

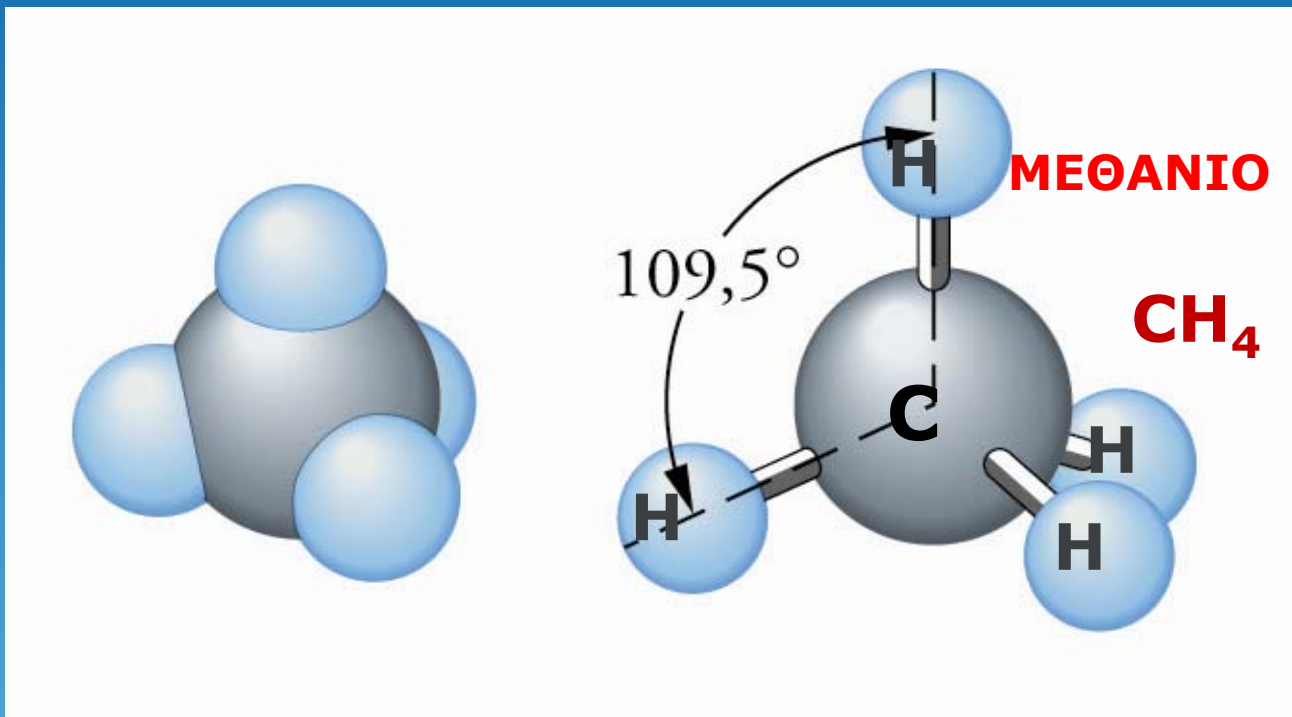
ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ

Στοιχεία οργανικής
χημείας-κύτταρο

Διδάσκων : ΔΑΦΝΟΜΗΛΗ ΔΗΜΗΤΡΑ

Διάλεξη 10η



Κάθε άτομο C σχηματίζει 4 δεσμούς

**Αν κάθε C σχηματίζει 4 απλούς δεσμούς
με H ή C**



ΑΛΚΑΝΙΑ

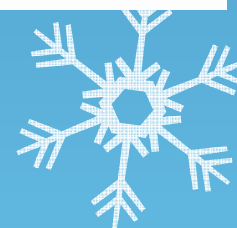
Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες

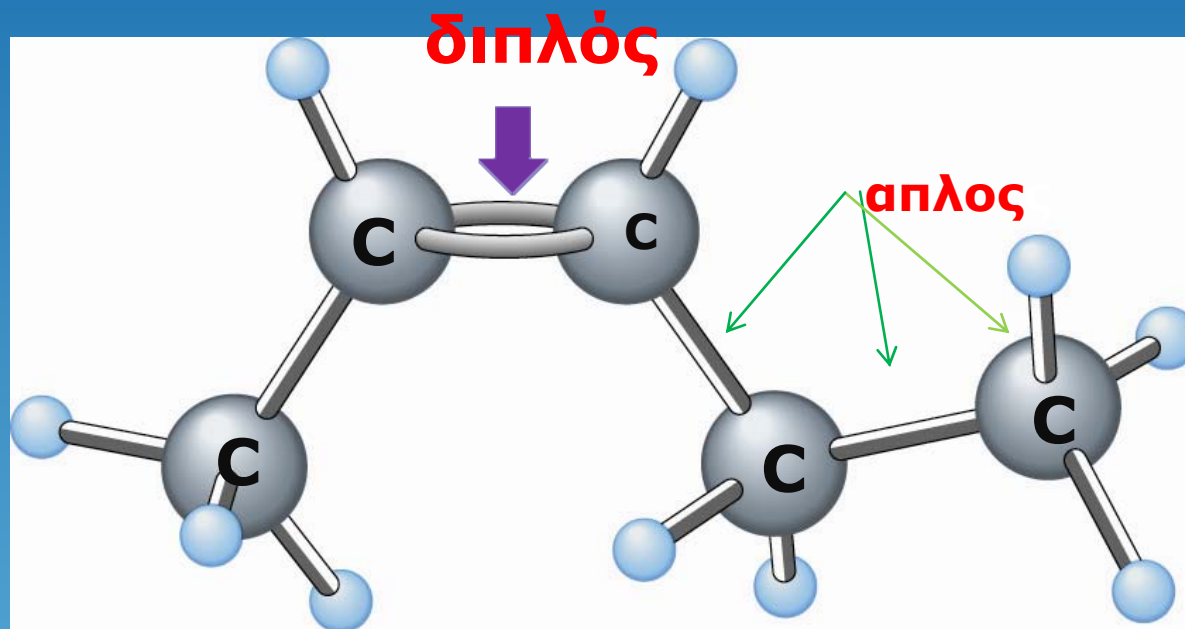


ΠΙΝΑΚΑΣ 24.1
Φυσικές ιδιότητες
αλκανίων ευθείας αλυσίδας

Όνομα	Αριθμός ανθράκων	Τύπος	Σημείο τήξεως (°C)	Σημείο ζέσεως (°C)
Μεθάνιο	1	CH ₄	-183	-162
Αιθάνιο	2	CH ₃ CH ₃	-172	-89
Προπάνιο	3	CH ₃ CH ₂ CH ₃	-187	-42
Βουτάνιο	4	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	-138	0
Πεντάνιο	5	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	-130	36
Εξάνιο	6	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	-95	69
Επτάνιο	7	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	-91	98
Οκτάνιο	8	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	-57	126
Εννεάνιο	9	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	-54	151
Δεκάνιο	10	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	-30	174

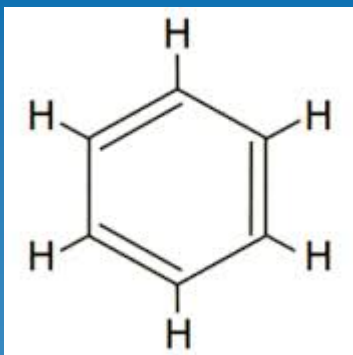
[Προσαρμογή από το βιβλίο των Robert D. Whitaker et al., *Concepts of General, Organic, and Biological Chemistry*, σ. 231. Copyright © 1981 by Houghton Mifflin Company. Χρήση κατόπιν αδείας.]



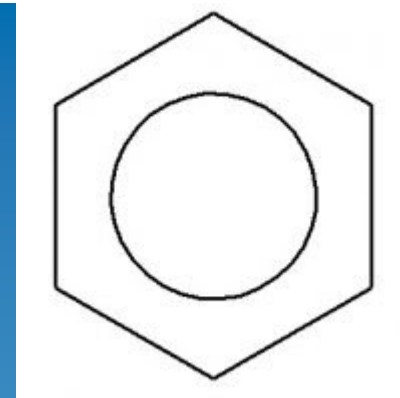
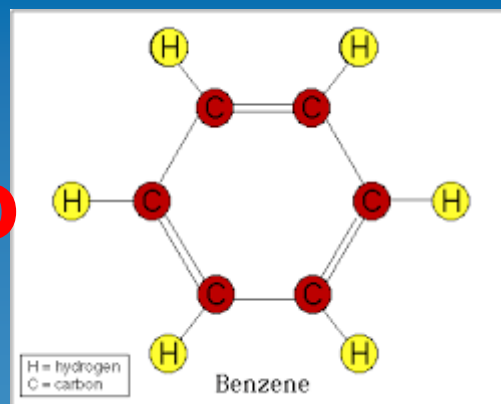


ΑΛΚΕΝΙΑ

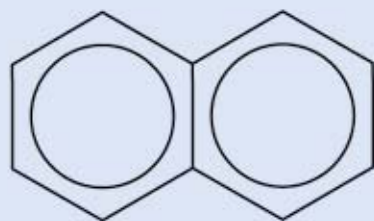
(Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες)



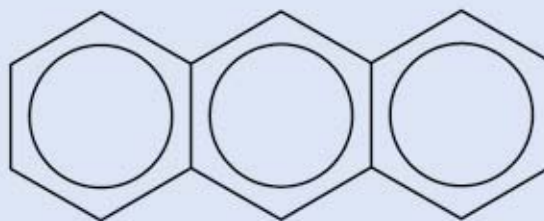
BENZOLIO



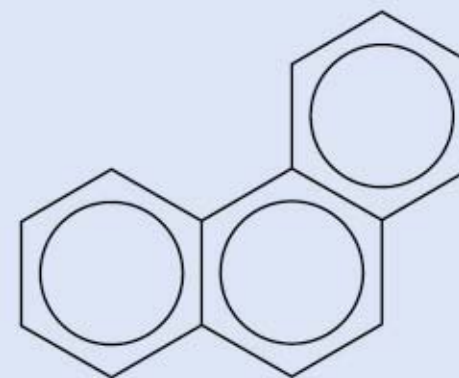
Ναφθαλένιο



Ανθρακένιο



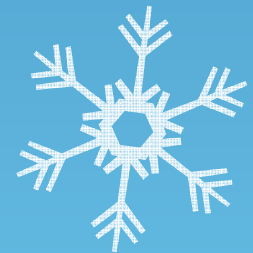
Φαινανθρένιο



ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΘΡΑΚΕΣ



**Λειτουργική ή
χαρακτηριστική ομάδα είναι**
ένα άτομο ή ομάδα ατόμων η
οποία προσδίδει χαρακτηριστικές
χημικές ιδιότητες σε μια οργανική
ένωση



ΠΙΝΑΚΑΣ 24.4
Μερικές οργανικές
λειτουργικές ομάδες

R, R''=ανθρακική
αλυσίδα

Γενικός συντακτικός τύπος*
(Λειτουργική ομάδα με χρώμα)

Κατηγορία ένωσης



Οργανικό αλογονίδιο



Αλκοόλη



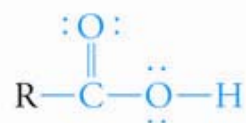
Αιθέρας



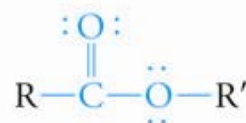
Αλδεΐδη



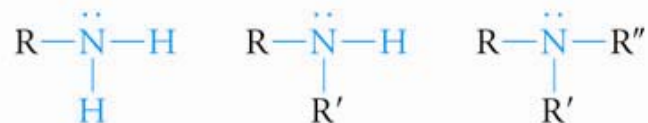
Κετόνη



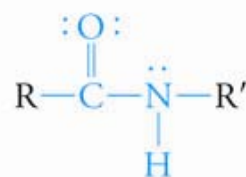
Καρβοξυλικό οξύ



Εστέρας



Αμίνη



Αμίδιο

* Τα R, R' και R'' παριστάνουν γενικά αλκυλομάδες.

