



Κεφάλαιο 



Οι πρωτεΐνες, καθώς και ορισμένες βιταμίνες και ορμόνες ανήκουν στην κατηγορία των οργανικών αζωτούχων ενώσεων. Μία θεμελιώδης τάξη οργανικών αζωτούχων ενώσεων είναι οι **αμίνες**.

9.1 Αμίνες

9.1.1 Ταξινόμηση



Εικόνα 9.1

Η χαρακτηριστική μυρωδιά των ψαριών οφείλεται κυρίως στην παρουσία αμινών

Οι αμίνες θεωρούνται παράγωγα της αμμωνίας (NH_3) και προκύπτουν από την αντικατάσταση των ατόμων υδρογόνου από μία ή περισσότερες οργανικές ομάδες. Αυτές μπορεί να είναι είτε αλκύλια -R είτε ομάδες με αρωματικό δακτύλιο.

Κατ' αυτό τον τρόπο διακρίνουμε τις αμίνες σε:

- α. αλειφατικές**, όταν η αντικατάσταση γίνεται με ένα ή με περισσότερα αλκύλια, π.χ. CH_3NH_2 , $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$,
- β. αρωματικές**, όταν η αντικατάσταση γίνεται με μία τουλάχιστον ομάδα με αρωματικό δακτύλιο, π.χ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$.

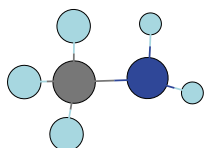
Ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων του υδρογόνου που αντικαθίστανται και συνεπώς τον αριθμό των οργανικών ομάδων που συνδέονται με το άζωτο, διακρίνουμε τις κορεσμένες αλειφατικές αμίνες στις εξής κατηγορίες:

- α. πρωτοταγείς**, με γενικό μοριακό τύπο R-NH_2 , όταν η αντικατάσταση γίνεται με μία οργανική ομάδα, όπως είναι η $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$,
- β. δευτεροταγείς**, με γενικό μοριακό τύπο R-NH-R' , όταν η αντικατάσταση γίνεται με δύο οργανικές ομάδες, όπως είναι η $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$ και η $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$,
- γ. τριτοταγείς**, με γενικό μοριακό τύπο,
$$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R}' \\ | \\ \text{R}'' \end{array}$$

όταν τρεις οργανικές ομάδες συνδέονται με το άζωτο όπως είναι η $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ και η $(\text{CH}_3)_2\text{NC}_2\text{H}_5$.

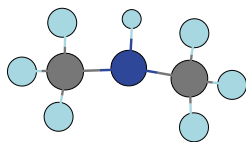
Οι αμίνες, με εξαίρεση τις πρωτοταγείς, διακρίνονται και σε:

- α. απλές**, όταν περιέχουν ένα είδος αλκυλίου, π.χ. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$,
- β. μεικτές**, όταν περιέχουν διαφορετικά αλκύλια, π.χ. $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$.



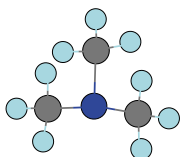
Εικόνα 9.2

Πρωτοταγής αμίνη



Εικόνα 9.3

Δευτεροταγής αμίνη



Εικόνα 9.4

Τριτοταγής αμίνη

Πίνακας 9.1

Φυσικά χαρακτηριστικά αμινών

Όνομα	Μοριακός τύπος	Σημείο βρασμού (°C)
μεθυλαμίνη	CH_3NH_2	-6,5
διμεθυλαμίνη	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	7,4
αιθυλαμίνη	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	16,6
τριαιθυλαμίνη	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$	56,0
προπυλαμίνη	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	48,7
ανιλίνη	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	184

9.1.2 Ονοματολογία

Οι πρωτοταγείς αμίνες (RNH_2) ονομάζονται από το όνομα του αλκυλίου και την κατάληξη -αμίνη.

Παράδειγμα



CH_3NH_2	μεθυλαμίνη
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	αιθυλαμίνη
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	προπυλαμίνη

Οι δευτεροταγείς και οι τριτοταγείς αμίνες με ένα είδος αλκυλίου ονομάζονται με τον ίδιο τρόπο, με την προσθήκη όμως του προθέματος δι- ή τρι- μπροστά από το όνομα του αλκυλίου.

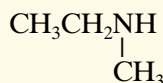
Παράδειγμα



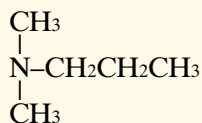
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	διμεθυλαμίνη
$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$	διαιθυλαμίνη
$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	τριμεθυλαμίνη

Όταν τα αλκύλια είναι διαφορετικά, η αμίνη ονομάζεται με βάση το όνομα του αλκυλίου με τη μεγαλύτερη αλυσίδα. Τα άλλα αλκύλια μπαίνουν ως -N-υποκαταστάτης ή -N-N-υποκαταστάτες. (-N-υποκαταστάτης, επειδή συνδέεται με το άζωτο.)

