

# Χημεία του Άνθρακα

# Περιοδικός Πίνακας

1A 1 H $1s^1$	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A 2 He $1s^2$
3 Li $2s^1$	4 Be $2s^2$											5 B $2s^2 2p^1$	6 C $2s^2 2p^2$	7 N $2s^2 2p^3$	8 O $2s^2 2p^4$	9 F $2s^2 2p^5$	10 Ne $2s^2 2p^6$
11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	3B	4B	5B	6B	7B	8B		1B	2B	13 Al $3s^2 3p^1$	14 Si $3s^2 3p^2$	15 P $3s^2 3p^3$	16 S $3s^2 3p^4$	17 Cl $3s^2 3p^5$	18 Ar $3s^2 3p^6$	
19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	21 Sc $3d^1 4s^2$	22 Ti $3d^2 4s^2$	23 V $3d^3 4s^2$	24 Cr $3d^5 4s^1$	25 Mn $3d^5 4s^2$	26 Fe $3d^6 4s^2$	27 Co $3d^7 4s^2$	28 Ni $3d^8 4s^2$	29 Cu $3d^{10} 4s^1$	30 Zn $3d^{10} 4s^2$	31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	36 Kr $4s^2 4p^6$
37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	39 Y $4d^1 5s^2$	40 Zr $4d^2 5s^2$	41 Nb $4d^4 5s^1$	42 Mo $4d^5 5s^1$	43 Tc $4d^5 5s^2$	44 Ru $4d^7 5s^1$	45 Rh $4d^8 5s^1$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $4d^{10} 5s^1$	48 Cd $4d^{10} 5s^2$	49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	54 Xe $5s^2 5p^6$
55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	57 *La $5d^1 6s^2$	72 Hf $5d^2 6s^2$	73 Ta $5d^3 6s^2$	74 W $5d^4 6s^2$	75 Re $5d^5 6s^2$	76 Os $5d^6 6s^2$	77 Ir $5d^7 6s^2$	78 Pt $5d^9 6s^1$	79 Au $5d^{10} 6s^1$	80 Hg $5d^{10} 6s^2$	81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	86 Rn $6s^2 6p^6$
87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	89 †Ac $6d^1 7s^2$	104 Rf $6d^2 7s^2$	105 Db $6d^3 7s^2$	106 Sg $6d^4 7s^2$	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110	111	112	Unknown	114	Unknown	††116	Unknown	††118

* 58 Ce $4f^2 6s^2$	59 Pr $4f^3 6s^2$	60 Nd $4f^4 6s^2$	61 Pm $4f^5 6s^2$	62 Sm $4f^6 6s^2$	63 Eu $4f^7 6s^2$	64 Gd $4f^7 5d^1 6s^2$	65 Tb $4f^9 6s^2$	66 Dy $4f^{10} 6s^2$	67 Ho $4f^{11} 6s^2$	68 Er $4f^{12} 6s^2$	69 Tm $4f^{13} 6s^2$	70 Yb $4f^{14} 6s^2$	71 Lu $4f^{14} 5d^1 6s^2$
† 90 Th $6d^2 7s^2$	91 Pa $5f^2 6d^1 7s^2$	92 U $5f^3 6d^1 7s^2$	93 Np $5f^4 6d^1 7s^2$	94 Pu $5f^6 7s^2$	95 Am $5f^7 7s^2$	96 Cm $5f^7 6d^1 7s^2$	97 Bk $5f^9 7s^2$	98 Cf $5f^{10} 7s^2$	99 Es $5f^{11} 7s^2$	100 Fm $5f^{12} 7s^2$	101 Md $5f^{13} 7s^2$	102 No $5f^{14} 7s^2$	103 Lr $5f^{14} 6d^1 7s^2$

# Χημεία του Άνθρακα

## Φυσικές ιδιότητες του άνθρακα

Ατομικός αριθμός: 6

Μέση ατομική μάζα: 12.011

Σημείο τήξεως: 3823 K (3550°C or 6422°F)

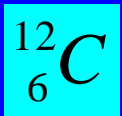
Σημείο ζέσεως: 4098 K (3825°C or 6917°F)

Πυκνότητα: 2.267g/cu.cm.

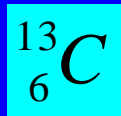
Ταχύτητα μετάδοσης ήχου [m s<sup>-1</sup>]: 18350

Σκληρότητα σε κλίμακα Mohs: 0.5

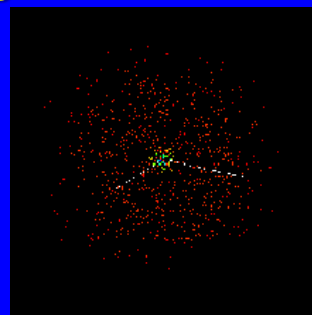
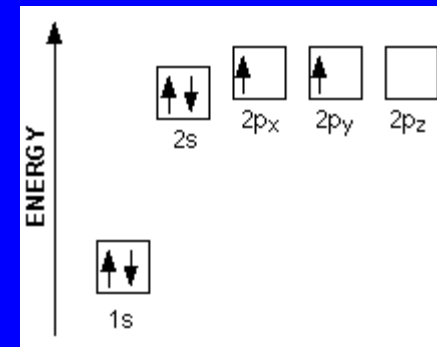
Σταθερά ισομερή: 2



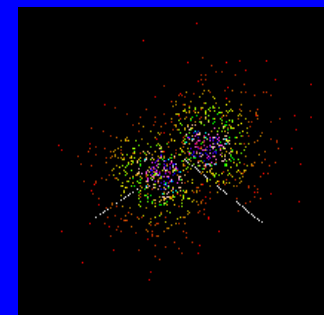
(99%)



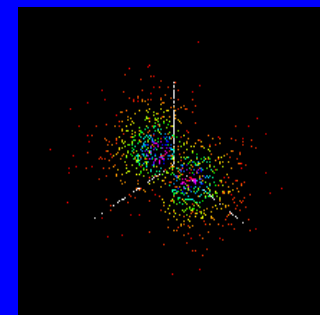
(1%)



2s

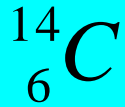


2px



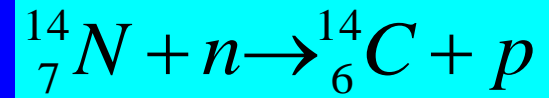
2py

# Χημεία του Άνθρακα



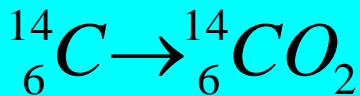
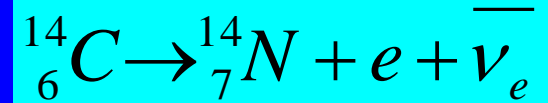
Συνθετικό ραδιενεργό ισότοπο

Παράγεται από την κοσμική ακτινοβολία



Διασπάται με εκπομπή β- ακτινοβολίας

$t_{1/2} \sim 5730$  έτη



Εισαγωγή στο βιολογικό κύκλο

Η περιεκτικότητα βιολογικού δείγματος σε  ${}^{14}_6\text{C}$  επιτρέπει τη ραδιοχρονολόγησή του, εφόσον η ηλικία του είναι  $< 50.000$  έτη

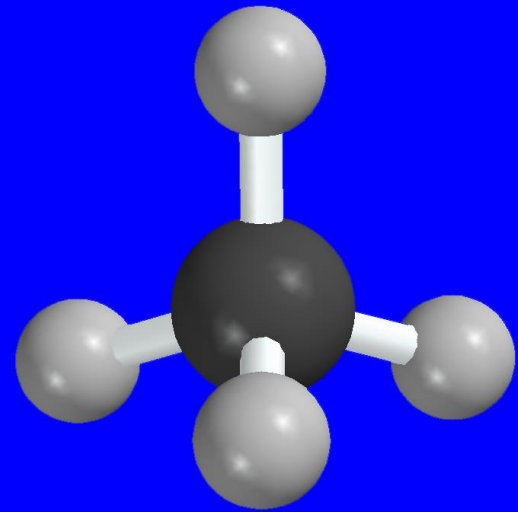
## Δομή του Μεθανίου

Τετραεδρική δομή

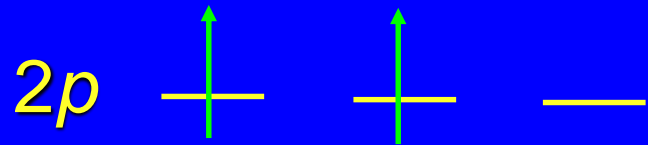
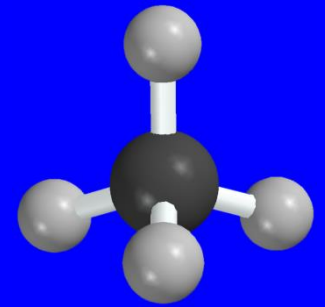
Γωνίες δεσμών=  $109,5^\circ$

Μήκος δεσμών= 110 pm

Η δομή του δεν είναι σύμφωνη με την ηλεκτρονική δομή του ατόμου του άνθρακα

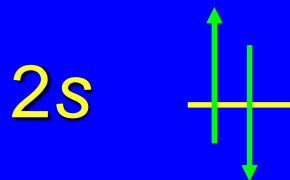


# Ηλεκτρονική δομή του άνθρακα



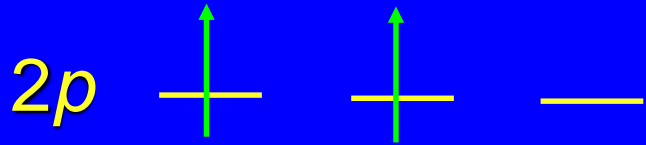
Μόνο δύο ασύζευκτα ηλεκτρόνια

θα έπρεπε να σχηματίζει μόνο δύο  $\sigma$  δεσμούς με άτομα του υδρογόνου

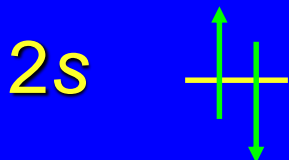


οι δεσμοί θα έπρεπε να σχηματίζουν ορθή γωνία μεταξύ τους

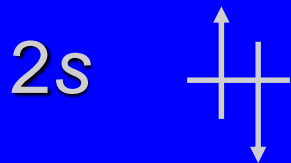
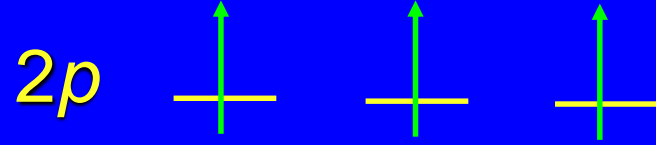
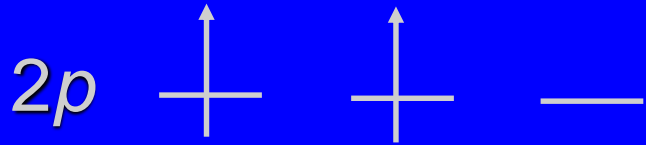
## $sp^3$ Υβριδισμός Τροχιακών



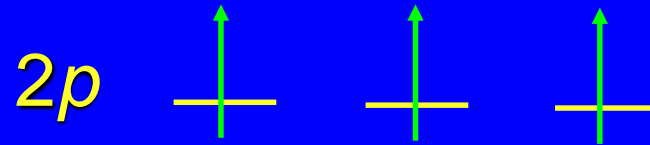
Προώθηση ενός ηλεκτρονίου από  
το  $2s$  στο  $2p$  τροχιακό