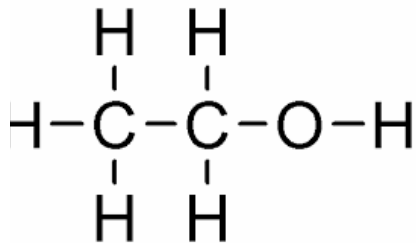
ΑΛΚΟΟΛΕΣ

CH_3OH : μεθανόλη ή ξυλόπνευμα, σ.ζ. $64,7^\circ\text{C}$

Εξαιρετικά τοξική (10mL ➤ μόνιμη τύφλωση και 30 mL ➤ θάνατος)

ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ

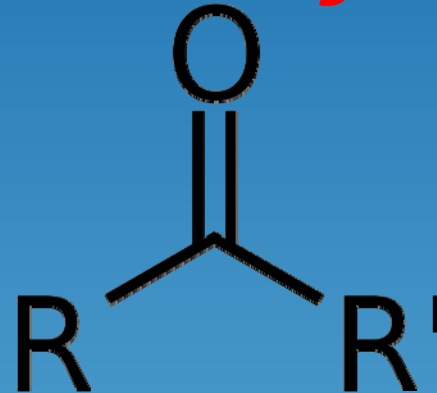
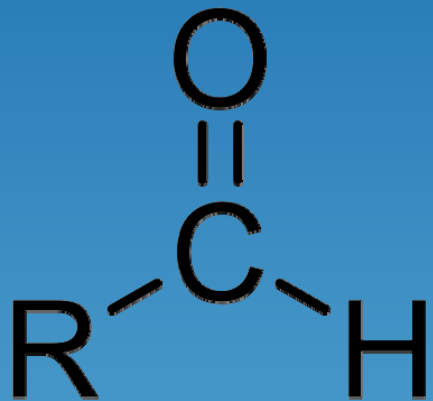
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Saccharomyces ellipsoideus} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
σάκχαρα + ζύμη = αλκοόλη + διοξείδιο του άνθρακα



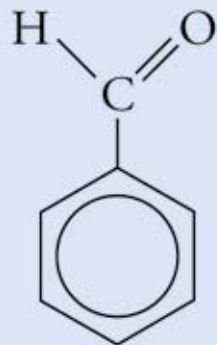
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: αιθανόλη, σ.ζ. $78,4^\circ\text{C}$, παράγεται με τη ζύμωση σακχάρων από μικροοργανισμούς

$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ και $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$: ζύμωση από *clostridium acetobutylicum* με έντονη καυτερή υφή, ανεπιθύμητες σε ορισμένα είδη μπύρας

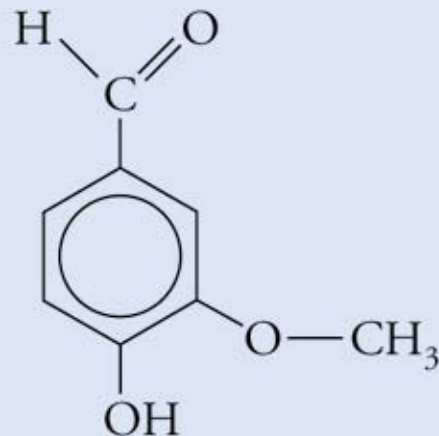
Αλδεΐδες- Κετόνες



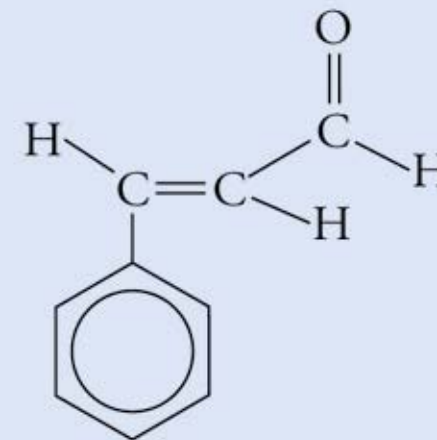
Βενζαλδεΐδη
(έλαιο αμυγδάλων)

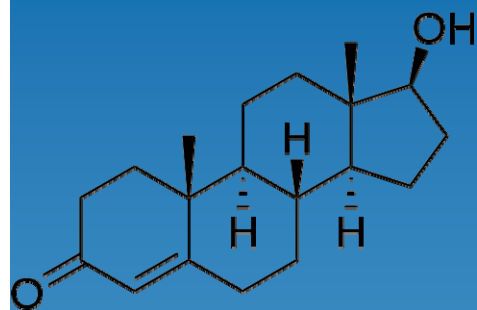


Βανιλίνη
(εκχύλισμα βανίλλης)

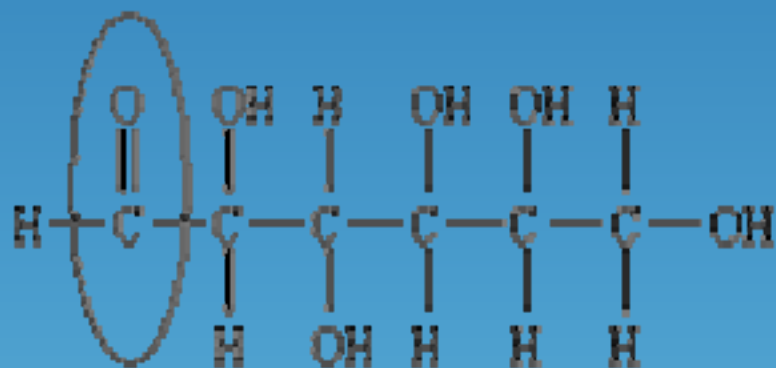


Κινναμωμική αλδεΐδη
(έλαιο κιννάμωμου)

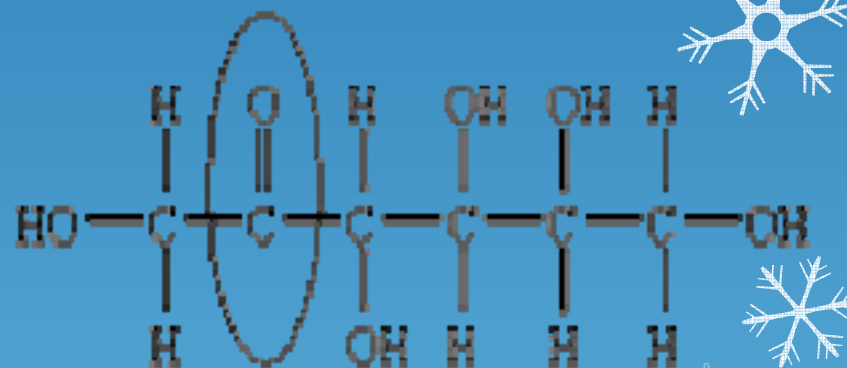




Τεστοστερόνη

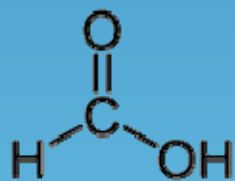
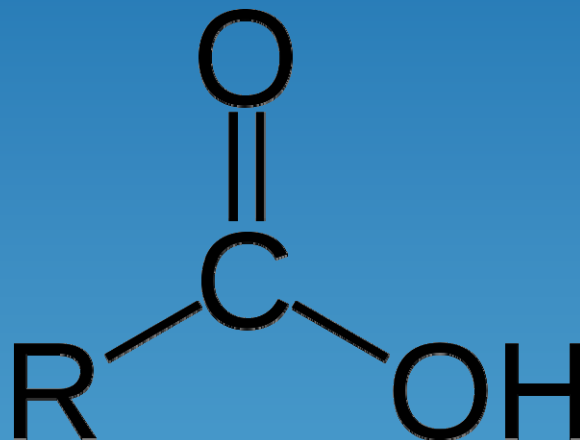


Glucose

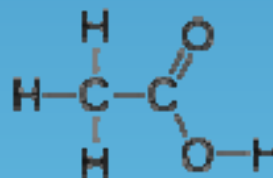


Fructose

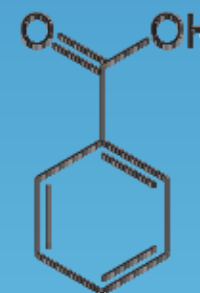
Καρβοξυλικά οξέα



Μεθανοϊκό οξύ
Μυρμηγκικό ή φορμικό
οξύ

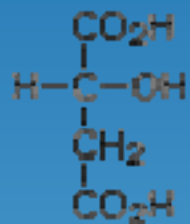


Αιθανοϊκό
οξύ
Οξικό οξύ

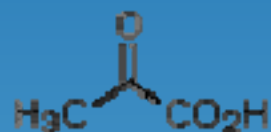


Βενζοϊκό οξύ
(συντηρητικό
E210-E213)

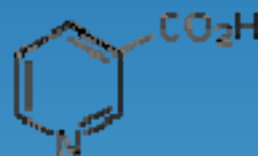
Καρβοξυλικά οξέα



malic acid
(various fruits)



pyruvic acid
(a metabolic intermediate)



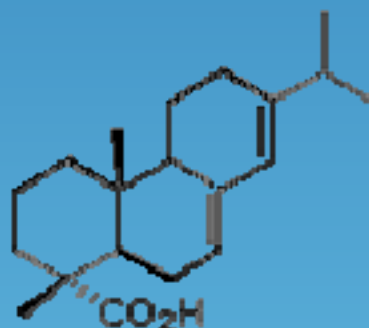
niacin
a vitamin



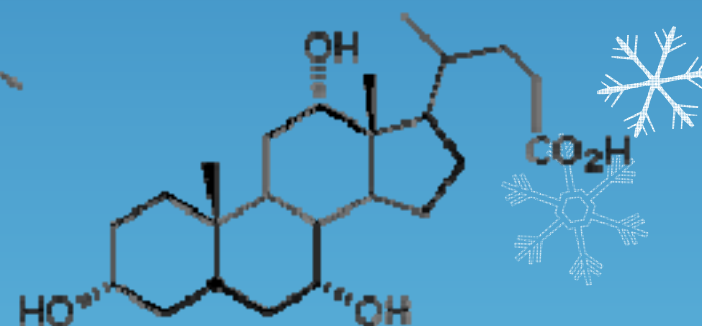
citric acid
(from citrus fruits)



biotin
(a cell growth factor)