Παράδειγμα



N-μεθυλο-αιθυλαμίνη



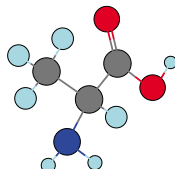
N,N-διμεθυλο-προπυλαμίνη

9.2 Αμινοξέα

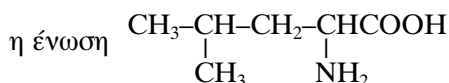
9.2.1 Συντακτικός τύπος

Όταν τα καρβοξυλικά οξέα περιέχουν στο μόριό τους και αμινομάδες ($-\text{NH}_2$), χαρακτηρίζονται ως **αμινοξέα**.

Για παράδειγμα, η ένωση $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ είναι η γλυκίνη ή αμινο-αιθανικό οξύ κατά IUPAC,

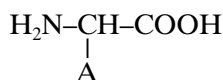


είναι η αλανίνη ή 2-άμινο-προπανικό οξύ και



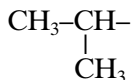
είναι η λευκίνη ή 2-αμινο-4-μεθυλο-πεντανικό οξύ κ.ο.κ.

Κοινό χαρακτηριστικό των παραπάνω αμινοξέων είναι ότι η αμινομάδα τους είναι συνδεδεμένη με το πρώτο άτομο του άνθρακα μετά το καρβοξύλιο και γι' αυτό ονομάζονται α-αμινοξέα. Αυτά τα αμινοξέα αποδίδονται με το συντακτικό τύπο:



όπου το -A είναι λιγότερο ή περισσότερο πολύπλοκη ομάδα.

Για παράδειγμα, αν -A είναι το



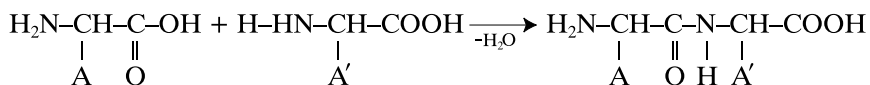
τότε σχηματίζεται το 2-αμινο-3-μεθυλο-βουτανικό οξύ.

Εικόνα 9.5
Το μόριο της αλανίνης

Διακρίνουμε τα αμινοξέα σε:
α-αμινοξέα,
β-αμινοξέα,
γ-αμινοξέα
κτλ., ανάλογα με
τη σχετική θέση
της αμινομάδας
ως προς το καρ-
βοξύλιο.

9.2.2 Πεπτιδικός δεσμός

Τα αμινοξέα συμμετέχουν σε αντιδράσεις συμπύκνωσης. Σύμφωνα με τη θεωρία του Emil Fischer, η αμινομάδα ενός μορίου αμινοξέος αντιδρά με το καρβοξύλιο ενός άλλου μορίου αμινοξέος και ταυτόχρονα απομακρύνεται ένα μόριο νερού. Η αντίδραση αυτή περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Ο δεσμός που δημιουργείται με τη μορφή $\begin{array}{c} -\text{C}-\text{NH}- \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$

καλείται **πεπτιδικός δεσμός**, ενώ η ένωση που σχηματίζεται λέγεται **πεπτίδιο**.

9.2.3 Βιολογικός ρόλος αμινοξέων

Η βιολογική αξία των πρωτεϊνών (βλέπε ενότητα 9.3) εξαρτάται από την ποσότητα και την αναλογία των αμινοξέων που αυτές περιέχουν.

Για να δημιουργήσει ο οργανισμός τις πρωτεΐνες του, άλλα από τα αμινοξέα που χρειάζεται τα παρασκευάζει μόνος του και άλλα τα παίρνει από την υδρόλυση των πρωτεϊνών που υπάρχουν στα τρόφιμα.

Τα πρώτα είναι τα **μη απαραίτητα** αμινοξέα και συνθέτονται στο σώμα μας, αν είναι επαρκής η πρόσληψη αζώτου με τη διατροφή μας. Τέτοια αμινοξέα είναι η γλυκίνη, η αλανίνη, το ασπαρτικό οξύ, το γλουταμινικό οξύ κ.ά.

Τα αμινοξέα που προκύπτουν από την υδρόλυση των πρωτεϊνών είναι τα **απαραίτητα** αμινοξέα. Τέτοια αμινοξέα είναι η λευκίνη, η βαλίνη κ.ά. Οι πρωτεΐνες που περιέχουν απαραίτητα αμινοξέα χαρακτηρίζονται ως πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας.

Υπάρχουν όμως και τα **ημιαπαραίτητα** αμινοξέα. Ως τέτοια χαρακτηρίζονται τα αμινοξέα που συνθέτονται στο σώμα μας, αλλά σε μικρότερες ποσότητες από αυτές που χρειάζεται ο οργανισμός για να καλύψει τις ανάγκες του.

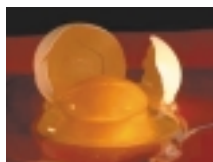
Με την επίδραση διάφορων ενζύμων οι πρωτεΐνες διασπώνται στο στομάχι και στα έντερα σε αμινοξέα. Τα αμινοξέα αυτά τα χρησιμοποιεί στη συνέχεια ο οργανισμός για να συνθέσει τις δικές του πρωτεΐνες. Ορισμένα από αυτά τα αμινοξέα υφίστανται απαμίνωση,

Τα αμινοξέα είναι οι δομικοί λίθοι των πρωτεϊνών.

