

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

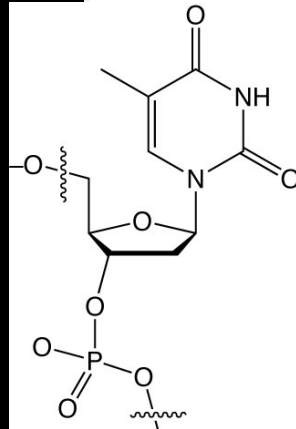
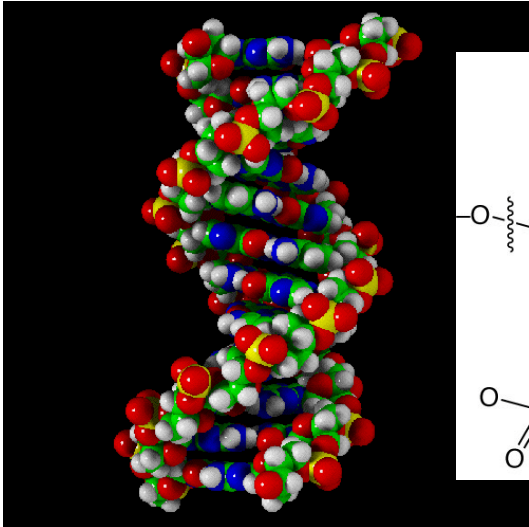
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΑΚΧΑΡΑ

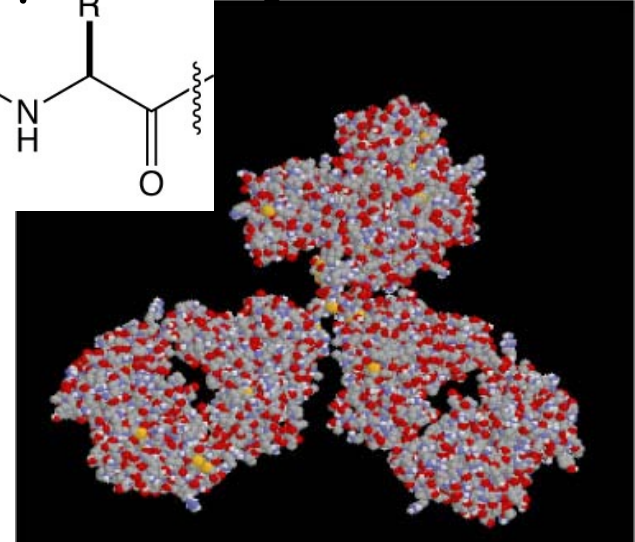
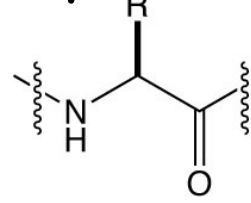
Οι Υδατάνθρακες είναι πολύπλοκοι

DNA

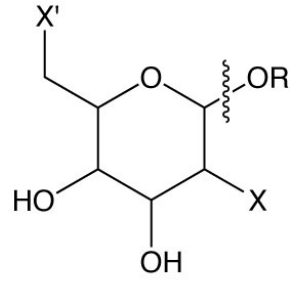
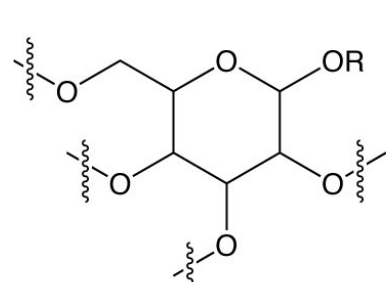
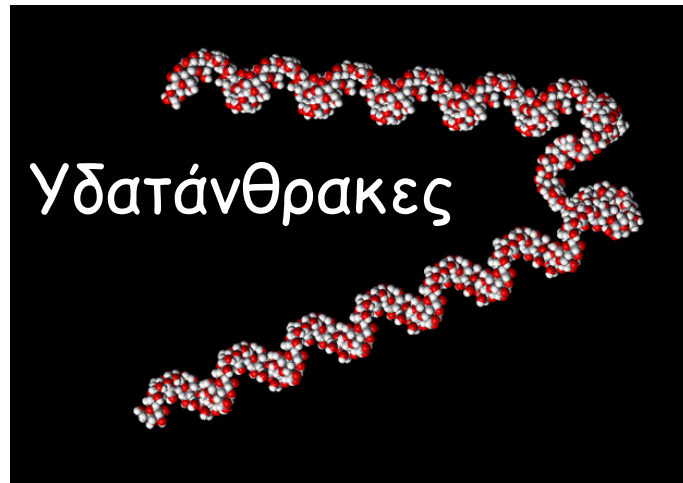


4 δομικά στοιχεία (βάσεις)
1 σημείο πρόσδεσης

Πρωτεΐνες



20 δομικά στοιχεία (αμινοξέα)
1 σημείο πρόσδεσης



>8 δομικά στοιχεία (σάκχαρα)
4 σημεία πρόσδεσης
2 διαφορετικά ανωμερικά στερεοϊσομερή

Γενικά χαρακτηριστικά

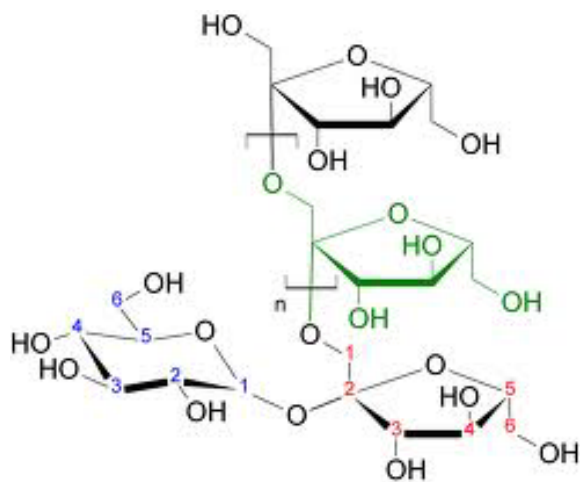
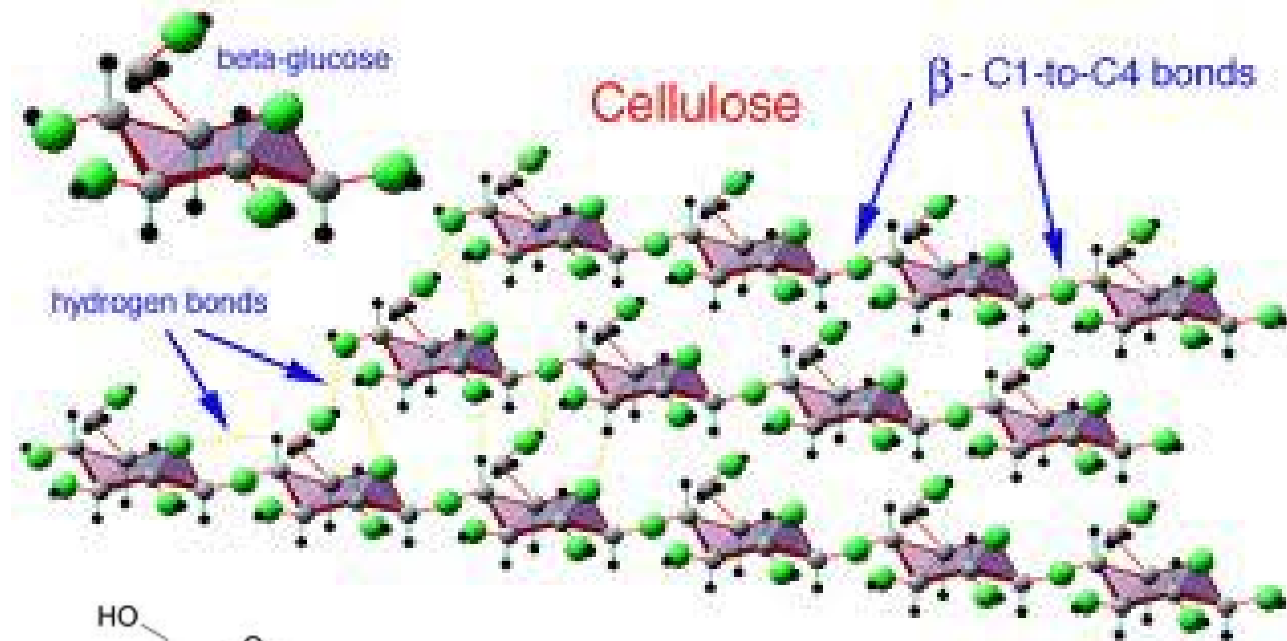
- Ο όρος υδατάνθρακας προέρχεται από το γαλλικό: hydrate de carbone.
- Είναι ενώσεις που αποτελούνται από C, H και O.
- Ο γενικός τους τύπος είναι $(\text{CH}_2\text{O})_n$. Όταν $n = 5$ τότε $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$.
- Δεν έχουν όλοι οι υδατάνθρακες αυτό τον εμπειρικό τύπο. Τα δεοξυ και άμινο σάκχαρα είναι διαφορετικά.
- Οι υδατάνθρακες είναι οι πιο διαδεδομένες ενώσεις στη φύση (κυτταρίνη: 100 δις τόνοι ετησίως).

Γενικά χαρακτηριστικά

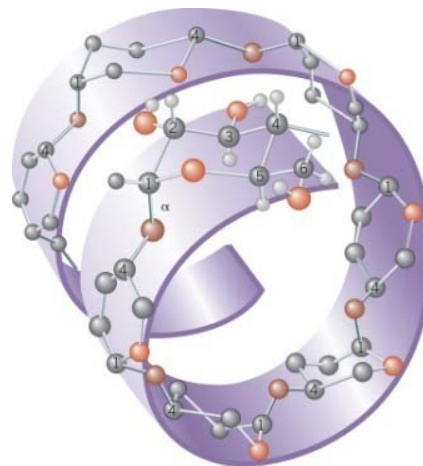
- Οι περισσότεροι υδατάνθρακες βρίσκονται στη φύση δεσμευμένοι, παρά ως απλά ελεύθερα σάκχαρα. Οι κυριότερες μορφές τους βρίσκονται σε:
 - Πολυσακχαρίτες (άμυλο, κυτταρίνη, ινουλίνη, κόμμεα)
 - Γλυκοπρωτεΐνες και πρωτεογλυκάνες (ορμόνες, συστατικά του αίματος, αντισώματα)
 - Γλυκολιπίδια (κελεβροζίδια, γαγγλιοσίδια)
 - Γλυκοζίτες
 - Μουκοπολυσακχαρίτες (υαλουρονικό οξύ)
 - Νουκλεϊκά οξέα

Γενικά χαρακτηριστικά

Πολυσακχαρίτες (άμυλο, κυτταρίνη, ινουλίνη, κόμμεα)



ινουλίνη



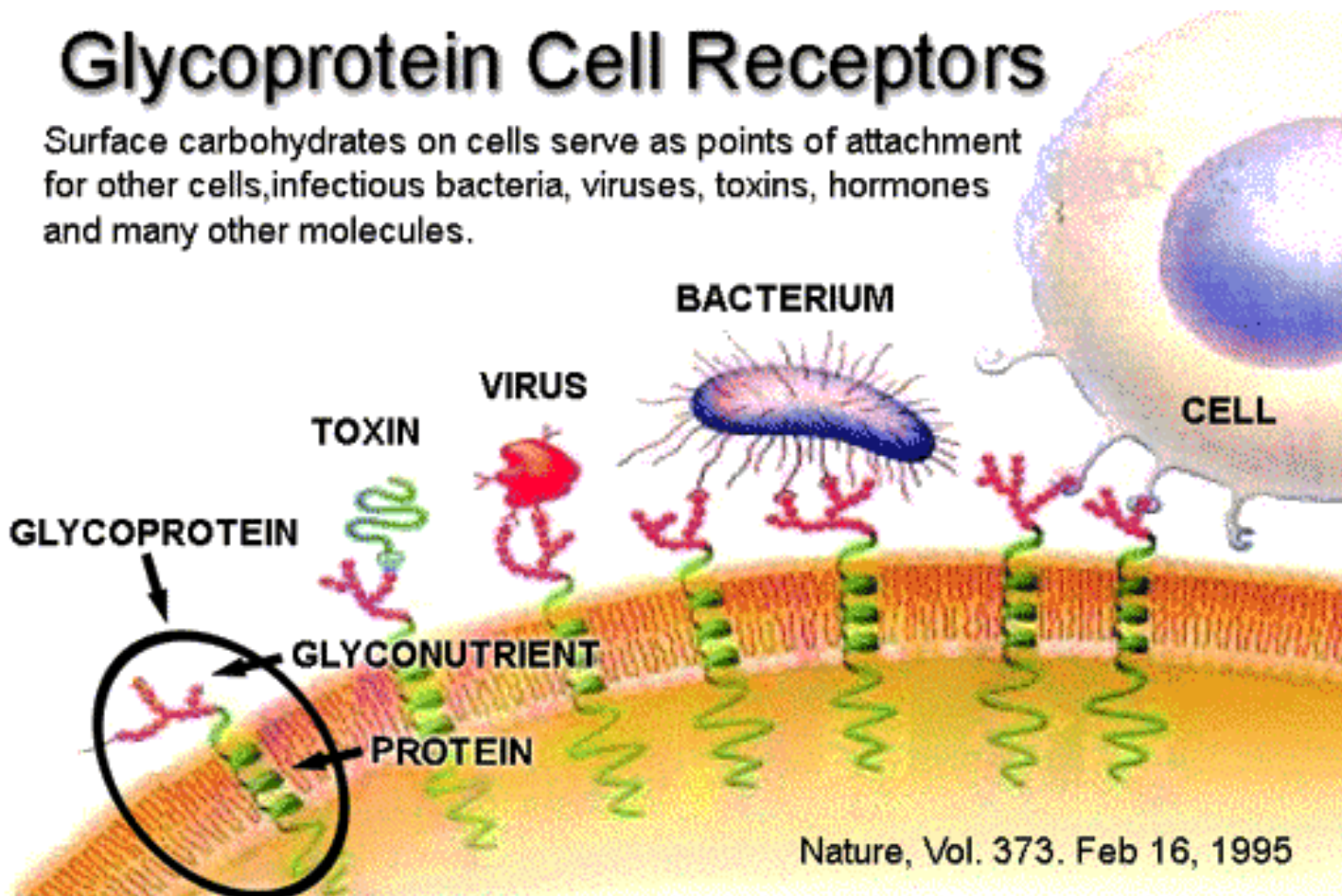
αμυλόζη

Γενικά χαρακτηριστικά

Γλυκοπρωτεΐνες και πρωτεογλυκάνες (ορμόνες, συστατικά του αίματος, αντισώματα)

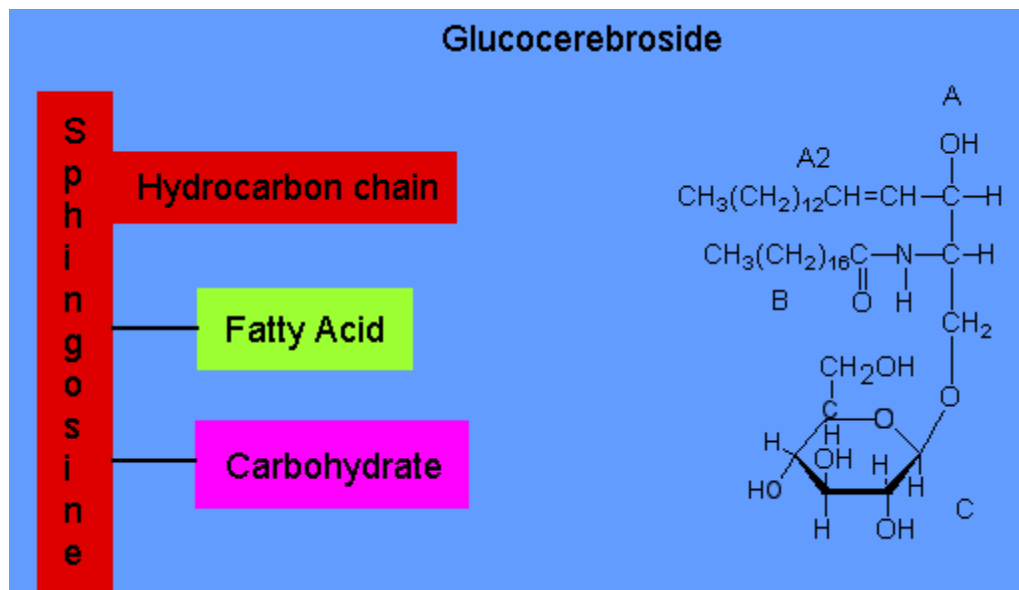
Glycoprotein Cell Receptors

Surface carbohydrates on cells serve as points of attachment for other cells, infectious bacteria, viruses, toxins, hormones and many other molecules.



Γενικά χαρακτηριστικά

Γλυκολιπίδια (*cerebrosides*, *gangliosides*)



Τα γλυκοκερεβροζίδια (Glucocerebrosides) βρίσκονται στις κυτταρικές μεμβράνες των μακροφάγων (κύτταρα που προστατεύουν τον οργανισμό, καταστρέφοντας τους ξένους μικροοργανισμούς). Πολλές ασθένειες σχετίζονται με την έλλειψη ενζύμων που αποικοδομούν τα λιπίδια.