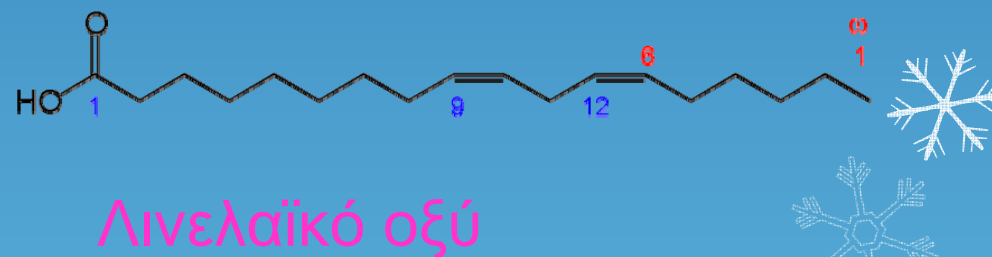
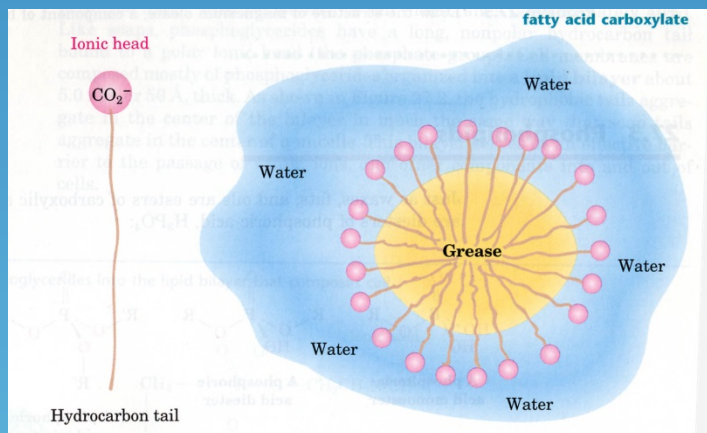
abietic acid
(pine resin)



cholic acid
(from bile)

Καρβοξυλικά οξέα

Λιπαρά οξέα





Άτομα άνθρακα	Τύπος	Προέλευση	Κοινή ονομασία	Όνομα IUPAC
1	HCOOH	Μυρμήγκι (Λατινικά, <i>formica</i>)	Μυρμηκικό οξύ	Μεθανοϊκό οξύ
2	CH ₃ COOH	Ξύδι (Λατινικά, <i>acetum</i>)	Οξικό οξύ	Αιθανοϊκό οξύ
3	CH ₃ CH ₂ COOH	Γάλα (Ελληνικά, <i>πρώτος</i> + <i>πίον</i> , “πάχος”)	Προπιονικό οξύ	Προπανοϊκό οξύ
4	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Βούτυρο (Λατινικά, <i>butyrum</i>)	Βουτυρικό οξύ	Βουτανοϊκό οξύ
5	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Ρίζες βαλεριανής (Λατινικά, <i>valere</i> , “το να είσαι δυνατός”)	Βαλερικό οξύ	Πεντανοϊκό οξύ
6	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	Αίγα (Λατινικά, <i>capra</i>)	Καπρονικό οξύ	Εξανοϊκό οξύ
7	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	Άνθος αμπέλου (Ελληνικά, <i>οινάνθη</i>)	Οινανθικό οξύ	Επτανοϊκό οξύ
8	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	Αίγα (Λατινικά, <i>capra</i>)	Καπρυλικό οξύ	Οκτανοϊκό οξύ
9	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	Πελαργόνιο (πόα με πελαργόμορφες κάψες. Ελληνικά, <i>πελαργός</i>)	Πελαργονικό οξύ	Εννεανοϊκό οξύ
10	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	Αίγα (Λατινικά, <i>capra</i>)	Καπρινικό οξύ	Δεκανοϊκό οξύ

[Από το βιβλίο του Harold Hart, *Organic Chemistry: A Short Course*, Eighth Edition, σ. 272. Copyright © 1991 by Houghton Mifflin Company. Χρήση κατόπιν αδείας.]

ΠΙΝΑΚΑΣ 24.5

Συνήθη καρβοξυλικά οξέα

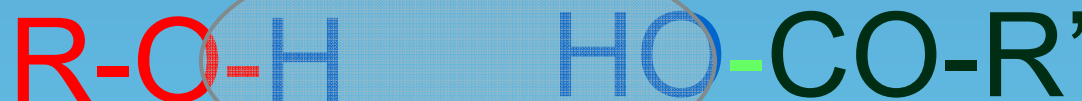
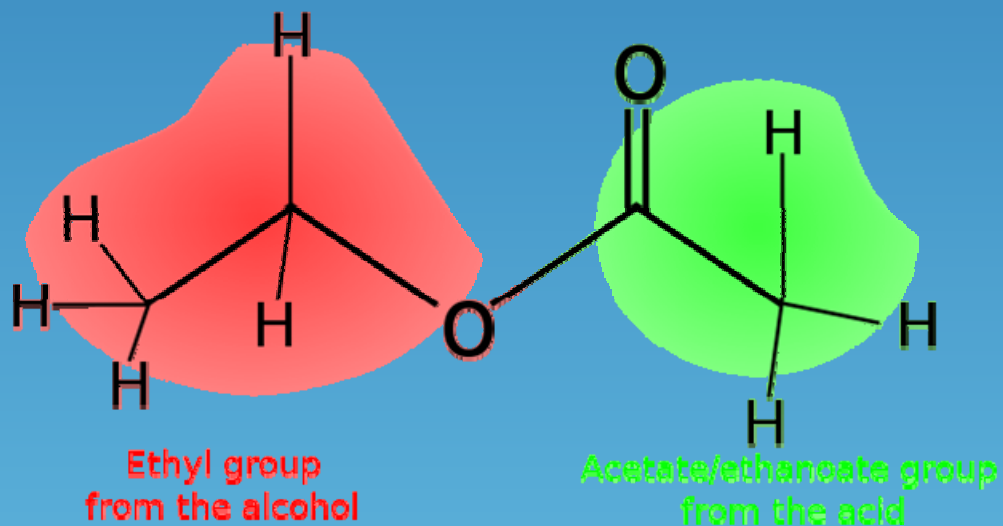


Παράγωγα καρβοξυλικών οξέων Εστέρες

Όνομα καρβοξυλικού οξέος (χωρίς το οξύ) +
αλκυλεστέρας

Οξικός αιθυλεστέρας

Ethyl ethanoate

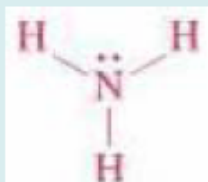


ΠΙΝΑΚΑΣ 24.6
Οσμές εστέρων

Όνομα	Τύπος	Οσμή*
Μυρμηκικό αιθύλιο	$\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$	Ρούμι
Οξικό πεντύλιο	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Μπανάνα
Οξικό οκτύλιο	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πορτοκάλι
Βουτυρικό μεθύλιο	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$	Μήλο
Βουτυρικό αιθύλιο	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	Ανανάς
Βουτυρικό πεντύλιο	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Βερίκοκο
Σαλικυλικό μεθύλιο	$o\text{-C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOCH}_3$	Γωλθερία

* Τα φυσικά αρώματα είναι γενικώς πολύπλοκα μίγματα εστέρων με άλλα συστατικά.

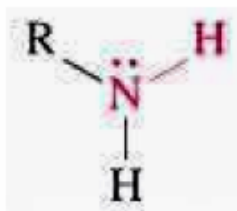
ΑΛΕΙΦΑΤΙΚΕΣ ΑΜΙΝΕΣ



Αμμωνία

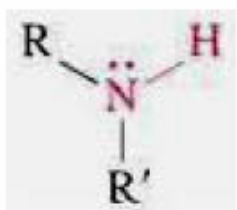
Ενώσεις που περιέχουν αμινο-ομάδα (-NH_2) ενωμένη σε άτομο άνθρακα sp^3 υβριδισμού. Θεωρούνται ως οργανικά παράγωγα της αμμωνίας.

Πρωτοταγής
αμίνη



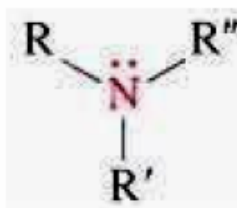
Μια ανθρακούχος ομάδα
ενωμένη στο άτομο του αζώτου

Δευτεροταγής
αμίνη

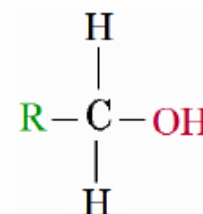


Δύο ανθρακούχες ομάδες
ενωμένες στο άτομο του αζώτου

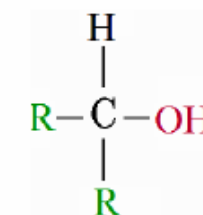
Τριτοταγής
αμίνη



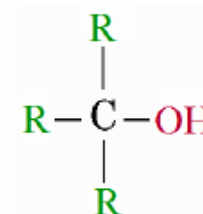
Τρεις ανθρακούχες ομάδες
ενωμένες στο άτομο του αζώτου



Πρωτοταγής αλκοόλη



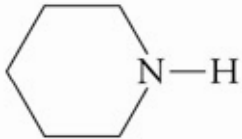
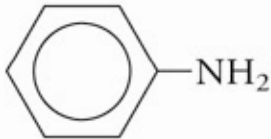
Δευτεροταγής αλκοόλη



Τριτοταγής αλκοόλη



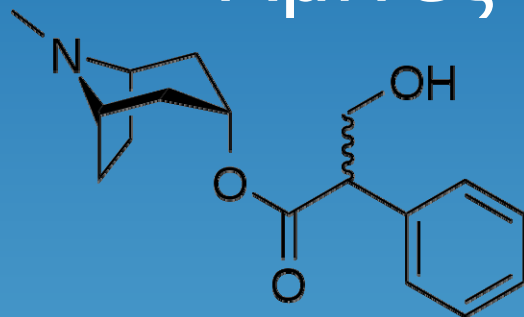
ΠΙΝΑΚΑΣ 24.7
Μερικές κοινές αμίνες

Όνομα	Τύπος	Σημείο ζέσεως (°C)
Μεθυλαμίνη	$\text{CH}_3\text{—NH}_2$	−6,5
Διμεθυλαμίνη	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—N—CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$	7,4
Τριμεθυλαμίνη	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—N—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3,5
Αιθυλαμίνη	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{—NH}_2$	16,6
Πιπεριδίνη		106
Ανιλίνη		184

[Από το βιβλίο του Robert D. Whitaker et al., *Concepts of General, Organic, and Biological Chemistry*, σ. 343. Copyright © 1981 by Houghton Mifflin Company. Χρήση κατόπιν αδείας.]