# $sp^3$ Υβριδισμός Τροχιακών



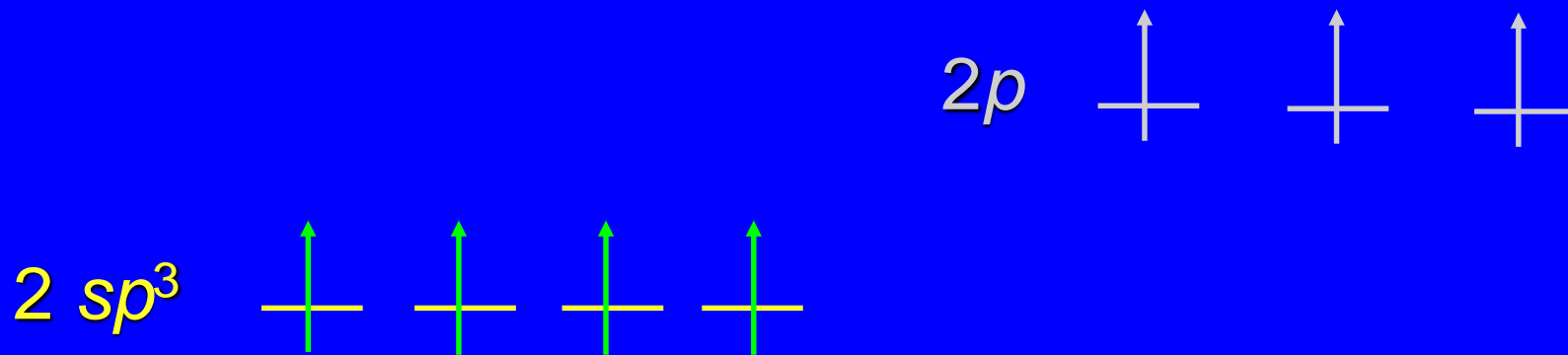
## $sp^3$ Υβριδισμός Τροχιακών



Ανάμιξη (υβριδισμός) του  $2s$   
τροχιακού και των τριών  $2p$   
τροχιακών



# $sp^3$ Υβριδισμός Τροχιακών

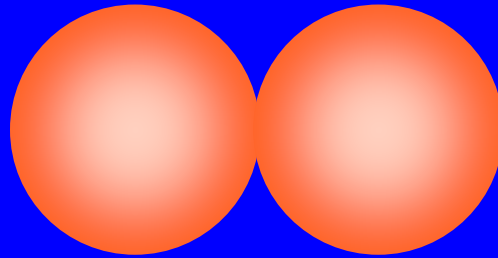


Προκύπτουν τέσσερα ισοδύναμα, υβριδισμένα, ημισυμπληρωμένα τροχιακά τα οποία είναι συνεπή με τέσσερις δεσμούς και τετραεδρική γεωμετρία

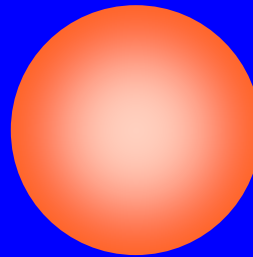


# Σχήμα των τροχιακών

$p$

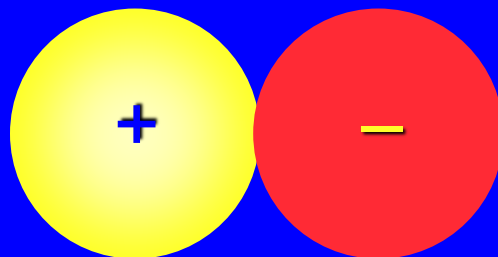


$s$

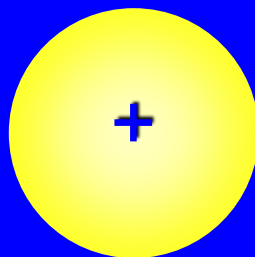


# Κομβικές ιδιότητες των τροχιακών

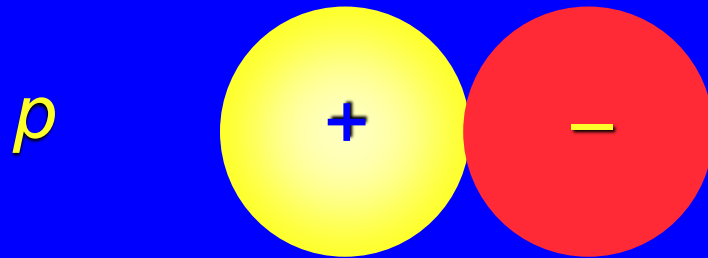
$p$



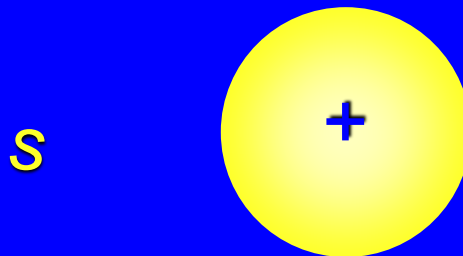
$s$



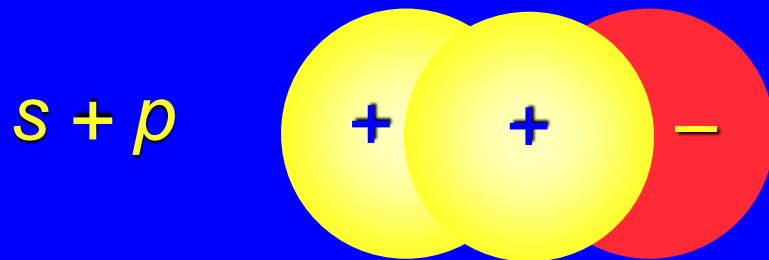
# Σχήμα των $sp^3$ υβριδικών τροχιακών



Πάρε το  $s$  τροχιακό και τοποθέτησέ το επάνω από το  $p$  τροχιακό



## Σχήμα των $sp^3$ υβριδικών τροχιακών

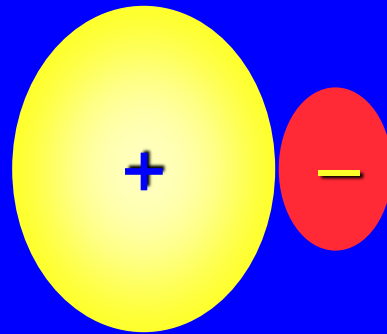


Προκύπτει ενίσχυση των κυματικών συναρτήσεων στις περιοχές όπου έχουν το ίδιο πρόσημο και

καταστροφική συμβολή στις περιοχές με αντίθετο πρόσημο

## Σχήμα των $sp^3$ υβριδικών τροχιακών

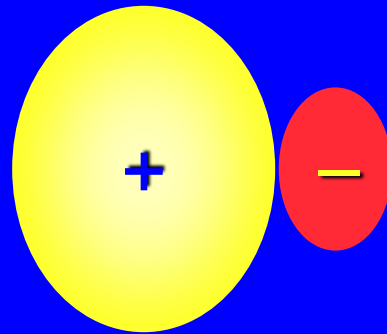
υβριδικό  $sp$



το παραπάνω τροχιακό είναι υβριδικό  $sp$   
Ανάλογη διαδικασία πραγματοποιείται με  
τα υπόλοιπα  $2p$  τροχιακά και το ένα  $2s$  με  
αποτέλεσμα τη δημιουργία τριών ακόμη  
 $sp^3$  υβριδικών τροχιακών τα οποία έχουν  
το ίδιο σχήμα

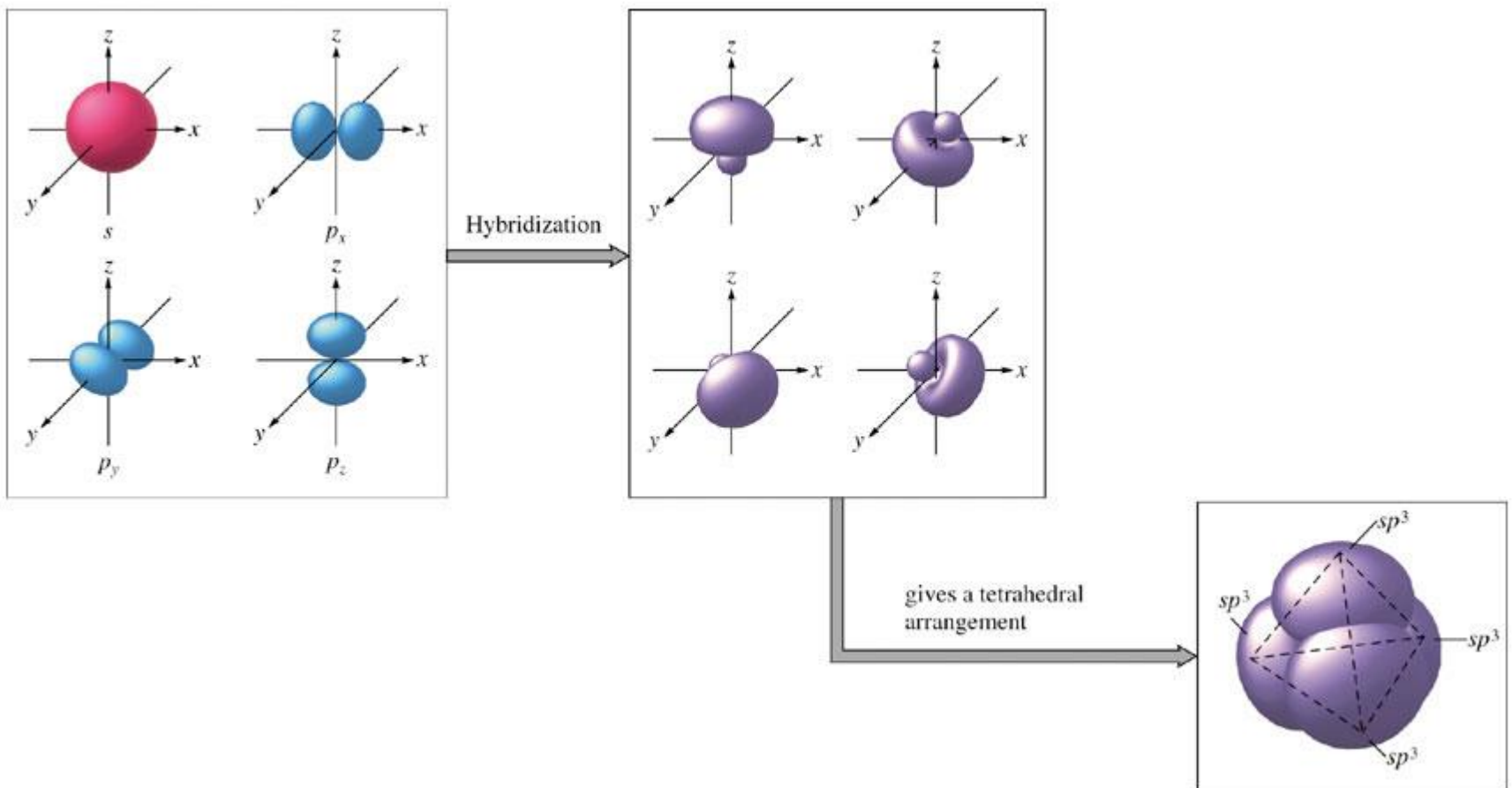
## Σχήμα των $sp^3$ υβριδικών τροχιακών

υβριδικό  $sp$



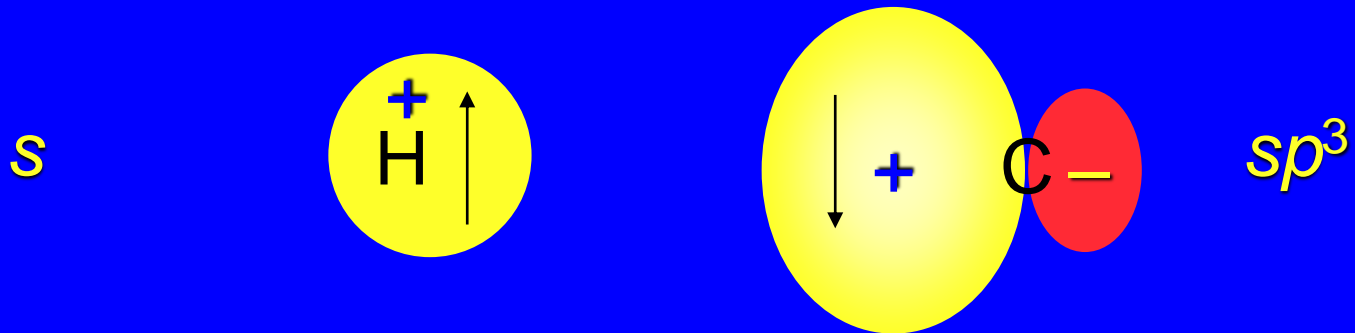
Το υβριδικό τροχιακό δεν είναι συμμετρικό  
Η μεγαλύτερη πιθανότητα εύρεσης  
ηλεκτρονίου στην μια από τις δύο πλευρές  
του πυρήνα οδηγεί στο σχηματισμό  
ισχυρότερων δεσμών