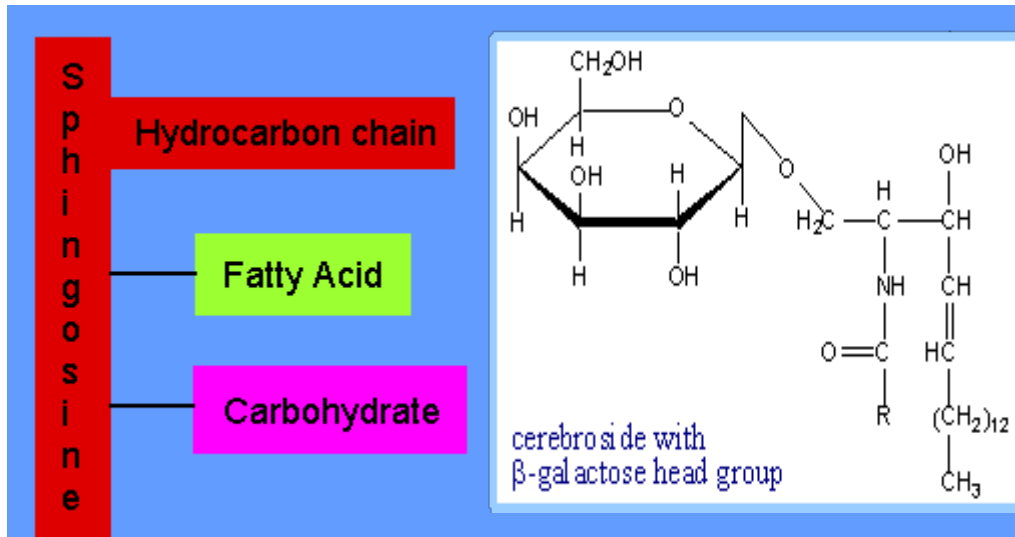


Η ασθένεια Gaucher οφείλεται στην ακατάσχετη σύνθεση γλυκοκελεβροζιδίων και έχει ως αποτέλεσμα σοβαρή αναιμία, και μεγέθυνση του ήπατος και της σπλήνας.

Η σπλήνα μπορεί να γίνει μεγαλύτερη ως και 15 φορές και το ήπαρ ως και 2.5 φορές από το φυσιολογικό μέγεθος.

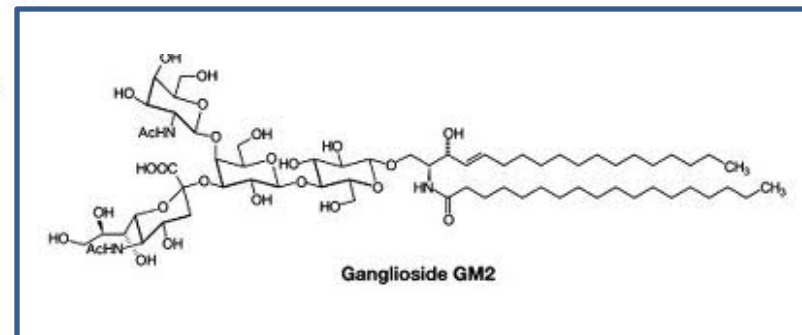
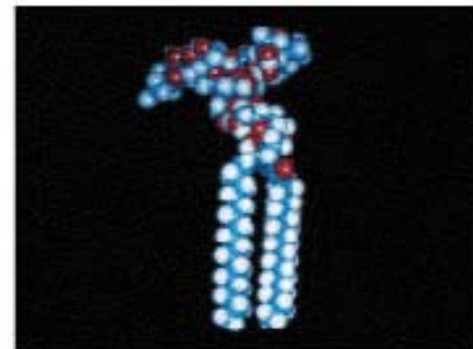
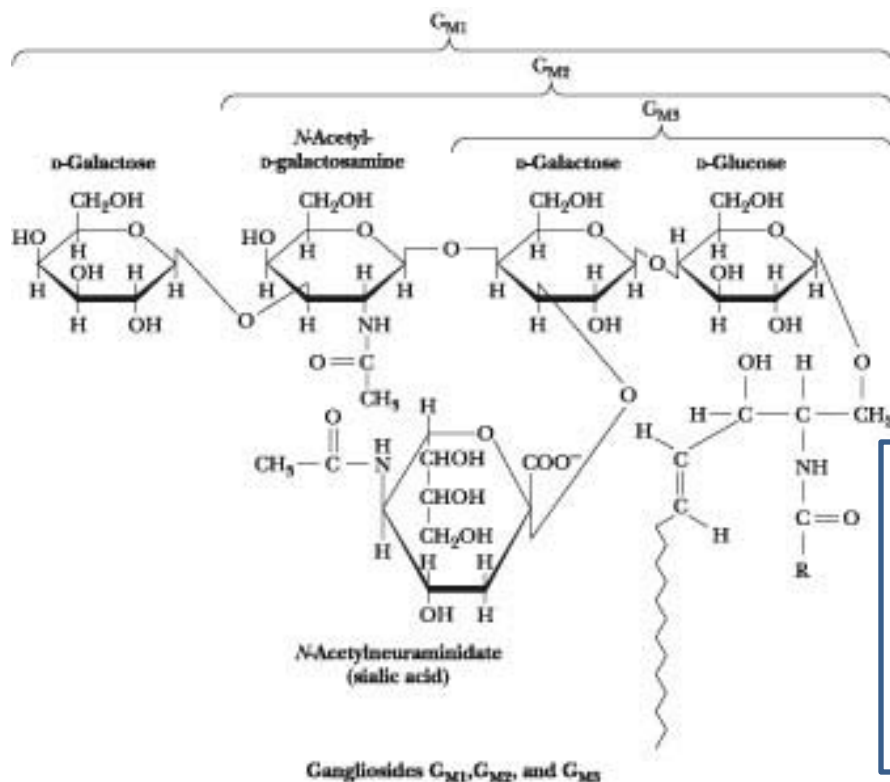
Γενικά χαρακτηριστικά

Γλυκολιπίδια (*cerebrosides*, gangliosides)



Τα γαλακτοκερεβροζίδια (*Galactocerebrosides*) βρίσκονται σχεδόν αποκλειστικά στα εγκεφαλικά κύτταρα.

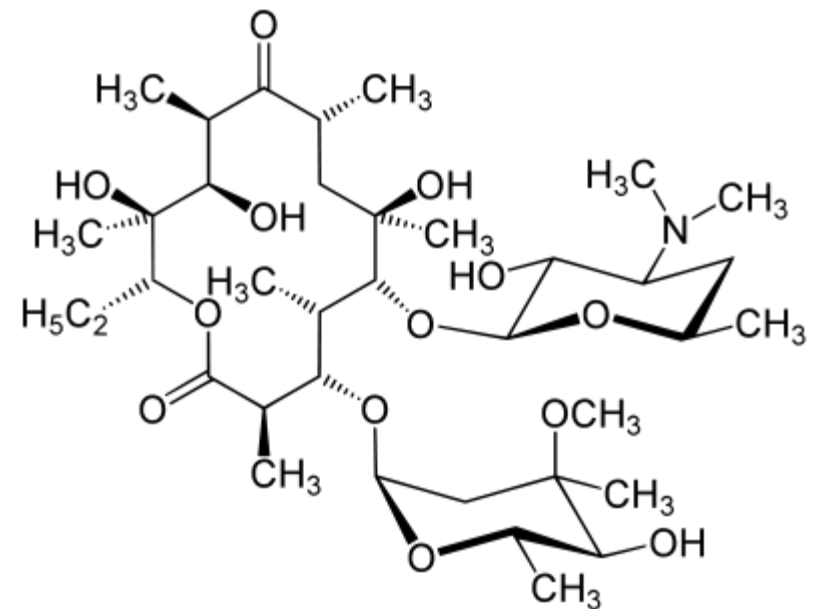
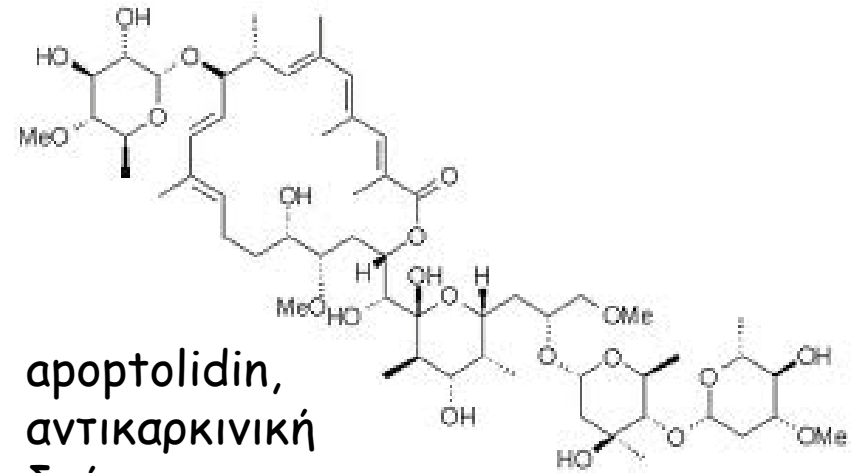
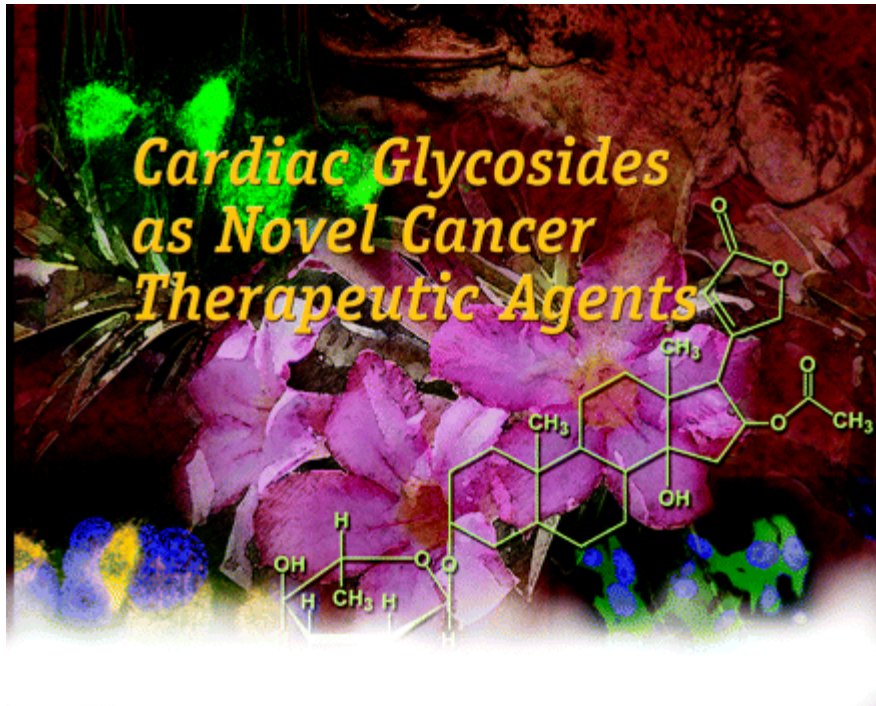
Γενικά χαρακτηριστικά Γλυκολιπίδια (cerebrosides, gangliosides)



Τα γλυκοσφιγγολιπίδια έχουν πολύ σημαντικές κυτταρικές λειτουργίες, παρόλο που βρίσκονται σε μικρές ποσότητες στις περισσότερες μεμβράνες. Φαίνεται να καθορίζουν, τουλάχιστον μερικώς διακυτταρική επικοινωνία και αναγνώριση, και ανοσολογία των ιστών. Τα γαγγλιοσίδια (Gangliosides) βρίσκονται στις νευρικές απολήξεις και είναι σημαντικά στη μετάδοση του νευρικού σήματος. Μια σειρά από γενετικά μεταδιδόμενες ασθένειες περιλαμβάνουν τη συσσώρευση ειδικών γλυκοσφιγγολιπιδίων εξαιτίας της απουσίας ενζύμων που τα αποικοδομούν. Μια τέτοια περίπτωση είναι η ασθένεια του ganglioside G_{M2} στον εγκέφαλο, γνωστή ως *Tay-Sachs*, μια σπάνια αλλά θανατηφόρα ασθένεια που χαρακτηρίζεται από σταδιακή τύφλωση, σοβαρή νοητική υστέρηση και απώλεια βάρους ειδικά σε βρέφη και παιδιά.

Γενικά χαρακτηριστικά

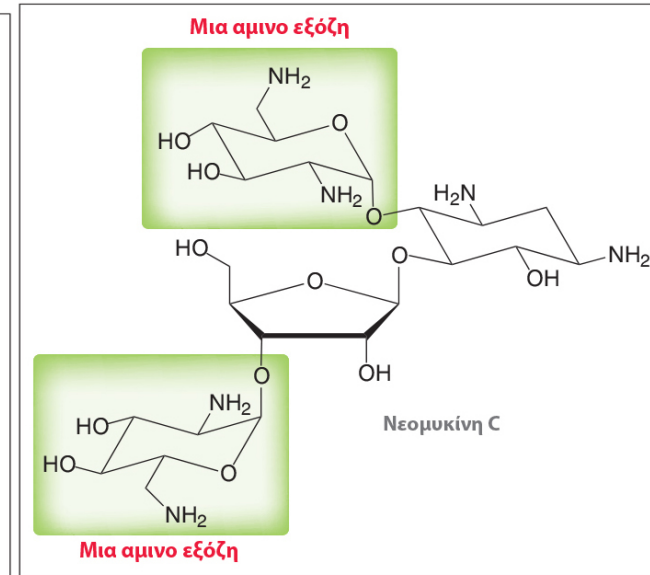
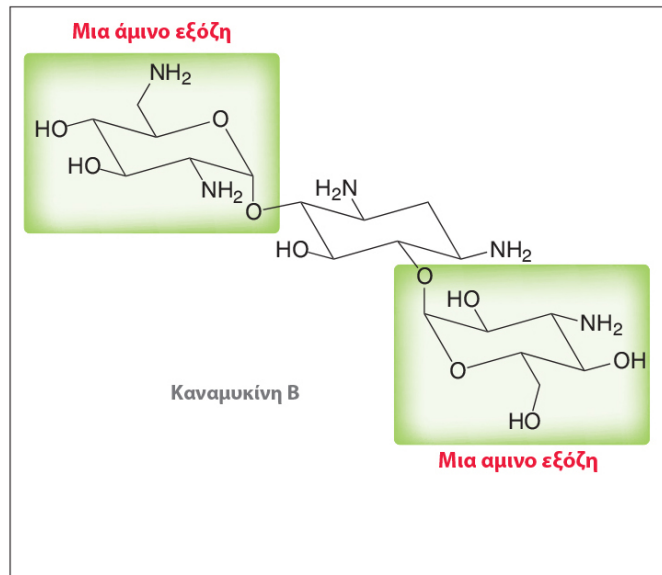
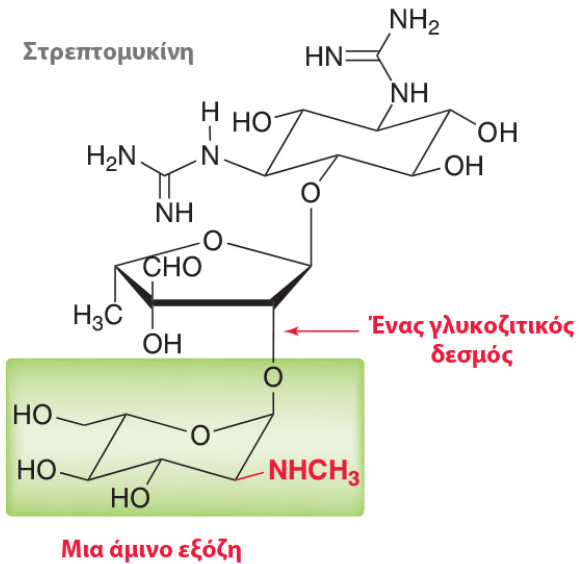
Γλυκοζίτες



Ερυθρομικίνη, αντιβιοτικό

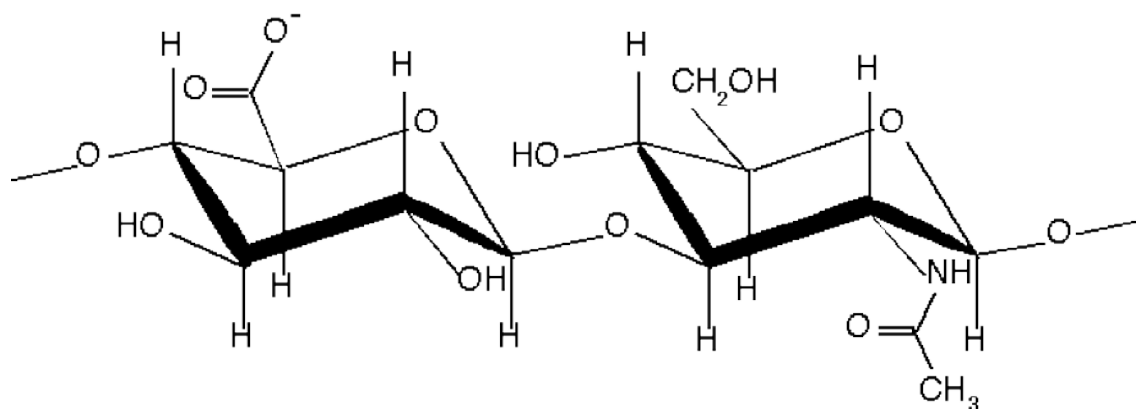
Γενικά χαρακτηριστικά

Αμινογλυκοζιτικά αντιβιοτικά



Γενικά χαρακτηριστικά

Mucopolysaccharides (hyaluronic acid)



Glucuronic acid

N-acetyl-glucosamine



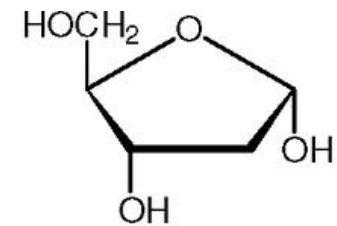
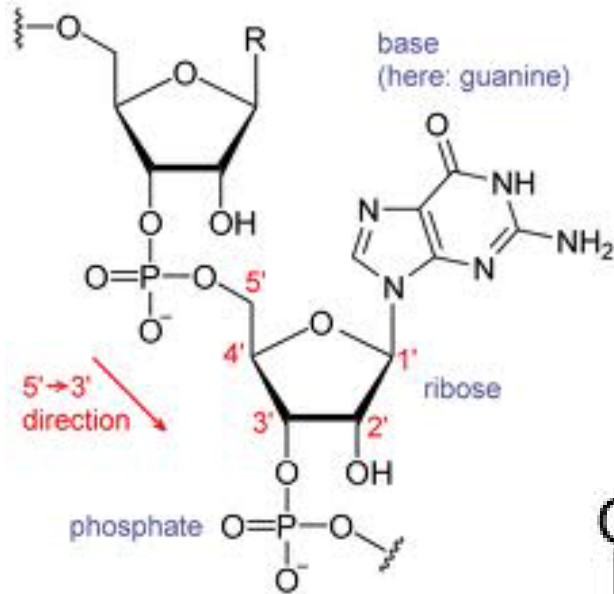
Οι μουκοπολυσακχαριδώσεις (Mucopolysaccharidoses-MPSs) είναι σπάνιες γενετικές ανωμαλίες σε παιδιά και ενήλικες.