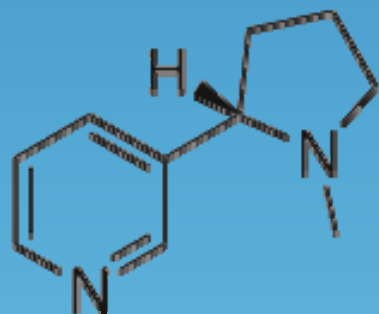
Αμίνες



ατροπίνη



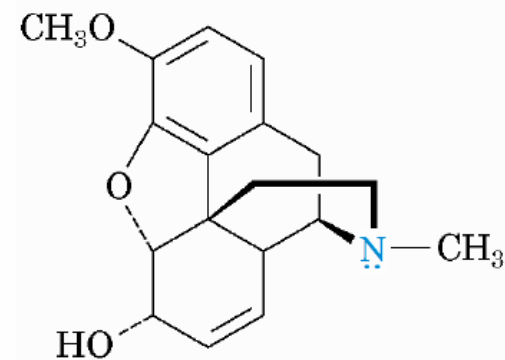
μορφίνη



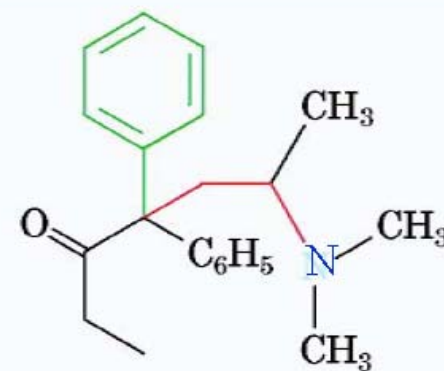
νικοτίνη



Βιταμίνη B1

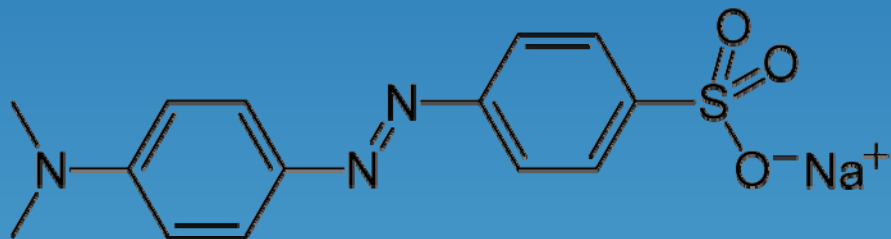


Κωδεΐνη-αναλγητικό



Μεθαδόνη

Αζω- ενώσεις



ηλιανθίνη

below pH 3.1

3.1

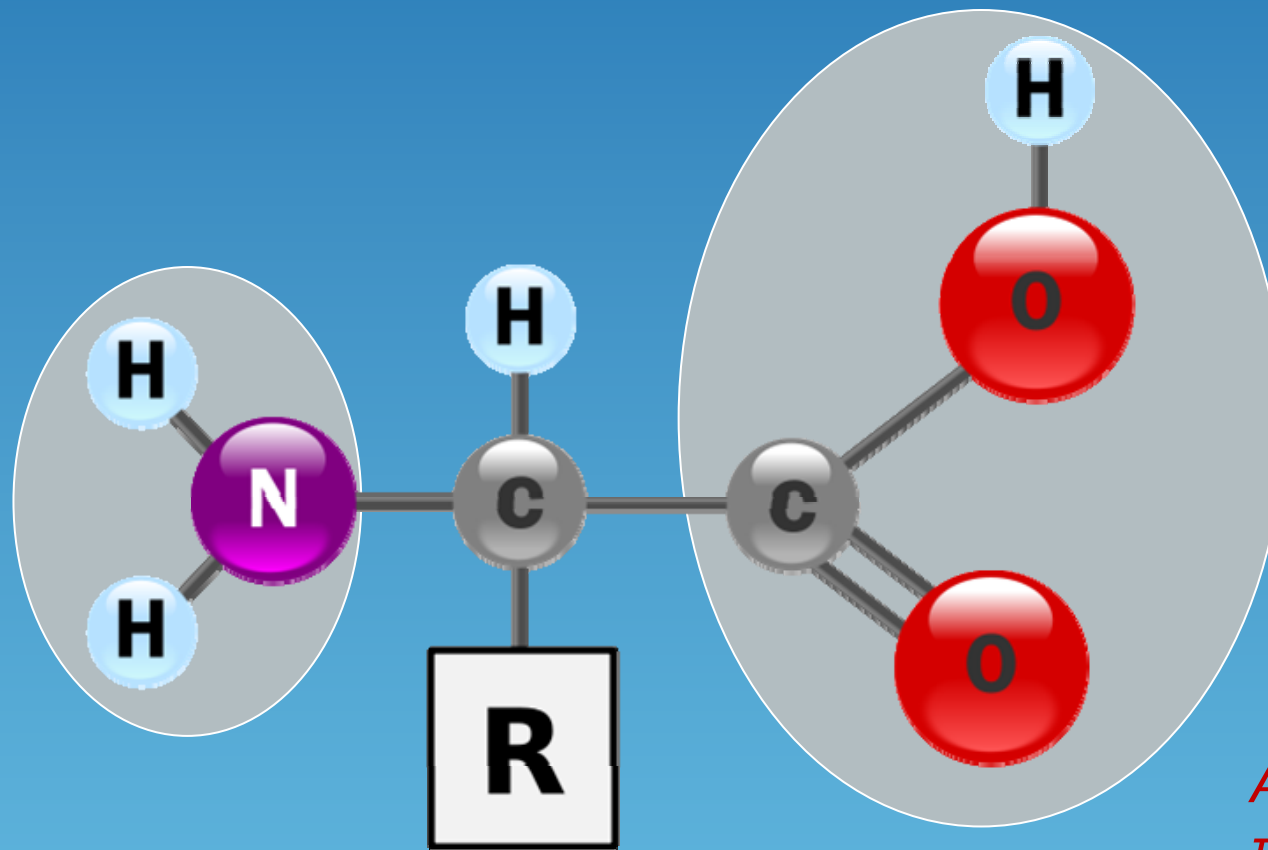
above pH 4.4

4.4



Αλλαγή χρώματος με την
οξύτητα του εδάφους

Αμινοξέα



Πλευρική ομάδα
(side-chain group)

α-αμινοξύ
(alpha-amino acid)

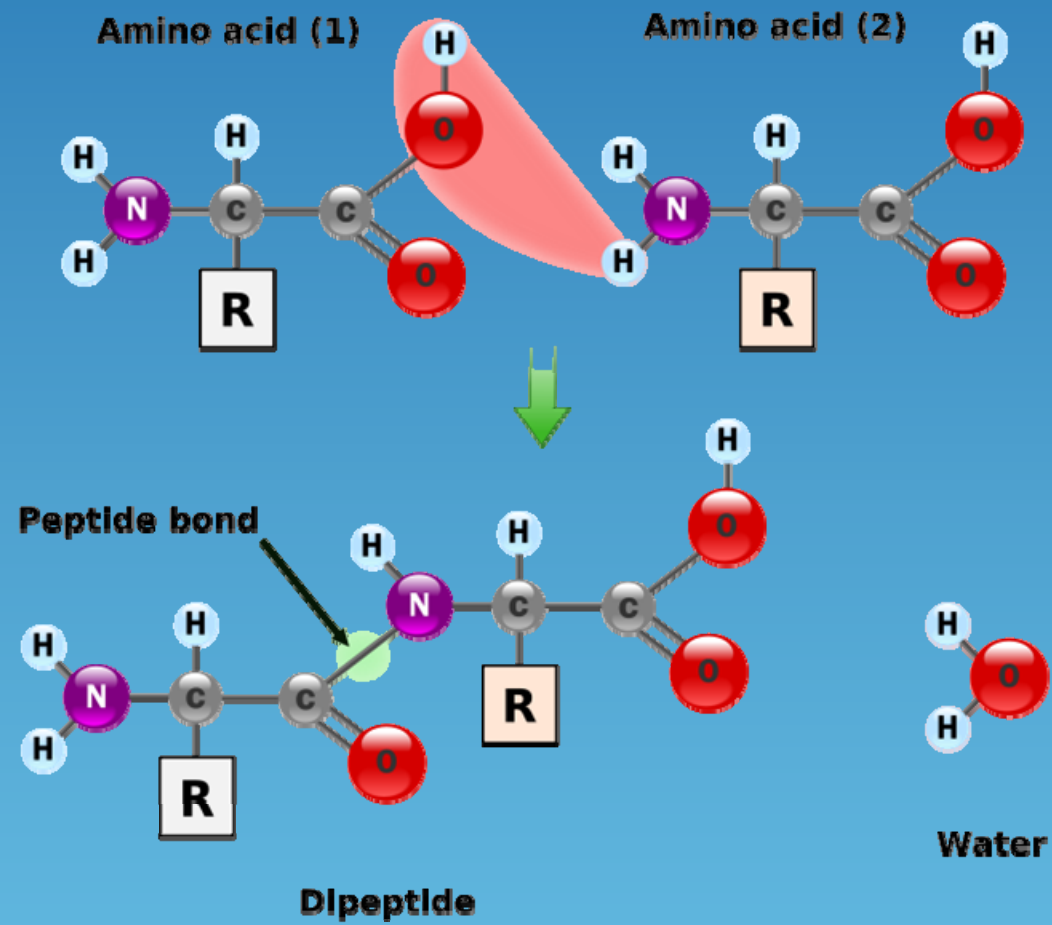
Αμινοξέα
πρωτεϊνών

ΠΙΝΑΚΑΣ 25.1 Τα αμινοξέα που απαντώνται στις περισσότερες πρωτεΐνες

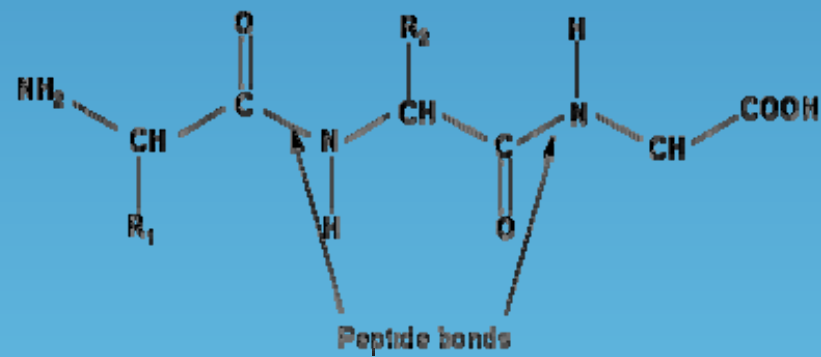
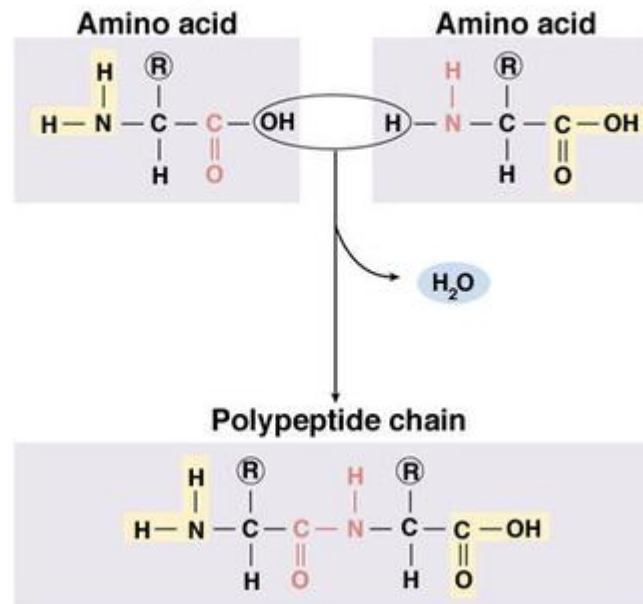
Μη πολική πλευρική αλυσίδα	Πολική πλευρική αλυσίδα
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ γλυκίνη gly	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ Λ-σερίνη ser
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$ Λ-προλίνη pro	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C=O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ Λ-ασπαραγίνη asn
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Λ-αλανίνη ala	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ Λ-κυστεΐνη cys
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ Λ-βαλίνη val	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C=O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ Λ-γλουταμίνη gln
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ Λ-φαινυλαλανίνη phe	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OH} \end{array}$ Λ-θρεονίνη thr
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{N} \end{array}$ Λ-θρυπτοφάνη trp	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ Λ-ασπαραγινικό οξύ asp
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ Λ-λευκίνη leu	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HN} \end{array}$ Λ-ιστιδίνη his
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ Λ-ισολευκίνη ile	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ Λ-γλουταμινικό οξύ glu
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$ Λ-μεθειονίνη met	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ Λ-λυσίνη lys
	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ Λ-τυροσίνη tyr
	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{HN}-\text{C}=\text{NH}_2 \end{array}$ Λ-αργινίνη arg



