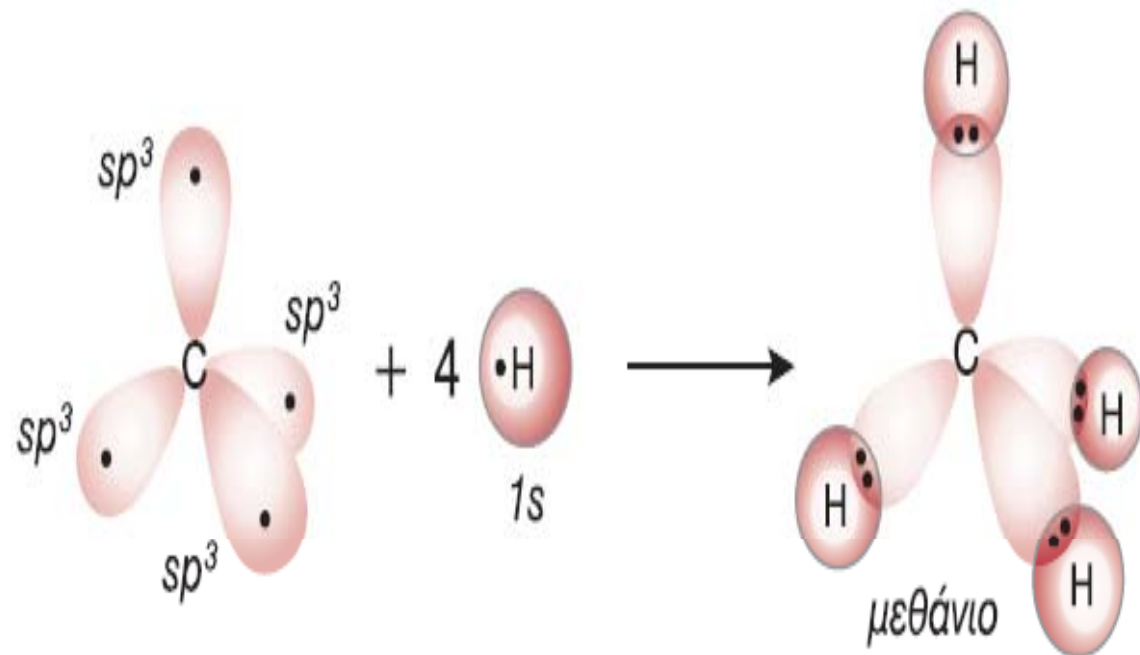
- **σ-Δεσμός: H-H** από δύο  $s$  τροχιακά του υδρογόνου.
- **σ-Δεσμός: C-H** από ένα  $s$  τροχιακό του υδρογόνου και ένα  $sp^3$  τροχιακό του άνθρακα.
- **σ-Δεσμός: C-C** από δύο  $sp^3$  τροχιακά του άνθρακα.
- **σ-Δεσμός: Cl-Cl** από δύο  $p$  τροχιακά του χλωρίου.
- **σ-Δεσμός: C-X** από ένα  $s$  και ένα  $sp^3$  τροχιακό του άνθρακα και ένα  $p$  τροχιακό του ατόμου X (X = F, Cl, Br, I, O, κλπ)



Μεθάνιο



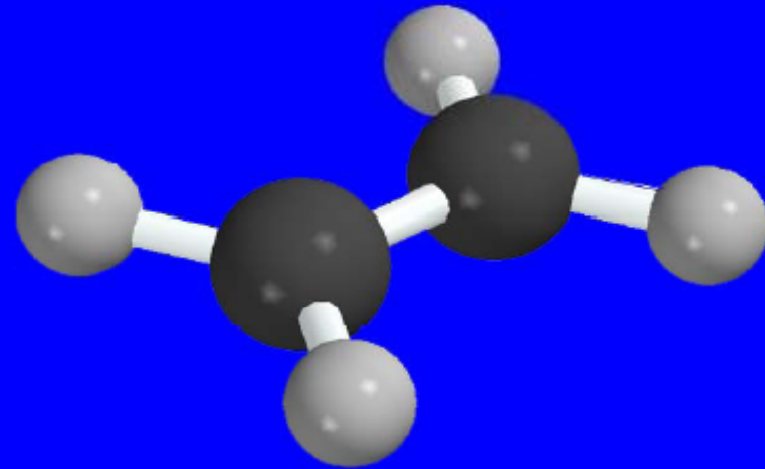
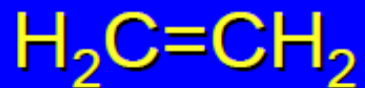
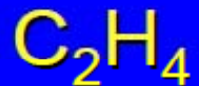
Αιθάνιο





