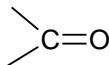


ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γενικές Παρατηρήσεις :

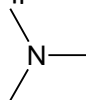
- ♦ Η ρίζα :



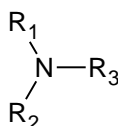
ονομάζεται καρβονύλιο ενώ οι αλδεΐδες και οι κετόνες λέγονται καρβονυλικές ενώσεις.

- ♦ Η χαρακτηριστική ομάδα $-\text{CN}$ ($-\text{C}\equiv\text{N}$), είναι η κυανομάδα, οι ενώσεις που την περιέχουν ανήκουν στα νιτρίλια και η ομόλογη σειρά των κορεσμένων μονοσθενών νιτρίλιων έχει γενικό μοριακό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{N}$, $n \geq 2$.

- ♦ Οι ενώσεις που περιέχουν τη χαρακτηριστική ομάδα :



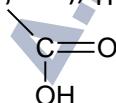
λέγονται αμίνες και χωρίζονται σε πρωτοταγείς (R-NH_2), δευτεροταγείς ($\text{R}_1\text{-NH-R}_2$) και τριτοταγείς



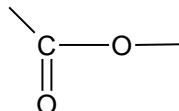
Όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αμίνες (πρωτοταγείς με $n \geq 1$, δευτεροταγείς με $n \geq 2$ και τριτοταγείς με $n \geq 3$), έχουν γενικό μοριακό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$.

- ♦ Σε μια ανθρακική αλυσίδα μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα άτομο C ως :
πρωτοταγές : αν συνδέεται με ένα μόνο άλλο άτομο C,
δευτεροταγές : αν συνδέεται με άλλα δυο άτομα C,
τριτοταγές : αν συνδέεται με άλλα τρία άτομα C,
τεταρτοταγές : αν συνδέεται με άλλα τέσσερα άτομα C.

- ♦ Το καρβοξύλιο (καρβονύλιο + υδροξύλιο), γράφεται αναλυτικά :



- ♦ Η εστερομάδα γράφεται αναλυτικά :



♦ Αλκύλια μέχρι τέσσερις άνθρακες :

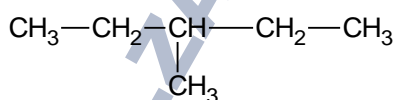
Συντακτικός Τύπος	Ονομασία
CH_3-	μεθύλιο
CH_3CH_2-	αιθύλιο
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	προπύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ισοπροπύλιο
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	βουτύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	δευτεροταγές βουτύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ισοβουτύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	τριτοταγές βουτύλιο

Κανόνες ονοματολογίας

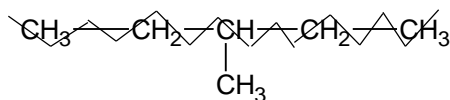
Κανόνες IUPAC

Για να ονομάσουμε μια οργανική ένωση με τους κανόνες IUPAC ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα :

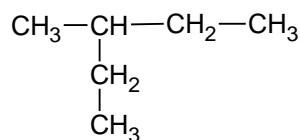
1^ο βήμα : Βρίσκουμε την κύρια ανθρακική αλυσίδα. Αυτή είναι η σειρά που ξεκινά από ένα ακραίο άτομο άνθρακα και καταλήγει σε ένα άλλο (χωρίς να γυρίσουμε προς τα πίσω), η οποία περιλαμβάνει τα περισσότερα άτομα άνθρακα σε σχέση με τις άλλες τέτοιες σειρές. Προσέξτε το ότι η κύρια ανθρακική αλυσίδα δεν είναι απαραίτητα ευθεία και δεν περιλαμβάνει απαραίτητα όλα τα άτομα άνθρακα της ένωσης. Για παράδειγμα στην ένωση :



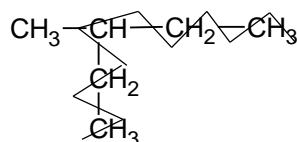
η κύρια αλυσίδα είναι η :