# Σχήμα των $sp^3$ υβριδικών τροχιακών

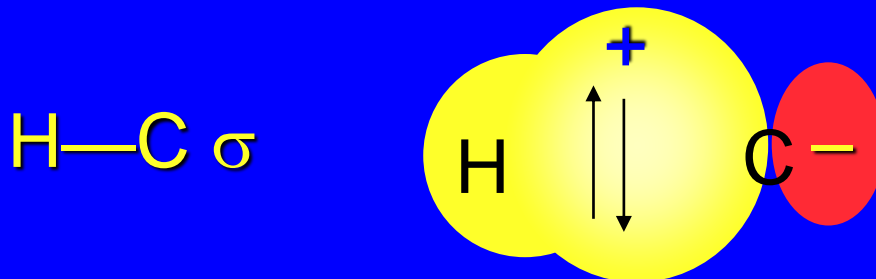


## Ο $\sigma$ Δεσμός C—H στο Μεθάνιο

Ενισχυτική επικάλυψη ενός ημισυμπληρωμένου 1s τροχιακού του Υδρογόνου με ένα ημισυμπληρωμένο  $sp^3$  υβριδικό τροχιακό του άνθρακα:



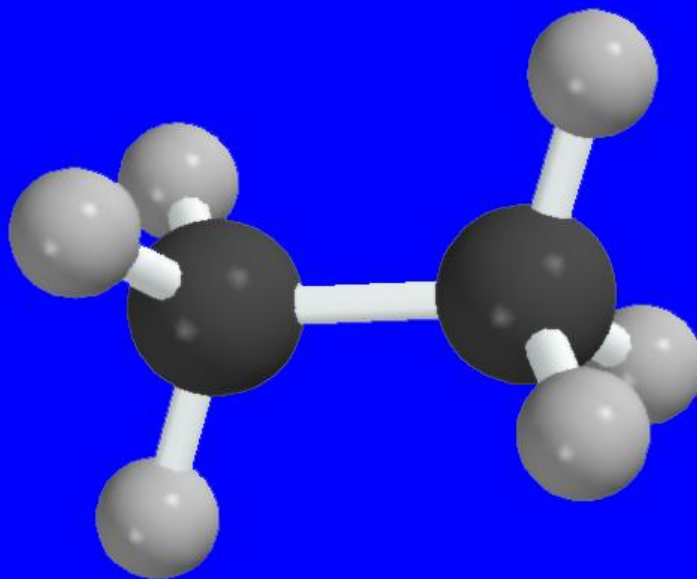
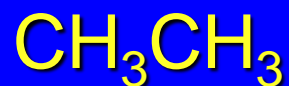
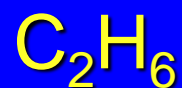
Οδηγεί στο σχηματισμό ενός  $\sigma$  δεσμού.



## Αιτιολόγηση του υβριδισμού των τροχιακών

είναι σε συμφωνία με τη δομή του μεθανίου  
επιτρέπει το σχηματισμό 4 δεσμών αντί για 2  
οι δεσμοί που δημιουργούνται με  $sp^3$  υβριδικά  
τροχιακά είναι ισχυρότεροι από τους δεσμούς  
μεταξύ  $s-s$  ή  $p-p$  τροχιακών

## Δομή του Αιθανίου

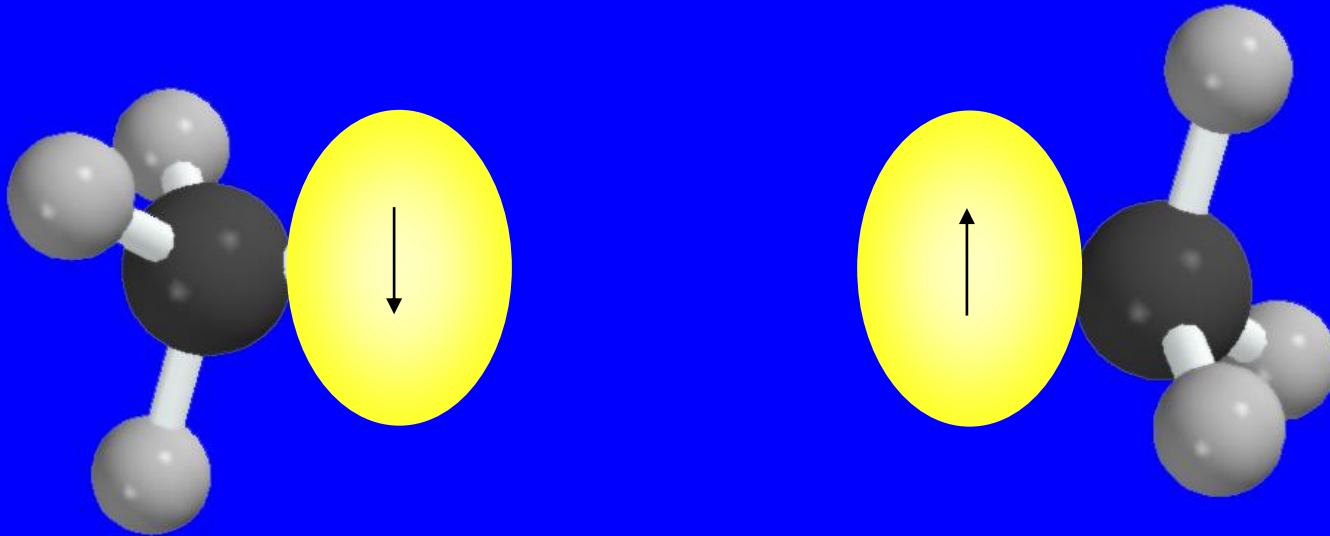


κάθε άνθρακας έχει τετραεδρική γεωμετρία

C—H μήκος δεσμού = 110 pm

C—C μήκος δεσμού = 153 pm

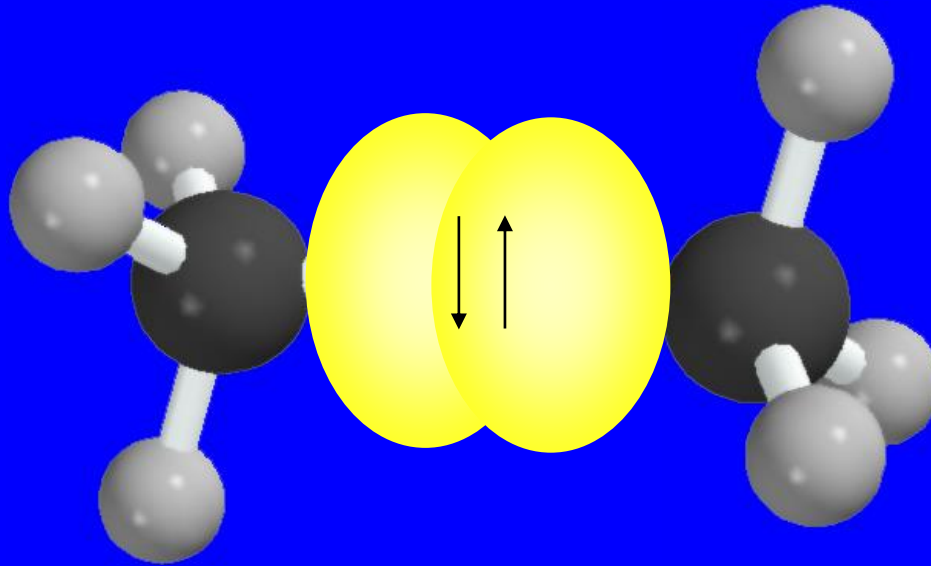
## Ο $\sigma$ Δεσμός C—C στο Αιθάνιο



Ενισχυτική επικάλυψη ενός ημισυμπληρωμένου  $sp^3$  υβριδικού τροχιακού του ενός ατόμου άνθρακα με το ημισυμπληρωμένο  $sp^3$  υβριδικό τροχιακό του άλλου.

Η επικάλυψη γίνεται κατά μήκος του άξονα που συνδέει τους πυρήνες των ατόμων άνθρακα.

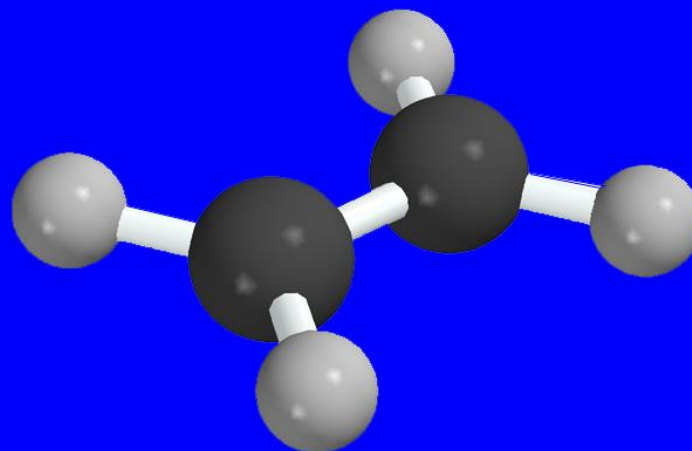
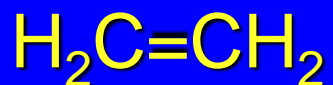
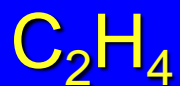
## Ο $\sigma$ Δεσμός C—C στο Αιθάνιο



Ενισχυτική επικάλυψη ενός ημισυμπληρωμένου  $sp^3$  υβριδικού τροχιακού του ενός ατόμου άνθρακα με το ημισυμπληρωμένο  $sp^3$  υβριδικό τροχιακό του άλλου.

Η επικάλυψη γίνεται κατά μήκος του άξονα που συνδέει τους πυρήνες των ατόμων άνθρακα.

## Δομή του Αιθυλενίου



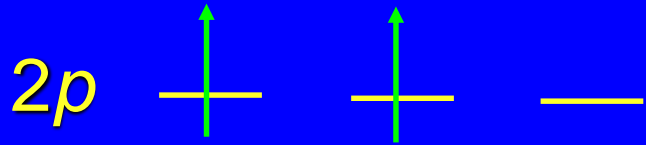
επίπεδο μόριο

γωνίες δεσμών: περίπου  $120^\circ$

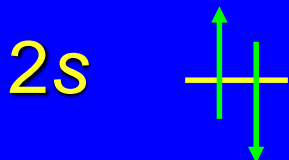
μήκοι δεσμών: C—H = 110 pm

C=C = 134 pm

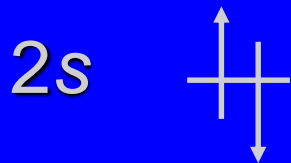
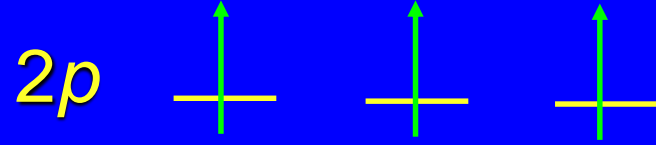
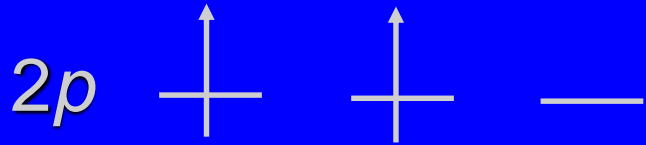
## $sp^2$ Υβριδισμός Τροχιακών



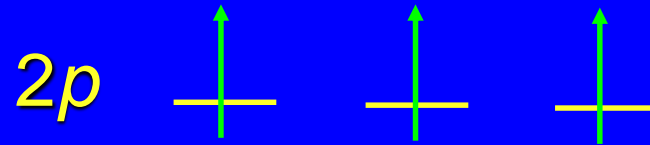
Προώθηση ενός ηλεκτρονίου από  
το  $2s$  στο  $2p$  τροχιακό



# $sp^2$ Υβριδισμός Τροχιακών



## $sp^2$ Υβριδισμός Τροχιακών



Ανάμιξη (υβριδισμός) του  $2s$   
τροχιακού και των δύο από τα  
τρία  $2p$  τροχιακά