# Υβριδισμός $sp^2$

## Δομή του αιθυλενίου



Επίπεδο μόριο

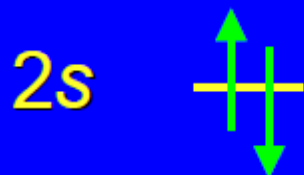
Γωνίες δεσμών: περίπου  $120^\circ$

Μήκη δεσμών: C—H = 110 pm  
C=C = 134 pm

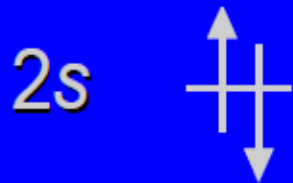
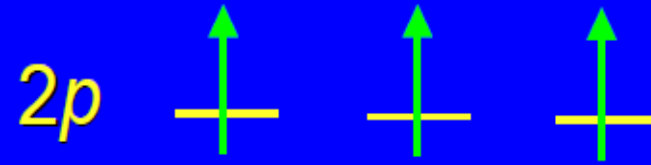
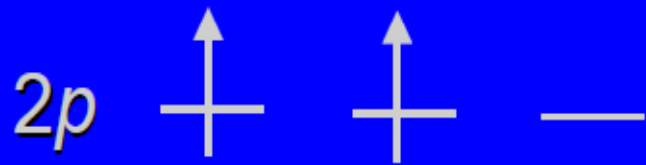
## Υβριδισμός τροχιακού $sp^2$



Πρωθεί ένα ηλεκτρόνιο από το  $2s$   
στο  $2p$  τροχιακό



# Υβριδισμός τροχιακού $sp^2$



Αρχικά

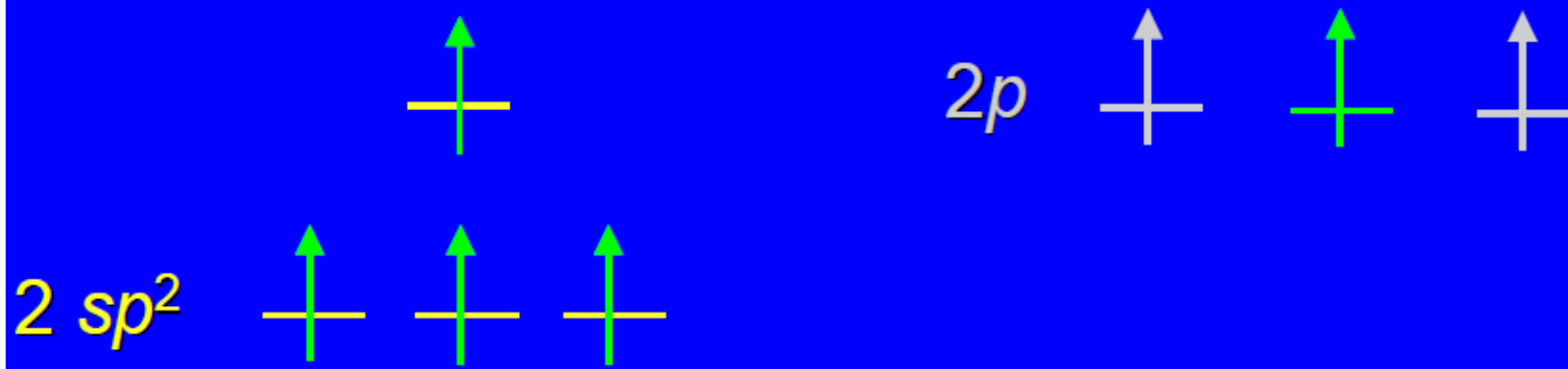
Τελικά

## Υβριδισμός τροχιακού $sp^2$

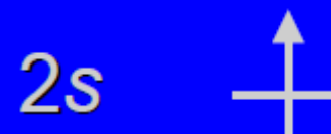
Αναμιγύονται μαζί  
(υβριδίζονται) το  $2s$   
τροχιακό και τα δύο από  
τα τρία  $2p$  τροχιακά