δηλαδή μετατρέπονται σε προϊόντα χωρίς άζωτο. Κάποια από αυτά τα προϊόντα χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό για την επανασύνθεση ίδιων ή διαφορετικών αμινοξέων.

9.3 Πρωτεΐνες

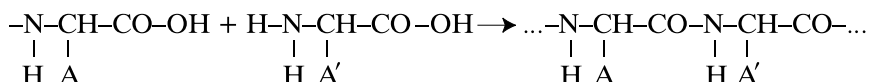
9.3.1 Πολυπεπτιδικές αλυσίδες



Εικόνα 9.6
Το αυγό είναι πρωτεϊνούχο τρόφιμο

Οι πρωτεΐνες είναι τα φυσικά πολυμερή που αποτελούνται από μεγάλο αριθμό αμινοξέων. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς. Η αντίδραση πολυμερισμού συμπύκνωσης μεταξύ πολλών αμινοξέων (βλέπε παράγραφο 9.2.2) οδηγεί στη δημιουργία πολυπεπτιδικών αλυσίδων και στη σύνθεση **πολυπεπτιδίων**.

Η σύνθεση των πολυπεπτιδίων γίνεται ανάλογα με τον τρόπο που δύο αμινοξέα αντιδρούν μεταξύ τους και αποδίδεται σχηματικά ως εξής:



Με την αντίδραση δύο αμινοξέων σχηματίζεται ένα διπεπτίδιο το οποίο έχει στα άκρα του ένα ελεύθερο καρβοξύλιο και μία ελεύθερη αμινομάδα. Έτσι η αντίδραση επαναλαμβάνεται και από το διπεπτίδιο σχηματίζεται ένα τριπεπτίδιο, στη συνέχεια ένα τετραπεπτίδιο κ.ο.κ.

Με αυτό τον τρόπο σχηματίζεται μια πολυπεπτιδική αλυσίδα, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει εκατοντάδες αμινοξέα.

Τα πολυπεπτίδια αποτελούν τα ενδιάμεσα προϊόντα κατά το σχηματισμό των πρωτεϊνών, στα μόρια των οποίων τα αμινοξέα συνδέονται με πεπτιδικούς δεσμούς. Συνεπώς οι πρωτεΐνες μπορεί να θεωρηθούν ως τεράστιες αλυσίδες των οποίων οι κρίκοι είναι τα αμινοξέα.

9.3.2 Βιολογικός ρόλος των πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες είναι οι βάσεις των υλικών κάθε κυττάρου του σώματος. Καμιά σχεδόν λειτουργία στον οργανισμό δε γίνεται χωρίς τη συμμετοχή κάποιας πρωτεΐνης. Η κίνηση, η θρέψη, η αναπνοή, η αναπαραγωγή, η άμυνα του οργανισμού χρειάζονται πρωτεΐνες.

*Η πρωτεΐνη, λέξη ελληνικής προέλευσης, ονομάστηκε έτσι γιατί παίζει τον **πρώτο** ρόλο στη λειτουργία κάθε οργανισμού.*

Οι πρωτεΐνες είναι η μόνη κατηγορία θρεπτικών συστατικών που περιέχει άζωτο, στοιχείο απαραίτητο στο σώμα. Πολλές πρωτεΐνες περιέχουν επίσης θείο, φώσφορο, σίδηρο και χαλκό.

Οι πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται κυρίως για τη δόμηση και την επισκευή των ιστών του σώματος (**δομικές** πρωτεΐνες) και για τη ρύθμιση των λειτουργιών του οργανισμού (**λειτουργικές** πρωτεΐνες).

Οι **δομικές** πρωτεΐνες, δηλαδή το κολλαγόνο των μυών, οι κερατίνες των τριχών και των νυχιών, σχηματίζουν τους διάφορους ιστούς, τα μαλλιά, τα νύχια και το δέρμα.

Οι **λειτουργικές**, πρωτεΐνες, δηλαδή οι καταλυτικές, οι ρυθμιστικές πρωτεΐνες και οι αμυντικές, σχηματίζουν τα ένζυμα, τις ορμόνες και τα αντισώματα.

Η βιολογική αξία των πρωτεϊνών εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε απαραίτητα αμινοξέα (βλέπε ενότητα 9.2). Κατά την πέψη οι πρωτεΐνες υδρολύονται, με τη βοήθεια διάφορων ενζύμων, των πρωτεϊνολύσεων, στα αμινοξέα από τα οποία έχουν προέλθει και μεταφέρονται στο αίμα.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