Πεπτίδια

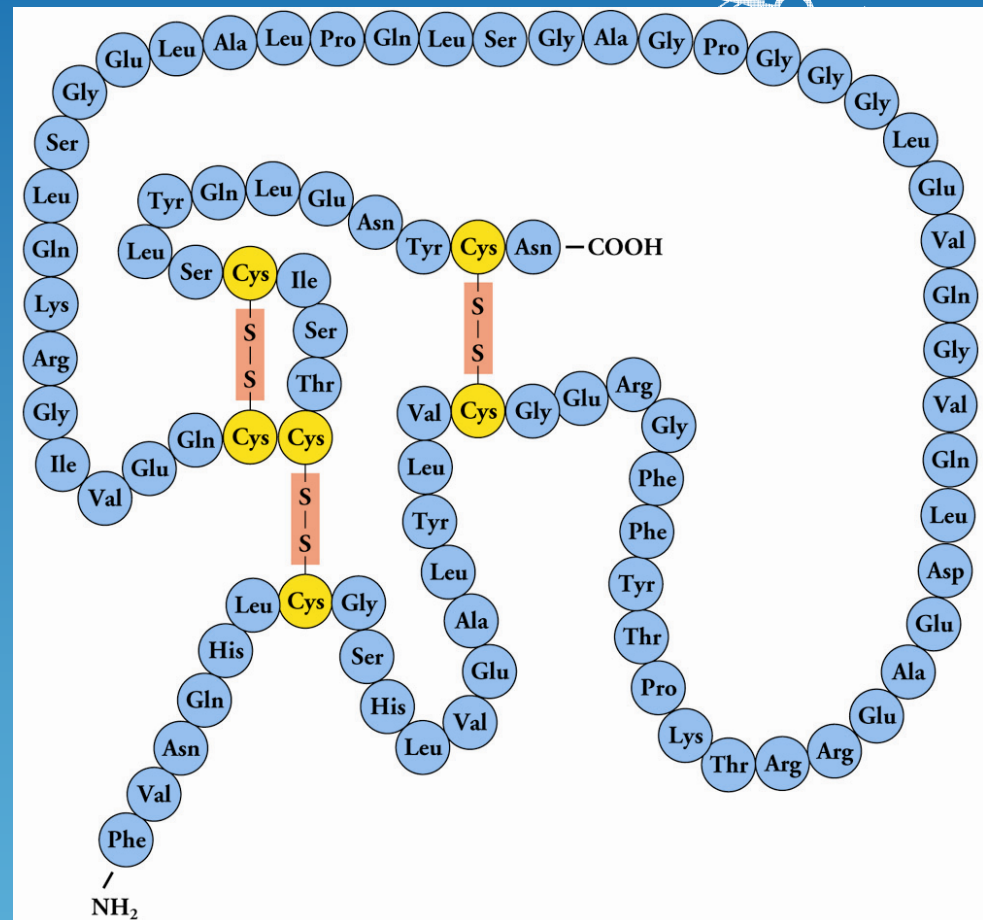


Peptide Bond

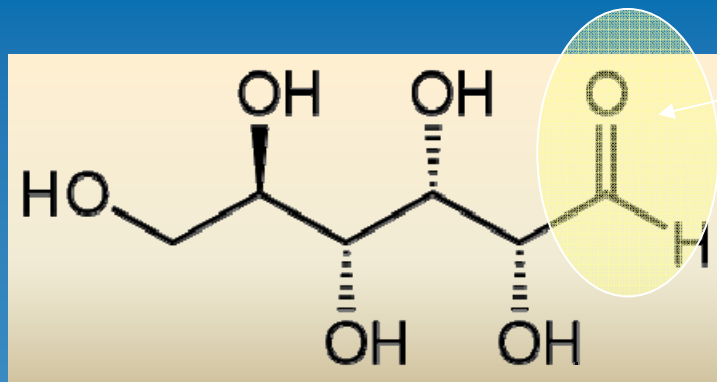


Πεπτίδια

πεπτίδιο (< 50 αμινοξέα)
πρωτεΐνη (> 50 αμινοξέα)



- ☞ n αμινοξέα $\rightarrow$ $n-1$ πεπτιδικούς δεσμούς
- ☞ καρβοξυ- τελικό αμινοξύ ή C- τελικό αμινοξύ
αμινο- τελικό αμινοξύ ή N- τελικό αμινοξύ

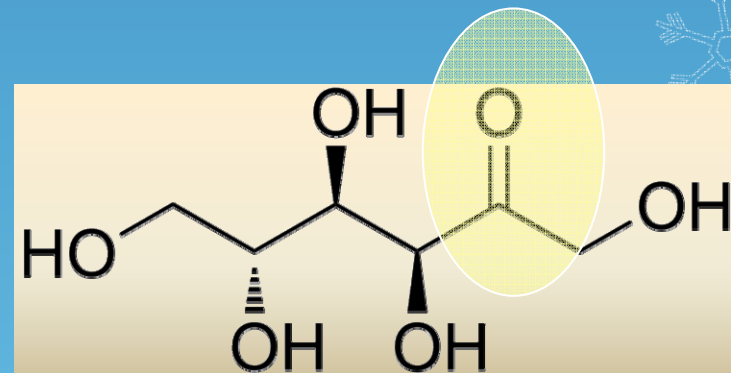


γλυκόζη

Αλδευδη

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

κετόνη

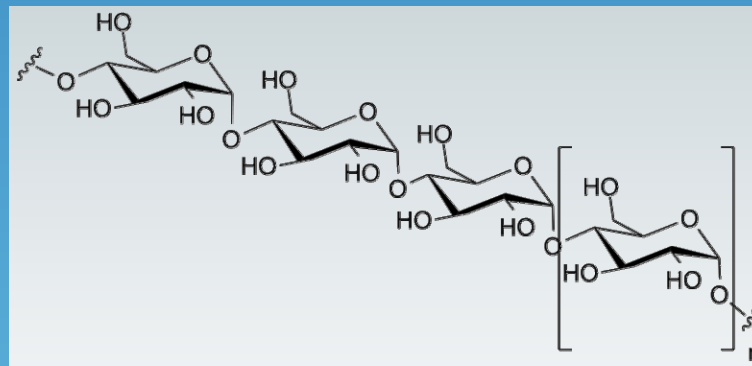


φρουκτόζη

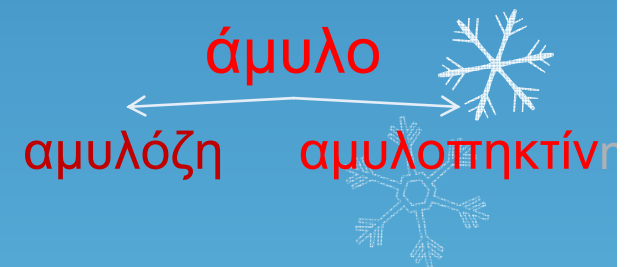
Υδατάνθρακες

Πολυσακχαρίτες

- 👉 αποθήκες ενέργειας (π.χ. άμυλο στα φυτά, γλυκογόνο στους ζωϊκούς οργανισμούς)
- 👉 δομικά συστατικά (π.χ. η κυτταρίνη στα φυτά)



αμυλόζη



Γλυκόλυση

- 👉 Αποικοδόμηση της γλυκόζης για κάλυψη ενεργειακών αναγκών

Υδατάνθρακες

☞ Αλδεΰδομάδα

☞ Κετονομάδα



αλδόζη



κετόζη

☞ 3 άτομα C

☞ 4 άτομα C

☞ 5 άτομα C

☞ 6 άτομα C



τριόζη



τετρόζη



πεντόζη

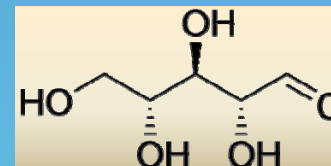
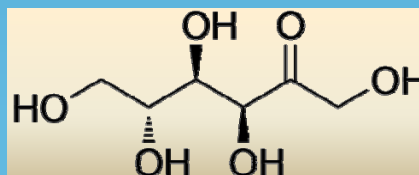
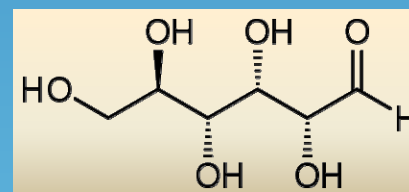