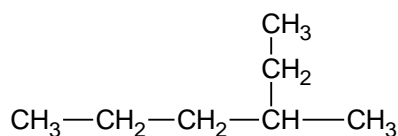
ενώ στην ένωση :



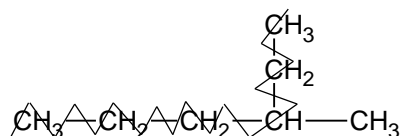
η κύρια αλυσίδα είναι η :



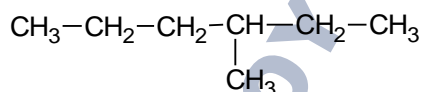
και στην ένωση :



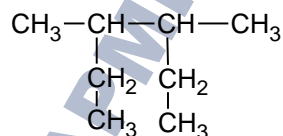
είναι η :



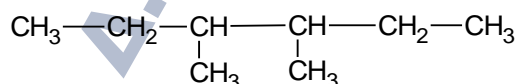
Όποια άτομα άνθρακα δεν είναι μέρη της κύριας ανθρακικής αλυσίδας, λέγονται διακλαδώσεις. Αφού βρούμε την κύρια ανθρακική αλυσίδα, αν θέλουμε ξαναγράφουμε την ένωση με ευθεία την κύρια αλυσίδα, χωρίς αυτό να είναι απαραίτητο. Για παράδειγμα την ένωση στο τελευταίο παράδειγμα μπορούμε να τη γράψουμε και στη μορφή :



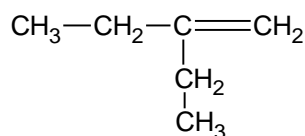
ενώ την ένωση :



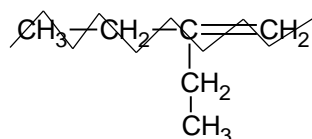
μπορούμε να τη γράψουμε και στη μορφή :



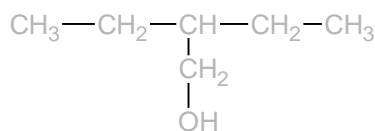
Παρατήρηση : Η κύρια ανθρακική αλυσίδα πρέπει να περιέχει το διπλό ή τον τριπλό δεσμό ή τη χαρακτηριστική ομάδα ακόμα και αν δεν περιέχει τα περισσότερα άτομα άνθρακα. Για παράδειγμα στην ένωση :



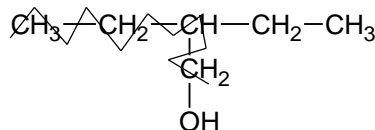
η κύρια ανθρακική αλυσίδα είναι η :



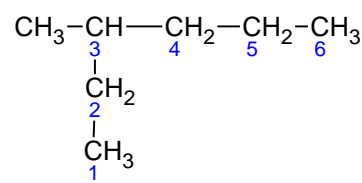
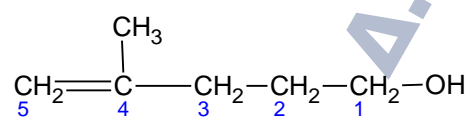
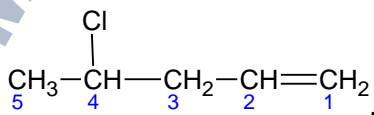
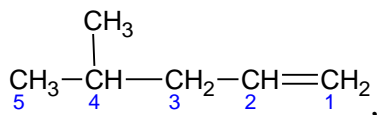
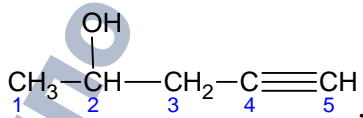
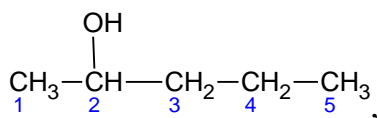
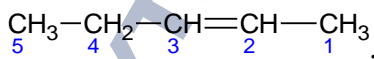
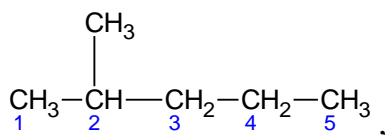
και στην ένωση :