- Οι **αμίνες** είναι παράγωγα της αμμωνίας και προκύπτουν, θεωρητικά, από την αντικατάσταση των ατόμων υδρογόνου από ένα ή περισσότερα αλκύλια ή ομάδες με αρωματικό δακτύλιο.
- Διακρίνονται σε πρωτοταγείς (RNH_2), δευτεροταγείς (R-NH-R') και τριτοταγείς αμίνες $\left(\begin{array}{c} \text{R-N-R'} \\ | \\ \text{R} \end{array} \right)$.
- Ως **αμινοξέα** χαρακτηρίζονται τα καρβοξυλικά οξέα που περιέχουν στο μόριό τους και αμινομάδες.
- Τα αμινοξέα διακρίνονται σε **απαραίτητα**, σε **ημιαπαραίτητα** και σε **μη απαραίτητα**, ανάλογα με το αν ο οργανισμός μπορεί να τα παρασκευάσει μόνος του ή όχι.
- Τα αμινοξέα συμμετέχουν σε αντιδράσεις συμπύκνωσης κατά τις οποίες σχηματίζονται τα πολυπεπτίδια, ενώσεις που περιέχουν **πεπτιδικούς δεσμούς** $\begin{array}{c} \text{C-NH-} \\ || \\ \text{O} \end{array}$, και είναι ενδιάμεσα προϊόντα για το σχηματισμό των πρωτεϊνών.
- Οι **πρωτεΐνες** είναι οι βάσεις των υλικών κάθε κυττάρου του σώματος.
- Διακρίνονται σε **δομικές** και σε **λειτουργικές**. Η βιολογική τους αξία εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε απαραίτητα αμινοξέα.



1. Να χαρακτηρίσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:
- α. Οι κορεσμένες δευτεροταγείς αμίνες έχουν γενικό μοριακό τύπο $R-C-NH_2$.
 - β. Η τριμεθυλαμίνη είναι τριτοταγής αμίνη.
 - γ. Τα αμινοξέα είναι οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν την αμινομάδα.
 - δ. Ο πεπτιδικός δεσμός δημιουργείται κατά την αντίδραση συμπύκνωσης δύο αμινοξέων.
 - ε. Οι πρωτεΐνες είναι προϊόντα πολυμερισμού συμπύκνωσης των αμινοξέων.
- Να διατυπώσεις ξανά τις λανθασμένες προτάσεις, έτσι ώστε να είναι σωστές.
2. Να αντιστοιχίσεις τις λέξεις της πρώτης στήλης με τις λέξεις της δεύτερης στήλης:

Στήλη I

αμινοξύ ●
αμίνη ●
πεπτίδιο ●
πρωτεΐνη ●

Στήλη II

● παράγωγο της NH_3
● προϊόν συμπύκνωσης αμινοξέων
● βάση των κυττάρων
● δομικός λίθος πρωτεϊνών

3. Να συμπληρώσεις με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:
- α. Οι αμίνες είναι της και προκύπτουν από την των ατόμων που περιέχει από αλκυλομάδες.
 - β. Οι πρωτεΐνες διακρίνονται σε και, ανάλογα με το ρόλο τους στον ανθρώπινο οργανισμό.
 - γ. Οι πρωτεΐνες είναι προϊόντα των
 - δ. Τα αμινοξέα διακρίνονται σε, σε και σε, ανάλογα με το αν παρασκευάζονται ή όχι στον ανθρώπινο οργανισμό.
4. Να απαντήσεις στις ερωτήσεις:
- α. Ανάλογα με ποιο κριτήριο διακρίνονται οι αμίνες σε κατηγορίες; Να αναφέρεις από ένα παράδειγμα.
 - β. Ποια είναι η αντίδραση σχηματισμού του πεπτιδικού δεσμού; Να την περιγράψεις.

- γ. Ποια διεργασία μέσα στον οργανισμό λέγεται απαμίνωση;
- δ. Πώς σχηματίζονται τα πολυπεπτίδια;
- ε. Ποιος είναι ο ρόλος των πρωτεϊνών στον οργανισμό;

5. Να βάλεις σε κύκλο τη σωστή απάντηση:

A. Τα αμινοξέα είναι οι δομικές μονάδες των:

- α. πρωτεϊνών
- β. λιπών
- γ. υδατανθράκων
- δ. σαπουνιών

B. Τα αμινοξέα είναι οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν:

- α. υδροξύλιο και καρβοξύλιο
- β. αμινομάδα και υδροξύλιο
- γ. αμινομάδα και καρβοξύλιο
- δ. νιτρομάδα και υδροξύλιο

Γ. Οι πρωτεΐνες είναι η κατηγορία των θρεπτικών συστατικών που περιέχει:

- α. άζωτο, άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο
- β. άζωτο, άνθρακα και θείο
- γ. άνθρακα, κάλιο και νάτριο
- δ. οξυγόνο, ασβέστιο και άζωτο.