# Υβριδισμός τροχιακού $sp^2$

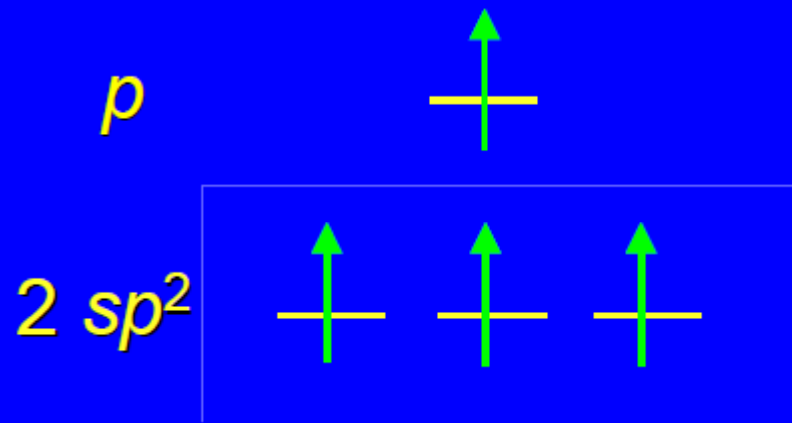


Προκύπτουν 3 ισοδύναμα ημιπληρωμένα  $sp^2$  υβριδικά τροχιακά και 1  $p$  τροχιακό που απομένει μη υβριδισμένο





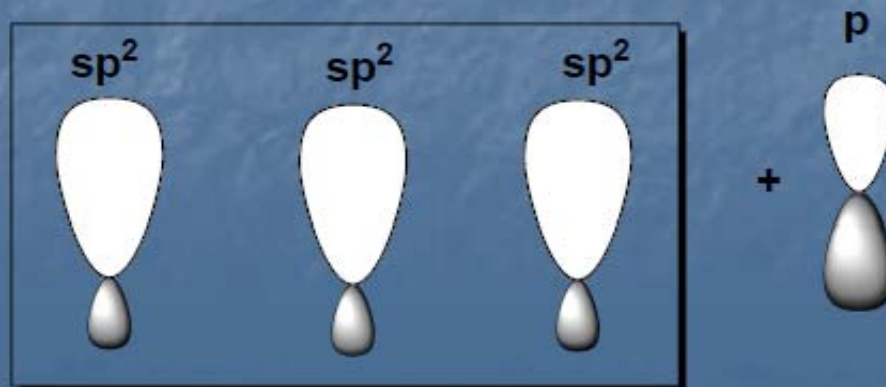
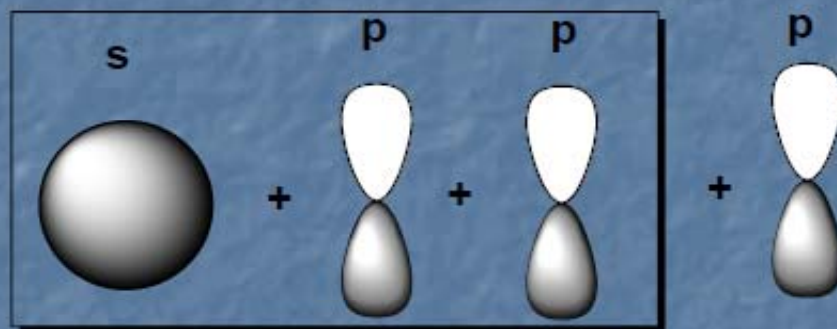
## Υβριδισμός τροχιακού $sp^2$

