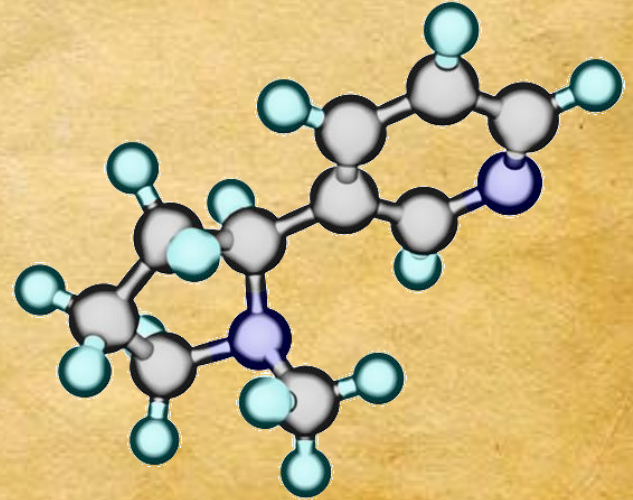


Βιομόρια: Τα μόρια της ζωής

*H, O, C και N αποτελούν το 99% των ατόμων
στο σώμα*

<u>Στοιχείο</u>	<u>Ποσοστό</u>
Οξυγόνο	63.0
Υδρογόνο	25.2
Άνθρακας	9.5
Άζωτο	1.4



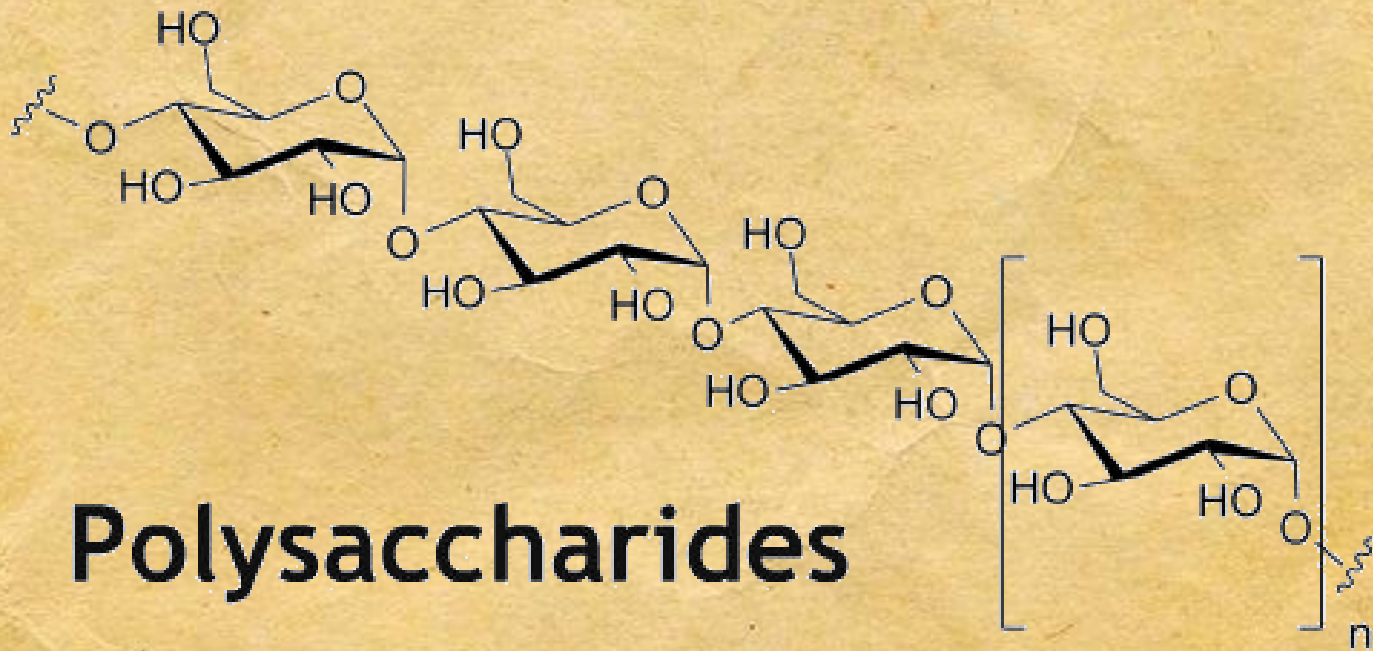
Μακρομόρια

- Alberts:
 - κεφάλαιο 2 σελ 61-97 &
 - κεφάλαιο 3 σελ.123-142

Μακρομόρια

- I) Πολυσακχαρίτες
 - σάκχαρα
- II) Λιπίδια
 - λιπαρά οξέα
- III) Πρωτεϊνες
 - αμινοξέα
- IV) Νουκλεϊκά οξέα
 - νουκλεοτίδια

Πολυσακχαρίτες



Polysaccharides

Βασική Δομή των
πολυσακχαριτών



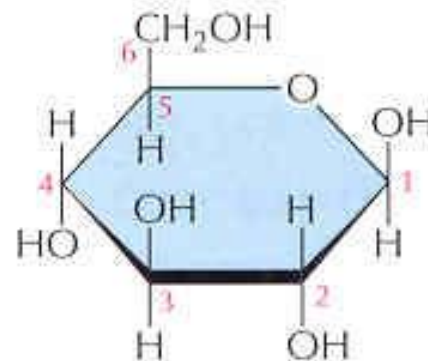
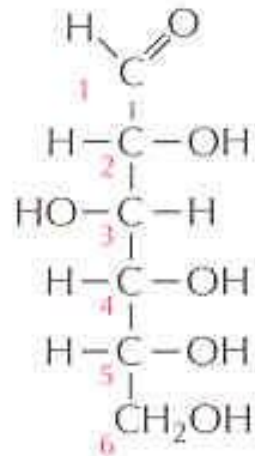
$$v=3,4,5,6,7$$

Γλυκόζη

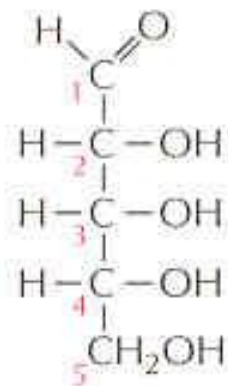


ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ

Σε υδατικό διάλυμα, η αλδεϋδική ή η κετονική ομάδα ενός μορίου σακχάρου τείνει να αντιδράσει με την υδροξυλομάδα του ίδιου μορίου, μετατρέποντας έτσι το μόριο σε έναν κλειστό δακτύλιο.



Γλυκόζη

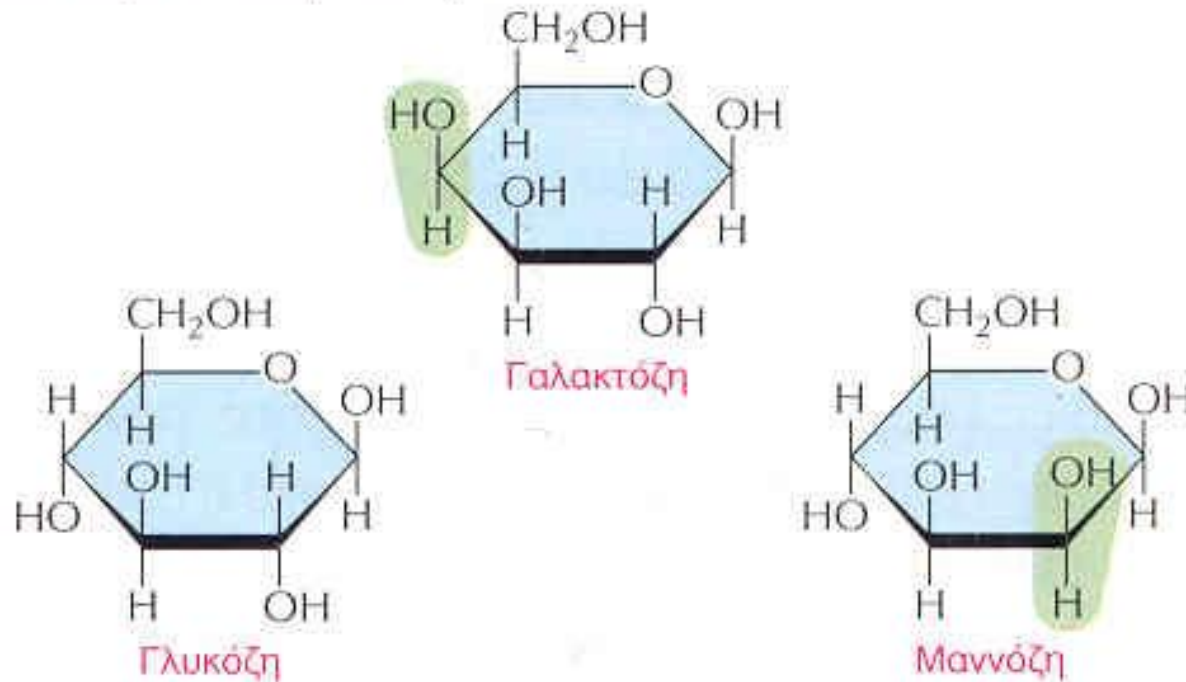


Ριβόζη

Παρατηρήστε ότι κάθε άτομο άνθρακα έχει έναν αριθμό.