Α

Αιθέρες:	Οι ενώσεις που περιέχουν τη χαρακτηριστική ομάδα -C-O-C- (αιθερομάδα).
Αιθίνιο:	Το απλούστερο αλκίνιο ($\text{HC}\equiv\text{CH}$).
Ακόρεστες ενώσεις:	Οι ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους έναν τουλάχιστον πολλαπλό (διπλό ή τριπλό) δεσμό.
Αλδεΐδες:	Οι καρβονυλικές ενώσεις που περιέχουν αλδεΐδομάδα ($-\text{CH}=\text{O}$).
Αλδόζες:	Οι μονοσακχαρίτες που περιέχουν στο μόριό τους μία αλδεΐδομάδα.
Αλεικυκλικές ενώσεις:	Οι ισοκυκλικές ενώσεις που δεν είναι αρωματικές.
Αλκάνια:	Οι άκυκλοι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες.
Αλκένια:	Οι άκυκλοι υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό στο μόριό τους.
Αλκίνια:	Οι άκυκλοι υδρογονάνθρακες με έναν τριπλό δεσμό στο μόριό τους.
Αλκοόλες:	Οι ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους υδροξύλιο ($-\text{OH}$).
Αλκοολική ζύμωση:	Η μετατροπή σακχάρων σε αιθανόλη, παρουσία ενζύμων.
Αλκοολικός βαθμός:	Η ποσότητα όγκου (σε mL) της αιθανόλης που περιέχεται σε όγκο 100 mL αλκοολούχου ποτού.
Αλκύλια:	Οι ομάδες που προκύπτουν από τα αλκάνια με αφαίρεση ενός ατόμου υδρογόνου ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$).
Αμίνες:	Οργανικές αζωτούχες ενώσεις παράγωγα, θεωρητικά, της αμμωνίας.
Αμινοξέα:	Τα καρβοξυλικά οξέα που περιέχουν στο μόριό τους αμινομάδα.
Άμυλο:	Πολυσακχαρίτης που αποτελείται από γλυκόζη.
Αμφίδρομη αντίδραση:	Η αντίδραση η οποία γίνεται και προς τις δύο κατευθύνσεις.
Ανθρακικές αλυσίδες:	Άτομα άνθρακα συνδεδεμένα στη σειρά με ή χωρίς διακλαδώσεις.
Ανόρθωση διπλού δεσμού:	Η προσθήκη διάφορων αντιδραστηρίων στο διπλό δεσμό με ταυτόχρονη μετατροπή του σε απλό.
Αντιδράσεις προσθήκης:	Αντιδράσεις κατά τις οποίες διάφορες ενώσεις προστίθενται στους διπλούς ή στους τριπλούς δεσμούς και τους μετατρέπουν σε απλούς.
Αντιδραστήριο Fehling (Φελίγγειο υγρό):	Αλκαλικό διάλυμα θειικού χαλκού II (CuSO_4), ήπιο οξειδωτικό.

Αντιδραστήριο Tollens:	Αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO_3), ήπιο οξειδωτικό.
Απόσμηση:	Η απομάκρυνση ουσιών με ανεπιθύμητη οσμή και γεύση από τα λίπη και τα έλαια.
Αποχρωματισμός:	Η απομάκρυνση χρωστικών ουσιών από τα λίπη και τα έλαια.
Αρωματικές ενώσεις:	Οι ενώσεις που περιέχουν έναν ή περισσότερους αρωματικούς δακτυλίους στο μόριό τους.

B

Βενζοϊκό οξύ:	Το απλούστερο αρωματικό οξύ.
Βενζόλιο:	Η «μητρική ένωση» των αρωματικών ενώσεων, με Μ.Τ. C_6H_6 .
Βιοαέριο:	Προϊόν αποσύνθεσης (σήψης) της βιομάζας. Αποτελείται από μεθάνιο (60-65%) και διοξείδιο του άνθρακα.
Βιομάζα:	Η πρώτη ύλη παραγωγής βιοαερίου. Αποτελείται από φυτικά και ζωικά απορρίμματα.
Βουλκανισμός:	Η κατεργασία με θείο του καουτσούκ.

Γ

Γαλακτική ζύμωση:	Η μετατροπή σακχάρων σε γαλακτικό οξύ με τη βοήθεια ενζύμων.
Γλυκερίδια:	Οι εστέρες της γλυκερίνης με λιπαρά οξέα.
Γλυκόζη:	Μονοσακχαρίτης με αλδεϋδική μορφή.

Δ

Δευτεροταγείς αλκοόλες:	Οι αλκοόλες στις οποίες το άτομο του άνθρακα που φέρει το υδροξύλιο συνδέεται με δύο οργανικές ομάδες και ένα άτομο υδρογόνου.
Δισακχαρίτες:	Τα σάκχαρα που προέρχονται από δύο μόρια μονοσακχαριτών με απόσπαση ενός μορίου νερού.

Ε

Έλαια:	Οι υγρές λιπαρές ουσίες.
Εξευγενισμός:	Το σύνολο των κατεργασιών στις οποίες υποβάλλονται τα λίπη και τα έλαια προκειμένου να γίνουν βρώσιμα.
Εξουδετέρωση λιπών και ελαίων:	Η απομάκρυνση των ελεύθερων λιπαρών οξέων από τα λίπη και τα έλαια.

Εστέρες:	Το προϊόν της αντίδρασης ενός οξέος και μίας αλκοόλης.
Εστεροποίηση:	Η αντίδραση οξέος και αλκοόλης κατά την οποία σχηματίζονται εστέρας και νερό.
Ετεροκυκλικές ενώσεις:	Οι κυκλικές ενώσεις με δακτύλιο στον οποίο συμμετέχει και άτομο άλλου στοιχείου εκτός από άνθρακα.