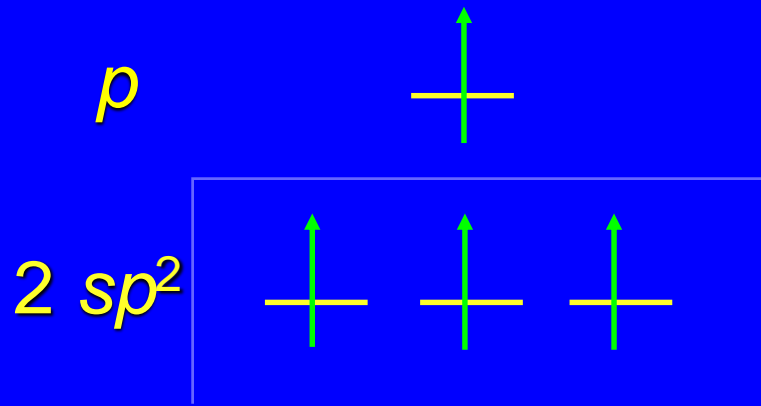
# $sp^2$ Υβριδισμός Τροχιακών



Προκύπτουν τρία ισοδύναμα  $sp^2$  υβριδικά, ημισυμπληρωμένα τροχιακά και ένα  $p$  τροχιακό το οποίο παραμένει μη υβριδισμένο

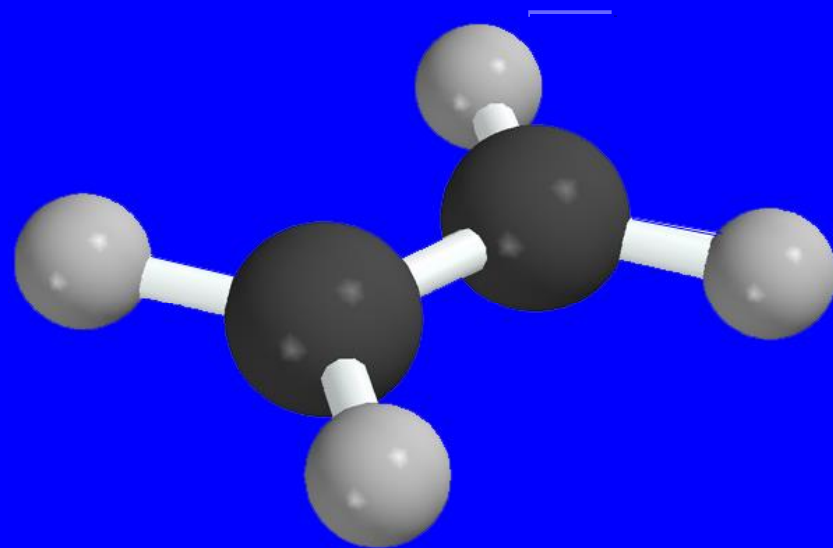
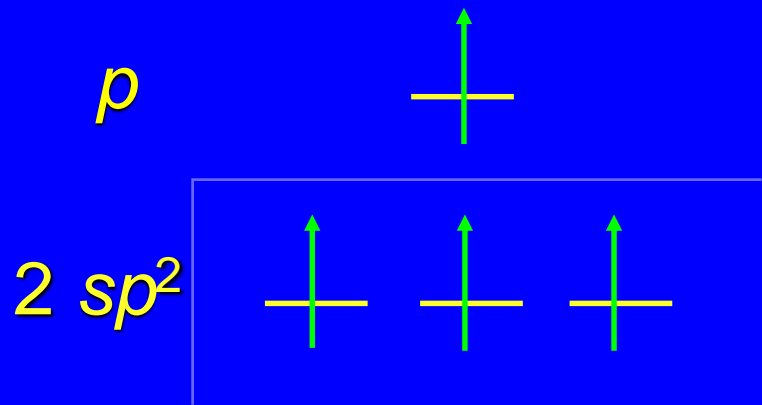


## $sp^2$ Υβριδισμός Τροχιακών

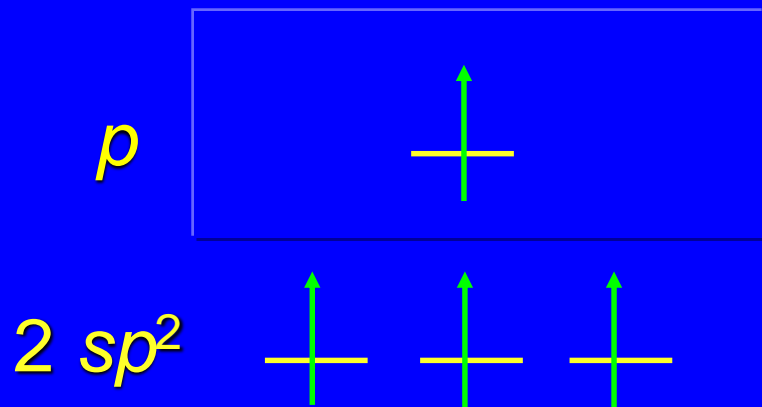


δύο από τα τρία  $sp^2$  τροχιακά συμμετέχουν σε  $\sigma$  δεσμούς με τα άτομα του υδρογόνου. Το τρίτο συμμετέχει σε ένα  $\sigma$  δεσμό με το άλλο άτομο άνθρακα

# $sp^2$ Υβριδισμός Τροχιακών

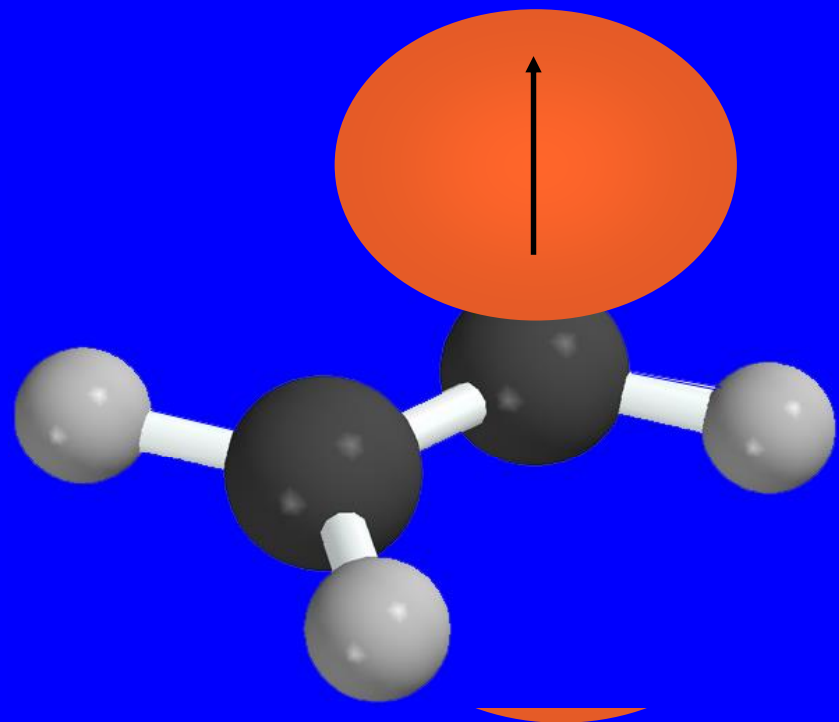
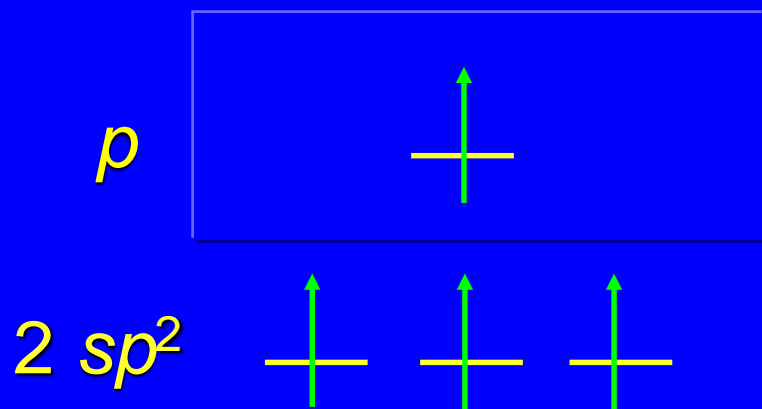


## Ο $\pi$ Δεσμός στο Αιθυλένιο



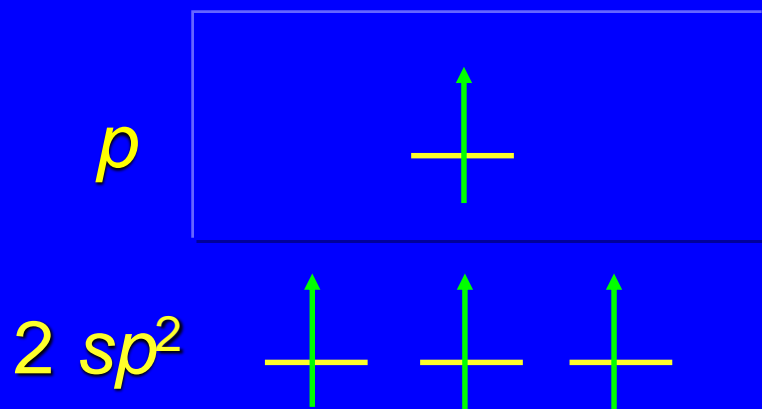
Το μη υβριδισμένο  $p$  τροχιακό του ατόμου του άνθρακα συμμετέχει σε ένα  $\pi$  δεσμό με το άλλο άτομο άνθρακα

# Ο π Δεσμός στο Αιθυλένιο



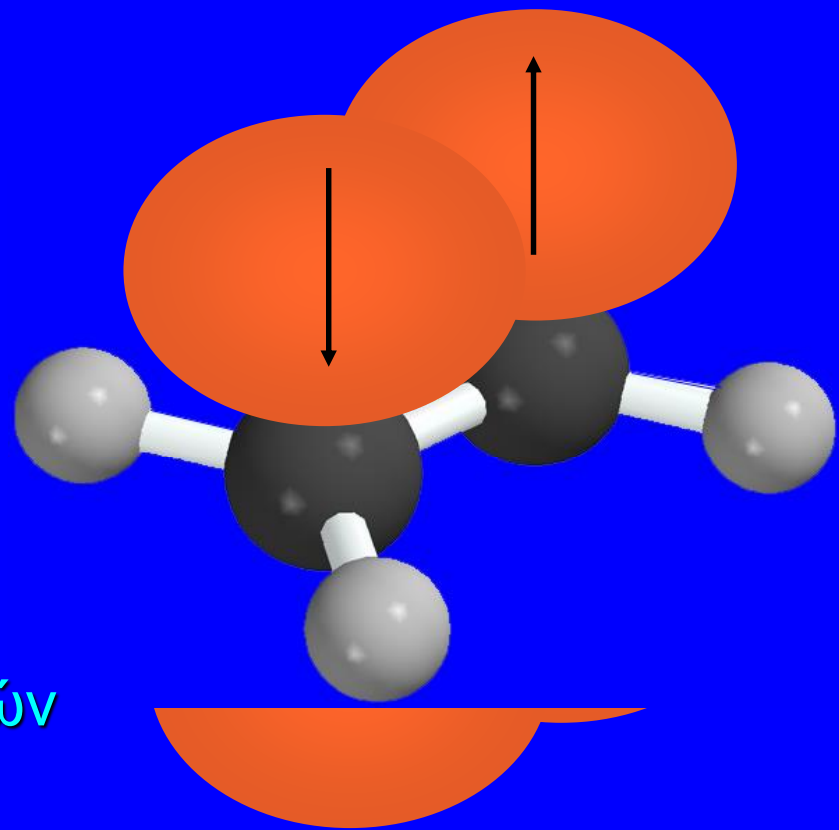
κάθε άτομο άνθρακα έχει ένα μη υβριδισμένο  $2p$  τροχιακό  
ο άξονάς του είναι κάθετος προς το επίπεδο των  $\sigma$  δεσμών