ΙΣΟΜΕΡΗ

Πολλοί μονοσακχαρίτες διαφέρουν μόνο ως προς τη χωροταξική διάταξη των ατόμων τους, δηλαδή είναι ισομερή. Για παράδειγμα, η γλυκόζη, η γαλακτόζη και η μαννόζη έχουν τον ίδιο χημικό τύπο ($C_6H_{12}O_6$), αλλά διαφέρουν ως προς τη διάταξη των ομάδων γύρω από ένα ή δύο άτομα άνθρακα.



Οι μικρές αυτές διαφορές επιφέρουν μικρές μεταβολές στις χημικές ιδιότητες των σακχάρων. Ωστόσο, αναγνωρίζονται από ένζυμα και άλλες πρωτεΐνες και επομένως μπορεί να έχουν σημαντικές βιολογικές επιδράσεις.

ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

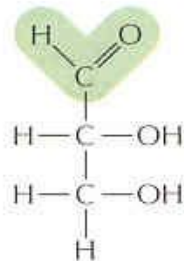
Οι μονοσακχαρίτες συνήθως έχουν τον γενικό τύπο $(\text{CH}_2\text{O})_n$, όπου η n μπορεί να ισούται με 3, 4, 5, 6, 7 ή 8. Επίσης μπορεί να έχουν δύο ή περισσότερα υδροξύλια. Περιέχουν είτε μια αλδεϊδική ομάδα ($-\text{C}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{H}$), οπότε αποκαλούνται αλδόζες, είτε μια καρβονυλική ομάδα ($>\text{C}=\text{O}$) οπότε αποκαλούνται κετόζες.

3 άτομα άνθρακα (ΤΡΙΟΖΕΣ)

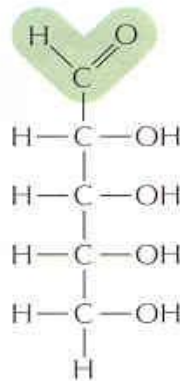
5 άτομα άνθρακα (ΠΕΝΤΟΖΕΣ)

6 άτομα άνθρακα (ΕΞΟΖΕΣ)

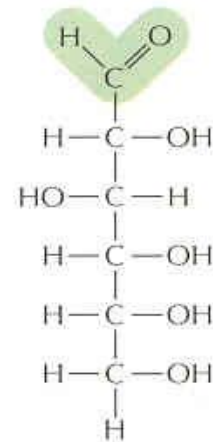
ΑΛΔΟΖΕΣ



Γλυκεραλδεύδη

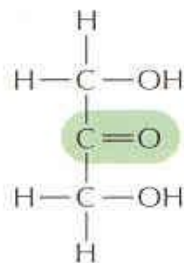


Ριβόζη

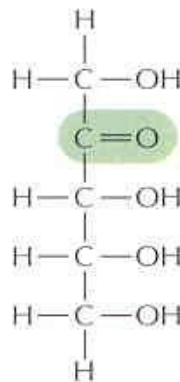


Γλυκόζη

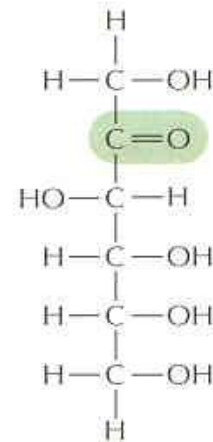
ΚΕΤΟΖΕΣ



Διϋδροξυακετόνη



Ριβουλόζη



Φρουκτόζη

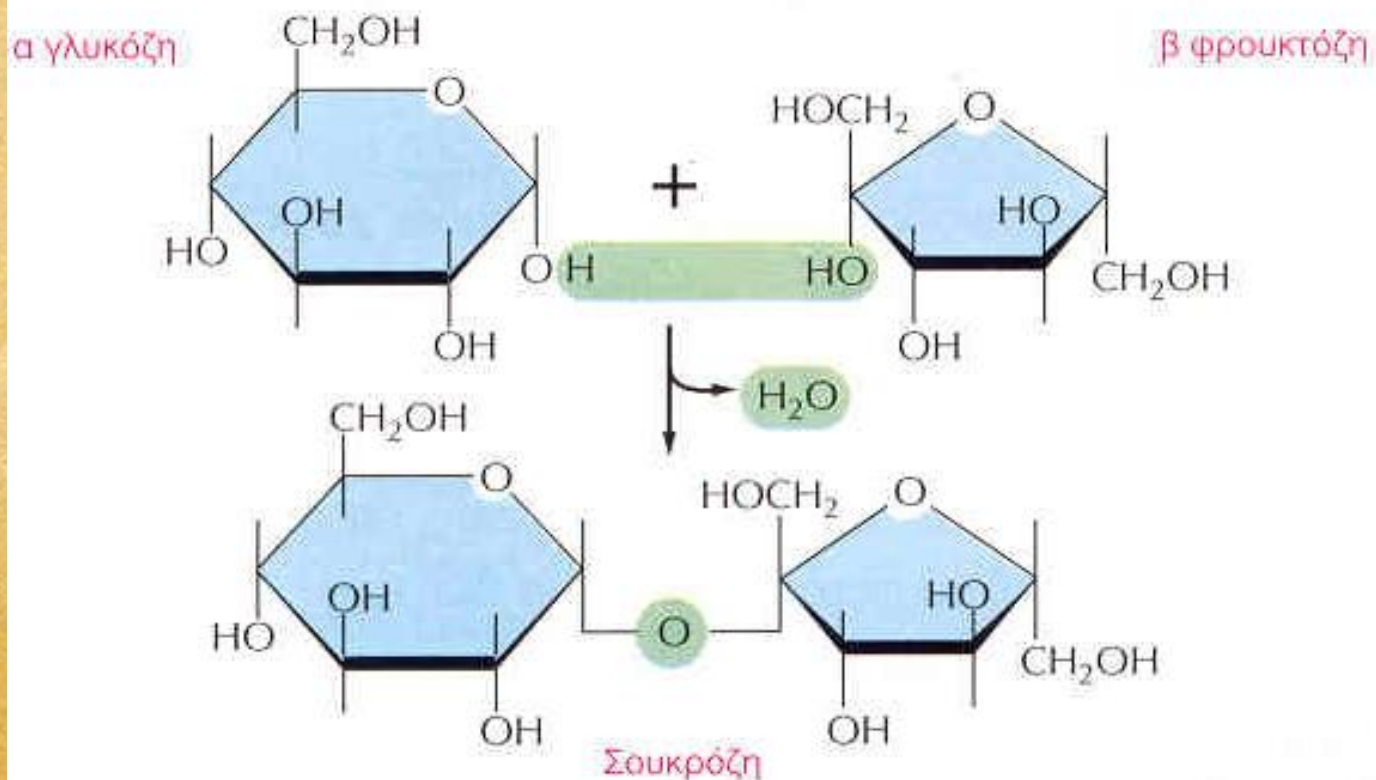
ΔΙΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

Το άτομο του άνθρακα ενός μονοσακχαρίτη που έχει την αλδεϋδική ή την καρβονυλική ομάδα μπορεί να αντιδράσει με οποιαδήποτε υδροξυλομάδα ενός δεύτερου μονοσακχαρίτη, οπότε σχηματίζεται ένας **δισακχαρίτης**. Τρεις κοινοί δισακχαρίτες είναι:

μαλτόζη (γλυκόζη + γλυκόζη)

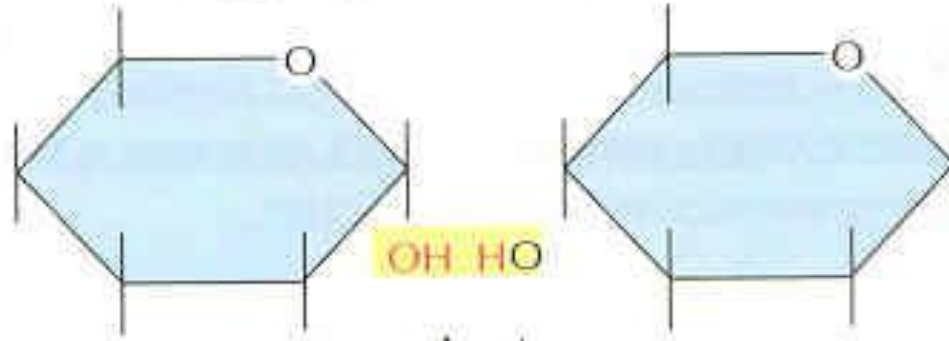
λακτόζη (γαλακτόζη + γλυκόζη)

σουκρόζη (γλυκόζη + φρουκτόζη)



Μονοσακχαρίτης

Μονοσακχαρίτης



ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

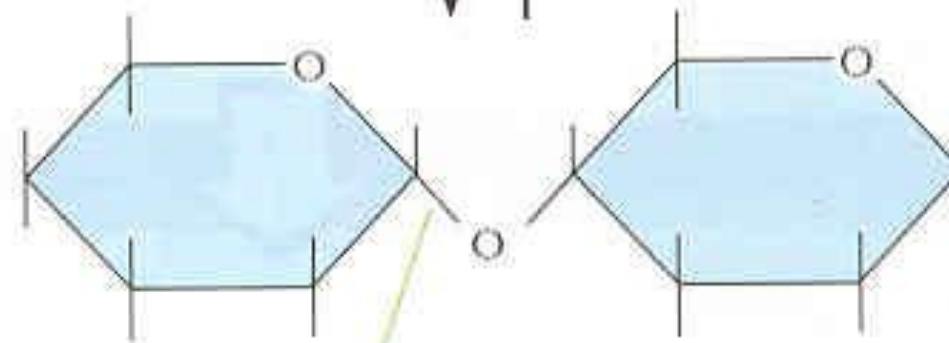
ΥΔΡΟΛΥΣΗ

H₂O

αποβολή νερού

H₂O

κατανάλωση νερού



ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

Μεγάλα γραμμικά και διακλαδισμένα μόρια μπορεί να σχηματιστούν από απλές επαναλαμβανόμενες μονάδες. Οι βραχείες αλυσίδες αποκαλούνται **ολιγοσακχαρίτες**, ενώ οι μακριές **πολυσακχαρίτες**. Για παράδειγμα, το γλυκογόνο είναι ένας πολυσακχαρίτης που αποτελείται αποκλειστικά από υπομονάδες γλυκόζης.



Χρησιμότητα των σακχάρων

Πολυμερή της γλυκόζης: άμυλα

-Αμυλόζη

-Αμυλοπηκτίνη

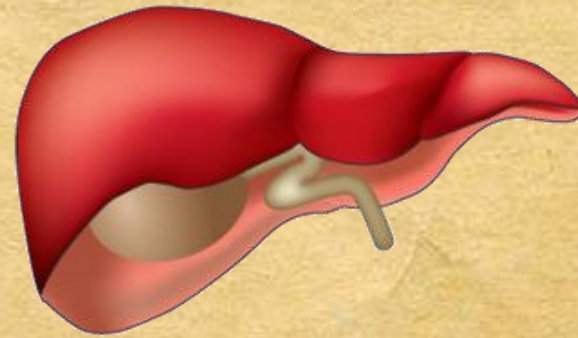
Αμυλόκοκκοι της πατάτας:

20% αμυλόζη, 80% αμυλοπηκτίνη

Φυτική πηγή ενέργειας

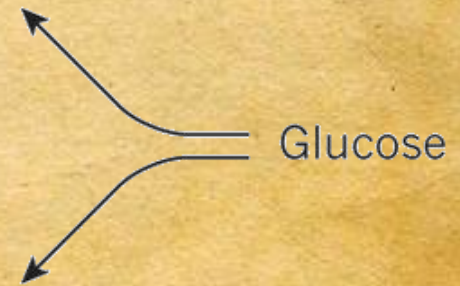


Πολυμερή της γλυκόζης: -Γλυκογόνο



Glycogen

Αποθηκευμένη πηγή
ενέργειας στα ζώα

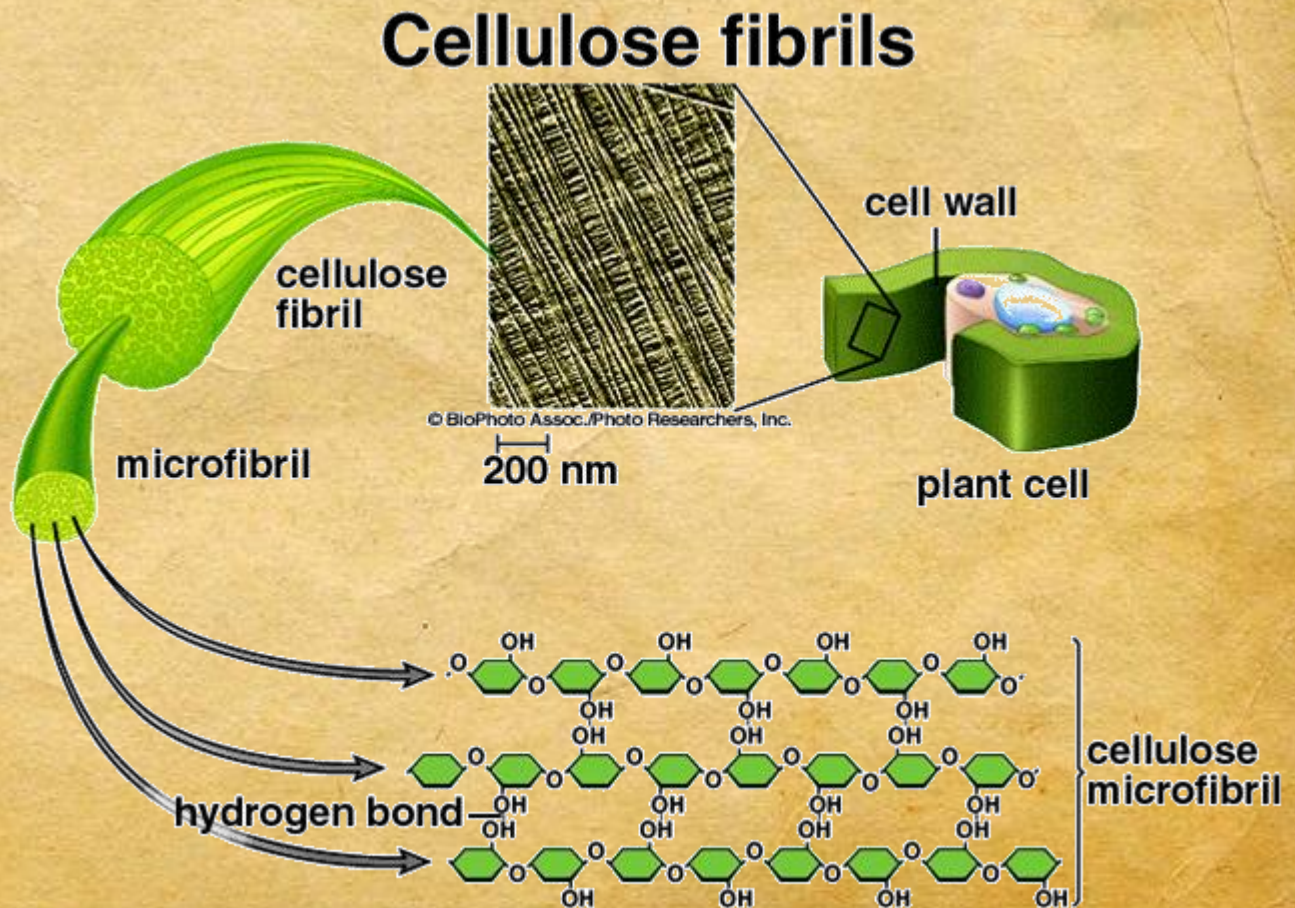


Glycogen



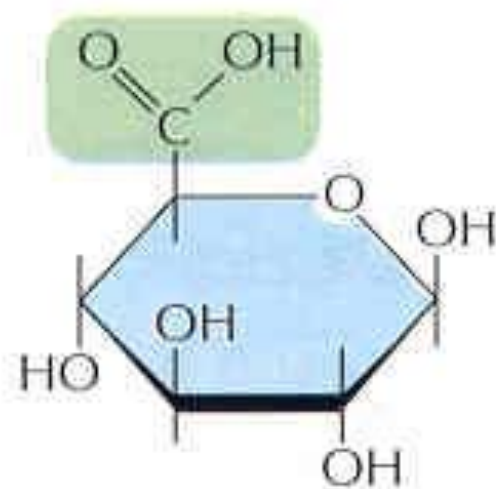
Πολυμερή της γλυκόζης: -Κυτταρίνη

Δομικό
στοιχείο των
φυτικών
κυττάρων

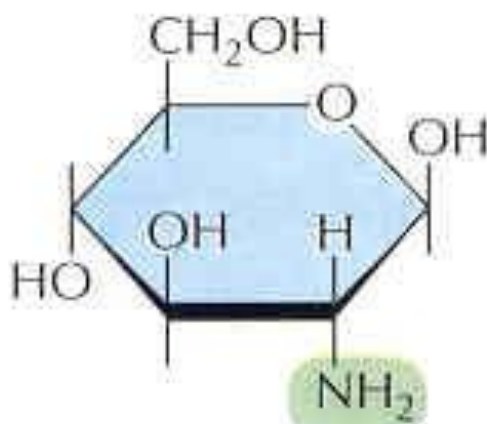


ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΣΑΚΧΑΡΩΝ

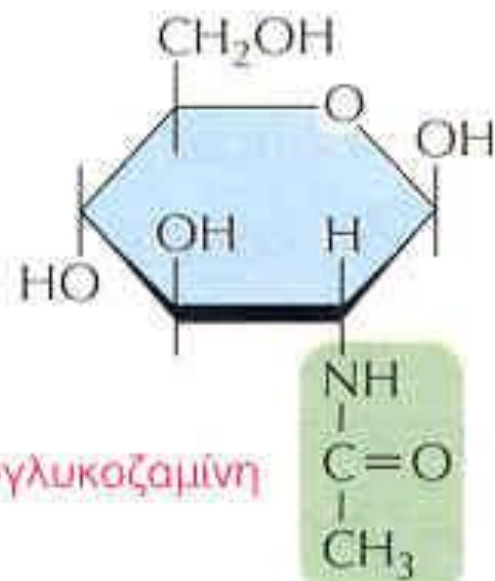
Οι υδροξυλομάδες ενός απλού μονοσακχαρίτη μπορεί να αντικατασταθούν από άλλες ομάδες.



Γλυκουρονικό οξύ



Γλυκοζαμίνη

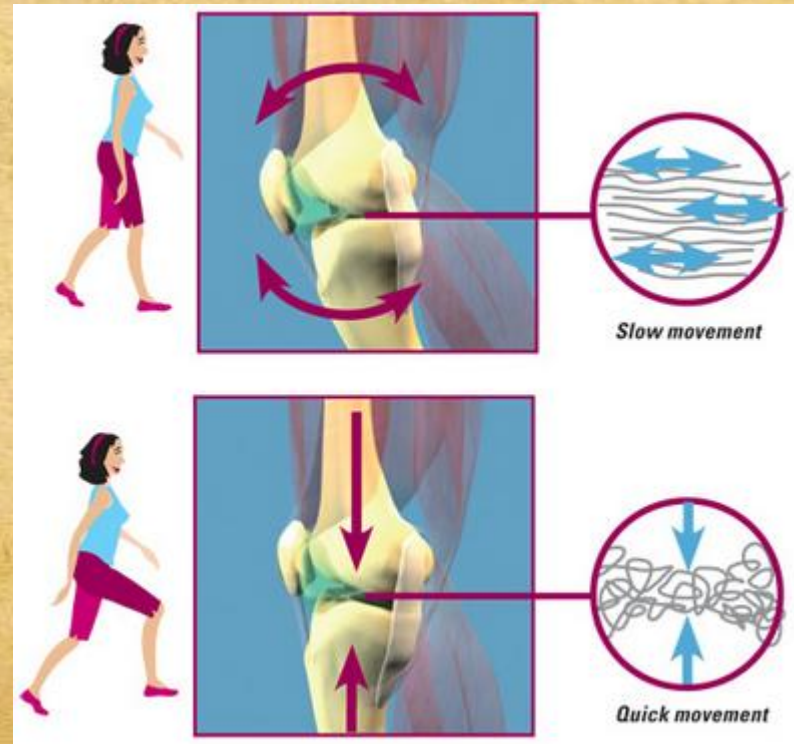
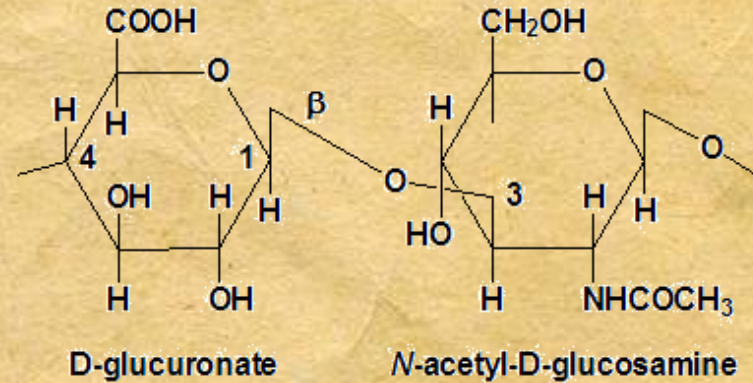


N-ακετυλογλυκοζαμίνη

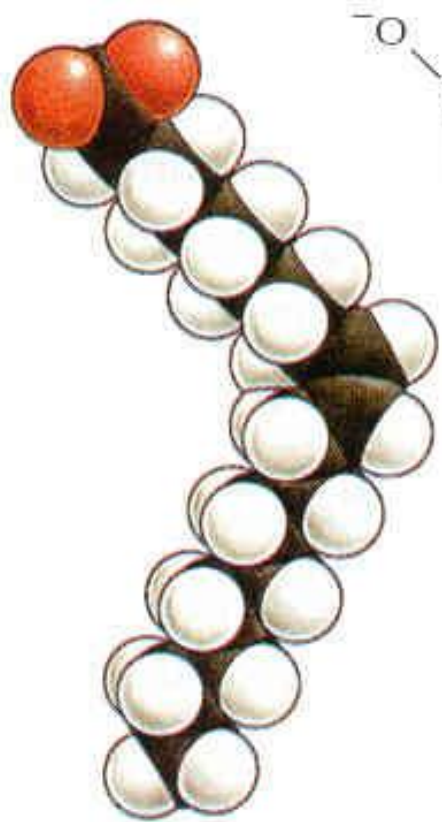
Πολυμερή τροποποιημένων σακχάρων:

-Υαλουρονικό

Δομικό
στοιχείο του
συνδετικού
ιστού και
λιπαντικό
των
αρθρώσεων



Λιπίδια



Ολεϊκό
οξύ

Αυτός ο διπλός δεσμός είναι άκαμπτος και δημιουργεί μια κάμψη στην αλυσίδα. Το υπόλοιπο μέρος της αλυσίδας μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα γύρω από τους άλλους δεσμούς C-C.