Z

Ζύμωση:	Αντίδραση που γίνεται με ένζυμα.
----------------	----------------------------------

I

Ισοκυκλικές ενώσεις:	Οι κυκλικές ενώσεις στις οποίες ο δακτύλιος αποτελείται μόνον από άτομα άνθρακα.
Ισομέρεια:	Το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις, αν και έχουν τον ίδιο Μ.Τ., εμφανίζουν διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες. Διακρίνεται σε συντακτική ισομέρεια και σε στερεοϊσομέρεια.
Ισομέρεια αλυσίδας:	Η συντακτική ισομέρεια που οφείλεται στη διαφορετική μορφή που έχει ανθρακική αλυσίδα (π.χ. διακλαδισμένη ή ευθύγραμμη).
Ισομέρεια θέσης:	Η συντακτική ισομέρεια που οφείλεται στη διαφορετική θέση που έχει η χαρακτηριστική ομάδα ή ο πολυαπλός δεσμός στην ίδια ανθρακική αλυσίδα.
Ισομέρεια ομόλογης σειράς:	Η συντακτική ισομέρεια που οφείλεται στη διαφορετική χαρακτηριστική ομάδα.

K

Καλαμοσάκχαρο ή σακχαρόζη:	Η κοινή ζάχαρη.
Κανόνας Markovnikov:	Κατά την προσθήκη μορίων του τύπου H-B (με B: αλογόνο ή υδροξύλιο) σε διπλούς δεσμούς των αλκενίων, το υδρογόνο συνδέεται με το άτομο του άνθρακα του διπλού δεσμού με τα περισσότερα υδρογόνα.
Καουτσούκ:	Φυσικό πολυμερές του ισοπρενίου.
Καρβονυλικές ενώσεις:	Ενώσεις που περιέχουν την ομάδα καρβονύλιο ($>C=O$).
Καρβοξυλικά οξέα:	Ενώσεις που περιέχουν την ομάδα καρβοξύλιο ($-COOH$).
Καρβοξύλιο:	Η χαρακτηριστική ομάδα των οργανικών οξέων.

Καύση:	Η ταχεία αντίδραση μιας ουσίας με οξυγόνο που απελευθερώνει μεγάλα ποσά ενέργειας.
Καύσιμα:	Ενώσεις οι οποίες κατά την καύση τους απελευθερώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας.
Κετόζες:	Οι μονοσακχαρίτες που περιέχουν στο μόριό τους μία κετονομάδα.
Κετόνες:	Οι καρβονυλικές ενώσεις που περιέχουν κετονομάδα (-C-CO-C-) στο μόριό τους.
Κορεσμένες ενώσεις:	Οι ενώσεις με απλούς μόνο δεσμούς ανάμεσα στα άτομα του άνθρακα.

Λ

Λιπαρά οξέα:	Τα καρβοξυλικά οξέα που συμμετέχουν στο σχηματισμό των λιπών και των ελαίων.
Λίπη:	Οι στερεές λιπαρές ουσίες.

Μ

Μαργαρίνες:	Υδρογονωμένα βρώσιμα έλαια.
Μεθάνιο:	Ο πιο απλός υδρογονάνθρακας και πρώτο μέλος των αλκανίων.
Μονομερές:	Πρώτη ύλη των πολυμερών.
Μονοσακχαρίτες:	Απλά σάκχαρα που δεν υδρολύονται.
Μοριακός τύπος (Μ.Τ.):	Ο τύπος που δίνει το είδος και τον ακριβή αριθμό ατόμων στο μόριο μιας ένωσης.

Ξ

Ξίδι:	Υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος.
--------------	----------------------------------

Ο

Οινόπνευμα:	Η αιθανόλη.
Ομόλογη σειρά:	Ομάδα οργανικών ενώσεων με τον ίδιο Γ.Μ.Τ. και την ίδια χαρακτηριστική ομάδα.
Οξειδωτικό:	Το αντιδραστήριο που προκαλεί οξείδωση.
Οξική ζύμωση:	Ζύμωση της αιθανόλης προς οξικό οξύ. Πραγματοποιείται με ειδικά βακτηρίδια.
Οξυακετυλενική φλόγα:	Η φλόγα καύσης του αιθινίου. Εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας της (3.000 - 4.000 °C) χρησιμοποιείται στην κοπή και στη συγκόλληση των μετάλλων.
Ορυκτέλαια:	Λιπαντικά έλαια που λαμβάνονται από το πετρέλαιο.

Π

Παραφίνες:	Τα αλκάνια.
Πεπτίδια:	Παράγωγα των αμινοξέων με πεπτιδικούς δεσμούς.
Πεπτιδικός δεσμός:	Ο δεσμός $-CO-NH-$. Σχηματίζεται από την αντίδραση της καρβοξυλομάδας ενός αμινοξέος με την αμινομάδα ενός άλλου αμινοξέος με απόσπαση νερού.
Πετρέλαιο:	Πολύπλοκο μείγμα υδρογονανθράκων που αντλείται από τη γη.
Πετροχημικά:	Χημικές ενώσεις που λαμβάνονται από το πετρέλαιο.
Πολυαιθυλένιο:	Το πολυαιθένιο, πολυμερές του αιθενίου.
Πολυμερισμός:	Αντίδραση πολυπροσθήκης ενός μορίου στον εαυτό του για το σχηματισμό μεγαλομορίων.
Πολυσακχαρίτες:	Σακχαρίτες που προκύπτουν από τη συνένωση πολλών μορίων μονοσακχαριτών με απόσπαση μορίων νερού.
Πρωτεΐνες:	Μεγαλομοριακές ενώσεις αμινοξέων.
Πυρόλυση:	Η θερμική διάσπαση αλκανίων με μεγάλα μόρια σε μείγμα αλκανίων και αλκενίων με μικρότερα μόρια