## Ο π Δεσμός στο Αιθυλένιο

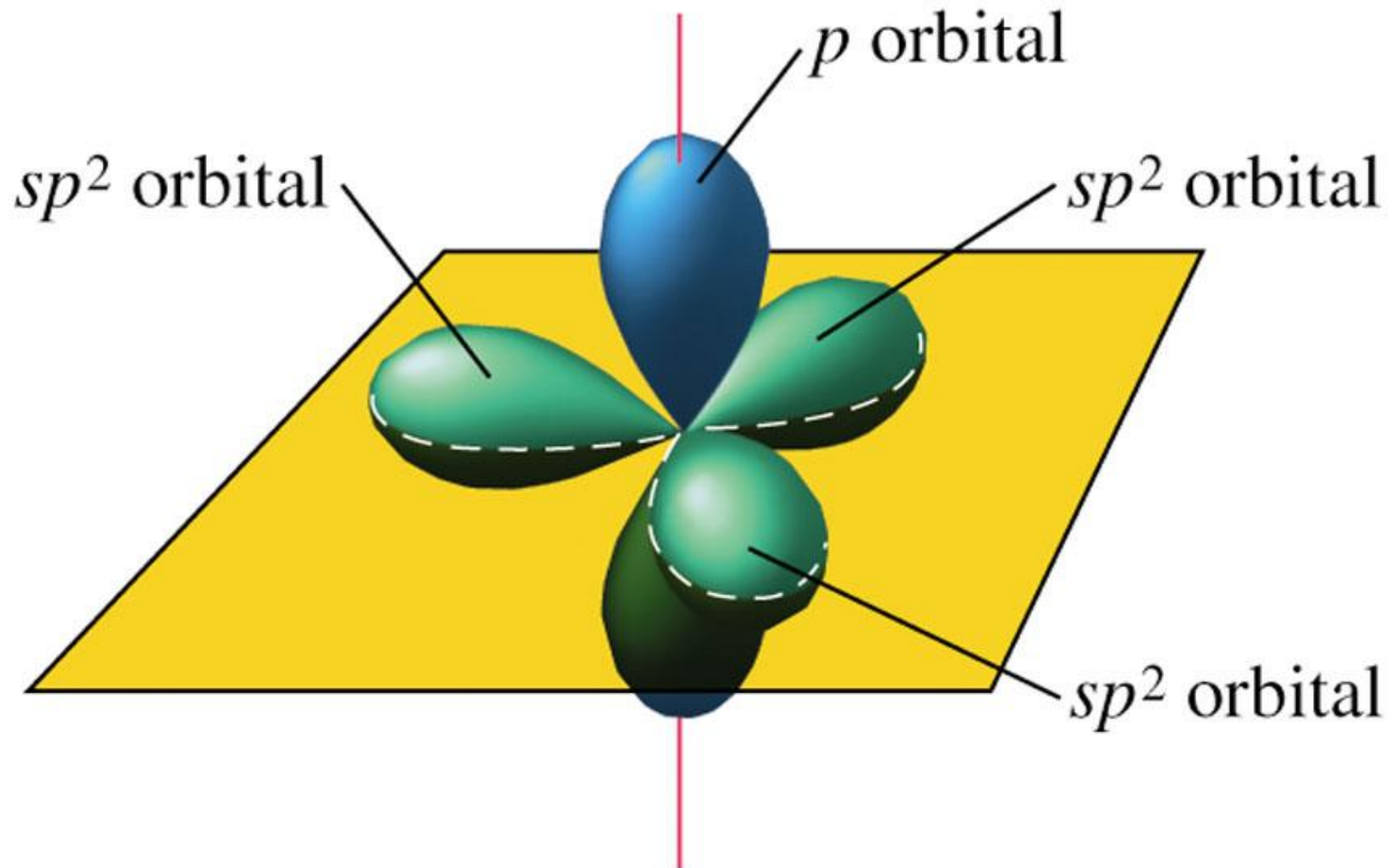


Η πλευρική επικάλυψη των ημισυμπληρωμένων  $p$  τροχιακών δημιουργεί ένα  $\pi$  δεσμό.

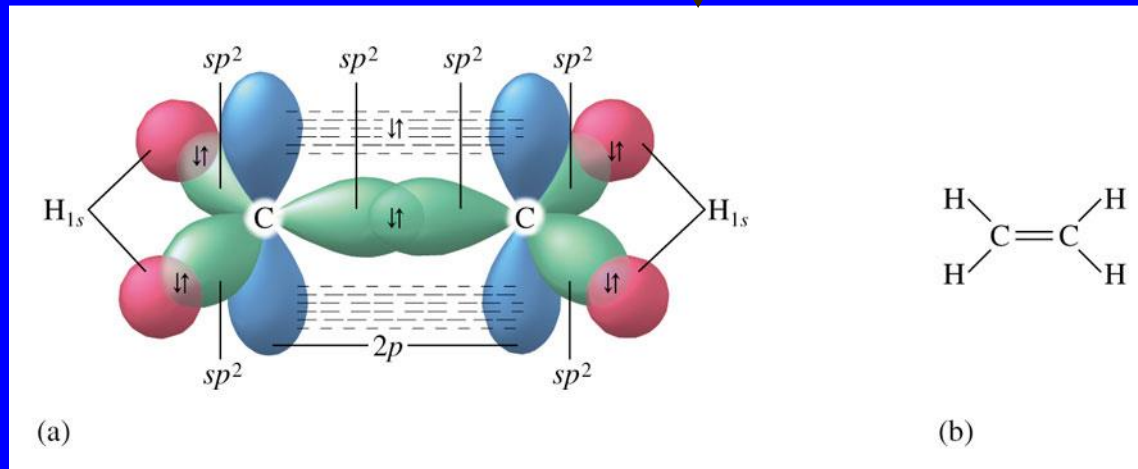
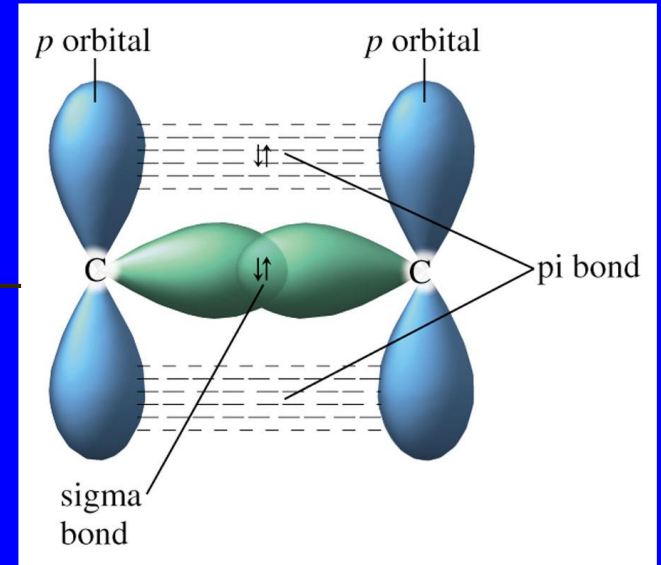
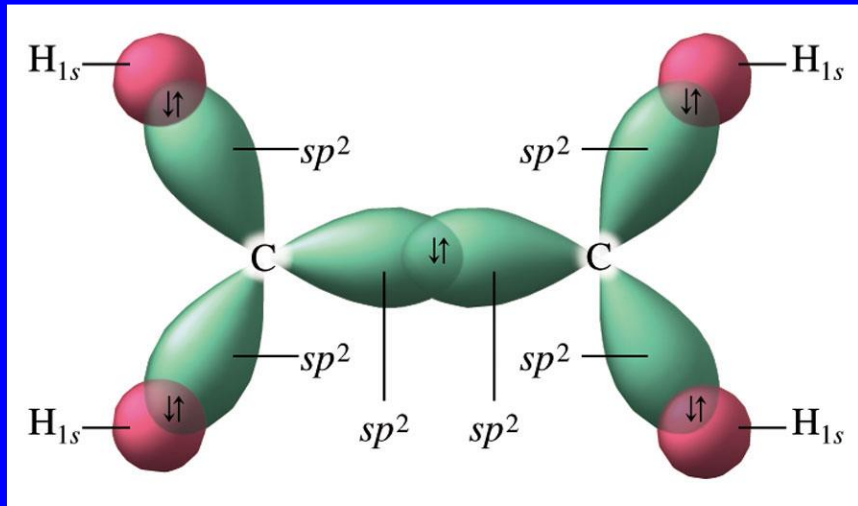
Ο διπλός δεσμός στο αιθυλένιο περιλαμβάνει ένα  $\sigma$  και ένα  $\pi$  δεσμό



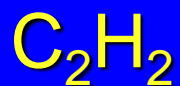
# Ο $\pi$ Δεσμός στο Αιθυλένιο



# Ο π Δεσμός στο Αιθυλένιο



## Δομή του Ακετυλενίου

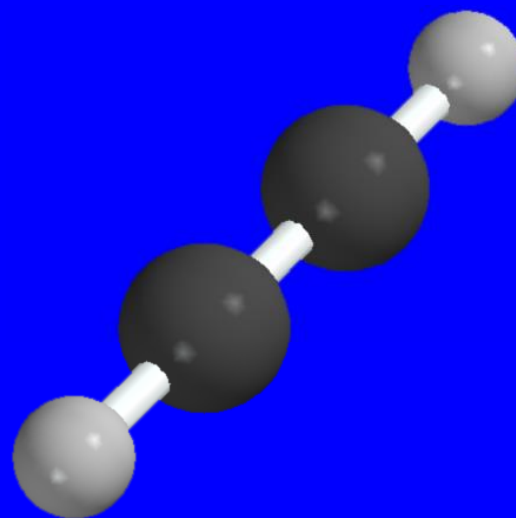


γραμμικό μόριο

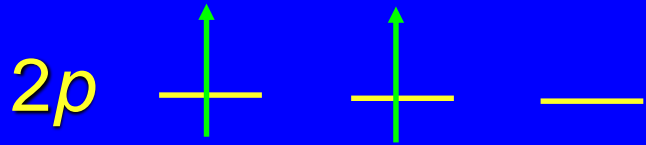
γωνίες δεσμών:  $180^\circ$

μήκοι δεσμών: C—H = 106 pm

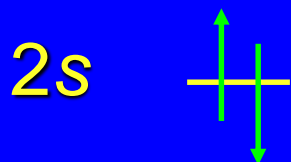
CC = 120 pm



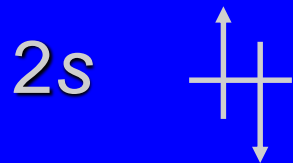
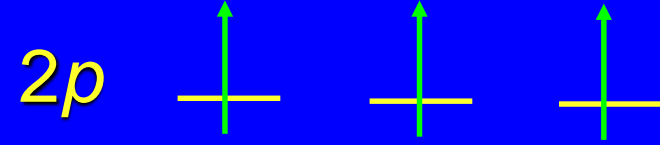
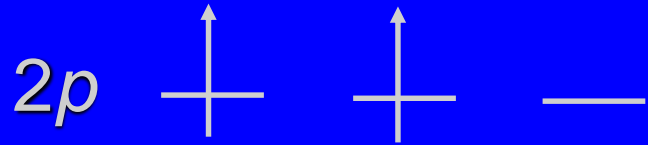
## *sp* Υβριδισμός Τροχιακών



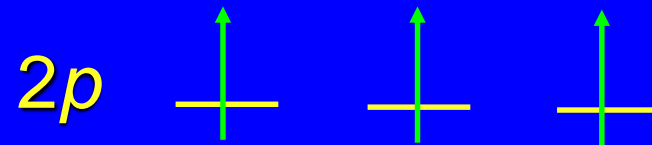
Προώθηση ενός ηλεκτρονίου από  
το  $2s$  στο  $2p$  τροχιακό