Στεατικό
οξύ

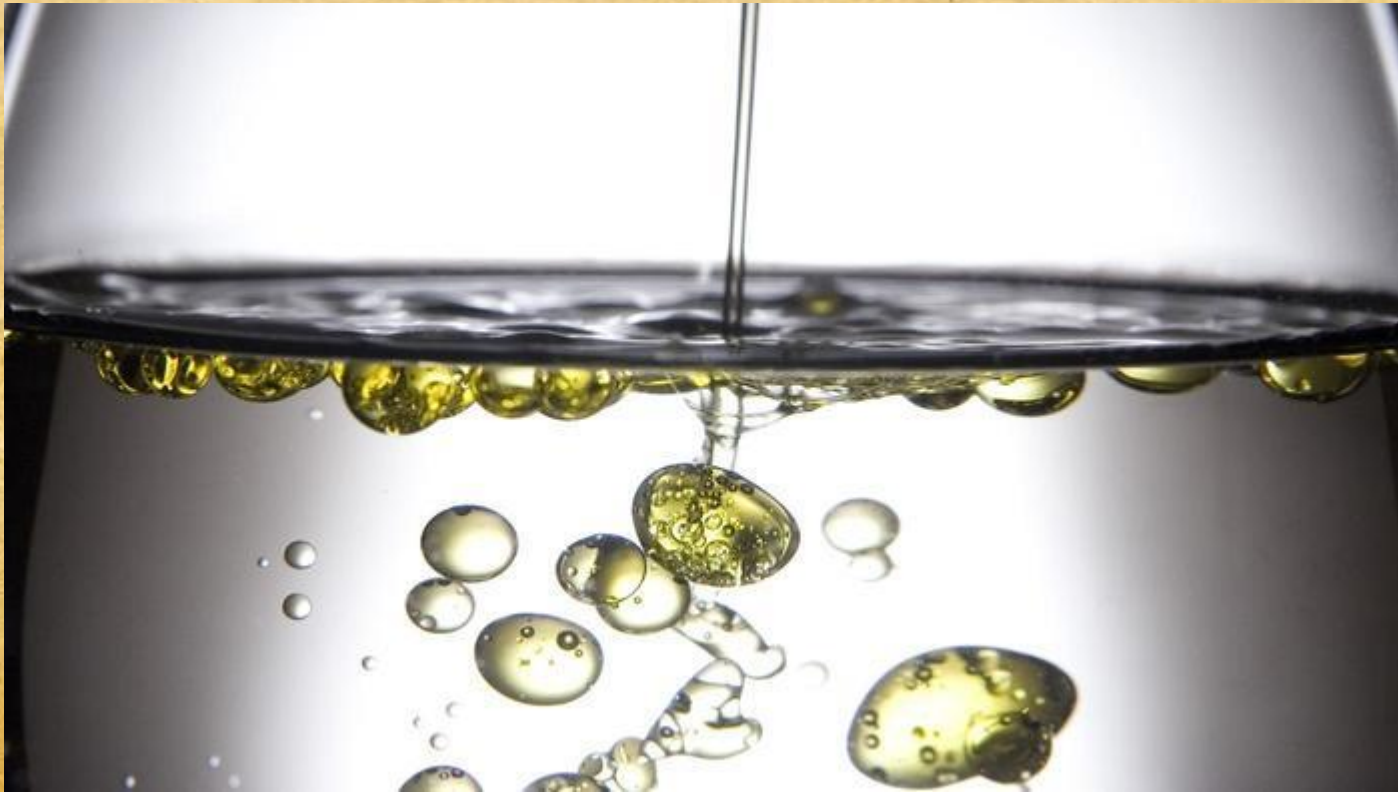
Χωροπληρωτικό μοντέλο

Ανθρακικός σκελετός

ΑΚΟΡΕΣΤΟ

ΚΟΡΕΣΜΕΝΟ

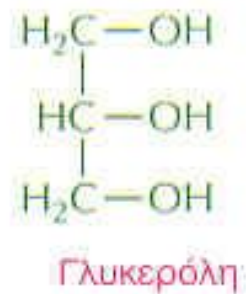
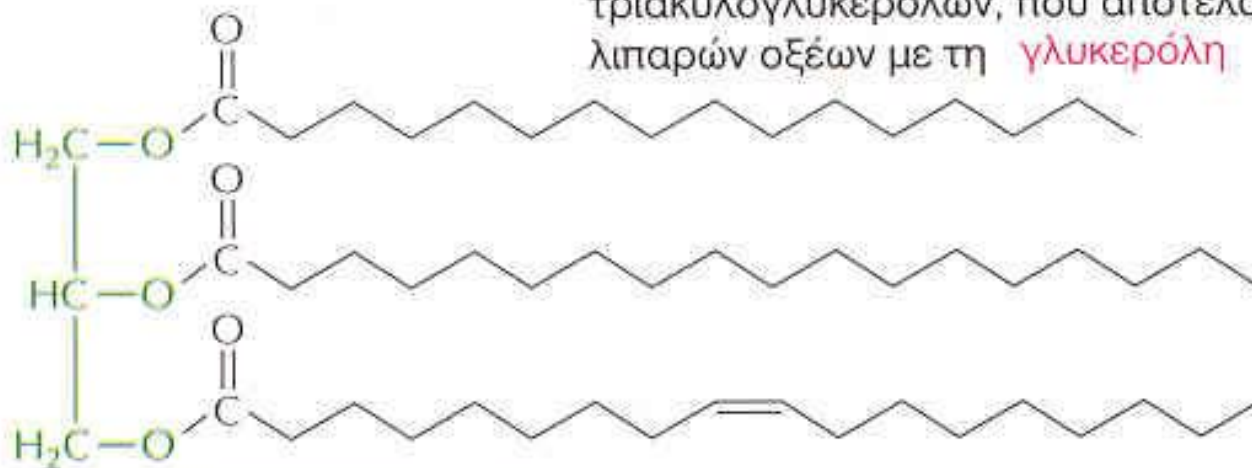
- Λιπίδια:
 - αδιάλυτα στο νερό
 - διαλυτά σε οργανικούς διαλύτες