P

Ραφινάρισμα:	Η διαδικασία απομάκρυνσης των ανεπιθύμητων συστατικών των λιπών και των ελαίων.
---------------------	---

Σ

Σάκχαρα:	Οι υδατάνθρακες.
Σαπούνια:	Μείγματα αλάτων με νάτριο ή κάλιο, των λιπαρών οξέων με μακριά ανθρακική αλυσίδα.
Σαπωνοποίηση:	Η αλκαλική υδρόλυση των εστέρων.
Σκλήρυνση ελαίων:	Η υδρογόνωση των ελαίων.
Στερεοϊσομέρεια:	Το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις, αν και έχουν τον ίδιο μοριακό και συντακτικό τύπο, εμφανίζουν διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, που οφείλονται στη διαφορετική διάταξη των ατόμων στο χώρο.
Στερεοχημικός τύπος:	Ο τύπος που δίνει ό,τι και ο Σ.Τ. και επιπλέον τον τρόπο διάταξης των ατόμων του μορίου στο χώρο.
Στοιχειακή ανάλυση:	Ανάλυση που καθορίζει τα στοιχεία μιας οργανικής ένωσης.
Συντακτικός τύπος (Σ.Τ.):	Ο τύπος που δίνει ό,τι και ο Μ.Τ. και επιπλέον τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων στο μόριο της ένωσης.

Συστηματική ονομασία: Ονομασία που προκύπτει με βάση τους κανόνες IUPAC.

T

Τριγλυκερίδια: Τριεστέρες της γλυκερίνης με λιπαρά οξέα.
Τριτοταγείς αλκοόλες: Αλκοόλες των οποίων το υδροξύλιο είναι ενωμένο με τριτοταγές άτομο άνθρακα.
Τριτοταγές άτομο άνθρακα: Άτομο άνθρακα που είναι ενωμένο με τρεις ίδιες ή διαφορετικές οργανικές ομάδες.

Y

Υγραέρια: Υγροποιημένα αέρια που λαμβάνονται από το πετρέλαιο (προπάνιο, βουτάνια ή και μείγμα αυτών).
Υδατάνθρακες: Παράγωγα αλδεϋδών και κετονών που περιέχουν στο μόριό τους πολλά υδροξύλια.
Υδρογόνωση: Αντίδραση προσθήκης υδρογόνου.
Υδρολύση εστέρων: Αντίδραση διάσπασης εστέρων με νερό.
Υδρόφιλη ομάδα: Ομάδα ευδιάλυτη στο νερό.
Υδρόφοβη ομάδα: Ομάδα δυσδιάλυτη στο νερό.

Φ

Φαινόλες: Οι αλκοόλες στις οποίες το υδροξύλιο συνδέεται απευθείας με βενζολικό δακτύλιο.
Φελίγγειο υγρό (αντιδραστήριο Fehling): Αλκαλικό διάλυμα θειικού χαλκού II (CuSO_4), ήπιο οξειδωτικό.
Φυσικό αέριο: Αέριο πλούσιο σε μεθάνιο, το οποίο αντλείται από τη γη.
Φωτοσύνθεση: Η σύνθεση υδατανθράκων από διοξείδιο του άνθρακα και νερό με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας.

X

Χαρακτηριστική ομάδα: Άτομο ή συγκρότημα ατόμων που προσδίδει στις ενώσεις συγκεκριμένες χαρακτηριστικές ιδιότητες.

A. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ATKINS P., *Molecules*, W.H. Freeman and Company, 1996.
2. BAILAR J., MOELLER T., KLEINBERG J., GUSS C., CASTELLION M., METZ C., *Chemistry*, HBJ, 1989.
3. BERNARD M., SAISON A., AVON G., LEBAIL H., *Chimie Ire CDE*, Nathan, 1979.
4. BEYER H., WALTER W., *Lehrbuch der Organischen Chemie*, 20 Auflage, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1984.
5. BROWN, LEMAY, BURSTEN, *Chemistry the Central Science*, Prentice-Hall Inc., 2000.
6. CHANG R., *Chemistry*, McGraw-Hill, 1998.
7. CHRISTEN H-R., *Grundlagen der Organischen Chemie*, 5. Auflage, Verlag Sauerländer, 1982.
8. COTENA N., *Il Mondo Della Chimica*, Loffredo Editore, 1995.
9. CRAM D., *Organic Chemistry*, second edition, International Student Edition.
10. CROS A., MOREAU C., PERRAUDIN C., *Chimie Terminales C/E*, Belin 1989.
11. CUNNINGTON A., LEBRUN P., LUGAN B., MESNIL C., VOGEL R., *Chimie*, Classes de Terminales C, D et E, Hatier, 1983.
12. DENNISTON, TOPPING, CARET, *General, Organic and Biochemistry*, McGraw-Hill, 2001.
13. DURUPHTY A., DURUPHTY O., JAUBERT A., *Chimie*, Collection Euringie, Terminale D, Hachette, 1989.
14. ECOLLAN DE COLIGNY I., FONTAINE G., LAUTRETTE M., TOMASINO A., *Chimie Terminale D*, Nathan, 1989.
15. FIESER L. AND FIESER M., *Organische Chemie*, 2. Auflage, Verlag Chemie Weinheim, 1982.
16. FIESER L. AND FIESER M., *Organic Chemistry*, third edition, Reinhold Publishing Corporation, New York.
17. GADD K. AND GURR S., *Chemistry*, Thomas Nelson and Sons Ltd, 1994.
18. GERMAIN G., LEVEQUE T., PARISI J-M., *Chimie Première S et E*, Nathan.
19. HEBERT A., SECRETIN D., RICART H., DIRAND B., *Chimie Ire S/E*, Technique et Vulgarisation, 1982.
20. HEBERT A., SECRETIN D., RICART H., DIRAND B., *Chimie terminales C/D/E*, Technique et Vulgarisation, 1983.
21. HILL C. AND HOLMAN J., *Chemistry in Context*, Thomas Nelson and Sons Ltd, 1995.
22. KOTZ, JOESTEN, WOOD, MOORE, *The Chemical World*, Advanced Copy, Harcourt Brace and Company, 1994.