Περιλαμβάνουν την αφύσικη αποθήκευση μουκοπολυσακχαριτών, εξαιτίας της έλλειψης του ειδικού ενζύμου αποικοδόμησης, που οδηγεί σε μερική αποικοδόμηση του πολυσακχαρίτη.

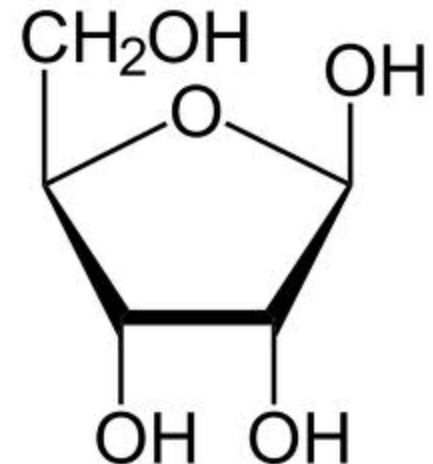
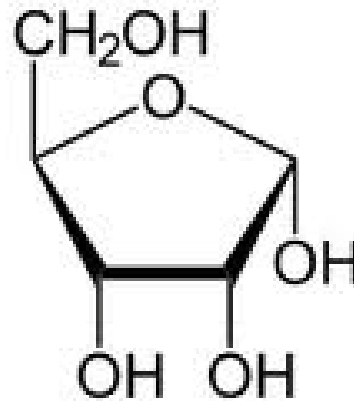
Η συσσώρευση των τμημάτων αυτών επηρεάζει την εμφάνιση, και την ανάπτυξη και λειτουργία διαφόρων οργάνων στο σώμα. Κάθε μια από τις ασθένειες MPS προκαλείται από τη δυσλειτουργία συγκριμένου ενζύμου.

Γενικά χαρακτηριστικά

Νουκλεϊκά οξέα



2-deoxy-α-D-ribofuranose



Λειτουργίες

- Πηγές ενέργειας
- Ενδιάμεσα στη βιοσύνθεση άλλων βασικών βιοχημικών συστατικών (λίπη και πρωτεΐνες)
- Συνεργάζονται με άλλα συστατικά όπως γλυκοζίτες, βιταμίνες και αντισώματα
- Σχηματίζουν δομικούς ιστούς σε φυτά και μικροοργανισμούς (κυτταρίνη-cellulose, λιγνίνη-lignin, μουρεΐνη-murein)
-
- Παίρνουν μέρος σε βιολογικές λειτουργίες όπως, ενδοκυτταρική αναγνώριση, ενεργοποίηση αυξητικών παραγόντων, διαμόρφωση του ανοσοποιητικού συστήματος.

Κατηγορίες σακχάρων

Ως υδατάνθρακες χαρακτηρίζονται οι πολυϋδροξυλιωμένες αλδεΐδες ή κετόνες ή ενώσεις που υδρολύονται για να σχηματίσουν πολυϋδροξυλιωμένες αλδεΐδες ή κετόνες.

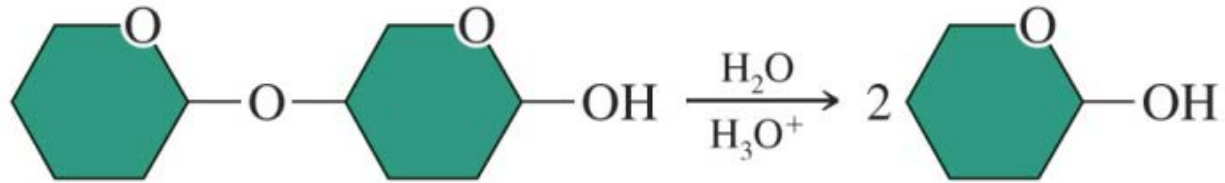
Χωρίζονται σε:

- **Μονοσακχαρίτες (Monosaccharides)** - απλά σάκχαρα με πολλαπλές ομάδες OH. Ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων άνθρακα (3, 4, 5, 6), ένας μονοσακχαρίτης μπορεί να είναι **τριόζη (triose)**, **τετρόζη (tetrose)**, **πεντόζη (pentose)** ή **εξόζη (hexose)**. Δεν μπορούν να υδρολυθούν σε απλούστερες ενώσεις.

Κατηγορίες σακχάρων

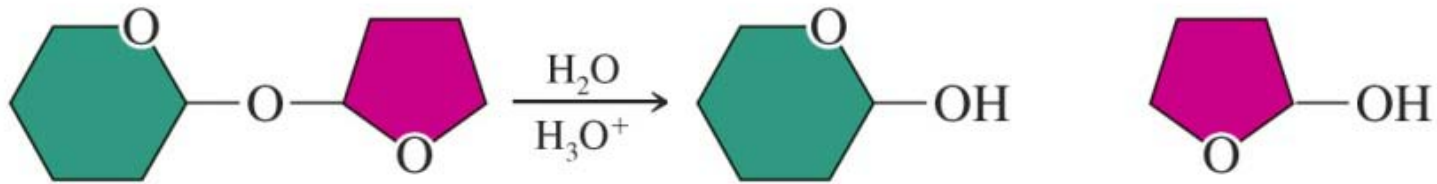
- **Δισακχαρίτες (Disaccharides)** - 2 μονοσακχαρίτες ομοιοπολικά ενωμένοι.
- **Ολιγοσακχαρίτες (Oligosaccharides)** - λίγοι μονοσακχαρίτες (2-10) ομοιοπολικά ενωμένοι.
- **Πολυσακχαρίτες (Polysaccharides)** - πολυμερή που αποτελούνται από αλυσίδες μονοσακχαριτών (>10) ή μονάδες δισακχαριτών. Χωρίζονται σε ομοπολυσακχαρίτες, ετεροπολυσακχαρίτες, και πολύπλοκους υδατάνθρακες.

Σχηματική παράσταση



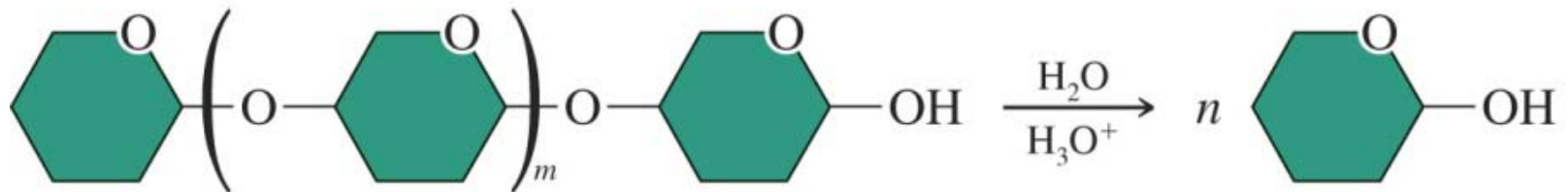
1 mol of maltose
A disaccharide

2 mol of glucose
A monosaccharide



1 mol of sucrose
A disaccharide

1 mol of glucose + 1 mol of fructose
Monosaccharides



1 mol of starch or
1 mol of cellulose
Polysaccharides

many moles of glucose
Monosaccharides

Ιδιότητες

Οι διαφορετικές δομές των σακχάρων είναι υπεύθυνες για τη διαφοροποίηση των ιδιοτήτων τους

- Φυσικές

Κρυσταλλική δομή, διαλυτότητα, στροφική ικανότητα.

- Χημικές

Αντιδράσεις (οξειδώσεις, αναγωγές, συμπυκνώσεις).

- Φυσιολογικές

Διατροφική αξία (άνθρωπος, βακτήρια), γλυκύτητα, απορρόφηση.

Σύνθεση σακχάρων

Φωτοσύνθεση και μεταβολισμός

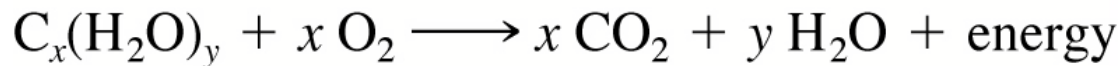
Οι υδατάνθρακες συντίθενται στα φυτά με τη φωτοσύνθεση.

Το φως του ήλιου απορροφάται από τη χλωροφύλλη και μετατρέπεται στην απαραίτητη ενέργεια για τη βιοσύνθεση των υδατανθράκων.



Carbohydrate

Οι υδατάνθρακες λειτουργούν ως αποθήκη ηλιακής ενέργειας. Η ενέργεια αυτή απελευθερώνεται όταν τα ζώα ή τα φυτά μεταβολίζουν τους υδατάνθρακες.

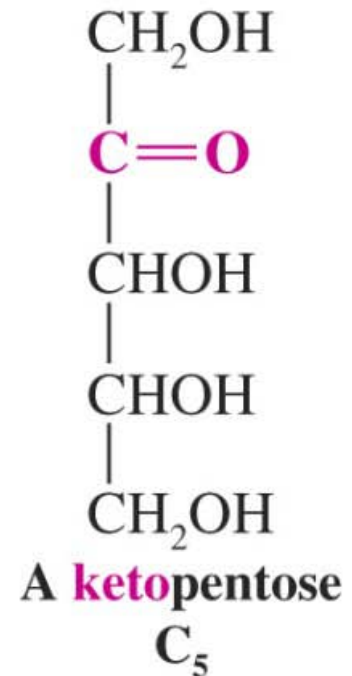
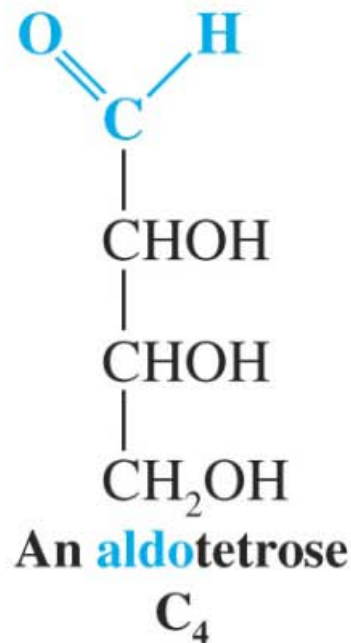
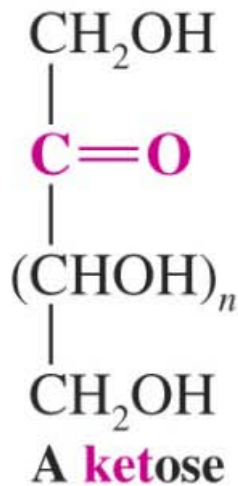
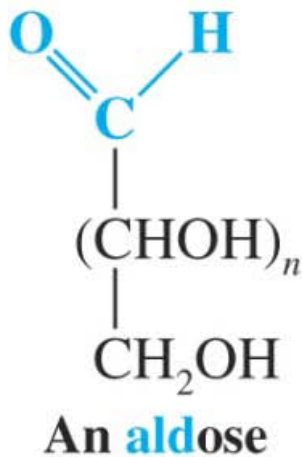


Η περισσότερη από την ενέργεια που απελευθερώνεται από την οξείδωση της γλυκόζης δεσμεύεται στο μόριο τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP).

Ο ανυδριτικός φωσφορικός δεσμός που σχηματίζεται όταν το (ADP) φωσφορυλιώνεται για να σχηματίσει το ATP είναι η αποθήκη της ενέργειας αυτής.

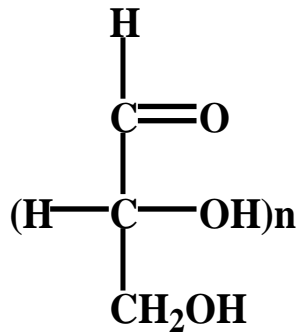
Μονοσακχαρίτες

- Οι μονοσακχαρίτες κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες ανάλογα με το αν έχουν αλδεΐδη ή κετόνη στο μόριό τους.
- Οι **Αλδόζες (Aldoses)** έχουν μια αλδεϋδική ομάδα στον C1.
- Οι **Κετόζες (Ketoses)** έχουν μια κετο ομάδα, συνήθως στον C2.