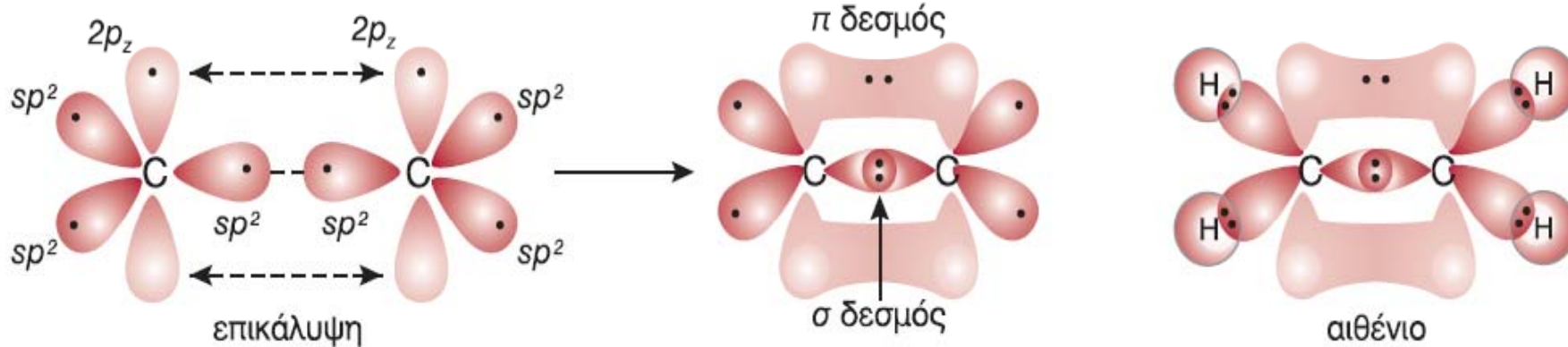


Τα 2 από τα τρία  $sp^2$  τροχιακά συμμετέχουν σε  $\sigma$  δεσμούς με τα υδρογόνα· το άλλο συμμετέχει σε ένα  $\sigma$  δεσμό με τον άνθρακα. Τα τρία τροχιακά  $sp^2$  ευρίσκονται σε ένα επίπεδο, σχηματίζοντας γωνίες  $120^\circ$  μεταξύ τους, και τα απομένοντα τροχιακά  $p$  είναι κάθετα στο επίπεδο των  $sp^2$ .

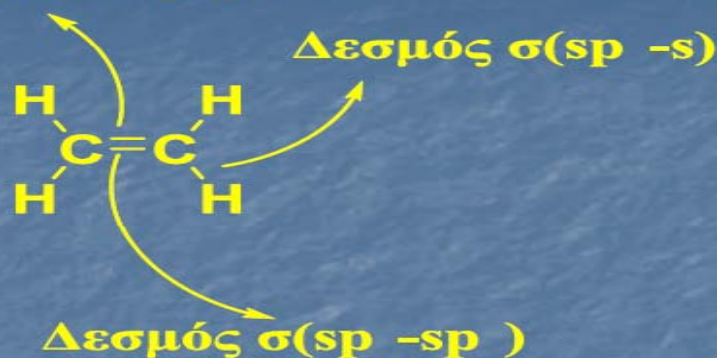
## Υβριδισμός $sp^2$ ή τριγωνικός υβριδισμός

Το τροχιακό  $2s$  αναμειγνύεται (υβριδοποιείται) με τα δύο από τα τρία  $2p$  (το  $p_x$  και το  $p_y$ ). Προκύπτουν τρία υβριδικά τροχιακά ισότιμα ενεργειακά τύπου  $sp^2$  διατεταγμένα σε ένα επίπεδο με γωνίες  $120^\circ$  και μένει ένα αμιγές  $p_z$  τροχιακό κάθετο στο επίπεδο των υπολοίπων.