23. MORRISON R., BOYD R., *Lehrbuch der Organischen Chemie*, 2. Auflage, Verlag Chemie Weinheim, 1984.
24. VOLLHARDT K.P.C., *Organic Chemistry*, W.H. Freeman and Company, 1987.
25. SCHWARTZ A., BUNCE D., STANITSKI C., STRATTON W., ZIPP A., *Chemistry in Context*, WCB, 1997.
26. SNYDER C., *The Extraordinary Chemistry of Ordinary Things*, J.Wiley and Sons Inc., 1995.
27. TOMASINO A., SLIWA H., *Chimie Term S*, Enseignement Obligatoire, Nathan, 1995.
28. WEISSERMEL K., ARPE H.-J., *Industrielle Organische Chemie*, 4. Auflage, Verlag Chemie Weinheim, 1994.

B. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. McMURRY J., *Οργανική Χημεία*, ΠΕΚ, 2000.
2. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Ν., *Μαθήματα Οργανικής Χημείας*, Θεσσαλονίκη 1974.
3. ΒΑΡΒΟΓΛΗ Α., *Οργανική Χημεία*, McGraw-Hill, New York, ΕΣΠΙ, Αθήνα.
4. ΒΑΡΒΟΓΛΗ Γ., *Οργανική Χημεία*, Θεσσαλονίκη 1955.
5. ΒΛΑΧΟΥ Ι., ΛΙΟΔΑΚΗ Ε., ΠΕΠΟΝΗ Γ., *Αξιολόγηση των μαθητών της Β' Λυκείου στο μάθημα της Χημείας*, τεύχος Α', ΥΠΕΠΘ-ΚΕΕ, Αθήνα 1998.
6. ΓΑΝΤΖΟΥ Μ., ΝΟΜΙΚΟΥ Γ., ΣΠΑΝΟΜΗΤΣΙΟΥ Σ., ΧΑΡΙΤΙΔΟΥ Ε., *Βιολογική καλλιέργεια αμπέλου. Παραγωγή βιολογικού κρασιού*, εργασία Π.Ε. 2ου ΤΕΛ Σταυρούπολης, 1996.
7. ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ Γ., *Οργανική Χημεία*, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1984.
8. ΜΑΝΩΛΚΙΔΗ Κ., ΜΠΕΖΑ Κ., *Στοιχεία Οργανικής Χημείας*, Αθήνα 1978.
9. ΠΕΠΟΝΗ Γ., ΣΜΥΡΝΙΩΤΟΠΟΥΛΟΥ Α., ΧΙΟΝΙΔΟΥ Θ., *Χημεία Τ.Ε.Ε., Β' Τάξη, 1ου Κύκλου*, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2000.

**Σχετικές ατομικές μάζες ορισμένων στοιχείων
(για υπολογισμούς)**

Άζωτο	N	14
Άνθρακας	C	12
Αργίλιο	Al	27
Αργυρος	Ag	108
Ασβέστιο	Ca	40
Βάριο	Ba	137
Βρόμιο	Br	80
Θείο	S	32
Ιώδιο	I	127
Κάλιο	K	39
Μαγγάνιο	Mn	55
Μαγνήσιο	Mg	24
Νάτριο	Na	23
Νικέλιο	Ni	59
Οξυγόνο	O	16
Σίδηρος	Fe	56
Υδρογόνο	H	1
Φθόριο	F	19
Χαλκός	Cu	64
Χλώριο	Cl	35,5
Χρώμιο	Cr	52
Ψευδάργυρος	Zn	65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B		VIII B		IB	II B	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA

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

Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

* Λανθανίδες

** Ακτινίδες

Ενέργεια 2.3.2:

«Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ:

Σταμάτης Αλαχιώτης

Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο:

«Βιβλία Τ.Ε.Ε.»

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου:

Γεώργιος Βούτσινος

- Υπεύθυνος του τομέα «Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών»

Αντώνιος Σ. Μπομπέτης

Χημικός Μ. Ed, Ph. D.

Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