η κύρια ανθρακική αλυσίδα είναι η :



2^ο βήμα : Αριθμούμε τα άτομα άνθρακα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας 1,2,... από τη μια άκρη ως την άλλη. Την αρίθμηση ξεκινάμε από εκεί που είναι πιο κοντά η χαρακτηριστική ομάδα. Αν δεν υπάρχει χαρακτηριστική ομάδα ξεκινάμε από εκεί που είναι πιο κοντά ο διπλός ή τριπλός δεσμός. Αν δεν υπάρχει πολλαπλός δεσμός τότε ξεκινάμε από εκεί που είναι πιο κοντά η διακλάδωση. Εξαίρεση έχουμε όταν η χαρακτηριστική ομάδα είναι αλογόνο οπότε ξεκινάμε την αρίθμηση από εκεί που είναι πιο κοντά ο πολλαπλός δεσμός. Παραδείγματα :



3^ο βήμα : Το κύριο όνομα αποτελείται από τρεις συλλαβές. Η πρώτη συλλαβή προκύπτει από τον αριθμό των ατόμων της κύριας ανθρακικής αλυσίδας με βάση τον πίνακα 2 :

αριθμός ατόμων άνθρακα	συλλαβή
1	μεθ
2	αιθ
3	προπ
4	βουτ
5	πεντ
6	εξ
ΚΟΚ	ΚΟΚ

Πίνακας 2

Η δεύτερη συλλαβή προκύπτει από τον αν η ένωση είναι κορεσμένη ή ακόρεστη και είναι με βάση τον πίνακα 3 :

Είδος δεσμών C-C	συλλαβή
κορεσμένη	αν
ακόρεστη με ένα διπλό δεσμό	εν
ακόρεστη με ένα τριπλό δεσμό	ιν

Πίνακας 3

Η τρίτη συλλαβή (κατάληξη) προκύπτει από την πιο ισχυρή χαρακτηριστική ομάδα με βάση τον πίνακα 4 :

Σειρά Ισχύος	Κατάληξη	Πρόθεμα
-COOH	ικο οξύ	-
-CN	νιτρίλιο	κυανο
-CH=O	αλη	αλδο
$\begin{array}{l} \text{(C)} \backslash \\ \text{C}=\text{O} \\ \text{(C)} / \end{array}$	ονη	κετο
-OH	ολη	υδροξυ
-NH ₂	-	αμινο
CH ₃ O-, CH ₃ CH ₂ O- (αιθέρες)	-	μεθοξυ, αιθοξυ
-X (αλογόνο)	-	χλωρο, βρωμο κοκ

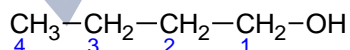
Πίνακας 4

Η στήλη «πρόθεμα» του πίνακα 4 θα εξηγηθεί αργότερα.

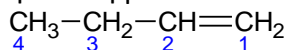
Όταν η ένωση δεν περιέχει καμία χαρακτηριστική ομάδα ή περιέχει μια από τις τρεις τελευταίες του πίνακα, η κατάληξη είναι «ιο».

Μπροστά από τις τρεις συλλαβές, μπαίνει ένας αριθμός που δείχνει το άτομο του άνθρακα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας με το οποίο είναι συνδεδεμένη η χαρακτηριστική ομάδα. Αν υπάρχει πολλαπλός δεσμός, μπροστά από το όνομα μπαίνει ένας αριθμός που δείχνει το πρώτο από τα δύο άτομα άνθρακα του πολλαπλού δεσμού. Παραδείγματα :

η ένωση με συντακτικό τύπο :



θα ονομαστεί 1-βουτανόλη και η ένωση με συντακτικό τύπο :



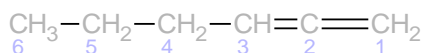
θα ονομαστεί 1-βουτένιο.