# *sp Υβριδισμός Τροχιακών*



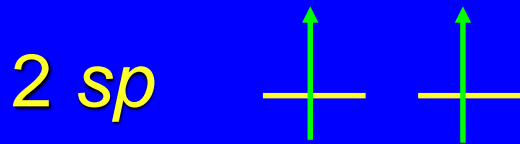
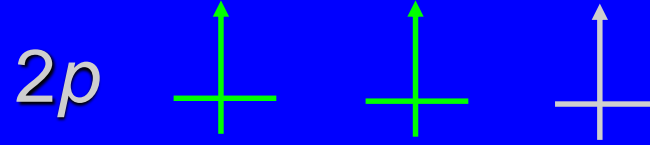
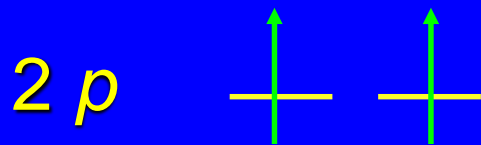
## *sp* Υβριδισμός Τροχιακών



Ανάμιξη (υβριδισμός) του  $2s$   
τροχιακού και ενός από τα τρία  
 $2p$  τροχιακά



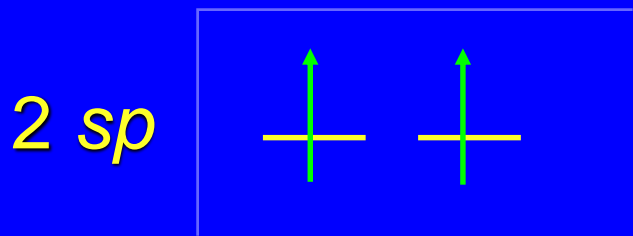
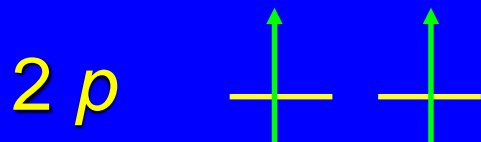
## *sp* Υβριδισμός Τροχιακών



Προκύπτουν δύο ισοδύναμα *sp* υβριδικά, ημισυμπληρωμένα τροχιακά και δύο *p* τροχιακά τα οποία παραμένουν μη υβριδισμένα

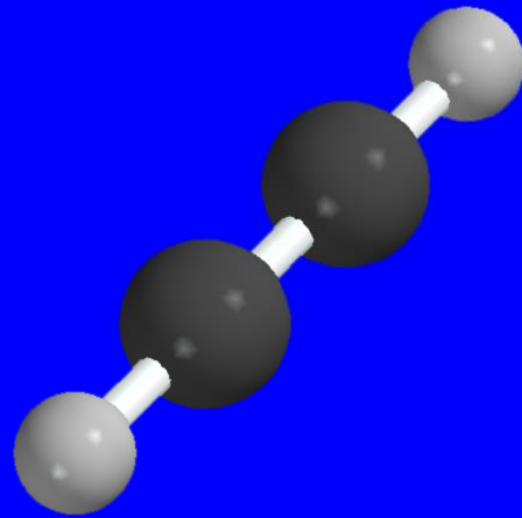
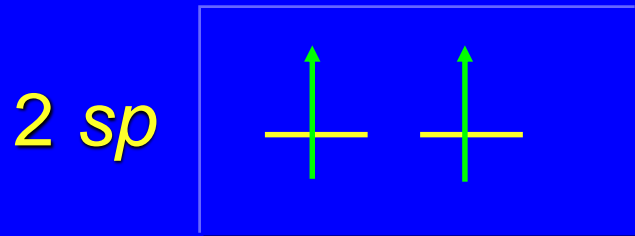
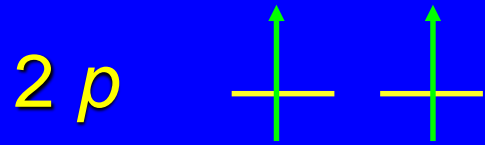


## *sp* Υβριδισμός Τροχιακών



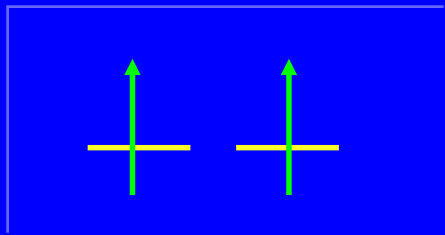
ένα από τα δύο *sp* τροχιακά συμμετέχουν σε ένα  $\sigma$  δεσμό με το άτομο του υδρογόνου. Το άλλο συμμετέχει σε ένα  $\sigma$  δεσμό με το άλλο άτομο άνθρακα

# *sp* Υβριδισμός Τροχιακών

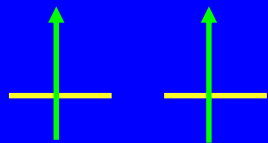


## Ο $\pi$ Δεσμός στο Ακετυλένιο

$2p$



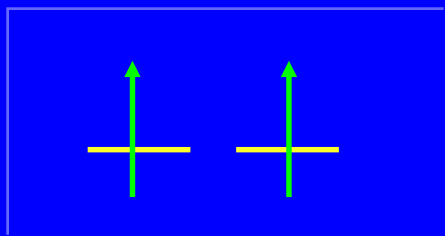
$2sp$



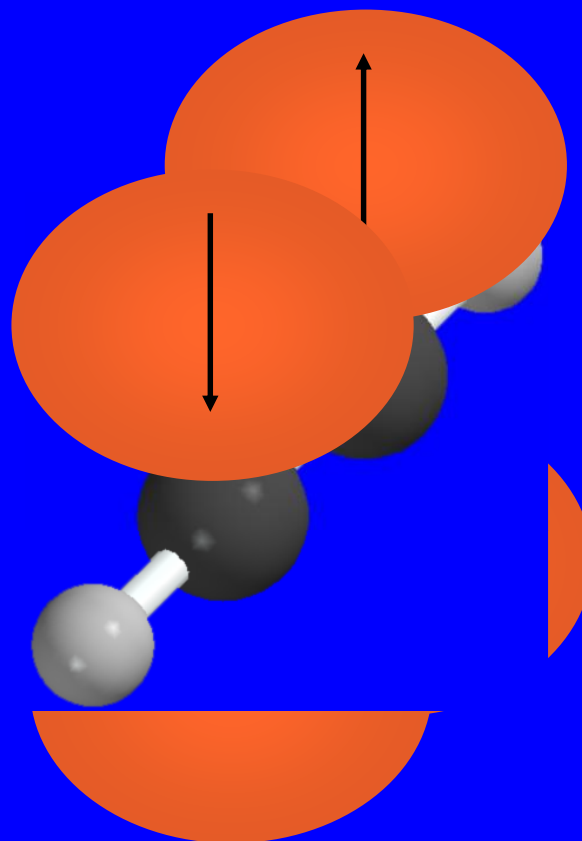
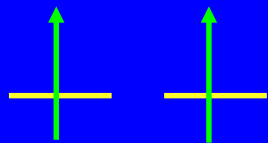
τα μη υβριδισμένα  $p$  τροχιακά του ατόμου του άνθρακα συμμετέχουν σε χωριστούς  $\pi$  δεσμούς με το άλλο άτομο άνθρακα

## Ο π Δεσμός στο Ακετυλένιο

$2p$



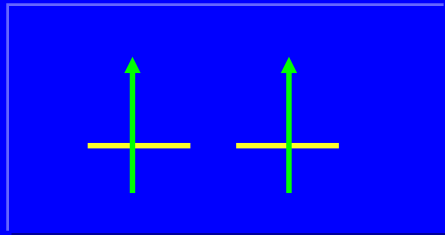
$2sp$



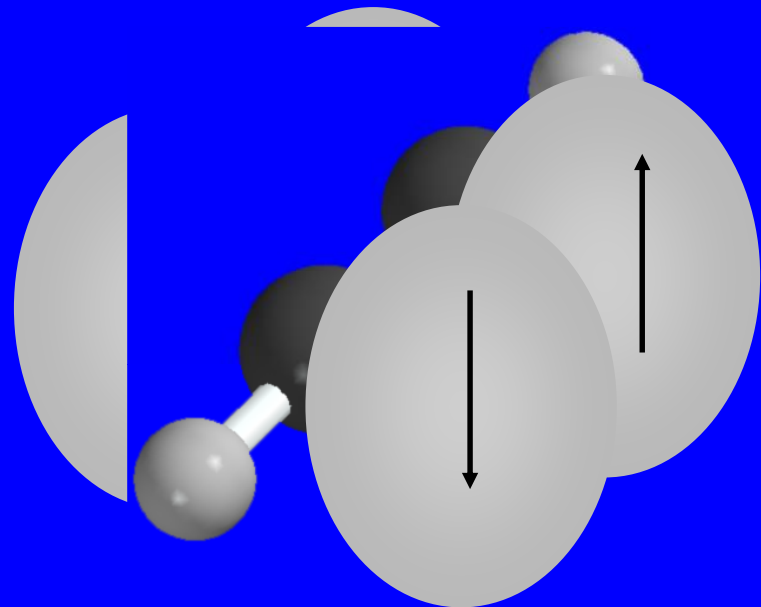
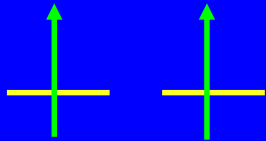
στον ένα π δεσμό συμμετέχει το ένα από τα  $p$  τροχιακά  
το άλλο συμμετέχει σε δεύτερο π δεσμό κάθετο προς  
τον προηγούμενο

# Ο π Δεσμός στο Ακετυλένιο

$2p$

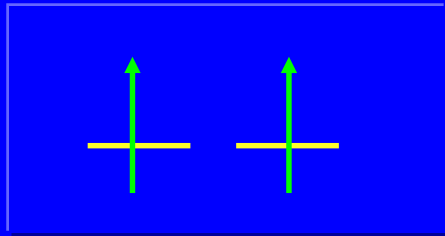


$2sp$

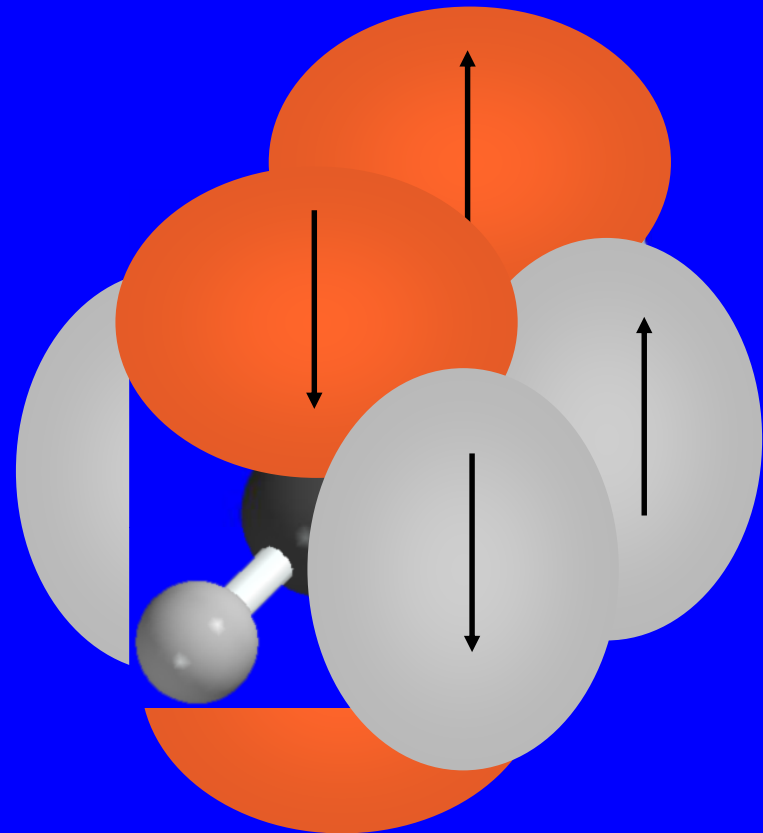
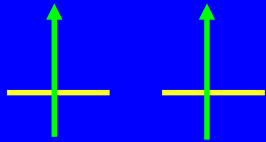