τριγλυκερίδια

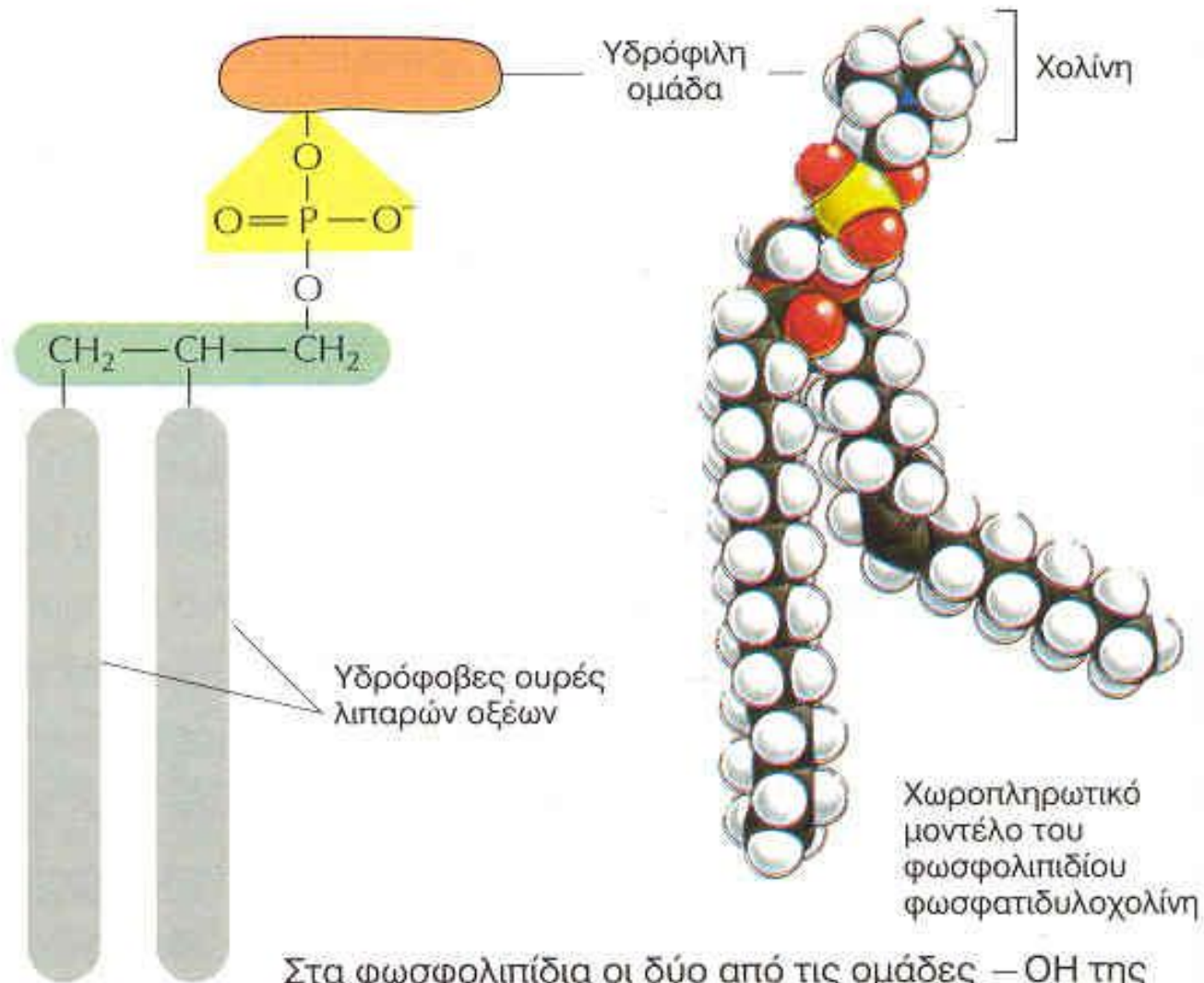
ΤΡΙΑΚΥΛΟΓΛΥΚΕΡΟΛΕΣ

Τα λιπαρά οξέα αποθηκεύονται ως αποθέματα ενέργειας (λίπη και έλαια) με τη μορφή τριακυλογλυκερολών, που αποτελούν εστέρες λιπαρών οξέων με τη γλυκερόλη



ΦΩΣΦΟΛΙΠΙΔΙΑ

Τα φωσφολιπίδια είναι τα κύρια συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών.



Δομή ενός φωσφολιπιδίου

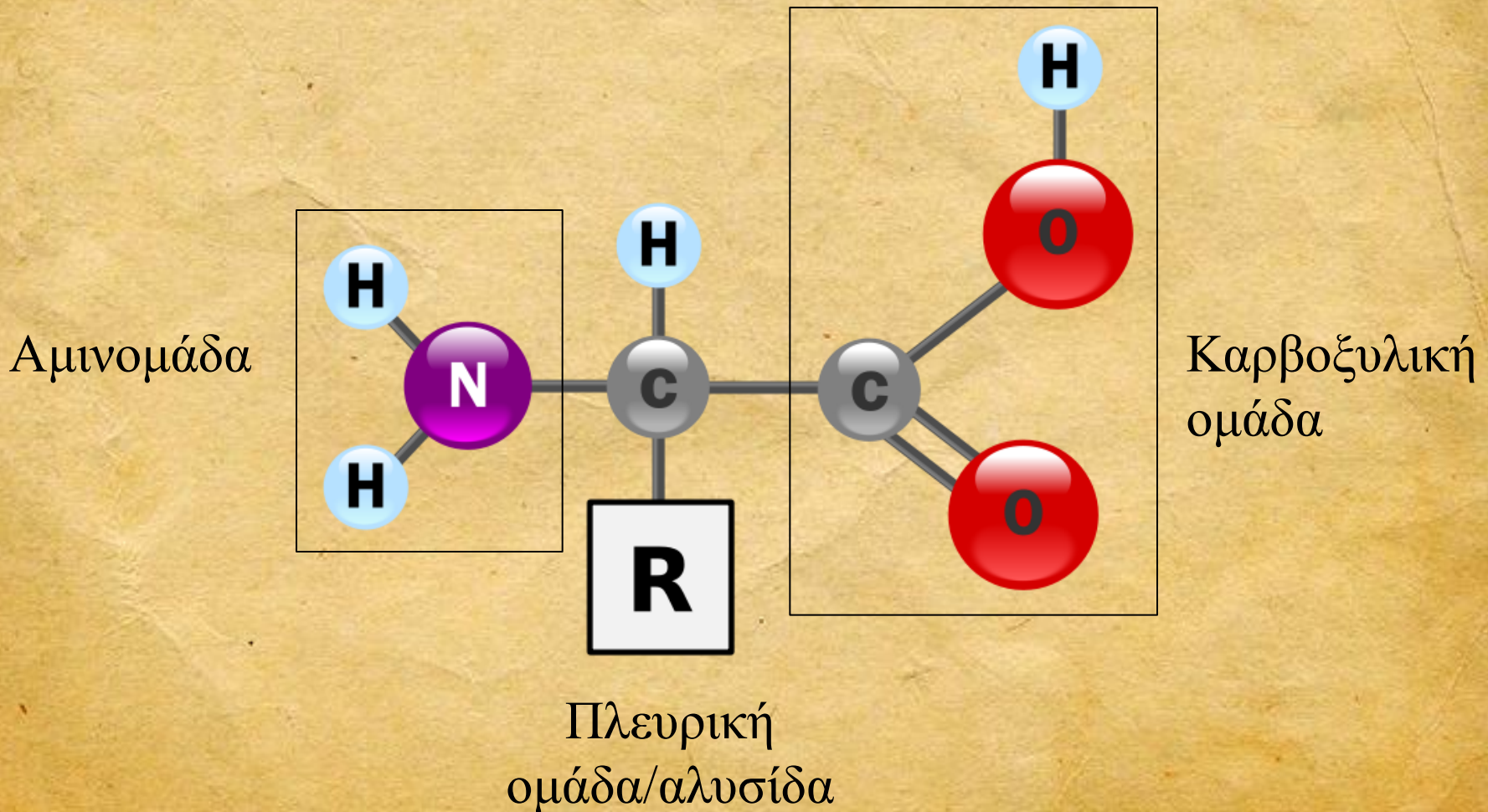
Στα φωσφολιπίδια οι δύο από τις ομάδες —OH της γλυκερόλης είναι συνδεδεμένες με λιπαρά οξέα, ενώ η τρίτη συνδέεται με το φωσφορικό οξύ, το οποίο με τη σειρά του συνδέεται με ένα μόριο από μια ποικιλία μικρών πολικών μορίων (αλκοόλες).

Ο ρόλος των λιπιδίων

- Αποθήκη ενέργειας
- Συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών
- Προστατευτικό στρώμα (μηχανικό, θερμικό)
- Βαση πολλών ορμονών (στεροειδή) αλλά και μορίων σηματοδότησης (προσταγλανδίνες)

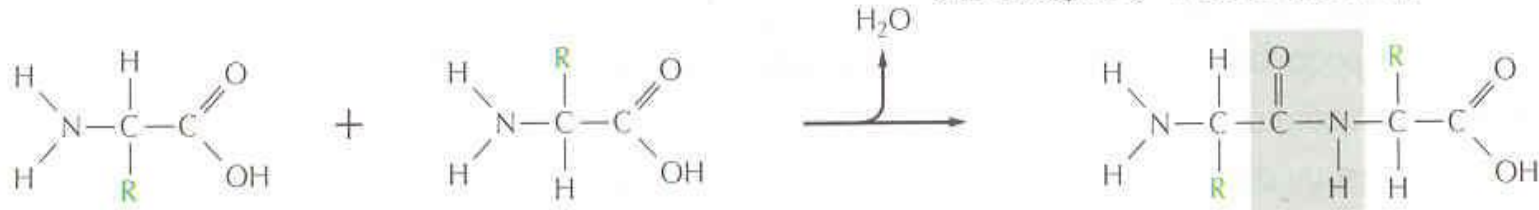
Πρωτεΐνες

Βασική δομή Αμινοξέων



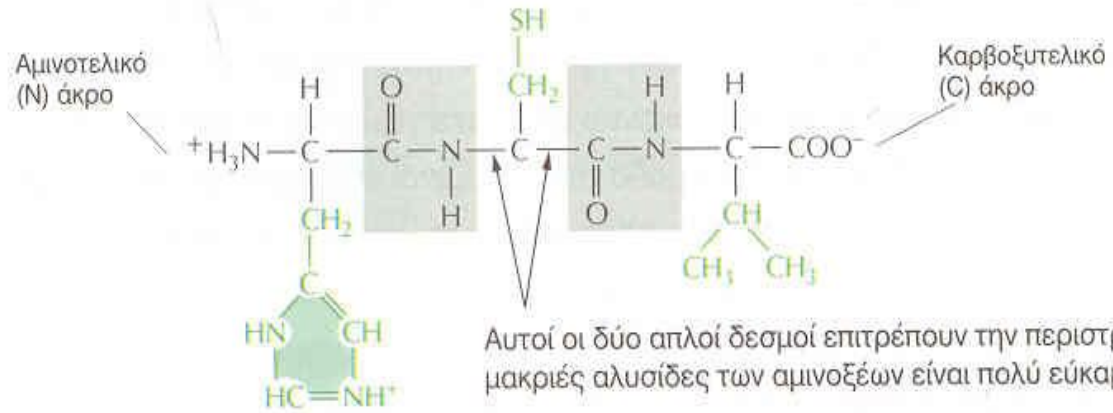
ΠΕΠΤΙΔΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