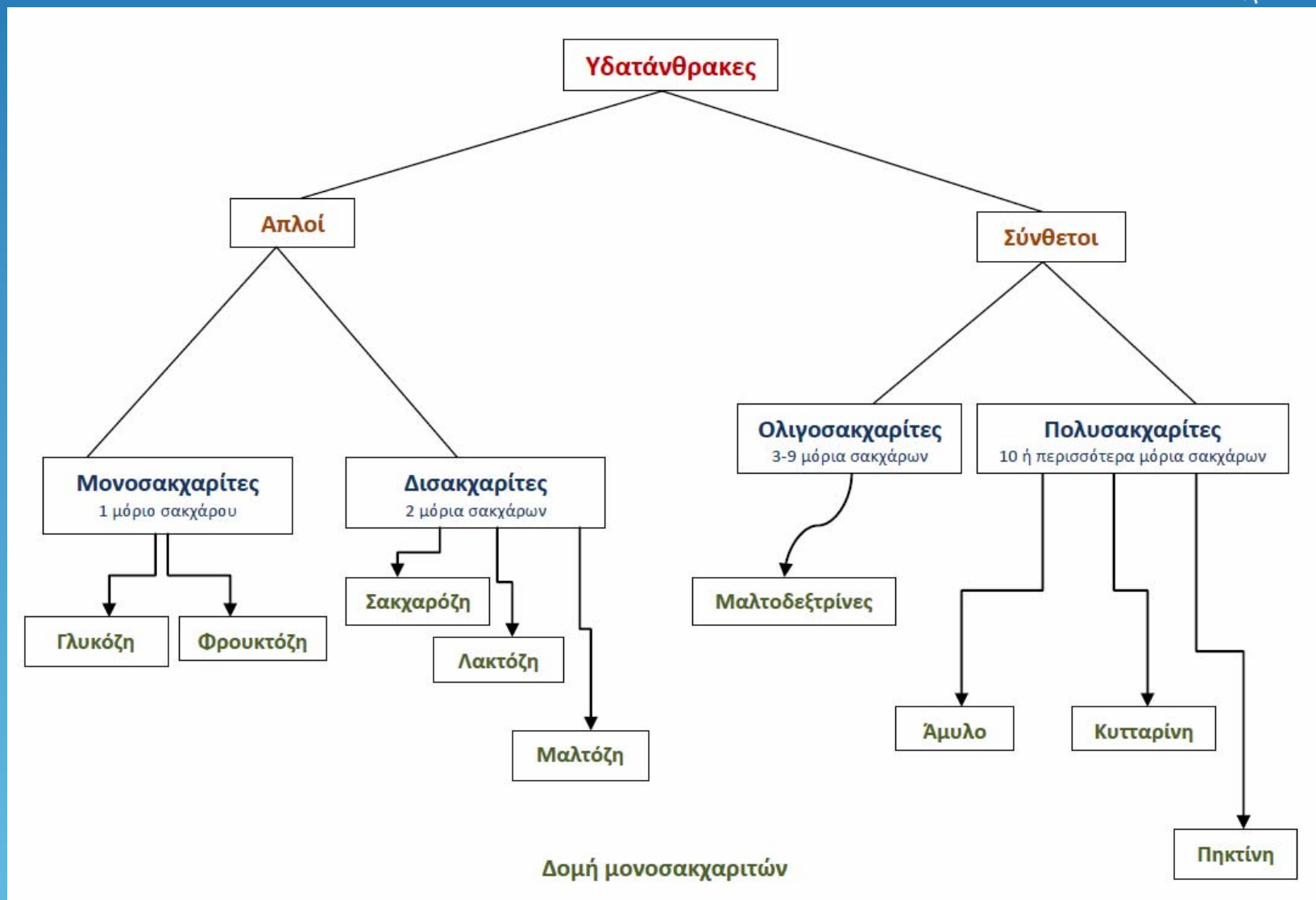
εξόζη

♦ Γλυκόζη αλδοεξόζη

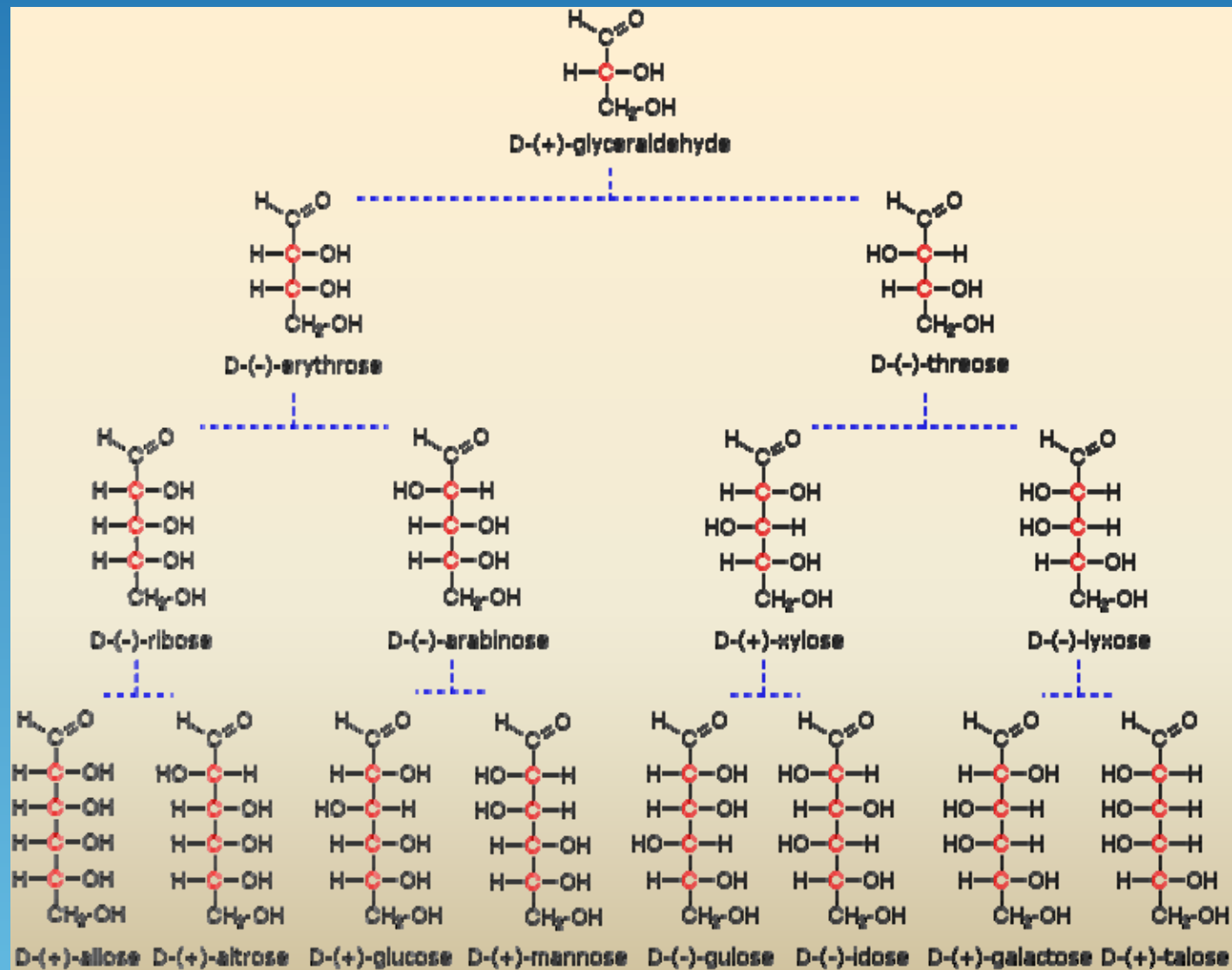
♦ Ριβόζη αλδοπεντόζη

♦ Φρουκτόζη κετοεξόζη

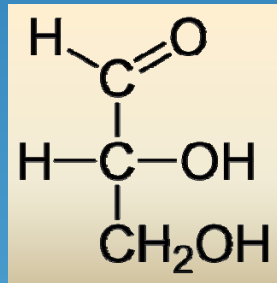




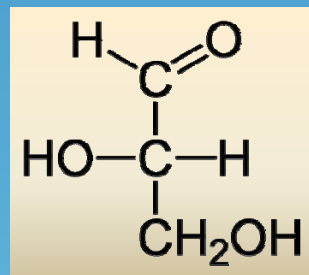
Υδατάνθρακες



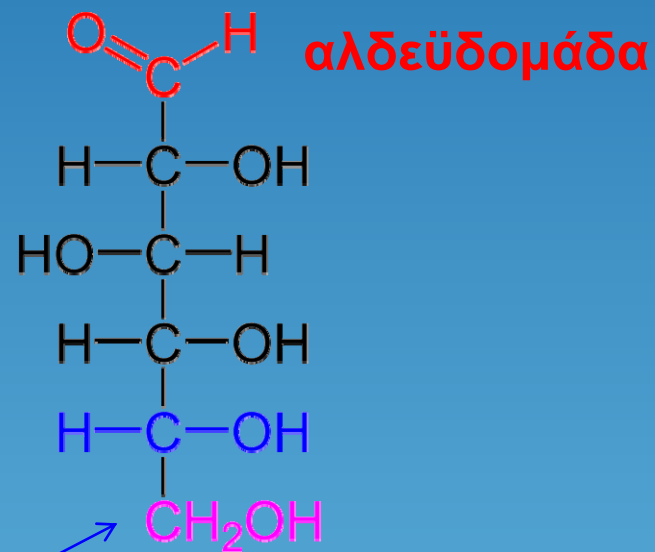
Υδατάνθρακες



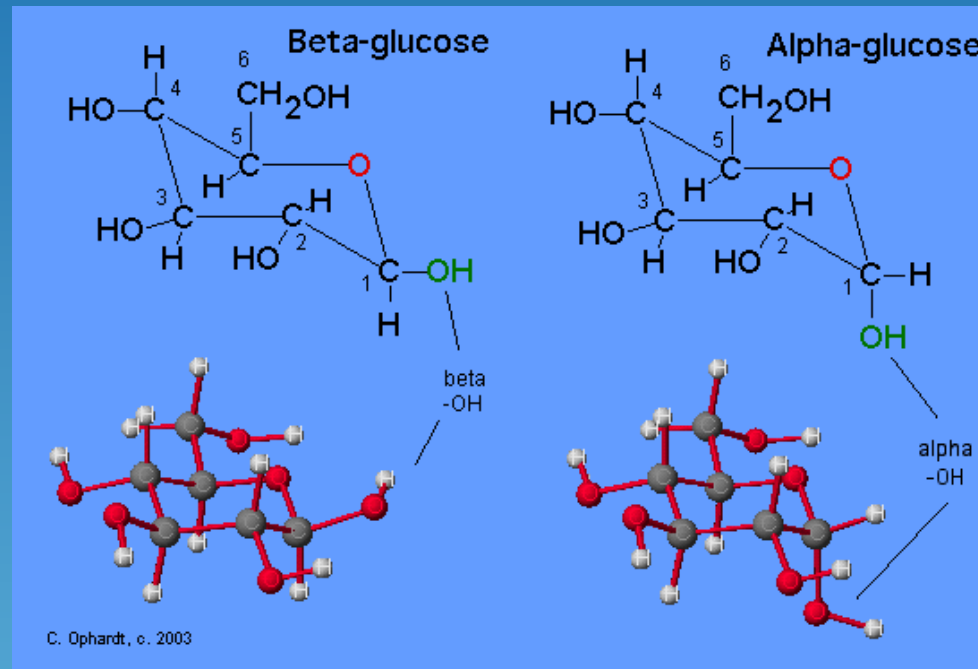
D-
γλυκεραλδεΰδη



L-
γλυκεραλδεΰδη



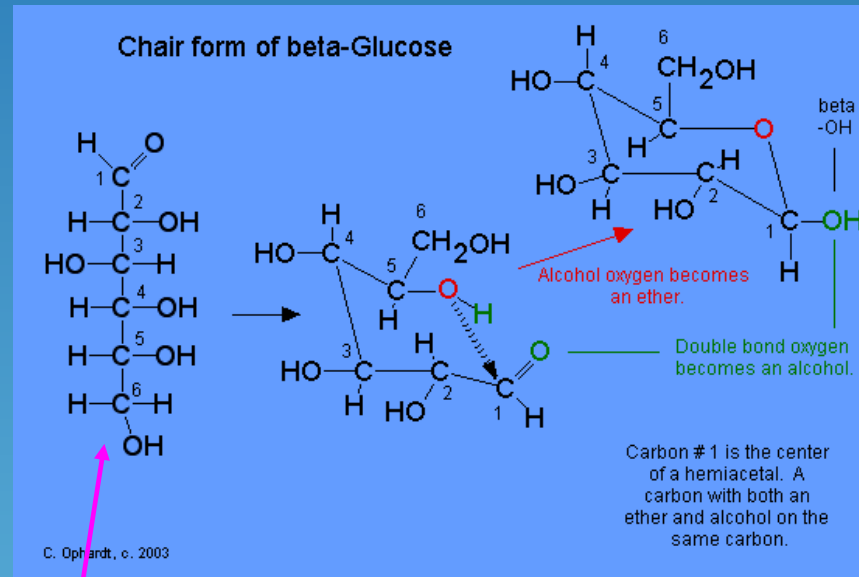
Υδατάνθρακες



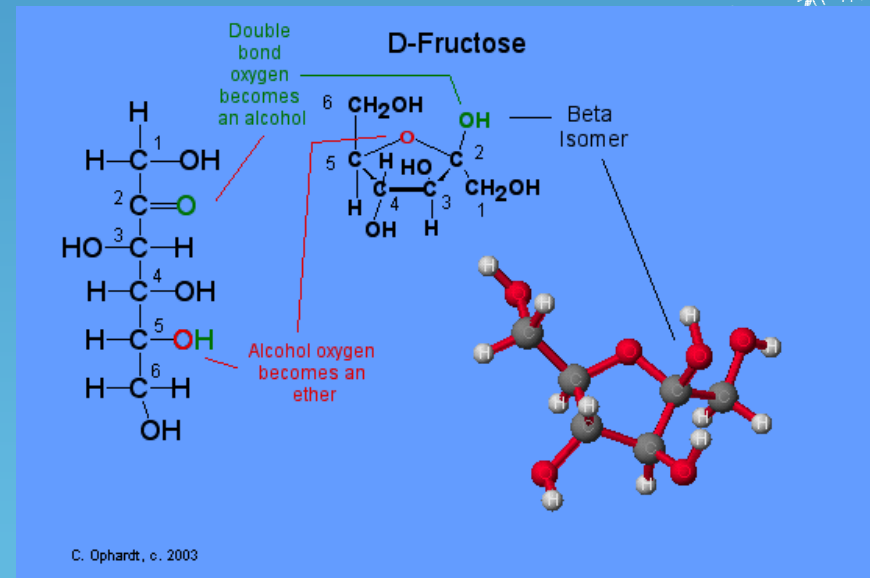
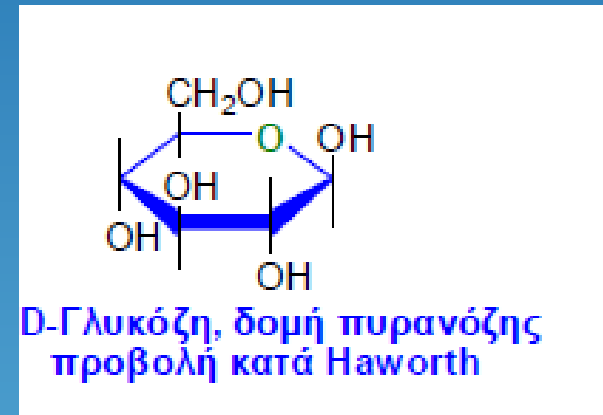
Σε διάλυμα μονοσακχαρίτη υπάρχει **ελάχιστη ανοικτή μορφή**