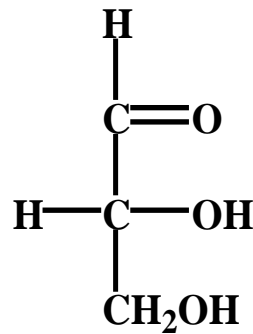


Μονοσακχαρίτες

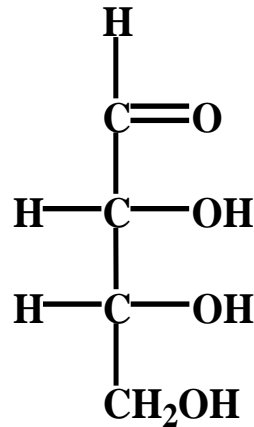
Αλδόζες



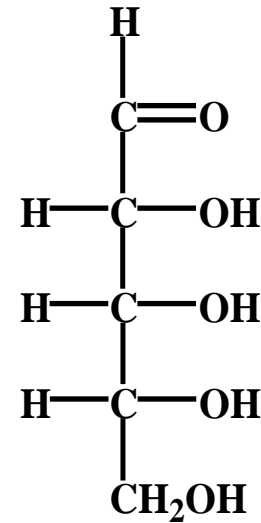
Aldose



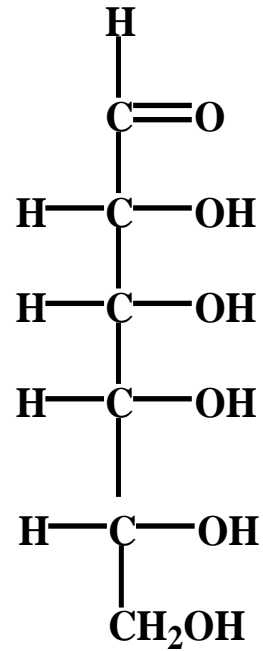
Aldotriose
 $n = 1$



Aldotetrose
 $n = 2$



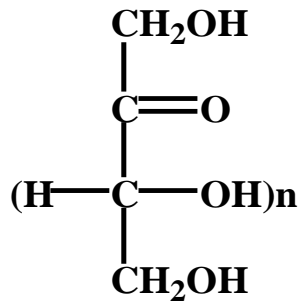
Aldopentose
 $n = 3$



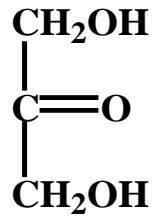
Aldohexose
 $n = 4$

Μονοσακχαρίτες

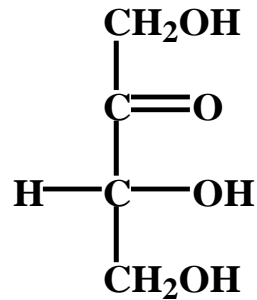
Κετόζες



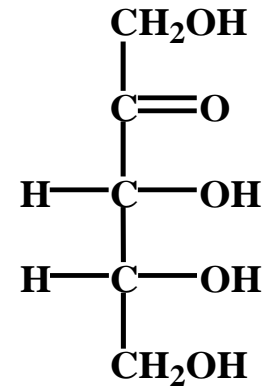
Ketose



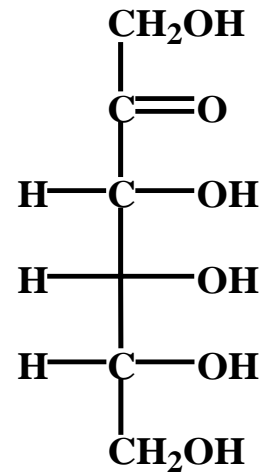
Ketotriose
 $n = 0$



Ketotetrose
 $n = 1$



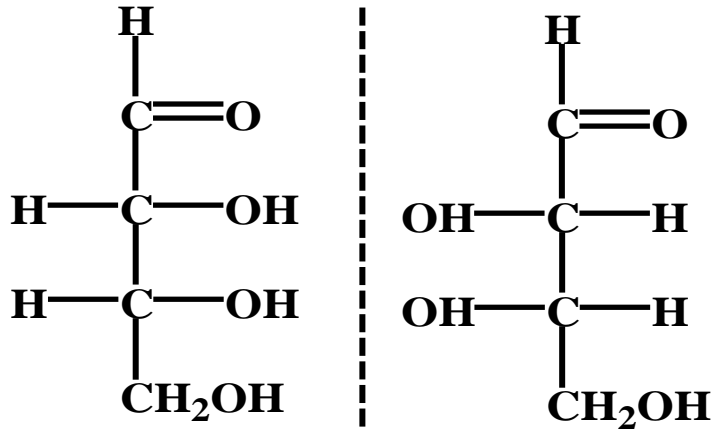
Ketopentose
 $n = 2$



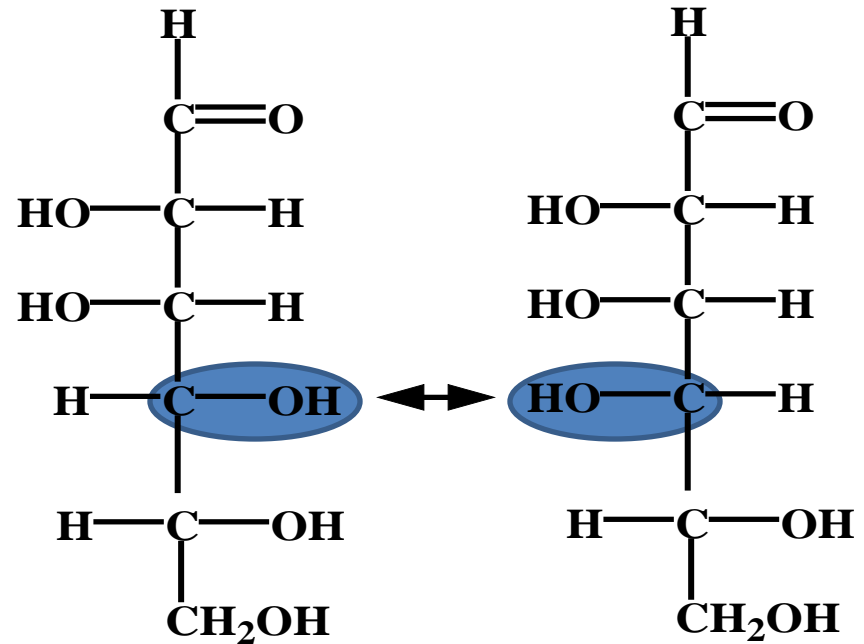
Ketohexose
 $n = 3$

Μονοσακχαρίτες

Εναντιομερή και επιμερή



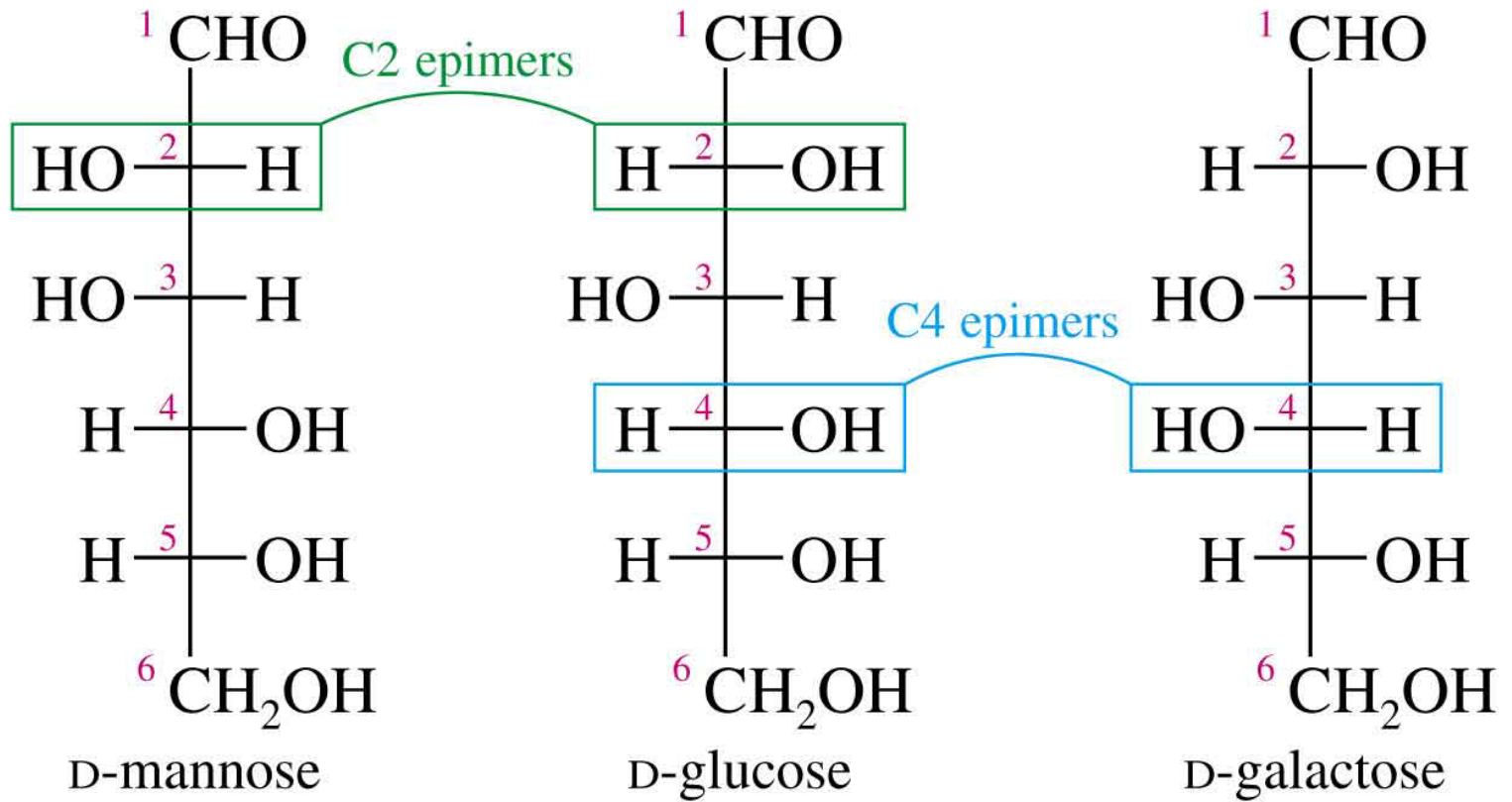
Αυτές οι δύο αλδοτετρόζες είναι εναντιομερή. Είναι στερεοϊσομερή που είναι το ένα το είδωλο του άλλου στον καθρέφτη.



Αυτές οι δύο αλδοεξόζες είναι C-4 επιμερή. Διαφέρουν μόνο στη θέση του υδροξυλίου σε έναν ασύμμετρο άνθρακα (άνθρακας 4).

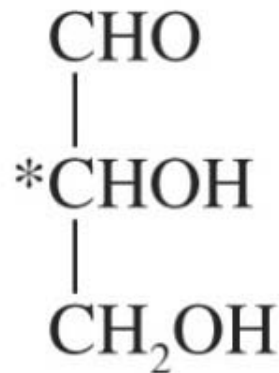
Μονοσακχαρίτες

Επιμερή

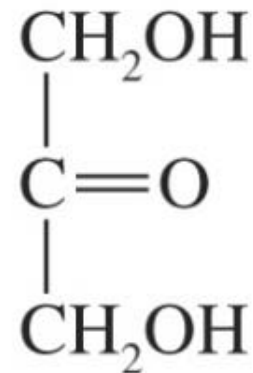


Μονοσακχαρίτες

- Επίσης χωρίζονται ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων άνθρακα που περιέχουν. Ο απλούστερος υδατάνθρακας είναι η γλυκεριναλδεΐδη (χειρόμορφη - 2 εναντιομερή) και η διϋδροξυακετόνη (αχειρόμορφη).



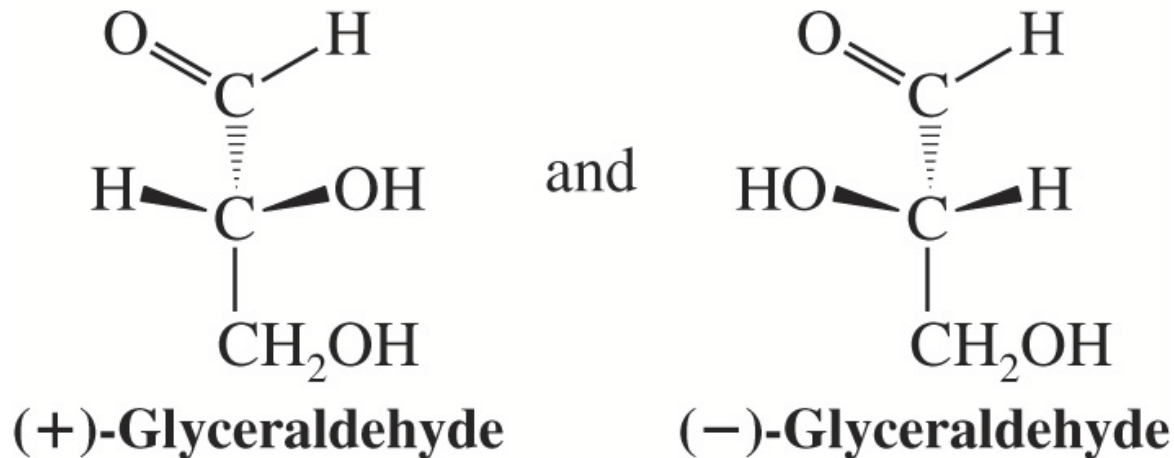
Glyceraldehyde
(an aldotriose)



Dihydroxyacetone
(a ketotriose)

D και L Διαμόρφωση

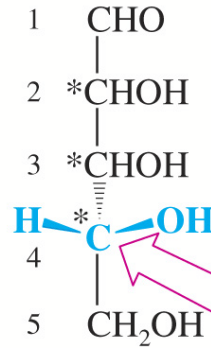
Οι D & L διαμορφώσεις βασίζονται στη διαμόρφωση γύρω από τον ασύμμετρο C στη γλυκεριναλδεύδη. Στη (+)-γλυκεριναλδεύδη δόθηκε η στερεοχημική επισήμανση (D) και στη (-)-γλυκεριναλδεύδη η επισήμανση (L).



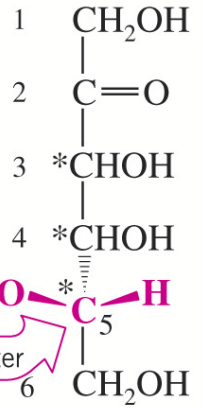
Στερεοχημικός Χαρακτηρισμός Σακχάρων

Για σάκχαρα με περισσότερα από ένα χειρόμορφα κέντρα, το **D** ή **L** αναφέρεται στον ασύμμετρο άνθρακα που είναι μακρύτερα από την αλδεΐδη ή την κετόνη.

Τα περισσότερα φυσικά σάκχαρα είναι D ισομερή.

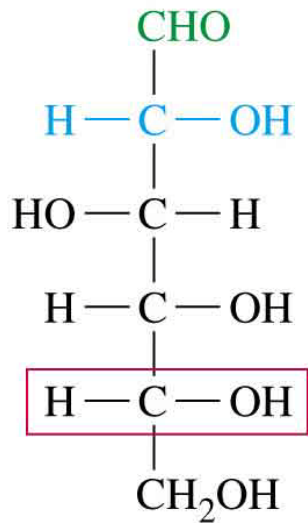


Α **D**-aldopentose



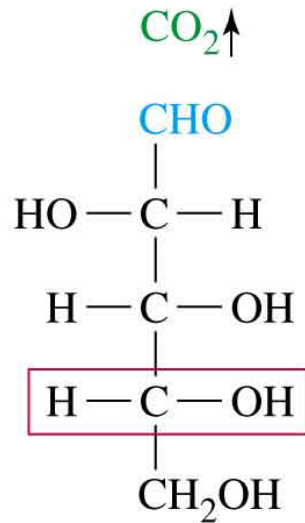
Απ **L**-ketohexose

Highest numbered stereogenic center



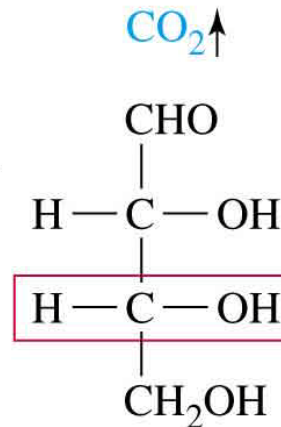
D-(+)-glucose

degrade →



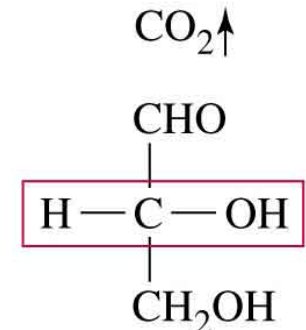
D-(-)-arabinose

degrade →



D-(-)-erythrose

degrade →



D-(+)-glyceraldehyde

Στερεοχημικός Χαρακτηρισμός Σακχάρων

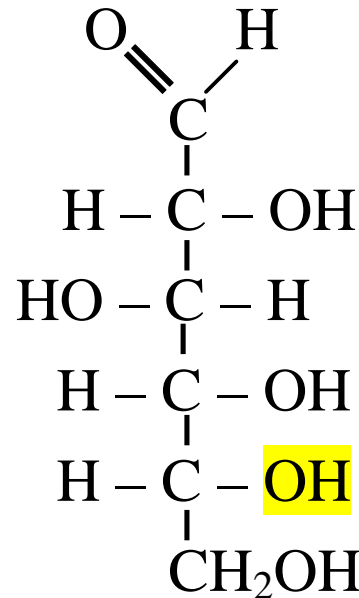
Τα D & L σάκχαρα είναι είδωλα στον καθρέφτη το ένα του άλλου.

Έχουν το ίδιο όνομα π.χ. D-γλυκόζη & L-γλυκόζη.

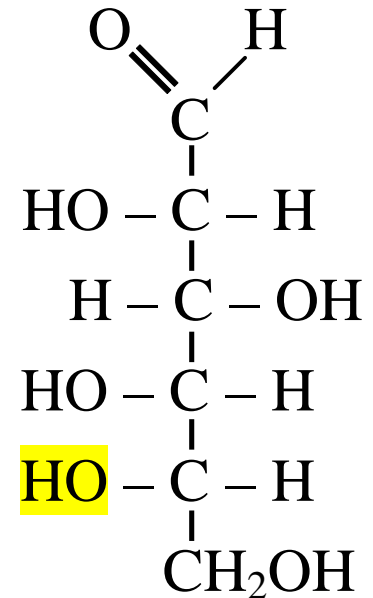
Τα άλλα στερεοϊσομερή έχουν διαφορετικά ονόματα, π.χ. γλυκόζη, μαννόζη, γαλακτόζη, κλπ.

Ο αριθμός των στερεοϊσομερών είναι 2^n , όπου n είναι ο αριθμός των ασύμμετρων κέντρων.

Οι 6-C αλδόζες έχουν 4 ασύμμετρα κέντρα. Έτσι υπάρχουν 16 στερεοϊσομερή (8 D-σάκχαρα και 8 L-σάκχαρα).