Αν η χαρακτηριστική ομάδα ή ο πολλαπλός δεσμός δεν υπάρχει περίπτωση να είναι σε άλλη θέση, τότε δεν χρειάζεται να βάλουμε αριθμό για παράδειγμα η ένωση :

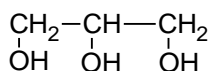


θα ονομαστεί αιθανόλη και όχι 1-αιθανόλη. Με αυτή τη λογική οι ομάδες COOH, CH=O και CN δεν χρειάζονται αριθμό για να προσδιορίσουμε τη θέση τους διότι είναι πάντα στη θέση 1.

Αν υπάρχουν περισσότερες από μια ίδιες χαρακτηριστικές ομάδες ή πολλαπλοί δεσμοί, τότε μπροστά από την αντίστοιχη συλλαβή μπαίνει το πρόθεμα δι- ή τρι- ανάλογα αν είναι δύο ή τρεις αντίστοιχα οι χαρακτηριστικές ομάδες ή οι πολλαπλοί δεσμοί. Για παράδειγμα η ένωση :

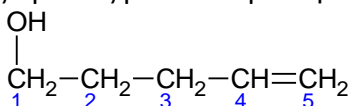


θα ονομαστεί 1,2εξαδιένιο και η ένωση :



θα ονομαστεί 1,2,3-προπανοτριόλη.

Αν στην ένωση υπάρχει και πολλαπλός δεσμός και χαρακτηριστική ομάδα, τότε ο αριθμός της χαρακτηριστικής ομάδας μπαίνει πριν την κατάληξη δηλαδή η ένωση :



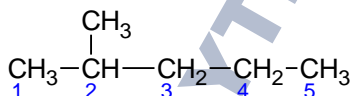
θα ονομαστεί 4-πεντεν-1-όλη.

Οι διακλαδώσεις που υπάρχουν στην ένωση δηλώνονται με ένα πρόθεμα δηλαδή μια λέξη πριν από τις τρεις συλλαβές που είπαμε πριν. Συγκεκριμένα έχουμε τον παρακάτω πίνακα 5 :

Διακλάδωση	Πρόθεμα
CH ₃ -	μέθυλο
CH ₃ CH ₂ -	αιθυλο

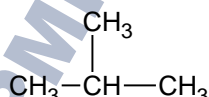
Πίνακας 5

Μαζί με το πρόθεμα, μπαίνει και ένας αριθμός που δείχνει τον αριθμό του ατόμου άνθρακα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας με τον οποίο συνδέεται η διακλάδωση. Για παράδειγμα η ένωση :



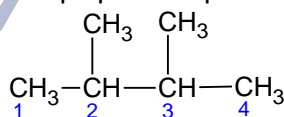
θα ονομαστεί 2-μέθυλοπεντάνιο.

Αν η διακλάδωση δεν μπορεί να είναι αλλού, τότε δεν χρειάζεται αριθμός για παράδειγμα την ένωση :



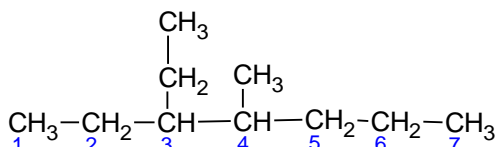
θα την ονομάσουμε μέθυλοπροπάνιο και όχι 2-μέθυλοπροπάνιο.

Αν υπάρχουν δύο ή τρεις ίδιες διακλαδώσεις, τότε πριν το πρόθεμα βάζουμε τη συλλαβή δι ή τρι αντίστοιχα δηλαδή την ένωση :



θα την ονομάσουμε 2,3-διμέθυλοβουτάνιο.