Υδατάνθρακες

Κυκλική δομή

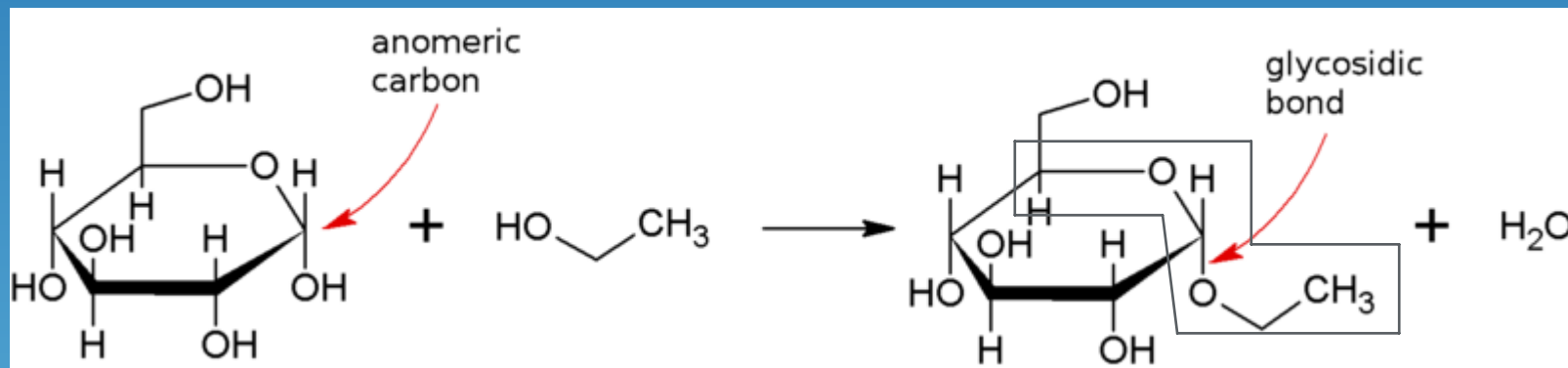


Ανοικτή δομή



Υδατάνθρακες

Γλυκοζιτικός δεσμός

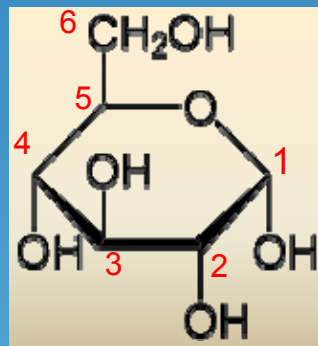


ακετάλη

➤ δε μπορεί να μετατραπεί σε ανοικτή δομή

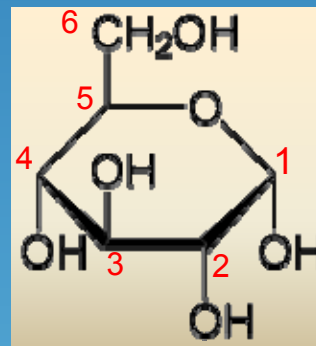
Υδατάνθρακες

Δισακχαρίτες (διόζες)

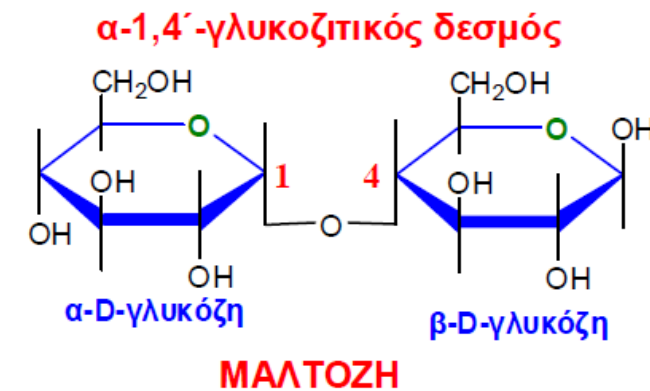


α -D-γλυκόζη

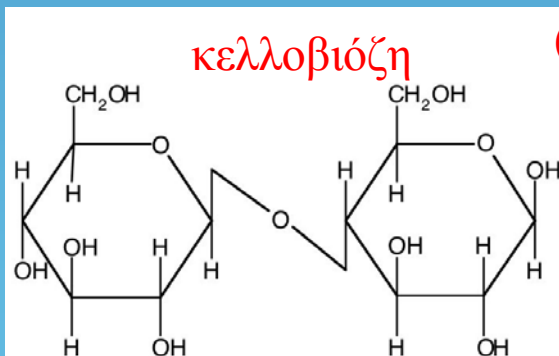
+



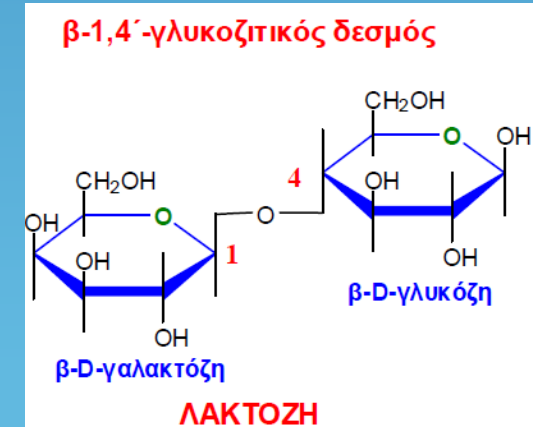
α -D-γλυκόζη



(α -1,4-γλυκοζιτικός δεσμός)

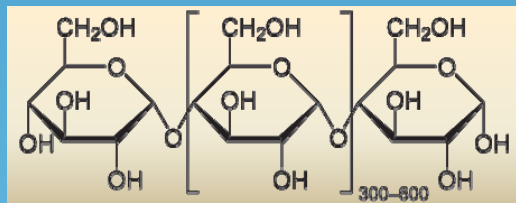
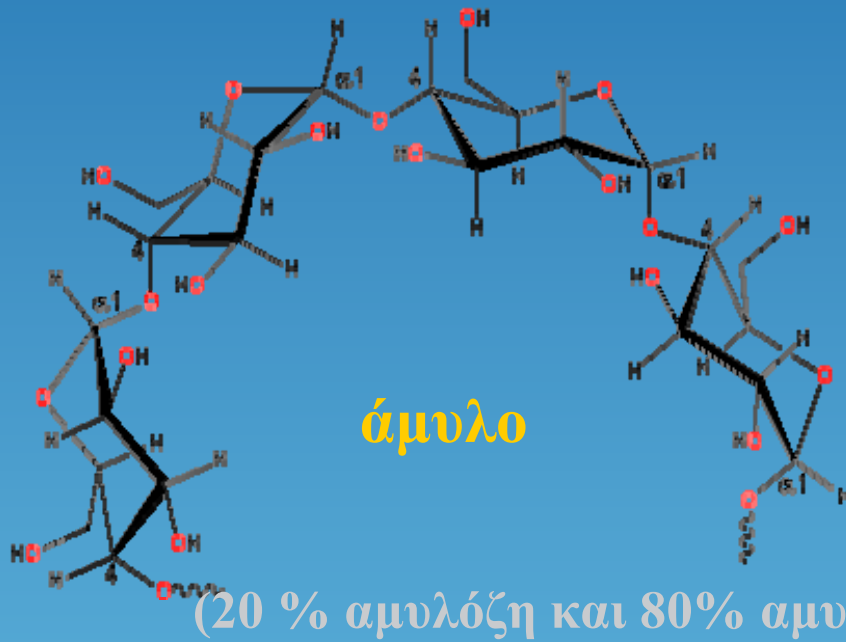


(β -1,4-γλυκοζιτικός δεσμός,)