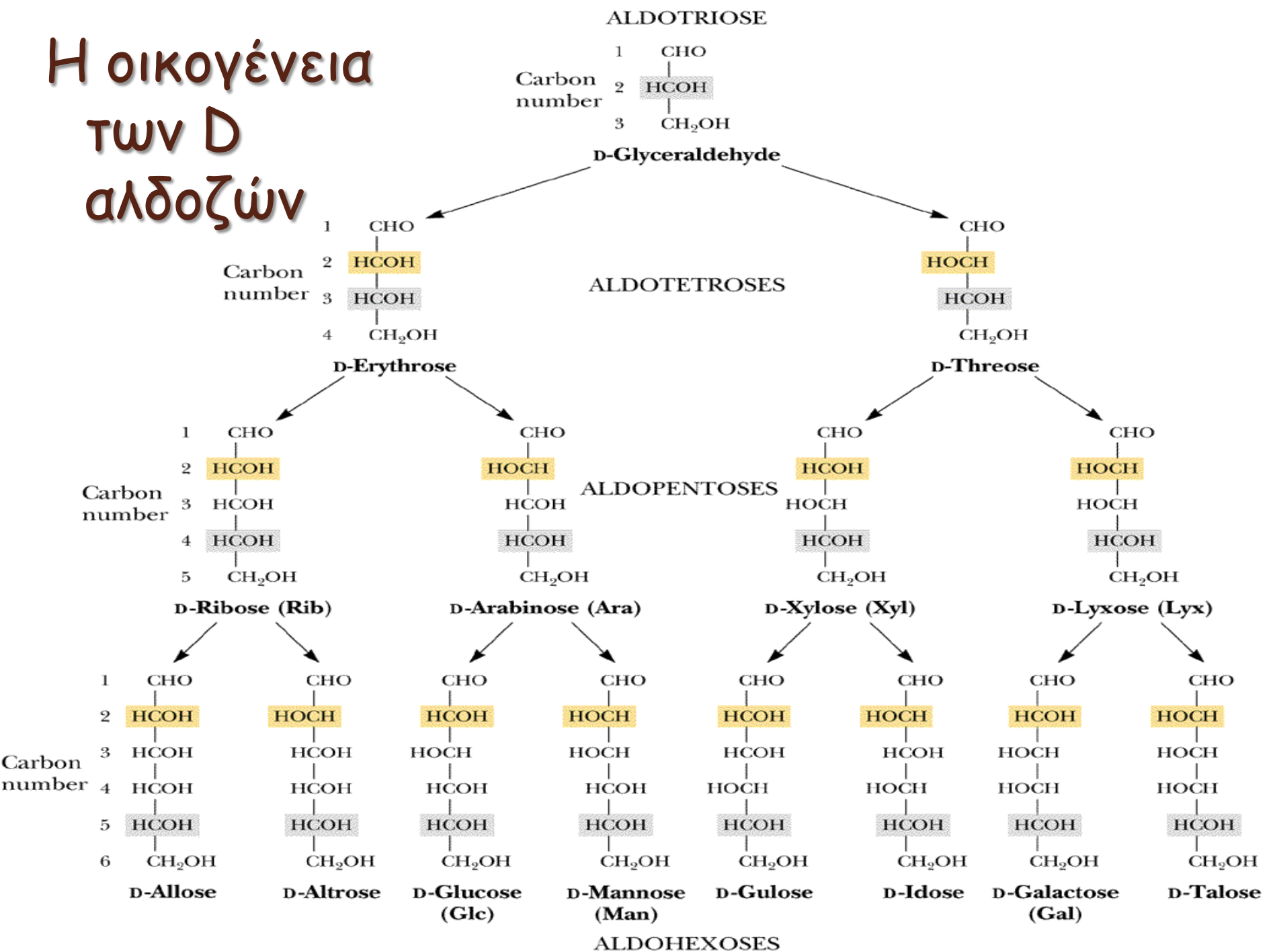


D-glucose



L-glucose

Η οικογένεια των D αλδοζών



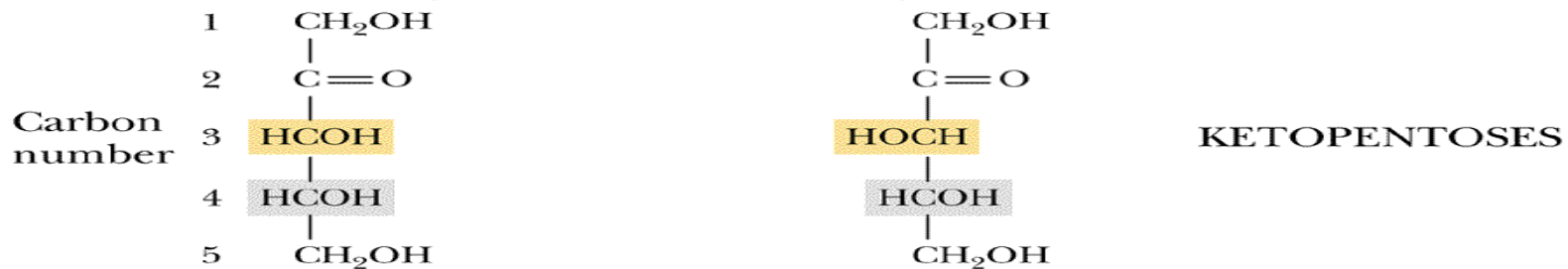
Η οικογένεια των D κετοζών



Dihydroxyacetone

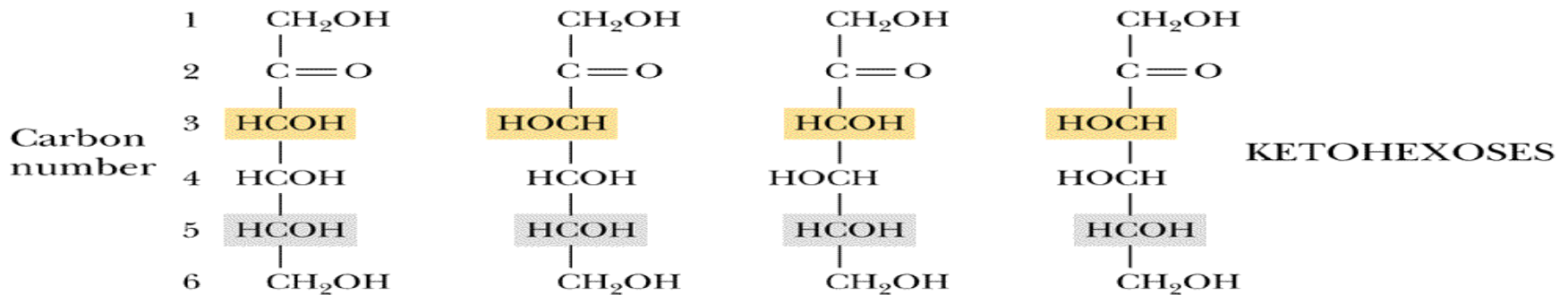


D-Erythrulose



D-Ribulose

D-Xylulose



D-Psicose

D-Fructose

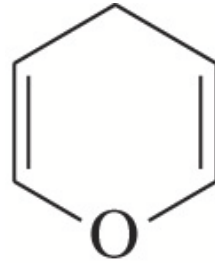
D-Sorbose

D-Tagatose

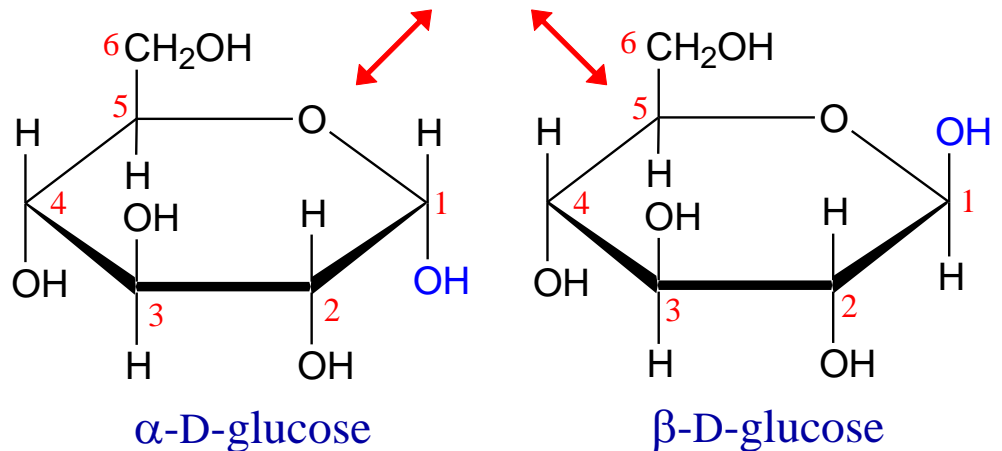
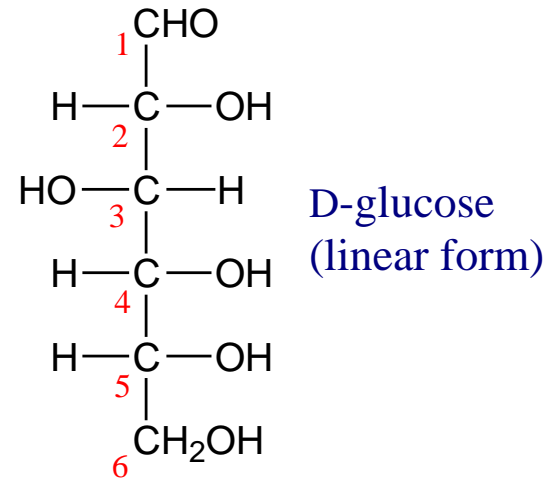
Χαρακτηρισμός πυρανόζη-φουρανόζη

Οι πεντόζες και οι εξόζες μπορούν να κυκλοποιηθούν καθώς η κετόνη ή η αλδεΐδη αντιδρά με ένα από τα OH.

Η γλυκόζη σχηματίζει έναν ενδομοριακό ημιακεταλικό δεσμό, όταν αντιδρά η C1 αλδεΐδη και το C5 OH, για να σχηματίσουν έναν 6-μελή πυρανοζικό δακτύλιο, που ονομάζεται έτσι από την ετεροκυκλική ένωση πυράνιο.

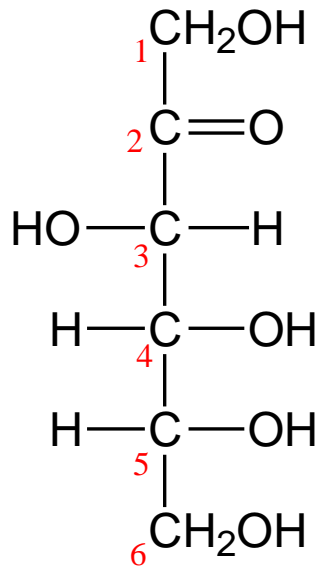


A pyran

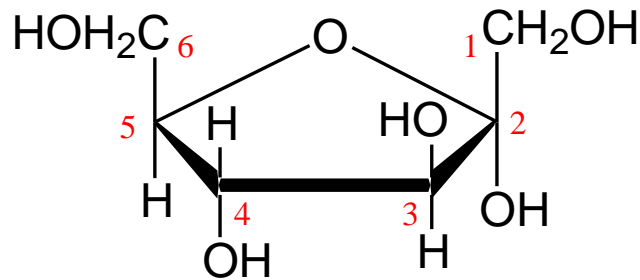


Οι κυκλικές δομές των σακχάρων ονομάζονται προβολές Haworth.

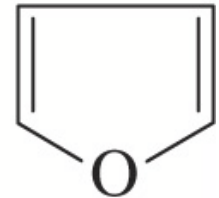
Χαρακτηρισμός πυρανόζη-φουρανόζη



D-fructose (linear)



α -D-fructofuranose

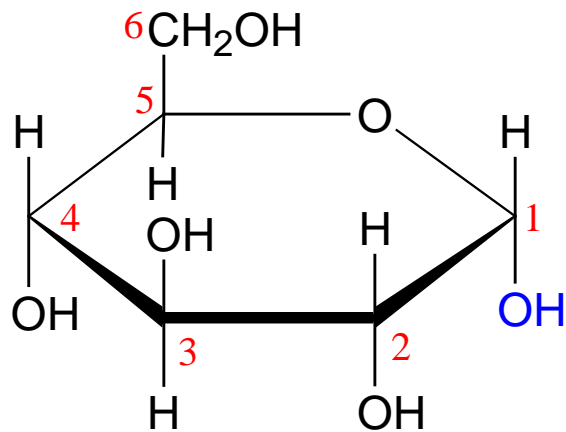


Furan

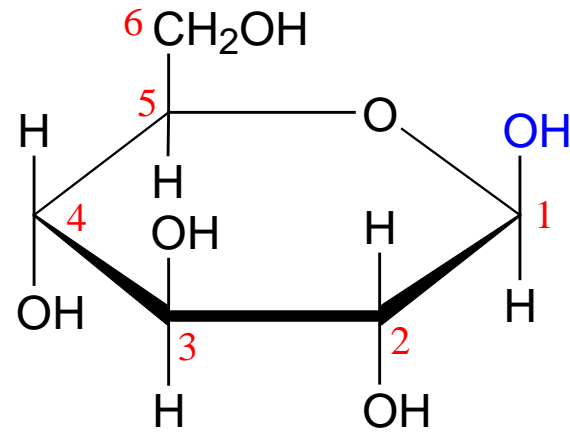
Η φρουκτόζη σχηματίζει είτε:

- έναν 6-μελή πυρανοζικό δακτύλιο, από αντίδραση του καρβονυλίου C2 με το OH του C6, ή
- έναν 5-πενταμελή φουρανοζικό δακτύλιο, με αντίδραση του καρβονυλίου C2 με το OH του C5.

Ανωμερή



α -D-glucose



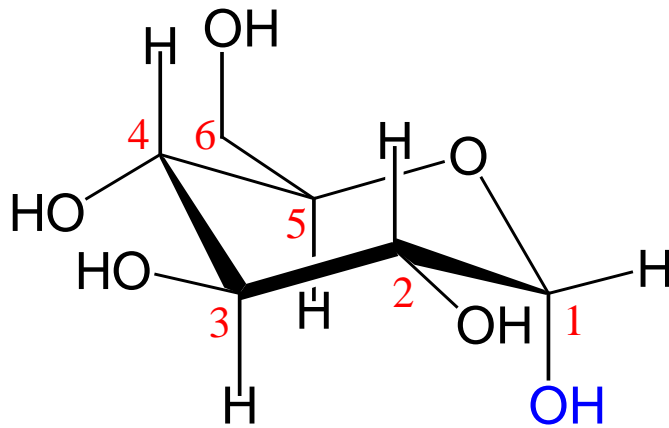
β -D-glucose

Η κυκλοποίηση της γλυκόζης δημιουργεί ένα νέο ασύμμετρο κέντρο στον **C1**. Τα 2 στερεοϊσομερή καλούνται **ανωμερή**, α & β .

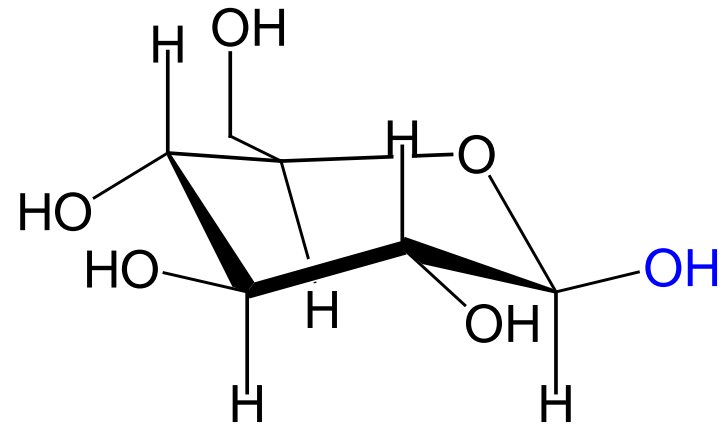
Οι προβολές Haworth παρουσιάζουν τα κυκλικά σάκχαρα ως επίπεδα, με το OH στον ανωμερικό C1:

- α (OH **κάτω** από το δακτύλιο)
- β (OH **πάνω** από το δακτύλιο)

Ανωμερή



α -D-glucopyranose



β -D-glucopyranose

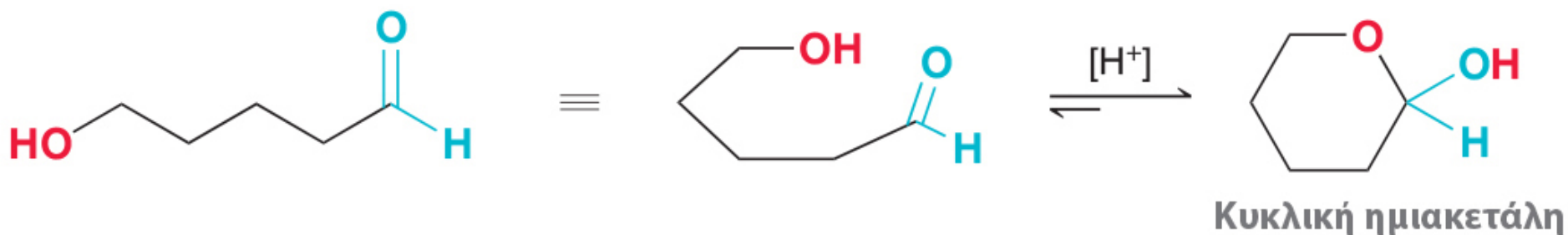
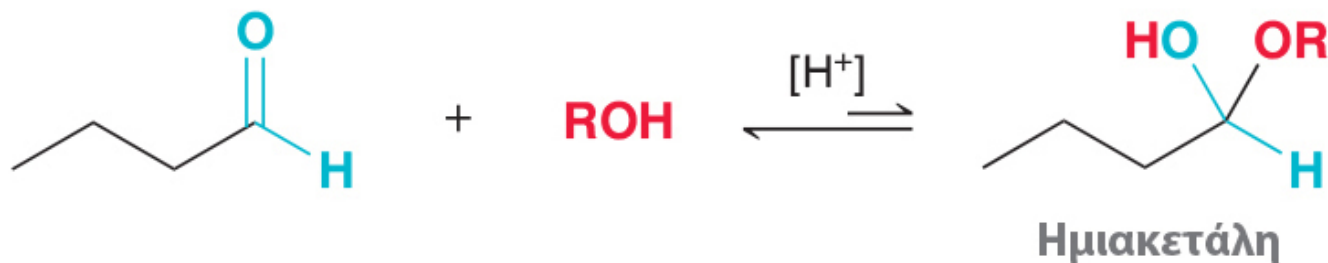
Επειδή όμως η φύση των ατόμων άνθρακα είναι τετραεδρική, τα πυρανοζικά σάκχαρα παίρνουν μια διαμόρφωση "ανάκλιντρου-chair" ή "λουτήρα-boat", ανάλογα με το σάκχαρο.

Η αναπαράσταση του σχήματος αντανακλά τη διαμόρφωση ανάκλιντρου του γλυκοπυρανοζικού δακτυλίου με μεγαλύτερη ακρίβεια από τις προβολές Haworth.

Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

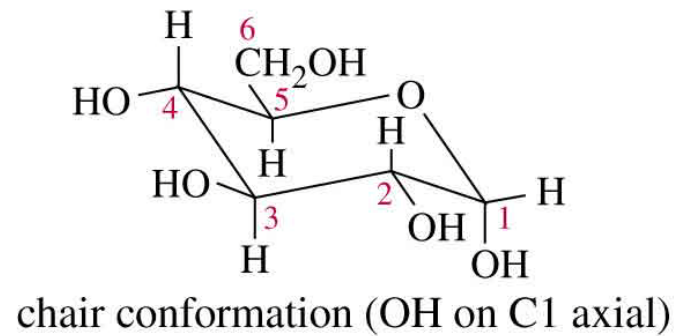
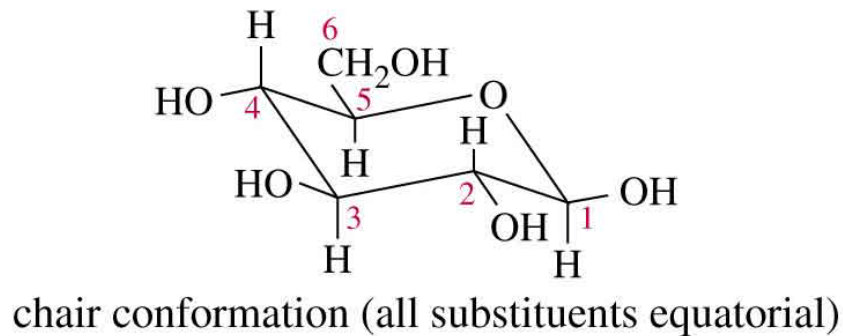
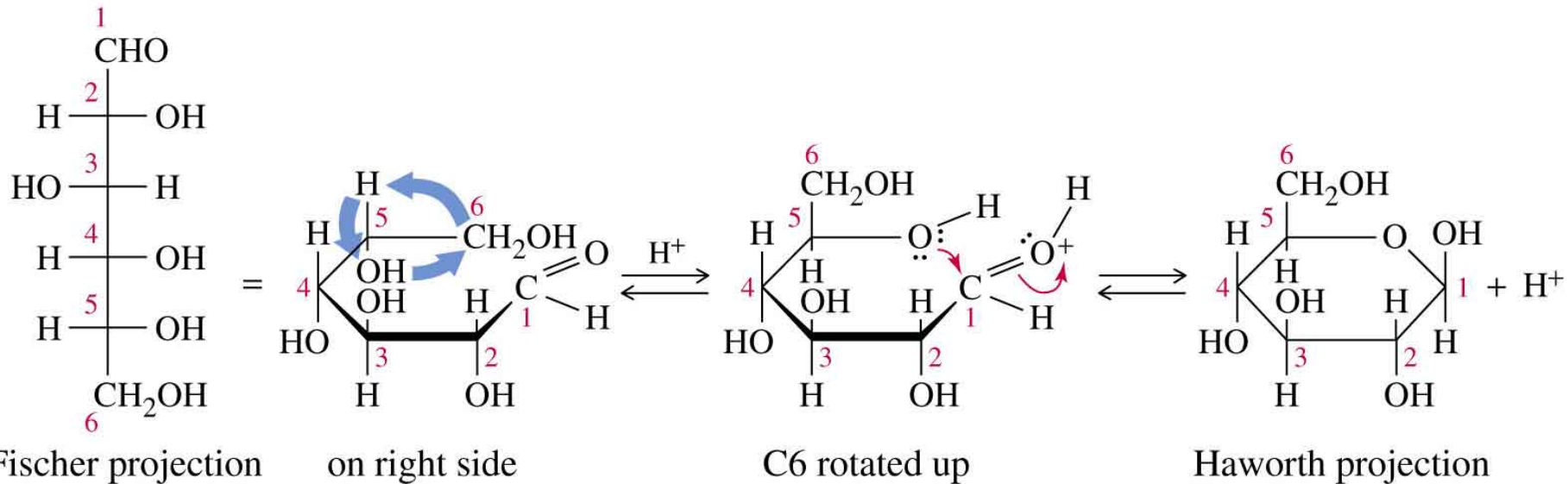
Κυκλικές δομές μονοσακχαριτών

Κυκλοποίηση υδροξυαλδεϋδών



Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

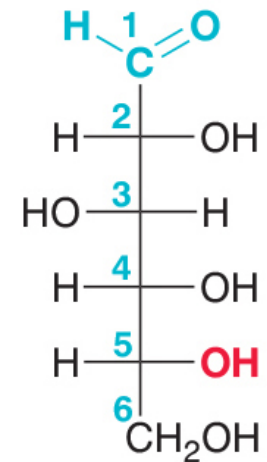
Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth



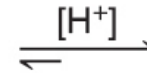
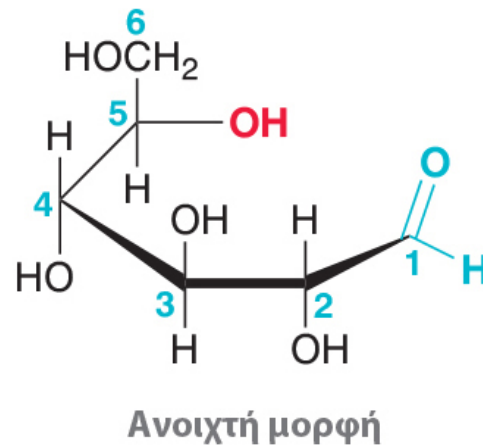
Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth

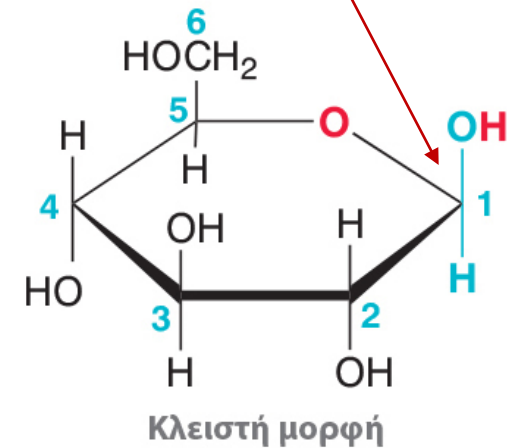
Πυρανοζικές μορφές μονοσακχαριτών



≡



ανωμερικός άνθρακας

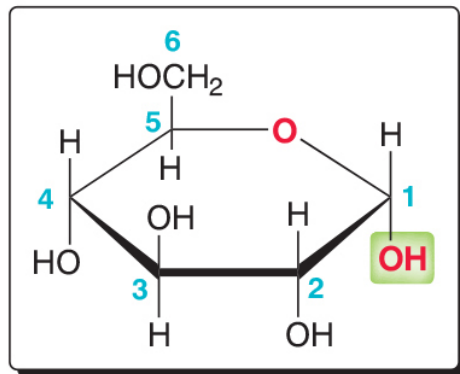
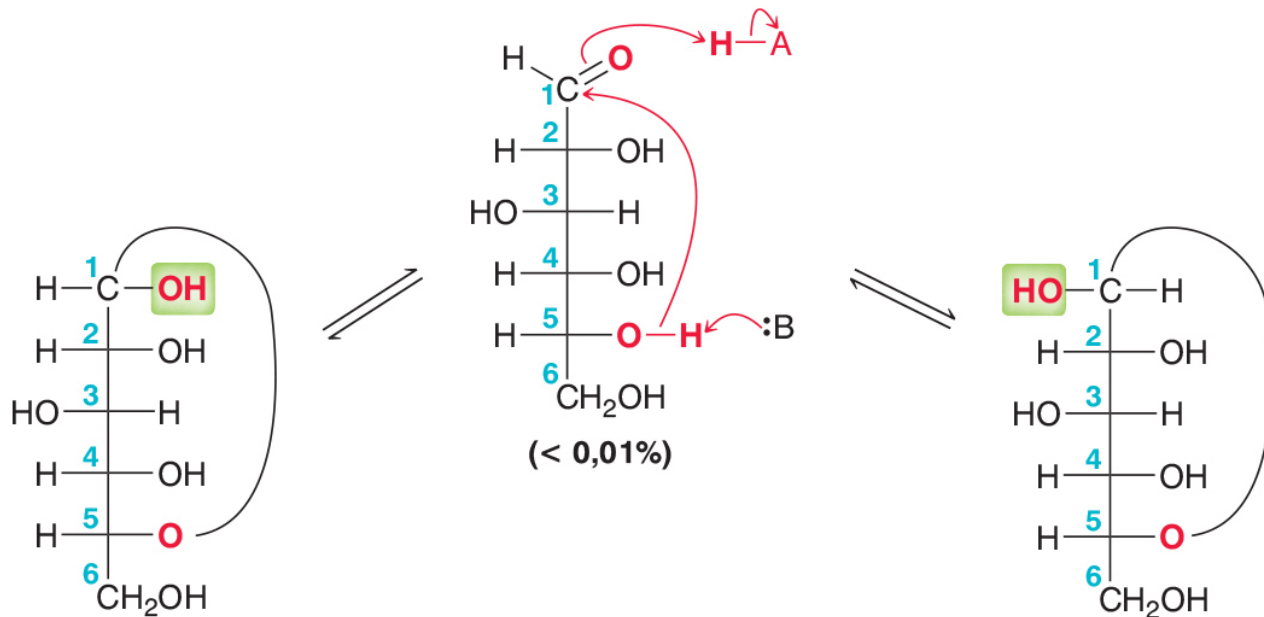


πυρανοζικός δακτύλιος

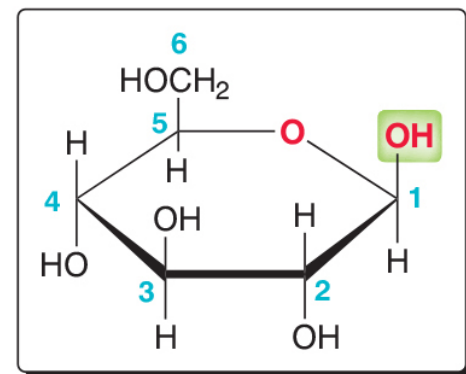
α-ανωμερές
β-ανωμερές

Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth



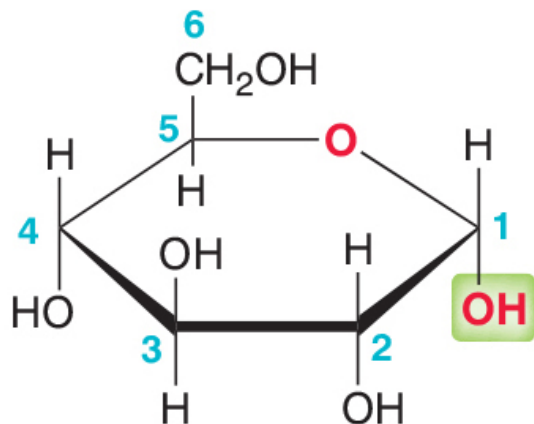
α -D-Γλυκοπυρανόζη



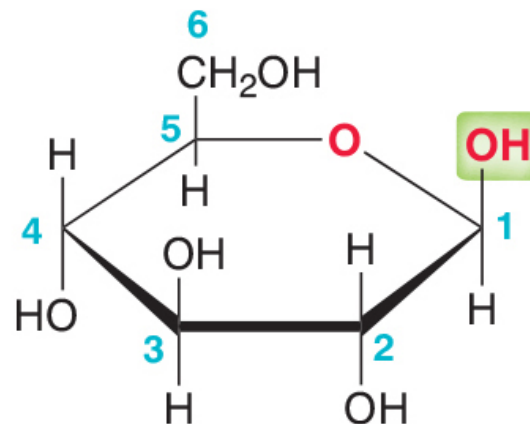
β -D-Γλυκοπυρανόζη

Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth



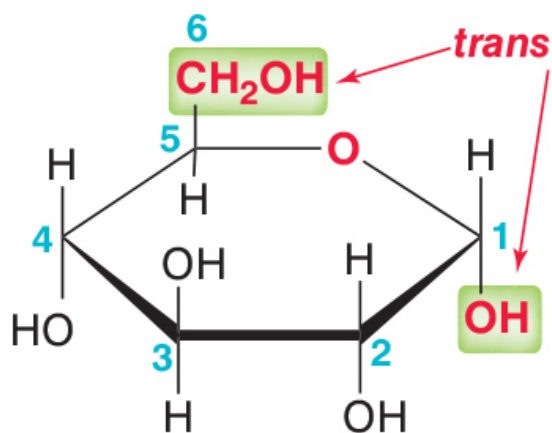
α -D-Γλυκοπυρανόζη
 $[\alpha]_D = +112,2^\circ$



β -D-Γλυκοπυρανόζη
 $[\alpha]_D = +18,7^\circ$

ΕΙΚΟΝΑ 24.8

Τα α και β ανωμερή διακρίνονται με βάση τη σχετική θέση της ομάδας OH της ανωμερικής θέσης και της ομάδας CH₂OH στον C5.



α -ανωμερές

a

β -ανωμερές

b

Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth

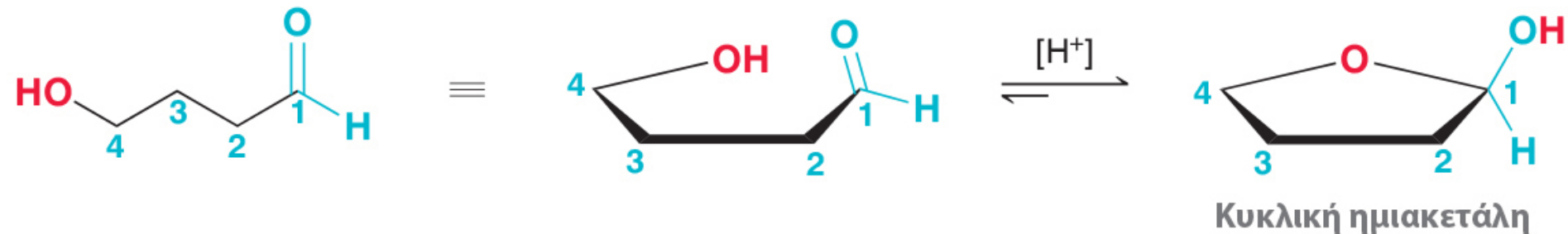
Τριδιάστατες αναπαραστάσεις των πυρανοζικών δακτυλίων



Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

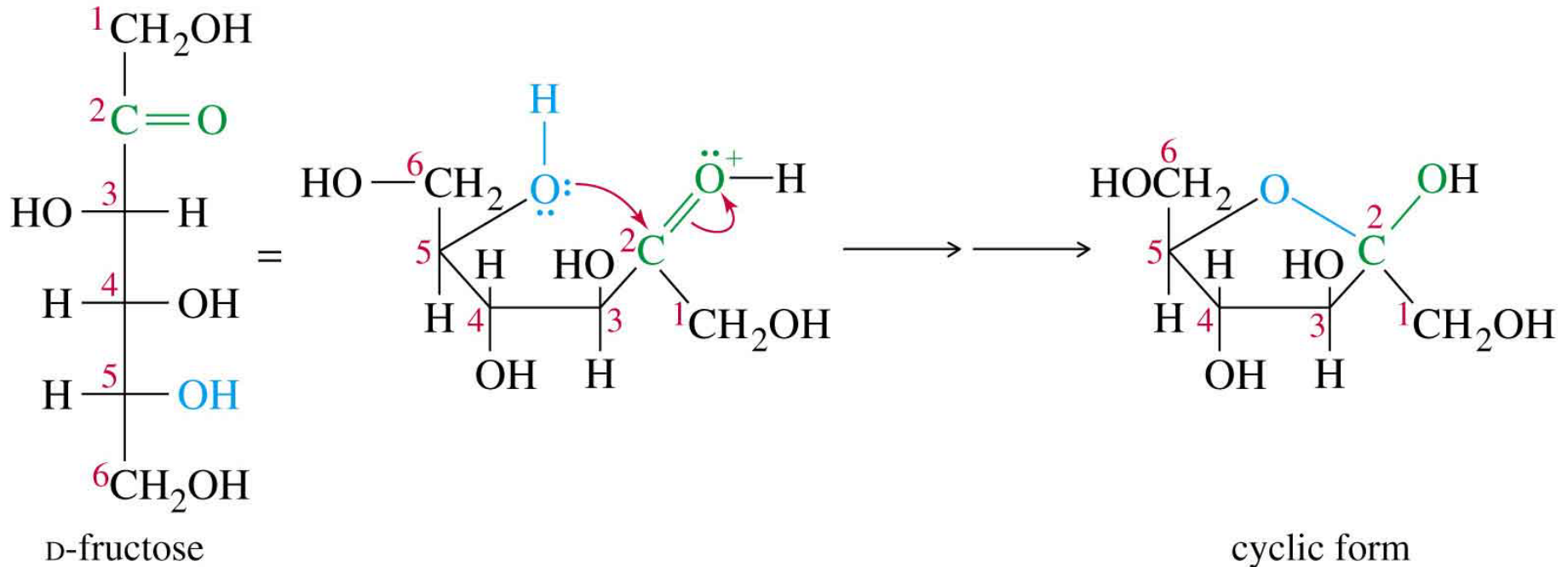
Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth

Φουρανοζικές μορφές μονοσακχαριτών



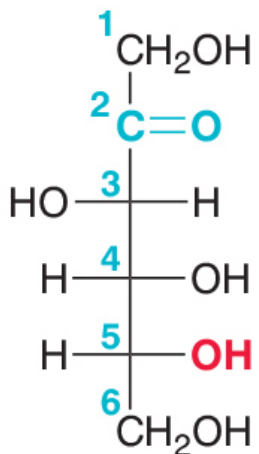
Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth

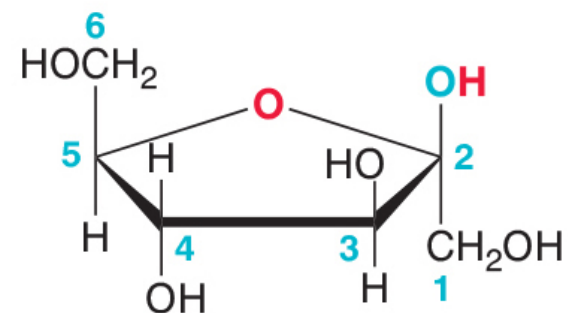
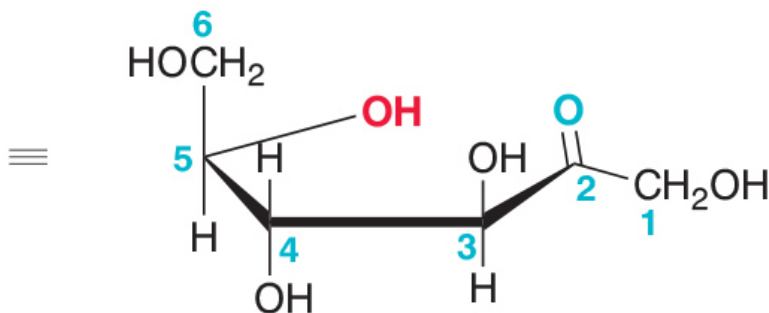