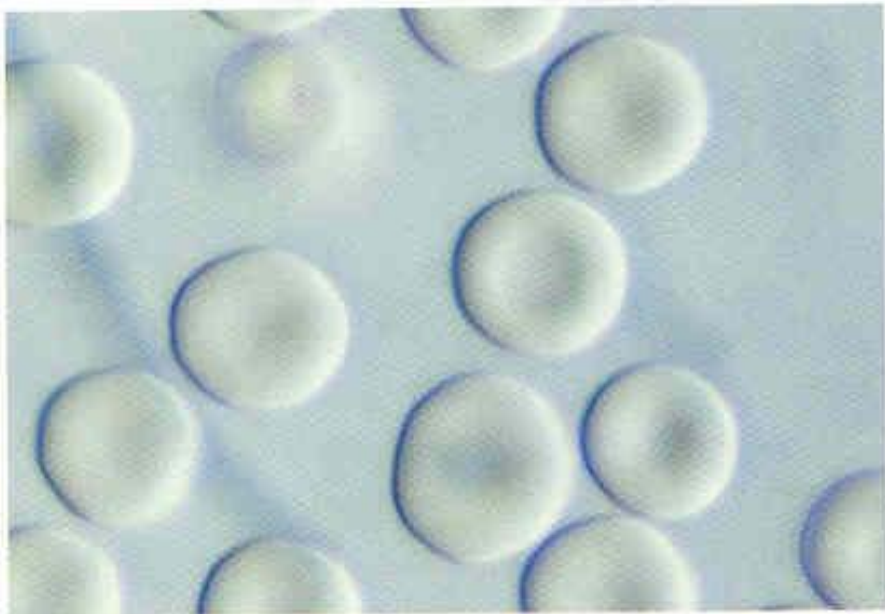
Τα αμινοξέα συνήθως συνδέονται μεταξύ τους με έναν αμιδικό δεσμό που αποκαλείται και πεπτιδικός δεσμός.



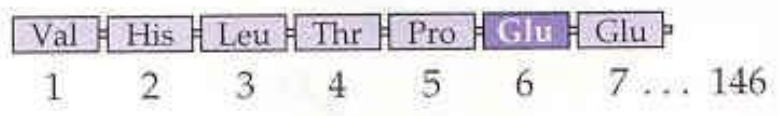
Πεπτιδικός δεσμός: Τα τέσσερα άτομα σε κάθε γκρι ορθογώνιο σχηματίζουν μια άκαμπτη, επίπεδη μονάδα. Η περιστροφή γύρω από τον άξονα C-N δεν είναι δυνατή.

Οι πρωτεΐνες είναι μακριά πολυμερή αμινοξέων που συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς και γράφονται αρχίζοντας από τα αριστερά από το αμινοτελικό άκρο. Η αλληλουχία του τριπεπτιδίου αυτού είναι: ιστιδίνη-κυστεΐνη-βαλίνη.





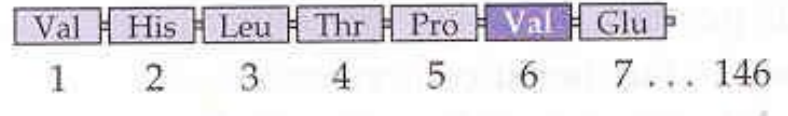
10 μ m



(a) Normal red blood cells and normal hemoglobin



10 μ m



(b) Sickled red blood cells and sickle-cell hemoglobin

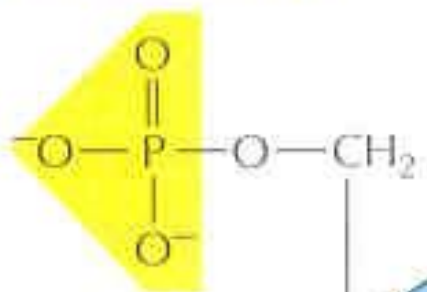
Νουκλεϊκά Οξέα

- DNA
- RNA

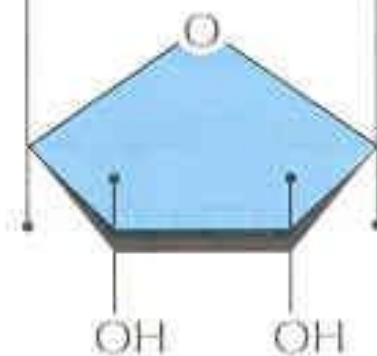
ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ

Ένα νουκλεοτίδιο αποτελείται από μια αζωτούχο βάση, ένα σάκχαρο με πέντε άτομα άνθρακα (μια πεντόζη) και μια ή περισσότερες φωσφορικές ομάδες.

ΦΩΣΦΟΡΙΚΟ



ΒΑΣΗ



ΣΑΚΧΑΡΟ

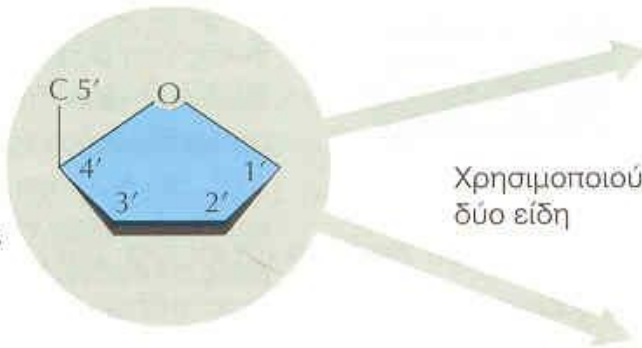
Τα νουκλεοτίδια
είναι οι υπομο-
νάδες των
νουκλεϊνικών οξέων.

RNA

ΣΑΚΧΑΡΑ

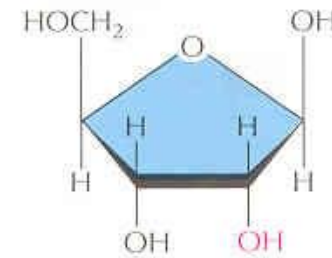
ΠΕΝΤΟΖΗ

Ένα σάκχαρο με πέντε άτομα άνθρακα

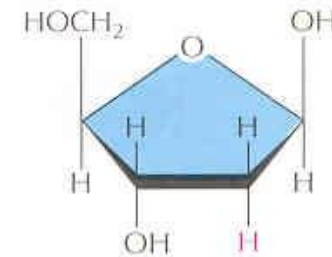


Χρησιμοποιούνται δύο είδη

Κάθε αριθμημένο άτομο άνθρακα του σακχάρου ενός νουκλεοτιδίου ακολουθείται από ένα τόνο. Έτσι, π.χ., αναφερόμαστε στο 5' άτομο άνθρακα, κ.ο.κ.



β-D-ριβόζη
χρησιμοποιείται στο ριβονουκλεϊνικό οξύ



β-D-2-δεοξυριβόζη
χρησιμοποιείται στο δεοξυριβονουκλεϊνικό οξύ

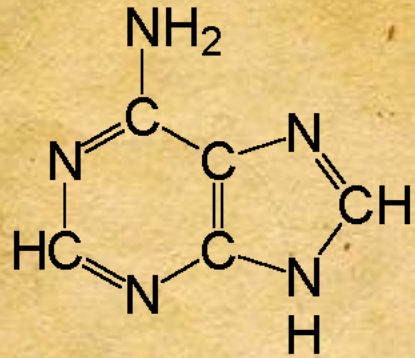
DNA

ΣΥΝΔΕΣΗ ΒΑΣΗΣ-ΣΑΚΧΑΡΟΥ

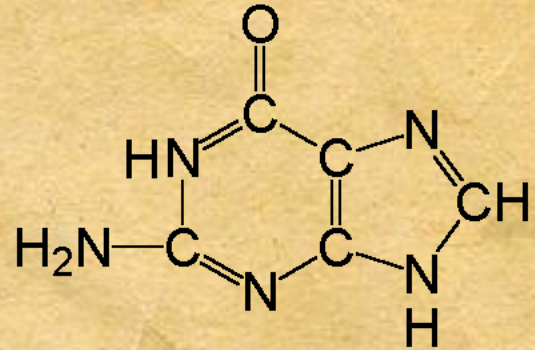


Η βάση συνδέεται με το ίδιο άτομο άνθρακα (C1) που χρησιμοποιείται σε δεσμούς μεταξύ σακχάρων.