# Ο π Δεσμός στο Ακετυλένιο

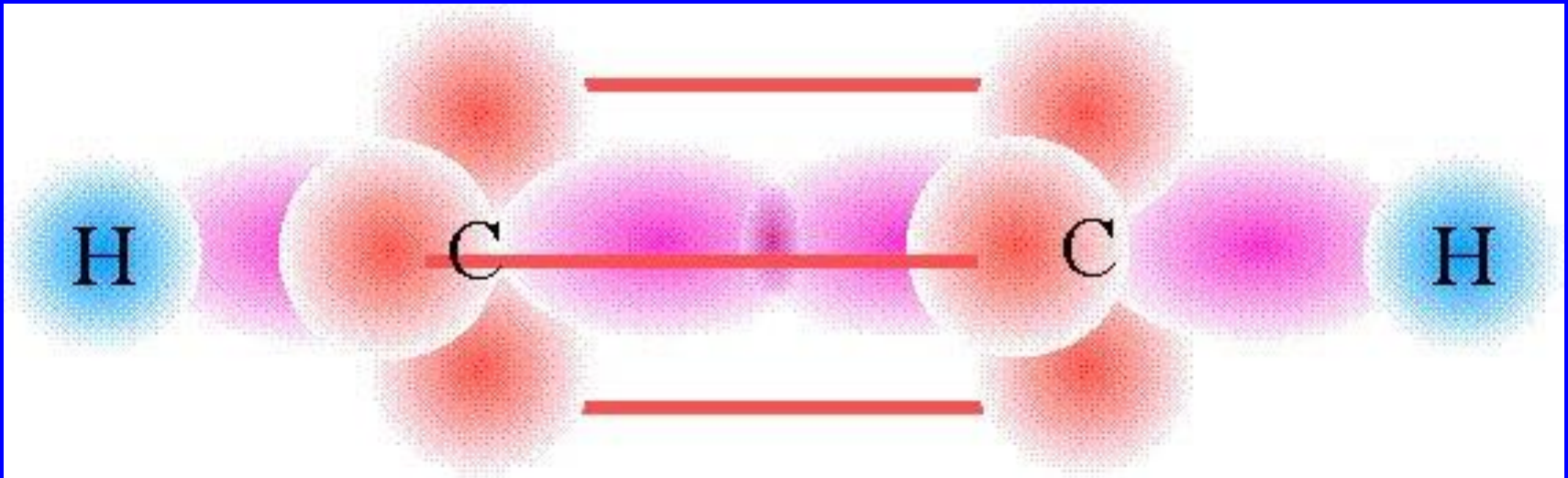
$2p$



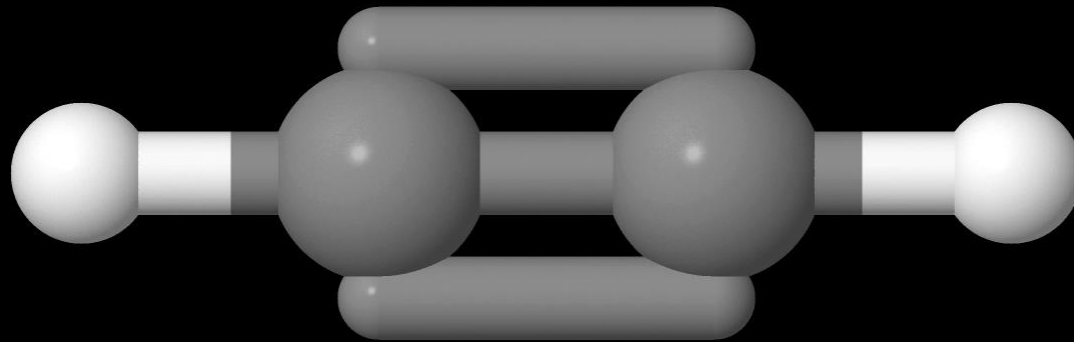
$2sp$



## Ο π Δεσμός στο Ακετυλένιο



# Ο π Δεσμός στο Ακετυλένιο



# Ομόλογες σειρές

- Οργανικές ενώσεις με ίδια λειτουργική ομάδα.
- Παρόμοιες χημικές ιδιότητες.
- Φυσικές ιδιότητες που μεταβάλλονται ομαλά από ένα μέλος της σειράς σε επόμενο.

# Λειτουργικές ομάδες (1 από 2)

- Η καρβοξυομάδα (**-COOH**).
- Η σουλφοξυομάδα (**-SO<sub>3</sub>H**)
- Η καρβοαλκοξυομάδα (**-COO-C-** ή **-COOR**, R: με την ευρεία έννοια οποιασδήποτε ανθρακούχας ομάδας).
- Η αλοφορμυλομάδα (**-COX**, X: ιώδιο, βρώμιο, χλώριο και φθόριο)
- Η καρβοξαμιδομάδα (**-CONH<sub>2</sub>**),
- Η κυανομάδα (**-CN**).
- Η φορμυλομάδα (**-CHO**).
- Η οξομάδα (**>CO-**) .
- Η υδροξυομάδα (**-OH**).
- Η σουλφυδρυλομάδα (**-SH**).
- Η αμινομάδα (**>N-**).
- Η ιμινομάδα (**=N-**).

# Λειτουργικές ομάδες (2 από 2)

- Η αλκοξυομάδα (**-C-O-C-**, ή RO-, R: με την ευρεία έννοια οποιασδήποτε ανθρακούχας ομάδας).
- Η αλκοθειομάδα (**-C-S-C-**, ή RS-, R: με την ευρεία έννοια οποιασδήποτε ανθρακούχας ομάδας).
- Η αλκινυλομάδα (**-C≡C-**)
- Η αλκενυομάδα (**>C=C<**)
- Η αρυλομάδα (Ar-)
- Τα αλογόνα (-X, όπου X: ιώδιο, βρώμιο, χλώριο και φθόριο)
- Η νιτροομάδα (-NO<sub>2</sub>)
- Η νιτρωδοομάδα (-NO)
- Η διαζωομάδα (=N<sub>2</sub>)
- Η αζωομάδα (-N=N-)
- Η αλκυλοομάδα (-R όπου R: με τη στενή έννοια του αλκυλίου.)

# Ομόλογες σειρές άκυκλων υδρογονανθράκων

Οι ενώσεις του πίνακα αυτού περιέχουν μόνο C και H και μπορεί να είναι κορεσμένες ή ακόρεστες.

Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Αλκάνια	$C_nH_{2n+2}$ ( $n \geq 1$ ) ή RH	CH <sub>4</sub>	Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ή παραφίνες
Αλκένια	$C_nH_{2n}$ ( $n \geq 2$ )	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>	Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με 1 διπλό δεσμό ή ολεφίνες
Αλκίνια	$C_nH_{2n-2}$ ( $n \geq 2$ )	CH≡CH	Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με 1 τριπλό δεσμό. Ισομερείς με τα αλκαδιένια
Αλκαδιένια	$C_nH_{2n-2}$ ( $n \geq 3$ )	CH <sub>2</sub> =C=CH <sub>2</sub>	Ακόρεστοι υδρ/κες με 2 διπλούς δεσμούς ή διολεφίνες. Ισομερείς με τα αλκίνια

# Ομόλογες σειρές ενώσεων που περιέχουν οξυγόνο (O)

Οι ενώσεις αυτού του πίνακα περιέχουν δεσμό C=O, έχουν μόνο μια χαρακτηριστική ομάδα και είναι κορεσμένες.

Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Αλκοόλες	$C_nH_{2n+1}OH$ ( $n \geq 1$ ) ή ROH	CH <sub>3</sub> OH	Ισομερείς με τους αιθέρες
Αιθέρες	$C_nH_{2n+1}OC_mH_{2m+1}$ ( $n, m \geq 1$ ) ή ROR'	CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>	Ισομερείς με τις αλκοόλες. Ο ROR' ταυτίζεται με τον R'OR
Αλδεΐδες	$C_nH_{2n+1}CHO$ ( $n \geq 0$ ) ή RCHO	HCHO	Ισομερείς με τις κετόνες όταν έχουν 3 < άτομα C .
Κετόνες	$C_nH_{2n+1}COC_mH_{2m+1}$ ( $n, m \geq 1$ ) ή RCOR'	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	Ισομερείς με τις αλδεΐδες. Η RCOR' ταυτίζεται με την R'COR
Οξέα	$C_nH_{2n+1}COOH$ ( $n \geq 0$ ) ή RCOOH	HCOOH	Ισομερή με τους εστέρες όταν έχουν 2 < άτομα C
Εστέρες	$C_nH_{2n+1}COOC_mH_{2m+1}$ ( $n \geq 0, m \geq 1$ ) ή RCOOR'	HCOOCH <sub>3</sub>	Ισομερείς με τα οξέα. Ο RCOOR' δεν είναι ίδιος με τον R'COOR

## Ομόλογες σειρές ενώσεων που περιέχουν αλογόνο (X)

Οι ενώσεις αυτού του πίνακα περιέχουν δεσμό C-X, έχουν μόνο μια χαρακτηριστική ομάδα και είναι κορεσμένες. Μπορεί να περιέχουν και δεσμό C=O.

Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Αλκυλαλογονίδια	$C_nH_{2n+1}X$ ( $n \geq 1$ ) ή RX	CH <sub>3</sub> X	X = φθόριο (F), χλώριο (Cl), βρόμιο (Br), ιώδιο (I)
Ακυλαλογονίδια	$C_nH_{2n+1}COX$ ( $n \geq 1$ ) ή RCOX	CH <sub>3</sub> COX	X = φθόριο (F), χλώριο (Cl), βρόμιο (Br), ιώδιο (I)

# Ομόλογες σειρές ενώσεων που περιέχουν άζωτο (N)

Οι ενώσεις αυτού του πίνακα περιέχουν δεσμούς C-N ή C=N ή C≡N, έχουν μόνο μια χαρακτηριστική ομάδα και είναι κορεσμένες. Μπορεί να περιέχουν και δεσμό C=O. Στα αζίδια, στα νιτρίλια, και στις νιτροζοενώσεις, το R μπορεί να είναι και κυκλική ομάδα.

Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Νιτρίλια	$C_nH_{2n+1}CN$ ( $n \geq 1$ ) ή RCN	$CH_3CN$	
Νιτρώδεις εστέρες	$C_nH_{2n+1}ONO$ ( $n \geq 1$ ) ή RONO	$CH_3ONO$	Προέρχονται από τις αλκοόλες. Ισομερείς με τις νιτροπαραφίνες
Νιτροπαραφίνες	$C_nH_{2n+1}NO_2$ ( $n \geq 1$ ) ή $RNO_2$	$CH_3NO_2$	Ισομερείς με τους νιτρώδεις εστέρες
Νιτρικοί εστέρες	$C_nH_{2n+1}ONO_2$ ( $n \geq 1$ ) ή $RONO_2$	$CH_3ONO_2$	Προέρχονται από τις αλκοόλες.
Νιτροζοενώσεις	$C_nH_{2n+1}NO$ ( $n \geq 1$ ) ή RNO	$CH_3NO$	
Αζίδια	$C_nH_{2n+1}N_3$ ( $n \geq 1$ ) ή $RN_3$	$CH_3N_3$	
Αμίδια	$C_nH_{2n+1}CONH_2$ ( $n \geq 1$ ) ή $RCNH_2$	$CH_3CONH_2$	
Αμίνες	1 <sup>ο</sup> ταγείς : $C_nH_{2n+1}NH_2$ ( $n \geq 1$ ) ή $RNH_2$	$CH_3NH_2$	Έχουν κοινό GMT : $C_nH_{2n+3}N$ με $n \geq 1$ ή 2 ή 3 ή 4 για 1 <sup>ο</sup> , 2 <sup>ο</sup> , 3 <sup>ο</sup> , 4 <sup>ο</sup> ενώσεις αντίστοιχα. Είναι ισομερή μεταξύ τους
	2 <sup>ο</sup> ταγείς : $(C_nH_{2n+1})_2NH$ ( $n \geq 1$ ) ή $R_2NH$	$CH_3NHCH_3$	
	3 <sup>ο</sup> ταγείς : $(C_nH_{2n+1})_3N$ ( $n \geq 1$ ) ή $R_3N$	$(CH_3)_3N$	
	4 <sup>ο</sup> ταγείς ενώσεις του αμμωνίου: $(C_nH_{2n+1})_4N^+$ ή $R_4N^+$	$(CH_3)_4N^+$	

## Ομόλογες σειρές ενώσεων που περιέχουν θείο (S)

Οι ενώσεις αυτού του πίνακα περιέχουν δεσμούς C-S ή C=S, έχουν μόνο μια χαρακτηριστική ομάδα και είναι κορεσμένες. Μπορεί να περιέχουν και δεσμό C=O.



Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Όξινοι θειικοί εστέρες	$C_nH_{2n+1}OSO_3H$ ( $n \geq 1$ ) ή $ROSO_3H$	$CH_3OSO_3H$	Προέρχονται από τις αλκοόλες.
Θειαιθέρες	$C_nH_{2n+1}SC_mH_{2m+1}$ ( $n, m \geq 1$ ) ή $RSR'$	$CH_3SCH_3$	
Θειόλες	$C_nH_{2n+1}SH$ ( $n \geq 1$ ) ή $RSH$	$CH_3SH$	
Σουλφονικά οξέα	$C_nH_{2n+1}SO_3H$ ( $n \geq 1$ ) ή $RSO_3H$	$CH_3SO_3H$	

## Ομόλογες σειρές οξέων με μια ή δύο διαφορετικές χαρακτηριστικές ομάδες

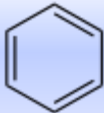
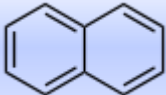
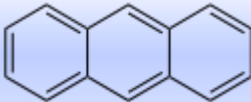
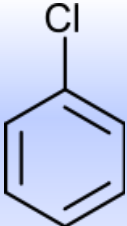

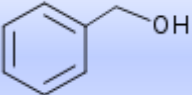
Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Ακόρεστα μονοκαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n-1}COOH$ ( $n \geq 1$ )	$CH_2=CH-COOH$	Περιέχουν 1 διπλό δεσμό
Κορεσμένα δικαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n}(COOH)_2$ ( $n \geq 0$ )	$HOOC-COOH$	
Κορεσμένα μονοϋδροξυ-μονοκαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n}OHCOOH$ ( $n \geq 1$ )	$OH-CH_2-COOH$	
Κορεσμένα διυδροξυ-δικαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n-2}(OH)_2(COOH)_2$ ( $n \geq 1$ )	$C(OH)_2(COOH)_2$	
Κορεσμένα μονοϋδροξυ-τρικαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n-2}(OH)(COOH)_3$ ( $n \geq 1$ )	$C(OH)(COOH)_3$	
Κορεσμένα μονοαμινο-μονοκαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n}(NH_2)(COOH)$ ( $n \geq 1$ )	$CH(NH_2)COOH$	
Κορεσμένα μονοαμινο-δικαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n-1}(NH_2)(COOH)_2$ ( $n \geq 1$ )	$CH(NH_2)(COOH)_2$	
Κορεσμένα διαμινο-μονοκαρβονικά οξέα	$C_nH_{2n-1}(NH_2)_2COOH$ ( $n \geq 1$ )	$CH(NH_2)_2(COOH)$	

# Ομόλογες σειρές κυκλικών μη αρωματικών υδρογονανθράκων

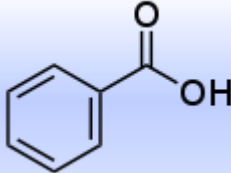
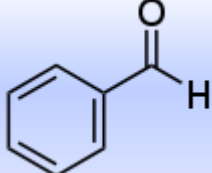
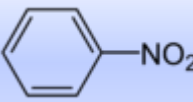
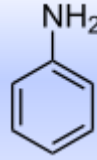
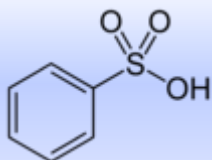
Οι κυκλικές ενώσεις του πίνακα αυτού περιέχουν μόνο C και H και μπορεί να είναι κορεσμένες ή ακόρεστες.

Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος	Παρατηρήσεις
Κυκλοαλκάνια	$C_nH_{2n}$ ( $n \geq 3$ )		Ισομερή με τα αλκένια
Κυκλοαλκένια	$C_nH_{2n-2}$ ( $n \geq 4$ )		Ισομερή με τα αλκίνια και τα αλκαδιένια

# Ομόλογες σειρές αρωματικών ενώσεων (1)

Ομόλογη σειρά	Γενικός Τύπος	Πρώτο μέλος
Αρωματικοί υδρογονάνθρακες	Ομόλογα βενζολίου : $C_nH_{2n-6}$ ( $n \geq 6$ )	
	Ομόλογα ναφθαλινίου : $C_nH_{2n-12}$ ( $n \geq 10$ )	
	Ομόλογα ανθρακενίου : $C_nH_{2n-18}$ ( $n \geq 14$ )	
Αρωματικά αλογονοπαράγωγα	$C_nH_{2n-6-m}X_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ ) $X = F, Cl, Br, I$	
Φαινόλες ή αρωματικές αλκοόλες	$C_nH_{2n-6-m}(OH)_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ )	 

## Ομόλογες σειρές αρωματικών ενώσεων (2)

Αρωματικά καρβονικά οξέα	$C_nH_{2n-6-m}(COOH)_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ )	
Αρωματικές αλδεΐδες	$C_nH_{2n-6-m}(CHO)_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ )	
Αρωματικές νιτροενώσεις	$C_nH_{2n-6-m}(NO_2)_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ )	
Αρωματικές αμίνες	$C_nH_{2n-6-m}(NH_2)_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ )	
Αρωματικά σουλφοξέα	$C_nH_{2n-6-m}(SO_3H)_m$ ( $n \geq 6, m \geq 1$ )	

# Όνοματολογία οργανικών ενώσεων

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

1) Το όνομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας προκύπτει από τρία συνθετικά.

1 <sup>ο</sup> συνθετικό (αριθμός ατόμων C)	2 <sup>ο</sup> συνθετικό (είδος δεσμού ανάμεσα στα άτομα C)	3 <sup>ο</sup> συνθετικό (χαρακτηριστική ομάδα)
1 άτομο C: μεθ-	Μόνο απλοί δεσμοί: -αν-	Υδρογονάνθρακας: -ιο
2 άτομα C: αιθ-	1 διπλός δεσμός: -εν-	-COOH: -ικό οξύ
3 άτομα C: προπ-	1 τριπλός δεσμός: -ιν-	-OH: -όλη
4 άτομα C: βουτ-	2 διπλοί δεσμοί: -διεν-	-CH=O -άλη
5 άτομα C: πεντ-	2 τριπλοί δεσμοί: -διιν-	-CO- -όνη
.	.	
.	.	
.	.	

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

Παραδείγματα:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  Βουτάνιο
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  Αιθανόλη
- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  Προπανόνη
- $\text{H-CH=O}$  Μεθανάλη
- $\text{H-COOH}$  Μεθανικό οξύ
- $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$  προπαδιένιο
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{COOH}$  Πεντανικό οξύ

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

2) Η θέση του πολλαπλού δεσμού καθορίζεται με αριθμό που γράφεται στην αρχή του κύριου ονόματος.

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$  2- βουτένιο
- $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_3$  1- βουτένιο
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$  1- πεντίνιο
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$  2- πεντίνιο

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

3) Η θέση της χαρακτηριστικής ομάδας καθορίζεται με αριθμό, ο οποίος όταν:

A) δεν υπάρχει πολλαπλός δεσμός, γράφεται στην αρχή του κύριου ονόματος.



B) υπάρχει πολλαπλός δεσμός, γράφεται μπροστά από το 3<sup>ο</sup> συνθετικό του κύριου ονόματος.



Δεν χρειάζεται να δηλωθεί με αριθμό η θέση των χαρακτηριστικών ομάδων: -COOH, -CH=O, -CN.

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

4) Τα ονόματα των διακλαδώσεων μπαίνουν μπροστά από το όνομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας και η θέση τους δηλώνεται με αριθμούς, που προηγούνται των ονομάτων τους.

- Οι διακλαδώσεις είναι συνήθως αλκύλια.

$\text{CH}_3-$  μεθύλιο

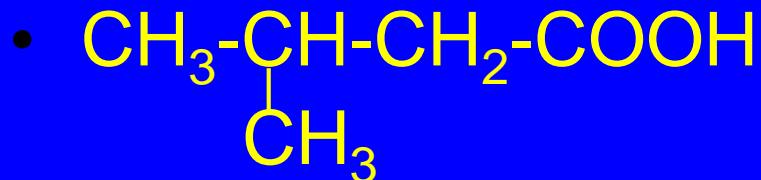
$\text{C}_2\text{H}_5-$  ή  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-$  αιθύλιο

$\text{C}_3\text{H}_7-$  ή  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  προπύλιο

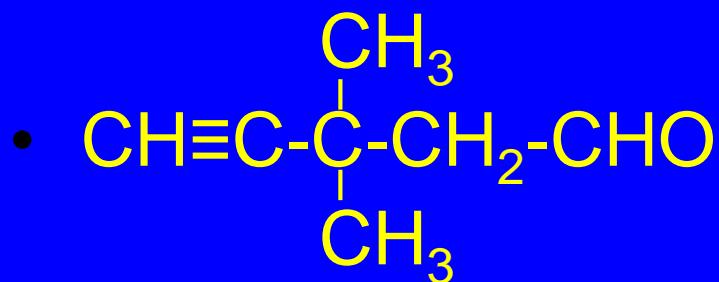
ή  $\text{CH}_3-\text{CH}-$  ισοπροπύλιο  
|  
 $\text{CH}_3$

- Αν υπάρχουν ίδιες διακλαδώσεις, μπροστά από το όνομα τους μπαίνει αριθμητικό πρόθεμα (δι-, τρι-, τετρα-,...), που δηλώνει το πλήθος τους.

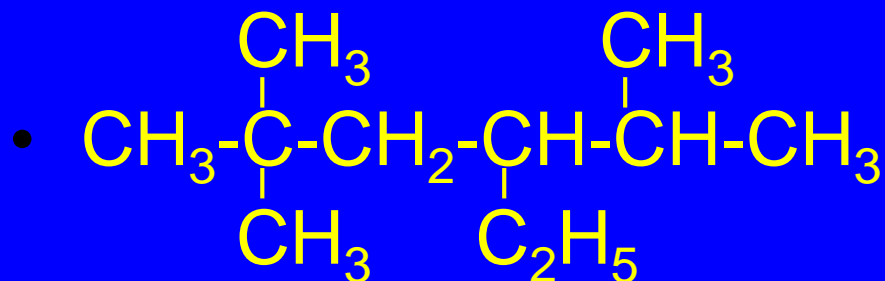
# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων



3-μεθυλο-βουτανικό οξύ



3,3-διμεθυλο-4-πεντινάλη



4-αιθυλο-2,2,5-τριμεθυλο  
εξάνιο

- Τα αλογόνα (F-, Cl-, Br-, I-) διαβάζονται όπως οι διακλαδώσεις.

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

1) Κατά την αρίθμηση μιας ανθρακικής αλυσίδας, η σειρά προτεραιότητας είναι:

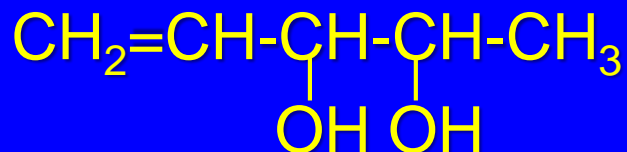
*Χαρακτηριστική ομάδα > πολλαπλός δεσμός > αλογόνο > διακλάδωση*

2) Κύρια ανθρακική αλυσίδα θεωρείται η αλυσίδα με τα περισσότερα άτομα C και τις περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες και πολλαπλούς δεσμούς.

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

3) Όταν υπάρχουν δύο ή περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες:

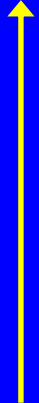
A) αν είναι ίδιες, μπροστά από το όνομα μπαίνει αριθμητικό πρόθεμα



4- πεντεν- 2,3- διόλη

# Ονοματολογία οργανικών ενώσεων

B) αν είναι διαφορετικές, η επικρατέστερη δίνει την κατάληξη και η άλλη δηλώνεται με πρόθεμα.



Χαρακτηριστική ομάδα	Πρόθεμα	Κατάληξη
-COOH	-	-ικό οξύ
-CN	Κυανο-	-νιτρίλιο
-CH=O	Αλδεΰδο-	-άλη
-CO-	Κετο-	-όνη
-OH	Υδροξυ-	-όλη
-NH <sub>2</sub>	Αμινο-	-ιο