Σχηματισμός κυκλικών δομών σακχάρων

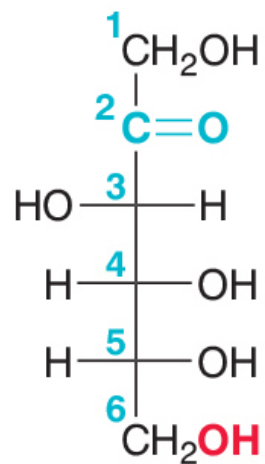
Μετατροπή δομής κατά Fisher σε Haworth



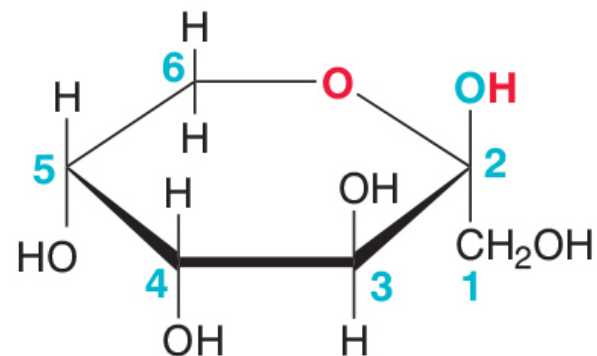
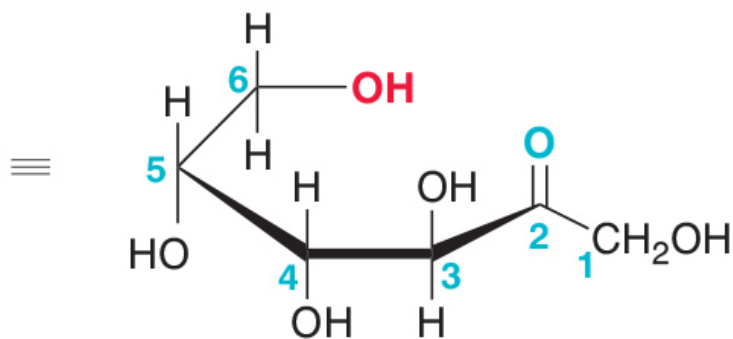
D-Φρουκτόζη



Ένας φουρανοζικός δακτύλιος



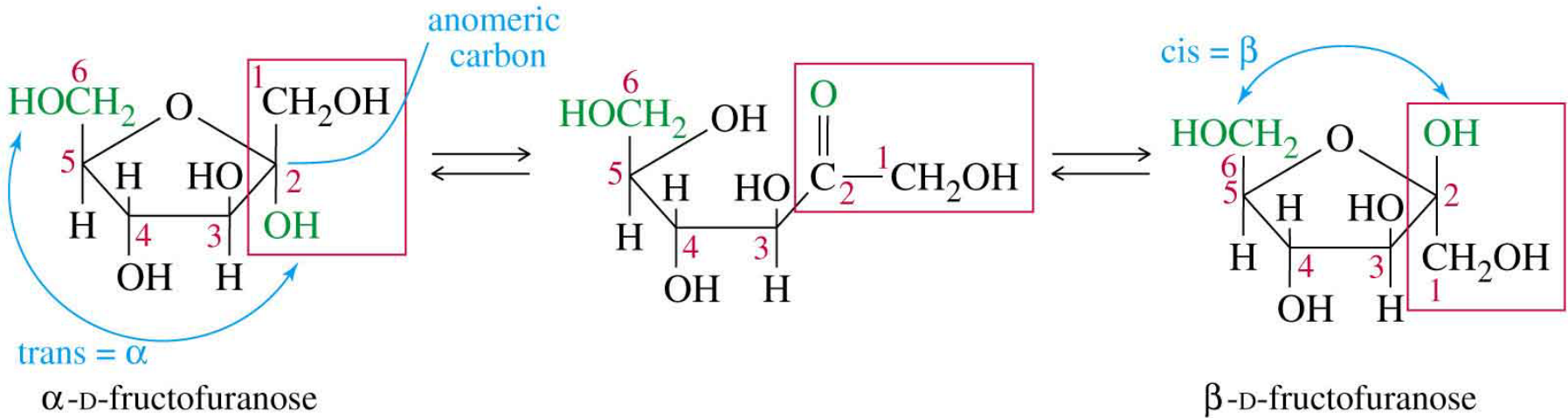
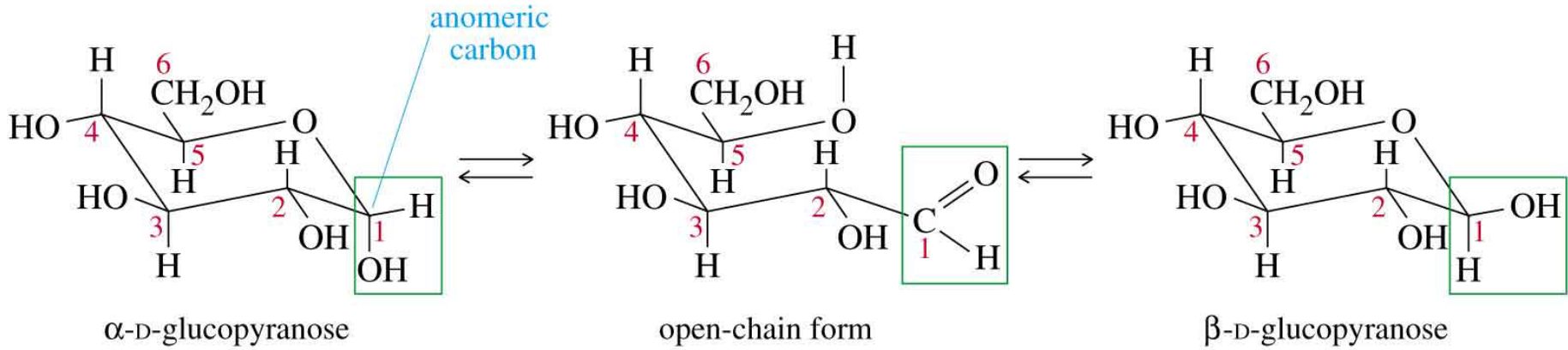
D-Φρουκτόζη



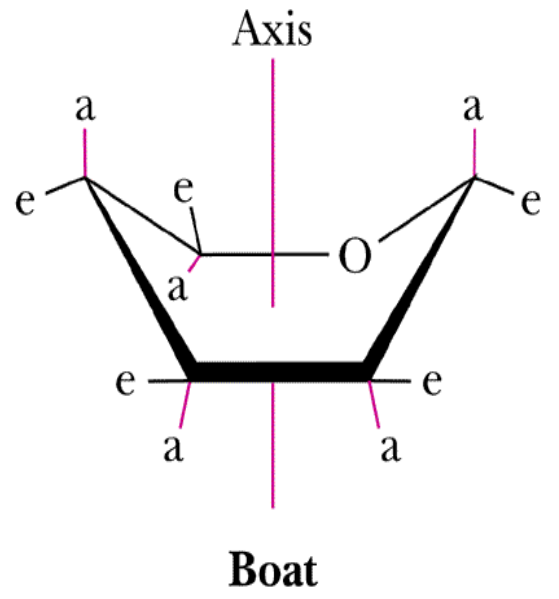
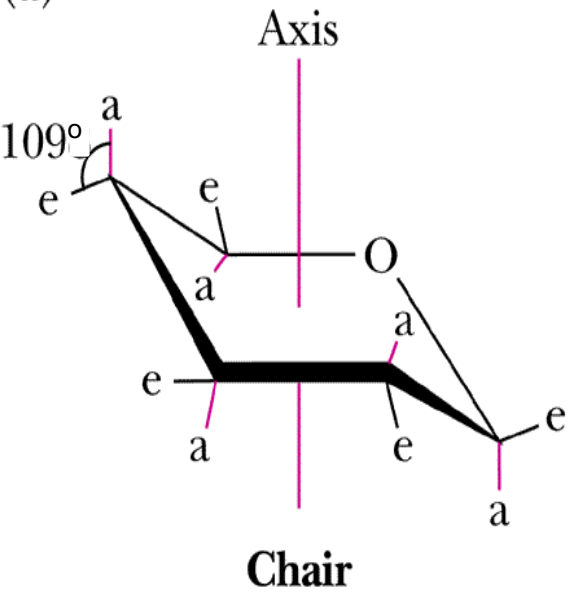
Ένας πυρανοζικός δακτύλιος

D-Φρουκτόζη σε κατάσταση ισορροπίας σε υδατικό διάλυμα: 70% β-πυρανόζη, 2% α-πυρανόζη, 23% β-φουρανόζη, 5% α-φουρανόζη, 0,7% ανοιχτή δομή

Ανωμερή



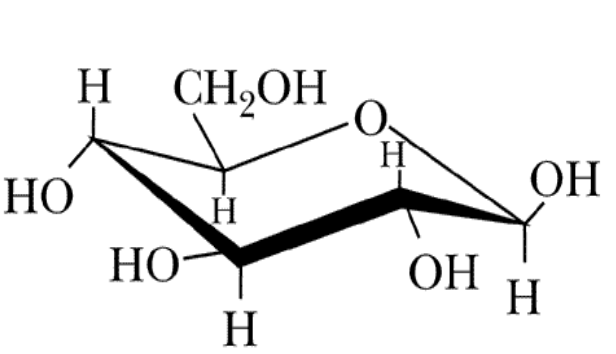
(a)



a = axial bond
e = equatorial bond

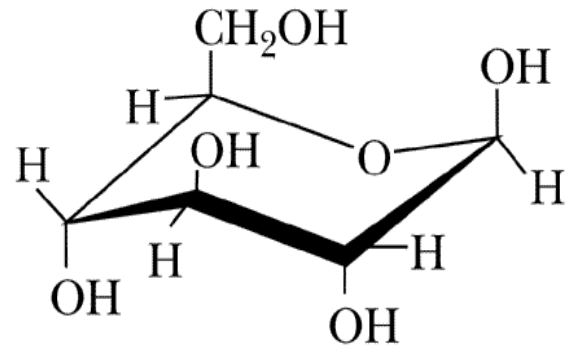
Διαμορφώσεις ανάκλιντρου και λουτήρα πυρανόζης

(b)



⇌

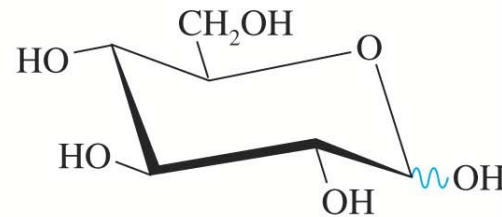
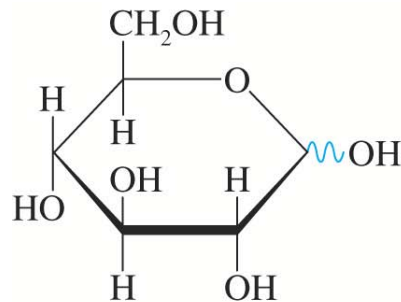
**2 πιθανές διαμορφώσεις
ανάκλιντρου της β-D-
γλυκόζης**



Πολυστροφισμός Mutarotation

Στο β-ανωμερές της γλυκόζης όλες οι ομάδες γύρω από το δακτύλιο είναι ισημερινές (equatorial).

Σε ένα κυκλικό σάκχαρο η διαμόρφωση του ανωμερούς άνθρακα δεν παρουσιάζεται γιατί σε διάλυμα υπάρχει το μίγμα των δυο ανωμερών εξαιτίας του φαινομένου του πολυστροφισμού.



~ indicates α or β (three-dimensional view not specified)

Πολυστροφισμός Mutarotation

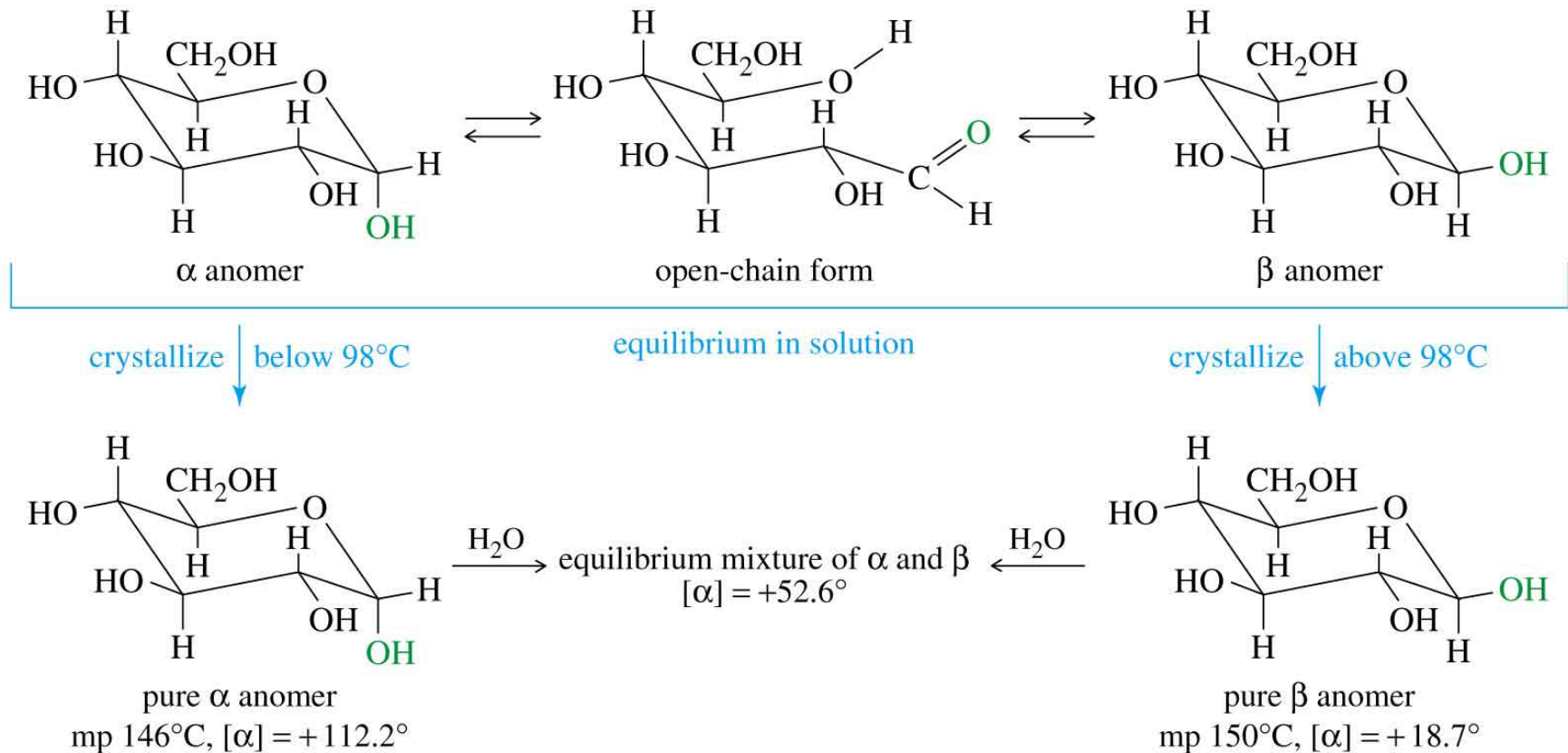
Οι α- και β- μορφές της γλυκόζης μπορούν να απομονωθούν σε κρυσταλλική μορφή.

Η καθαρή α-γλυκόζη έχει ειδική γωνία στροφής +112°

Η καθαρή β-γλυκόζη έχει ειδική γωνία στροφής +18.7°

Όταν όποια από τις δυο μορφές αφεθεί σε υδατικό διάλυμα, η ειδική γωνία στροφής σταδιακά αλλάζει σε +52.7°

Δεν έχει σημασία αν ξεκινήσουμε από καθαρή α-γλυκόζη ή β-γλυκόζη.

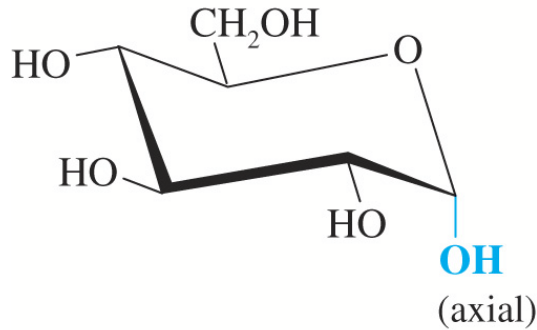


Πολυστροφισμός Mutarotation

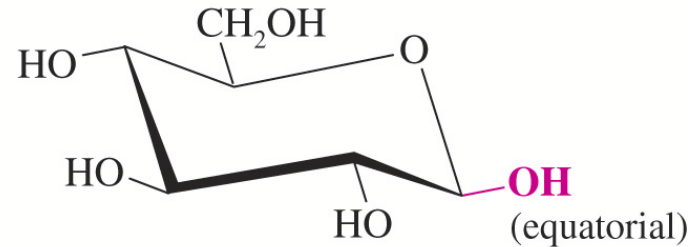
Ο πολυστροφισμός είναι η αλλαγή της γωνίας στροφής εξαιτίας του σχηματισμού μίγματος ισορροπίας των δυο ισομερών.

Ο πολυστροφισμός της γλυκόζης οδηγεί σε μίγμα ισορροπίας που περιέχει 36% α-γλυκόζη και 64% β-γλυκόζη.

Η μορφή της β-γλυκόζης υπερτερεί. Επίσης, υπάρχει και ένα πολύ μικρό ποσοστό της ανοιχτής αλυσίδας στην ισορροπία.