Αδενίνη

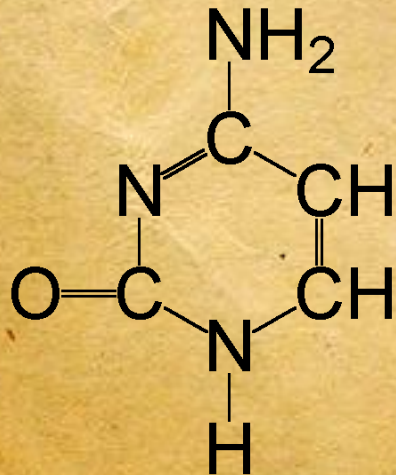


Γουανίνη

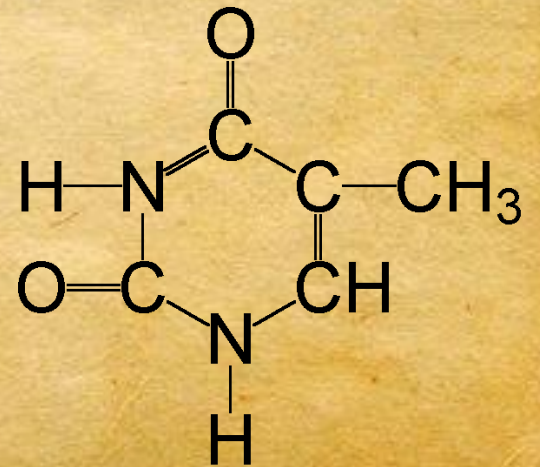


Πουρίνες

Κυτοσίνη



Θυμίνη

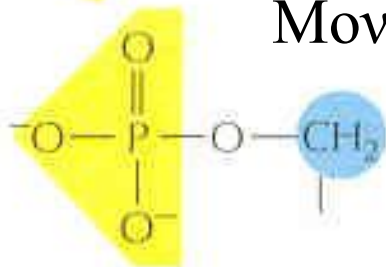


Πυριμιδίνες

ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ

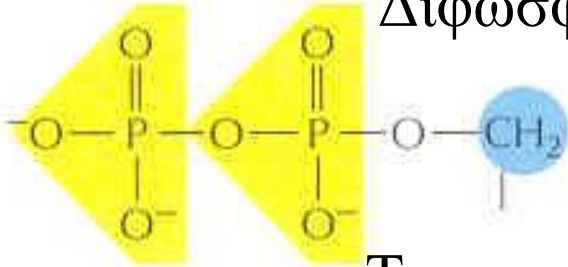
Οι φωσφορικές ομάδες συνήθως συνδέονται με το υδροξύλιο του πέμπτου ατόμου άνθρακα (C5) της ριβόζης ή της δεοξυριβόζης (ορίζεται 5').

Μονοφωσφορικό



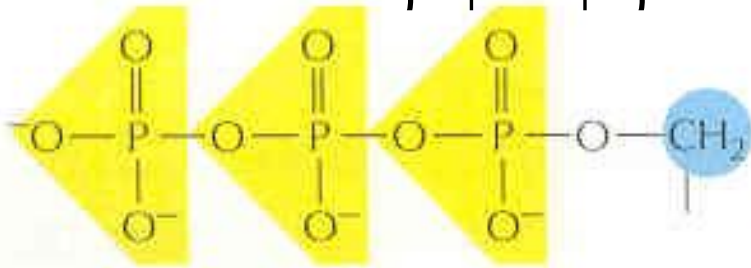
όπως
στο
ATP

Διφωσφορικό



όπως
στο
ATP

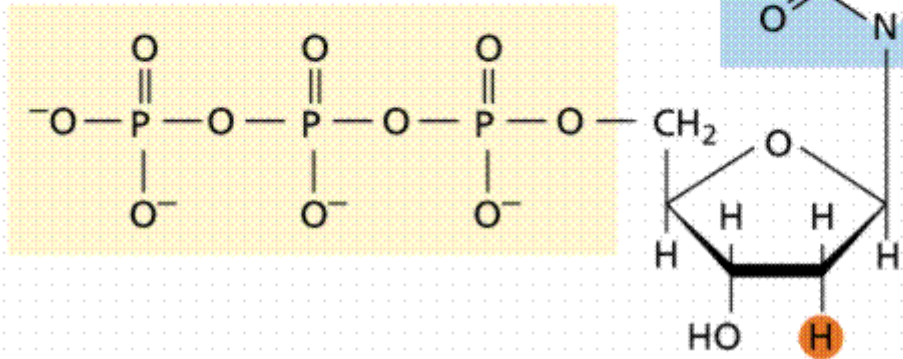
Τριφωσφορικό



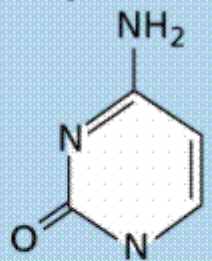
όπως
στο
ATP

Το φωσφορικό προσδίδει στο νουκλεοτίδιο αρνητικό φορτίο.

Deoxy-CTP (deoxycytidine triphosphate)

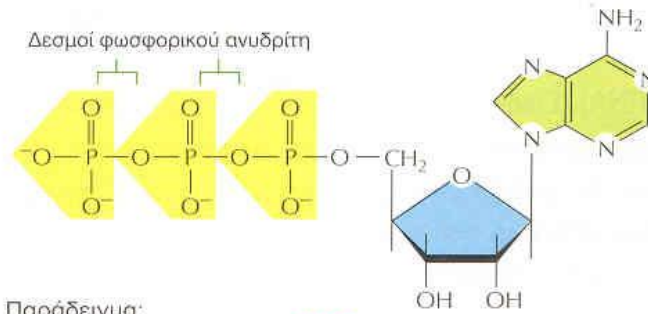


Cytosine



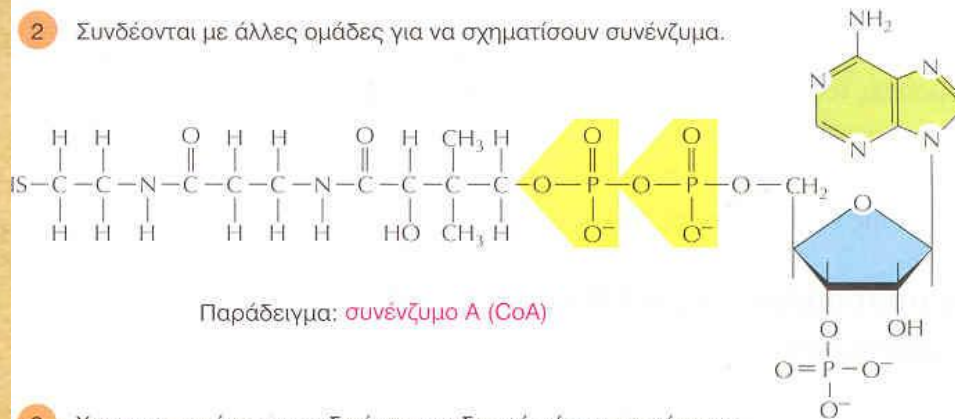
ΤΑ ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ ΕΧΟΥΝ ΠΟΛΛΕΣ ΑΛΛΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- 1 Περιέχουν χημική ενέργεια στους δεσμούς του φωσφορικού ανυδρίτη που υδρολύονται εύκολα.



Παράδειγμα:
αδενοσινωτριφωσφορικό (ή **ATP**)

- 2 Συνδέονται με άλλες ομάδες για να σχηματίσουν συνένζυμα.



Παράδειγμα: **συνένζυμο Α (CoA)**

- 3 Χρησιμοποιούνται ως ειδικά σηματοδοτικά μόρια στο κύτταρο.

Παράδειγμα: **κυκλικό AMP (cAMP)**