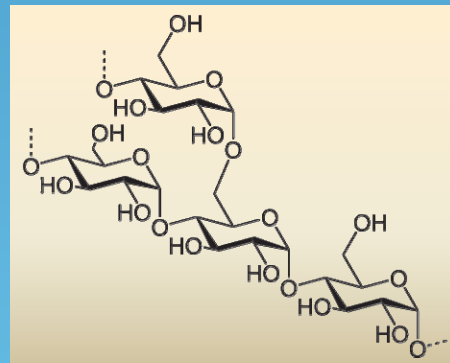


Υδατάνθρακες

Πολυσακχαρίτες



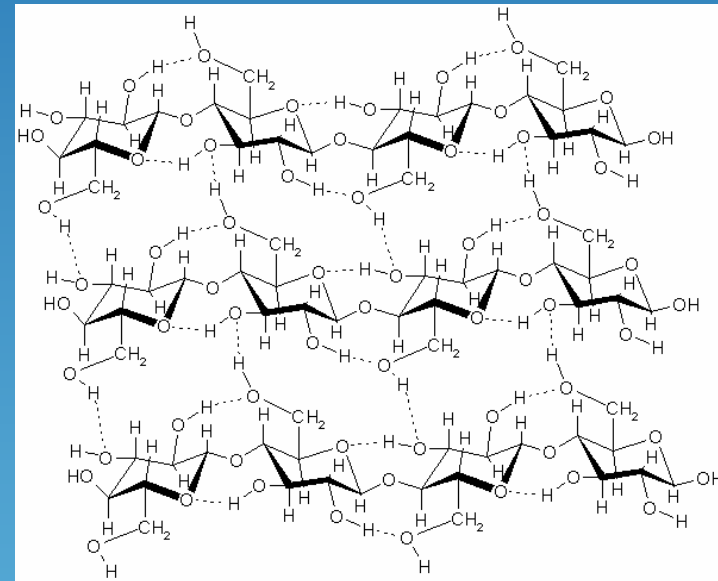
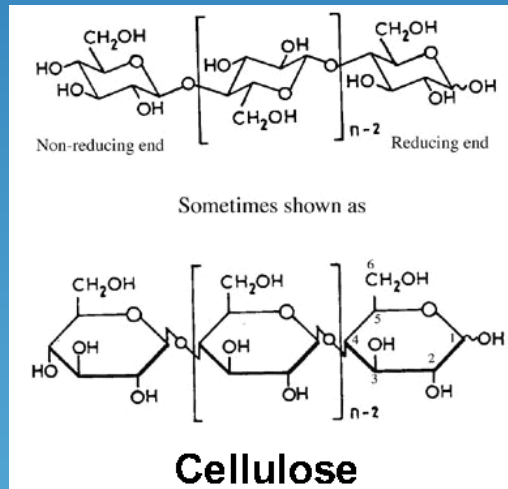
α- 1,4-γλυκοζιτικός δεσμός



α- 1,4-γλυκοζιτικοί δεσμοί
Κάθε 20-30 μόρια
διακλάδωση με α-1,6-
γλυκοζιτικούς δεσμούς

Υδατάνθρακες

Πολυσακχαρίτες



κυτταρίνη

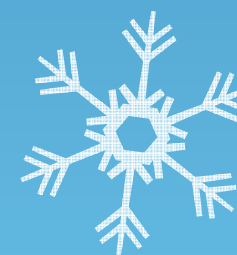
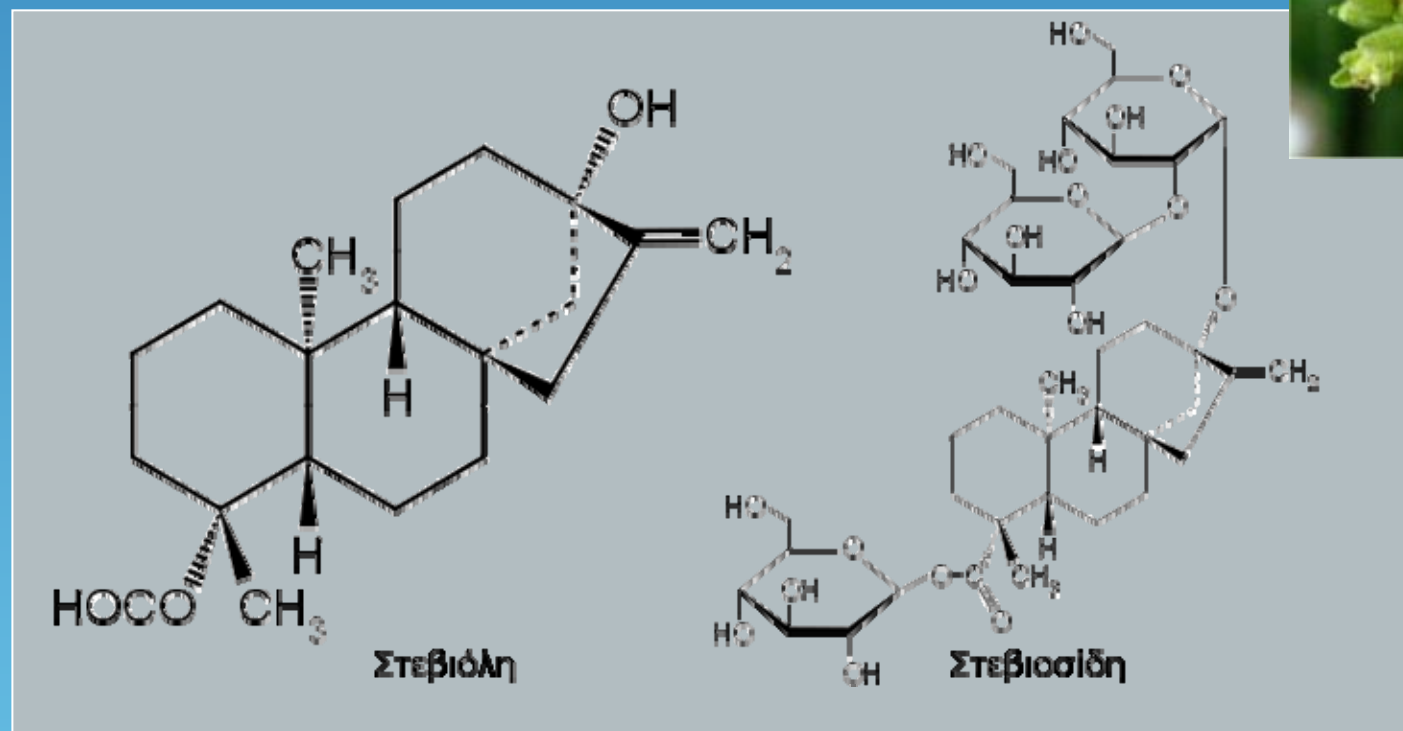
β- D- γλυκόζες

β- 1,4-γλυκοζιτικός δεσμός

Το άμυλο αποτελεί τροφή του ανθρώπου ενώ η κυτταρίνη όχι. Γιατί;

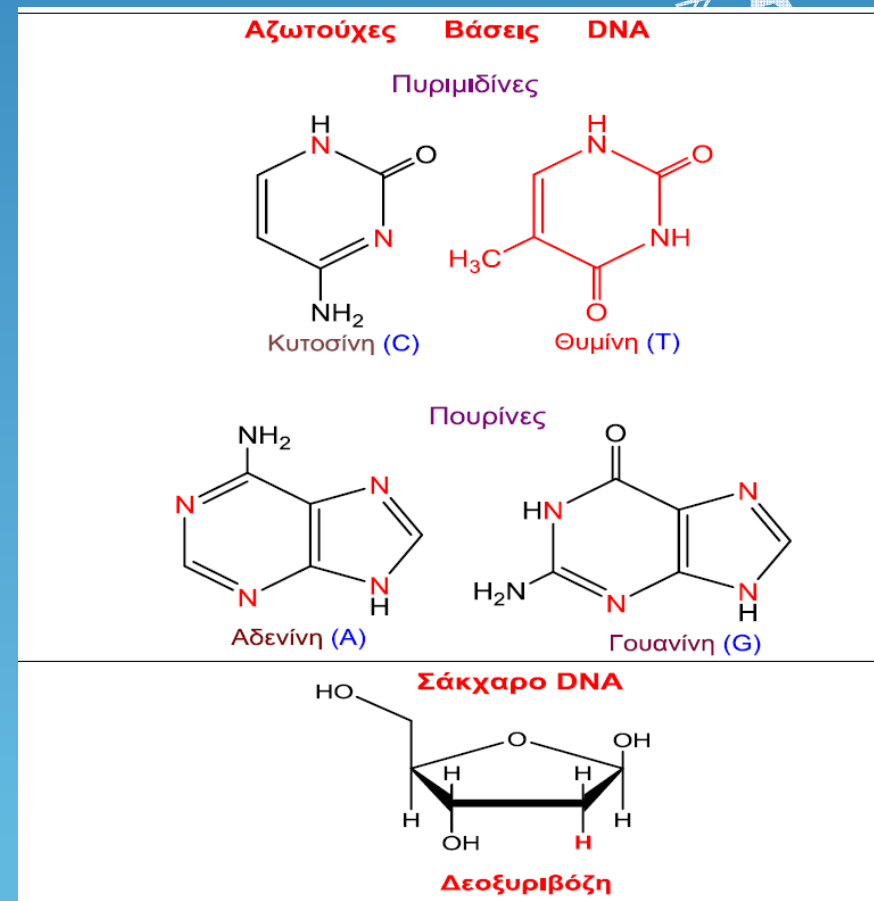
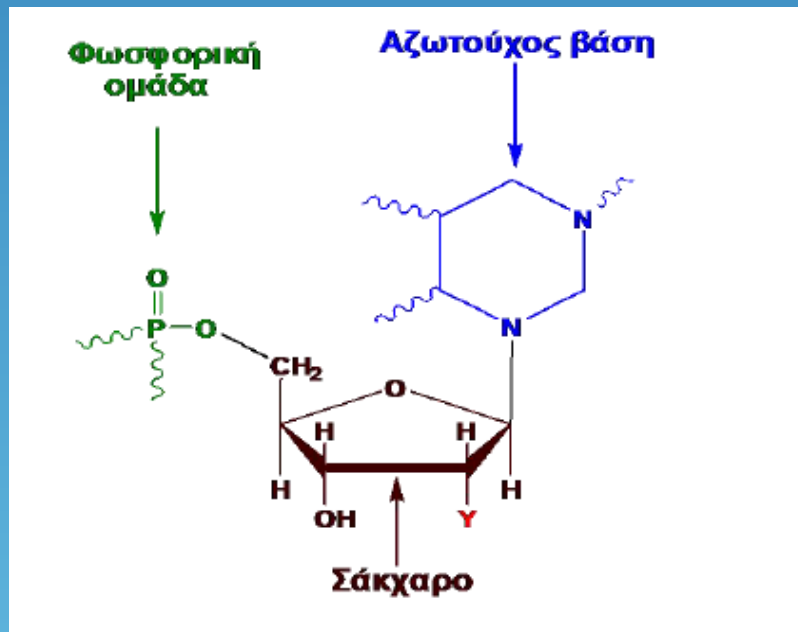
Οι γλυκοζιτάσες διασπούν τους α- 1,4-γλυκοζιτικούς δεσμούς αλλά όχι τους β- 1,4-γλυκοζιτικούς δεσμούς

Οι γλυκοζίτες του φυτού στέβια
χαρακτηρίστηκαν ως οι γλυκύτερες
ενώσεις που έχει δημιουργήσει η
φύση.



Τα **νουκλεϊκά** ή **νουκλεϊνικά οξέα** (πυρηνικά οξέα) είναι σύνθετα **βιολογικά μακρομόρια**, υπό μορφή πολυμερικών αλυσίδων, που **περιέχουν και μεταφέρουν τη γενετική πληροφορία**. Υπάρχουν **δύο είδη** νουκλεϊκών οξέων, το **δεσοξυριβονουκλεϊκό (DNA, deoxyribonucleic acid)** και το **ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA, ribonucleic acid)**.

ΔΟΜΗ ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΟΥ



Δεοξυριβονουκλεοτίδια