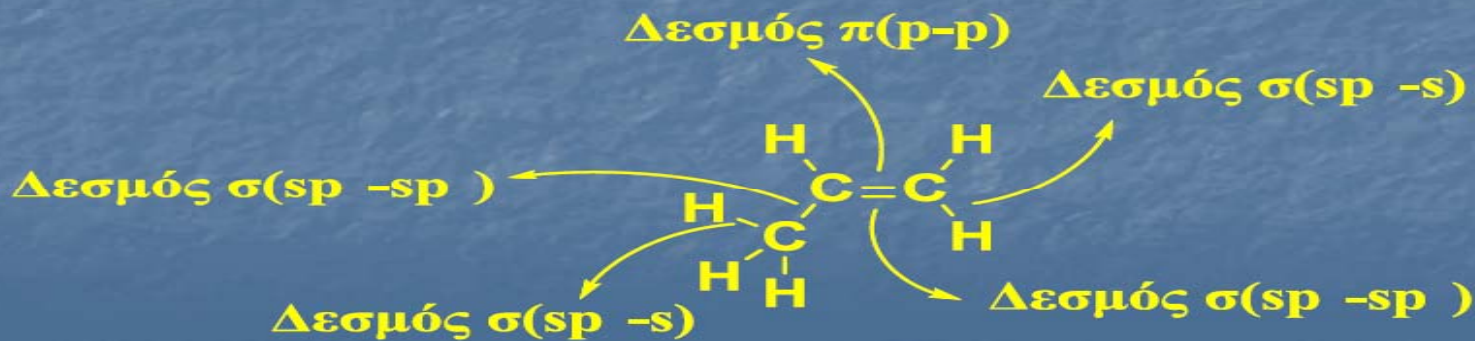


**Δεσμός π(p-p)**



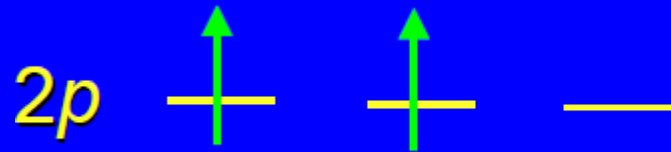
**Αιθυλένιο**

**2**



**Προπένιο**

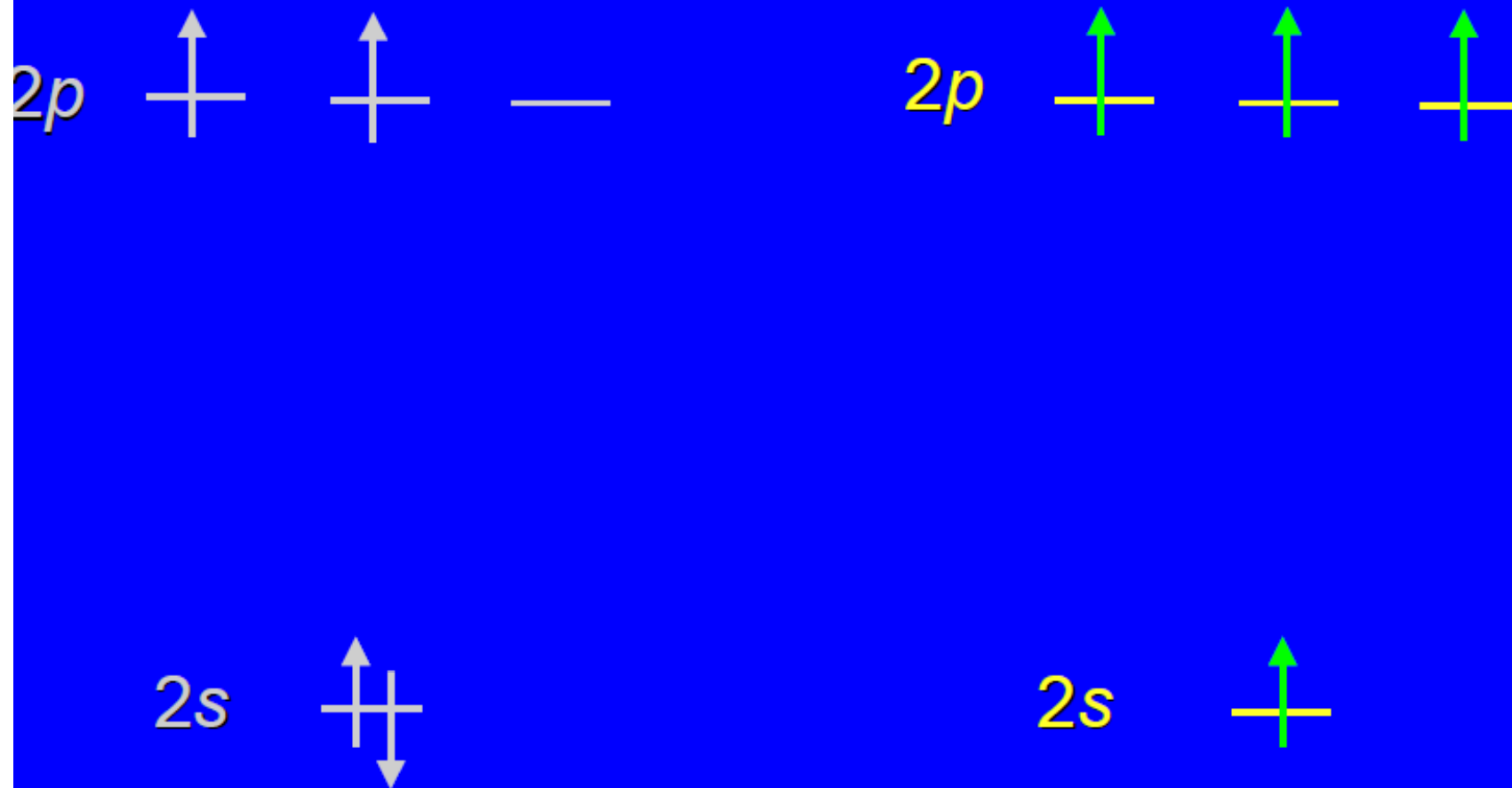
## Ο υβριδισμός τροχιακού $sp$



Πρωθεί ένα ηλεκτρόνιο από το  $2s$   
στο  $2p$  τροχιακό

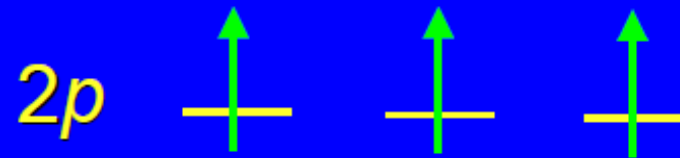


## Ο υβριδισμός τροχιακού $sp$





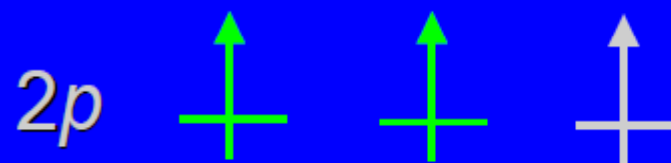
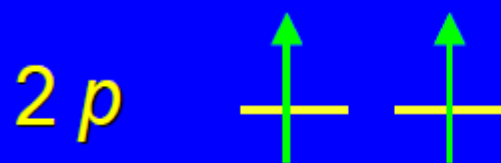
## Ο υβριδισμός τροχιακού $sp$



Αναμιγνύονται μαζί  
(υβριδίζονται) το  $2s$   
τροχιακό και ένα από τα  
τρία  $2p$  τροχιακά



## Ο υβριδισμός τροχιακού $sp$

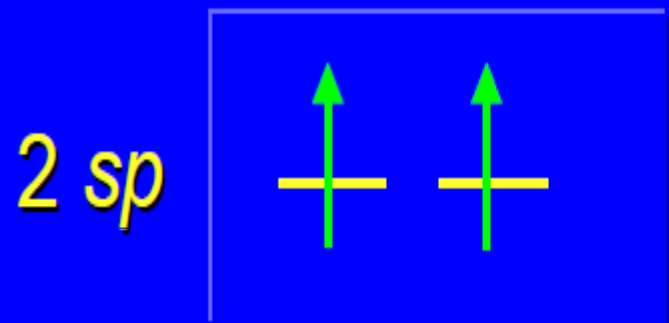


2 ισοδύναμα ημιπληρωμένα  $sp$   
υβριδικά τροχιακά συν  $2p$   
ατομικά τροχιακά μη  
υβριδισμένα



## Ο υβριδισμός τροχιακού $sp$

Επομένως κάθε ένας από τους δυο άνθρακες του Ακετυλενίου διαθέτει δυο υβριδικά τροχιακά  $sp$ :



Το ένα από αυτά συμμετέχει σε ένα  $\sigma$  δεσμό με το υδρογόνο· το άλλο συμμετέχει σε ένα  $\sigma$  δεσμό με τον άνθρακα

## Υβριδισμός $sp$ ή γραμμικός υβριδισμός - Δομή ακετυλενίου

Το τροχιακό  $2s$  με το ένα από τα τρία  $p$  τροχιακά υβριδοποιούνται. Προκύπτουν δυο υβριδικά τροχιακά ισότιμα ενεργειακά τύπου  $sp$  γραμμικά διατεταγμένα με γωνία  $180^\circ$  και μένουν δύο αμιγή  $p$  τροχιακά κάθετα μεταξύ τους.