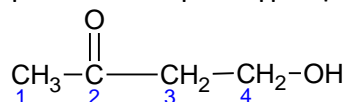
Αν είναι διαφορετικές οι διακλαδώσεις μπαίνουν με αλφαβητική σειρά δηλαδή η ένωση :



θα ονομαστεί 3-αιθυλο-4-μεθυλοεπτάνιο.

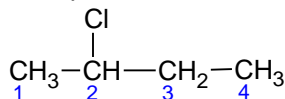
Αν υπάρχουν δύο διαφορετικές χαρακτηριστικές ομάδες, τότε η πιο ισχυρή με βάση τον πίνακα 4 (όσο πιο πάνω τόσο πιο ισχυρή), μπαίνει σαν κατάληξη και η άλλη σαν

πρόθεμα. Η αρίθμηση δε, ξεκινά από εκείνο το άκρο που είναι πλησιέστερα η ισχυρότερη χαρακτηριστική ομάδα. Για παράδειγμα η ένωση :

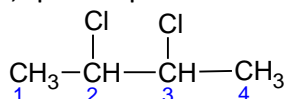


θα ονομαστεί 4-υδροξυ-2-βουτανόνη.

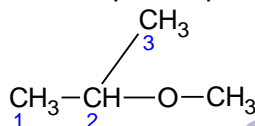
Οι τρεις τελευταίες ομάδες του πίνακα 3 μπαίνουν σαν πρόθεμα ακόμα και αν είναι μόνες τους. Για παράδειγμα η ένωση :



θα ονομαστεί 2-χλωροβουτάνιο, η ένωση :

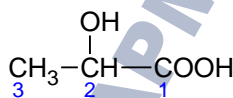


θα ονομαστεί 2,2-διχλωροβουτάνιο και η ένωση :



θα ονομαστεί 2-μεθοξυπροπάνιο.

Στις ομάδες COOH, CN, CH=O, τα άτομα άνθρακα μετά τη χαρακτηριστική ομάδα, αριθμούνται και σαν α, β, γ κτλ. Δηλαδή το 2 λέγεται και α, το 3 λέγεται και β κτλ. Έτσι η ένωση :



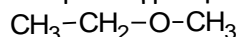
θα ονομαστεί 2-υδροξυπροπανικό οξύ αλλά και α-υδροξυπροπανικό οξύ.

Ονοματολογία με σύστημα εκτός IUPAC

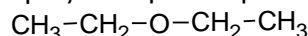
Το σύστημα IUPAC δεν είναι το μοναδικό σύστημα ονοματολογίας. Μερικές φορές μάλιστα δεν είναι το πιο συνηθισμένο. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τις παρακάτω περιπτώσεις :

Αιθέρες

Ονομάζουμε τα αλκύλια R και R' (πίνακας 1), που συνδέονται με την αιθερομάδα (R-O-R') και βάζουμε την κατάληξη -αιθέρας. Αν τα αλκύλια είναι όμοια (απλοί αιθέρες) βάζουμε το πρόθεμα δι-, αλλιώς, (μικτοί αιθέρες), ονομάζουμε και τα δύο αλκύλια με αλφαβητική σειρά. Για παράδειγμα η ένωση :



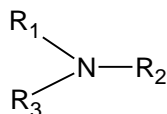
θα ονομαστεί αιθυλομεθυλαιθέρας ενώ η ένωση :



θα ονομαστεί διαιθυλαιθέρας.

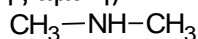
Αμίνες (πρωτοταγείς, δευτεροταγείς, τριτοταγείς) :

Οι αμίνες γενικά έχουν τον τύπο :

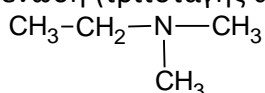


Ονομάζουμε όποια απ' τα αλκύλια R₁, R₂, R₃ υπάρχουν, με αλφαβητική σειρά και στο τέλος βάζουμε την κατάληξη -αμίνη. Αν δύο αλκύλια είναι ίδια βάζουμε

μπροστά το δι-, αν και τα τρία αλκύλια είναι ίδια βάζουμε μπροστά το τρι-. Για παράδειγμα η ένωση (δευτεροταγής αμίνη) :



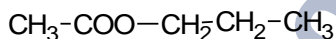
ονομάζεται διμεθυλαμίνη και η ένωση (τριτοταγής αμίνη) :



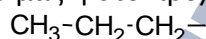
ονομάζεται αιθυλοδιμεθυλαμίνη.

Εστέρες

Χωρίζουμε το αλκύλιο R_2 που βρίσκεται δεξιά από την εστερομάδα ($R_1\text{-COO-}R_2$). Μετά συμπληρώνουμε το κενό με υδρογόνο και ονομάζουμε το οξύ $R_1\text{COOH}$ που προκύπτει (κατά IUPAC ή με την εμπειρική του ονομασία). Από αυτό το όνομα βγάζουμε την κατάληξη -ικό οξύ και βάζουμε την κατάληξη -ικός. Αυτό είναι το πρώτο συνθετικό του ονόματος. Το δεύτερο είναι το όνομα του αλκυλίου R_2 που βγάλαμε στην αρχή με την κατάληξη -εστέρας. Για παράδειγμα παίρνουμε τον εστέρα :



Κατ' αρχάς αφαιρούμε (στο μυαλό μας ή στο πρόχειρο) το αλκύλιο :



που είναι το προπύλιο, στη θέση του βάζουμε υδρογόνο και έτσι προκύπτει το καρβοξυλικό οξύ CH_3COOH . Αυτό ονομάζεται κατά IUPAC αιθανικό οξύ και εμπειρικά οξικό οξύ όπως θα δούμε σε λίγο. Έτσι ο εστέρας ονομάζεται αιθανικός προπυλεστέρας αλλά και οξικός προπυλεστέρας.

Εμπειρικές Ονομασίες

Σε ορισμένες ενώσεις, είναι πιο συνηθισμένες οι εμπειρικές τους ονομασίες από αυτές που προκύπτουν από τους κανόνες. Οι σημαντικότερες απ' αυτές είναι :

Συντακτικός Τύπος	Εμπειρική Ονομασία
CH_3OH	Ξυλόπνευμα
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	Οινόπνευμα
CH_3COCH_3	Ακετόνη
HCOOH	Μυρμιγκικό Οξύ
CH_3COOH	Οξικό Οξύ
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	Οξαλικό Οξύ
HCH=O	Φορμαλδεΐδη
$\text{CH}_3\text{CH=O}$	Ακεταλδεΐδη
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Αιθυλένιο
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	Ακετυλένιο

Μερικές ακόμα παρατηρήσεις στην ονοματολογία

♦ Όταν όλα τα άτομα C βρίσκονται σε ευθύγραμμη αλυσίδα τότε μπροστά από το όνομα της ένωσης μπαίνει (προαιρετικά) η λέξη «κανονικό».

- ♦ Όταν στην αλυσίδα υπάρχουν περισσότεροι από ένας πολλαπλοί δεσμοί τότε η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που δίνει μικρότερο συνολικό άθροισμα στις θέσεις των πολλαπλών δεσμών. Το ίδιο ισχύει αν η ένωση έχει πολλές διακλαδώσεις.
- ♦ Όταν ο διπλός και ο τριπλός δεσμός ισαπέχουν από τα δύο άκρα, τότε η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πιο κοντά στο διπλό δεσμό.
- ♦ Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια διαφορετικές χαρακτηριστικές ομάδες που μπαίνουν ως προθέματα ή διακλαδώσεις, τότε στην ονομασία μπαίνουν πρώτα οι χαρακτηριστικές ομάδες και μετά οι διακλαδώσεις με αλφαβητική σειρά.
- ♦ Όταν έχουμε δύο ή περισσότερες αλυσίδες με το ίδιο μήκος, τότε επιλέγουμε αυτήν που έχει το μεγαλύτερο αριθμό διακλαδώσεων.