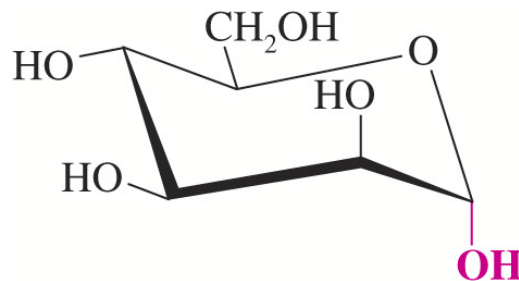


α-D-(+)-Glucopyranose
(36% at equilibrium)

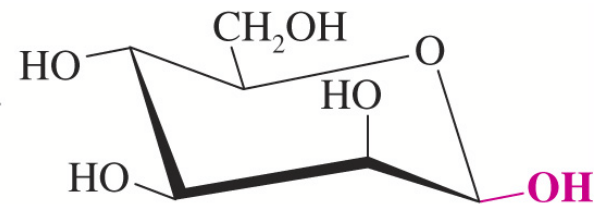


β-D-(+)-Glucopyranose
(64% at equilibrium)

Ομοίως στη μαννόζη.



α-D-Mannopyranose
(69% at equilibrium)



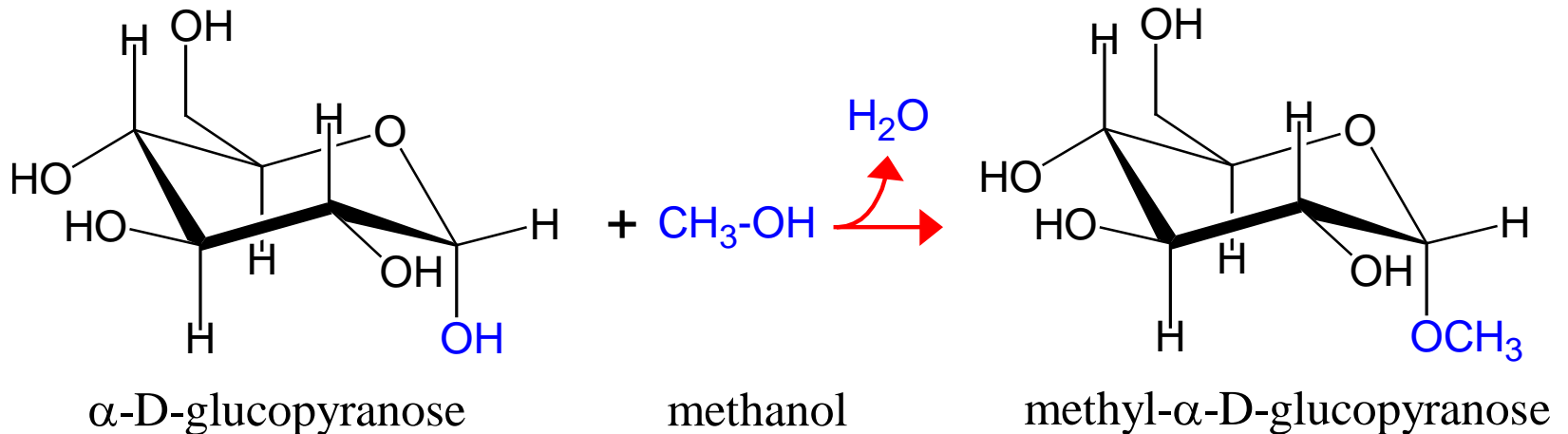
β-D-Mannopyranose
(31% at equilibrium)

ΓΛΥΚΟΖΙΤΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

Όταν το ανωμερικό υδροξύλιο και το υδροξύλιο ενός άλλου σακχάρου ή μιας άλλης ένωσης, ενώνονται με αποβολή ενός μορίου νερού, σχηματίζεται γλυκοζιτικός δεσμός:

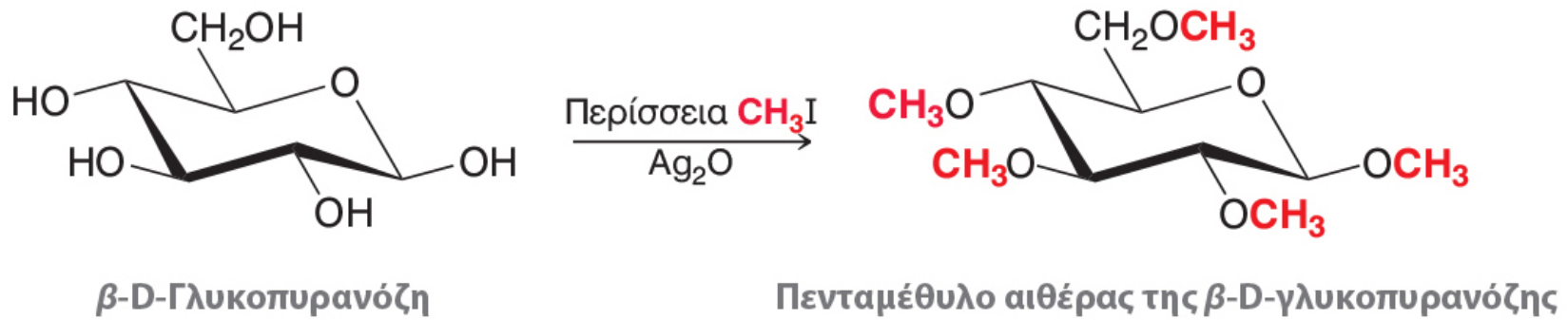
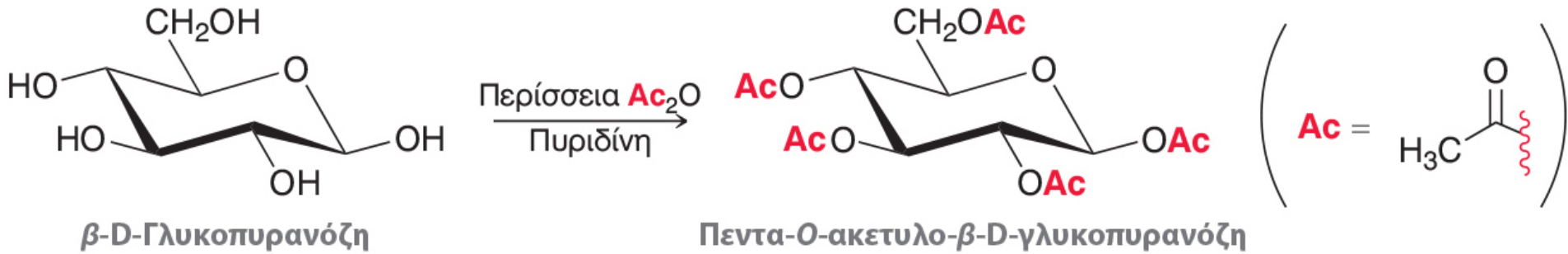


Π.χ. η μεθανόλη αντιδρά με το ανωμερικό OH της γλυκόζης και σχηματίζει το μεθυλογλυκοζίτη (μεθυλογλυκοπυρανόζη).



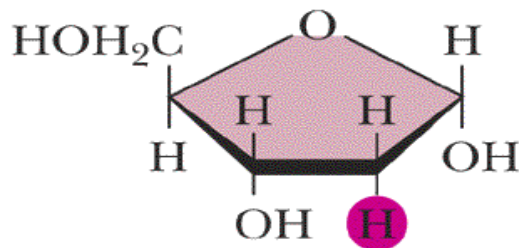
Αντιδράσεις μονοσακχαριτών

Σχηματισμός εστέρων και αιθέρων

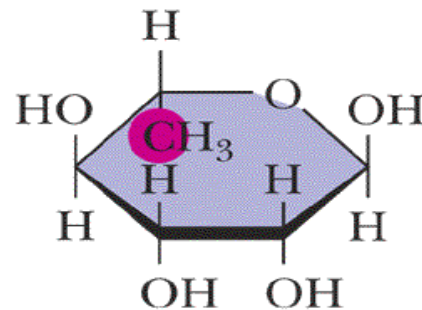


Άλλοι μονοσακχαρίτες-δεοξυ σάκχαρα

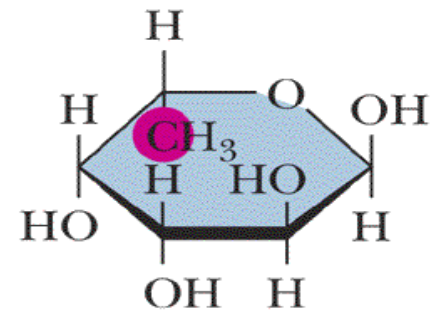
- Είναι μονοσακχαρίτες που δεν έχουν ένα από τα υδροξύλια στο μόριό τους.
- Ένα πολύ διαδεδομένο δεοξυ σάκχαρο είναι η 2'-δεοξυ ριβόζη, σάκχαρο που βρίσκεται στο DNA.
- Η 6-δεοξυ-L-μαννόζη (L-ραμνόζη) χρησιμεύει ως αντιδραστήριο ζύμωσης στη βακτηριολογία.



2-Deoxy-α-D-Ribose



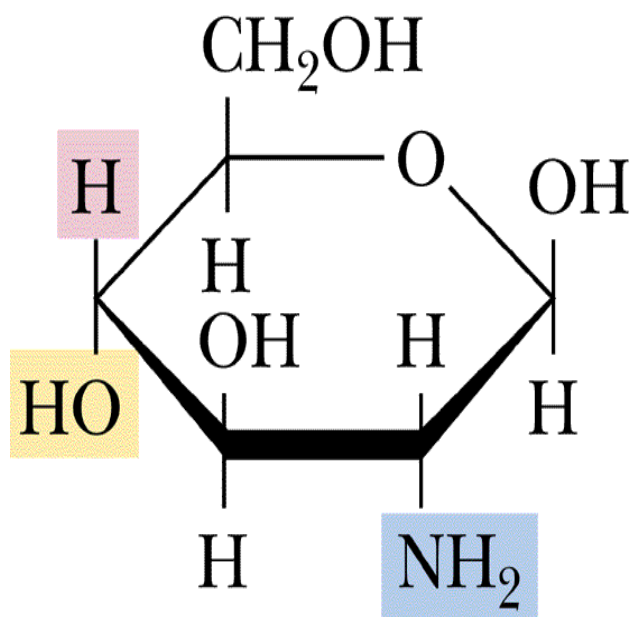
α-L-Rhamnase (Rha)



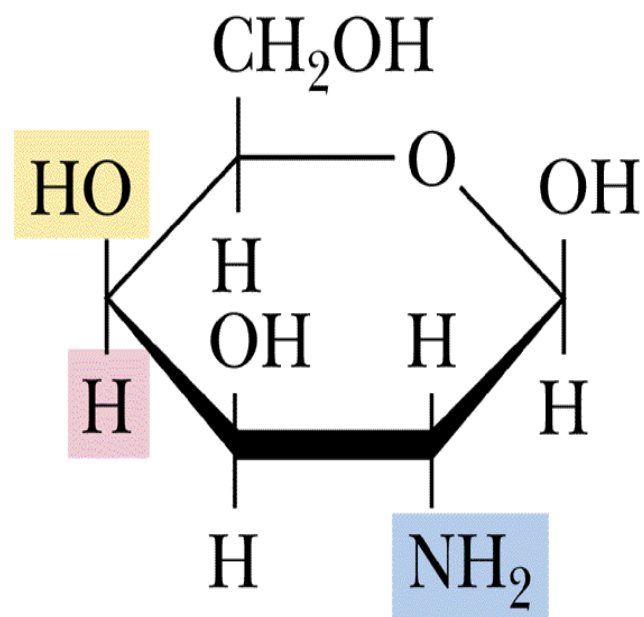
α-L-Fucose (Fuc)

Άλλοι μονοσακχαρίτες-αμινο σάκχαρα

- Συστατικό των μουκο-πολυσακχαριτών

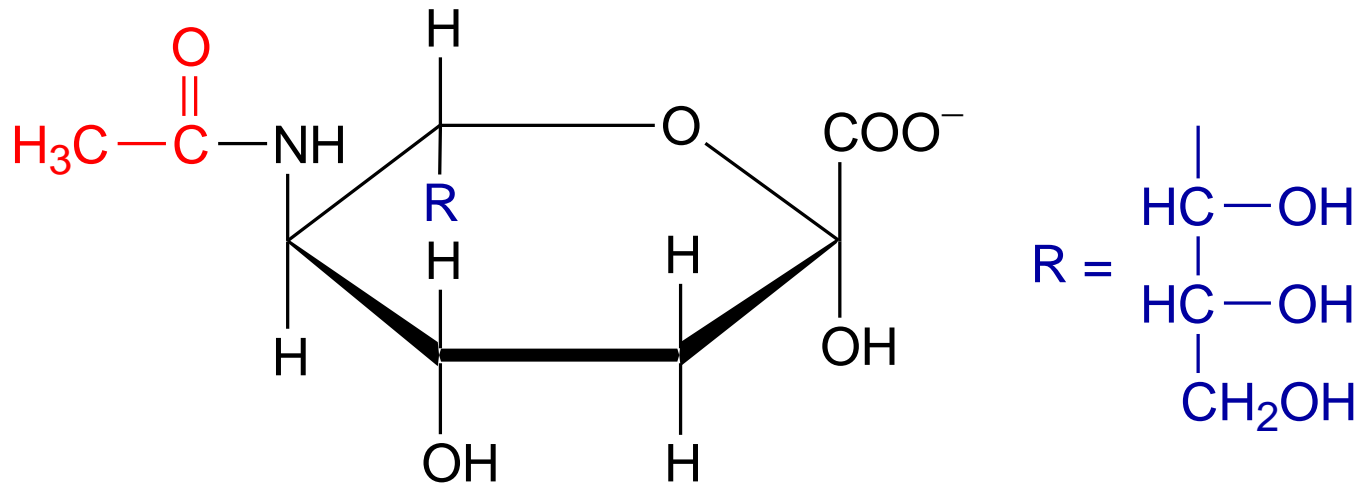


β -D-Glucosamine



β -D-Galactosamine

Άλλοι μονοσακχαρίτες-σιαλικό οξύ

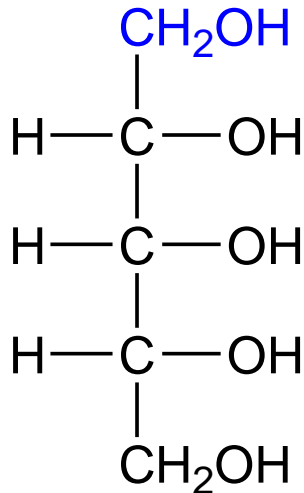


N-acetylneuraminate (sialic acid)

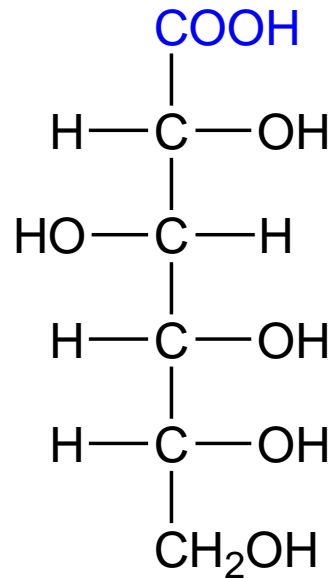
Το *N*-acetylneuraminate (*N*-acetylneuraminic acid, γνωστό ως *sialic acid*) βρίσκεται συχνά στα τελικά άκρα των ολιγοσακχαριτικών αλυσίδων των γλυκοπρωτεϊνών.

Το σιαλικό οξύ προσδίδει **αρνητικό φορτίο** στις γλυκοπρωτεΐνες γιατί το καρβοξυλικό του οξύ χάνει το πρωτόνιό του σε φυσιολογικό pH.

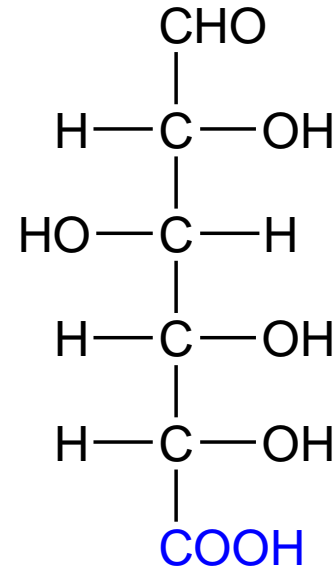
Παράγωγα σακχάρων



D-ribitol



D-gluconic acid

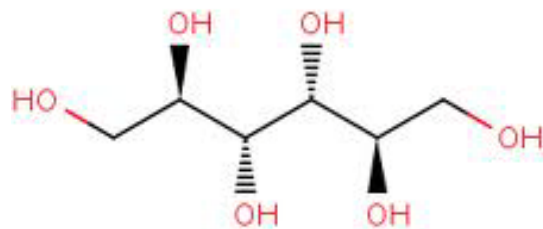


D-glucuronic acid

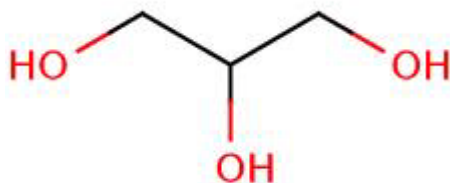
- **Αλκοόλες σακχάρων** - Δεν έχουν την ομάδα αλδεΐδης ή κετόνης; Π.χ. ριβιτόλη.
- **Οξέα σακχάρων** - η αλδεΐδη στον C1 (αλδονικά οξέα), ή το OH στον C6 (ουρονικά οξέα), ή και τα δύο (αλδαρικά οξέα) έχει οξειδωθεί προς καρβοξυλικό οξύ; Π.χ. γλυκονικό οξύ, γλυκουρονικό οξύ.

Οι αλκοόλες των σακχάρων είναι πολύ χρήσιμα ενδιάμεσα

- Η μαννιτόλη χρησιμοποιείται ως διουρητικό

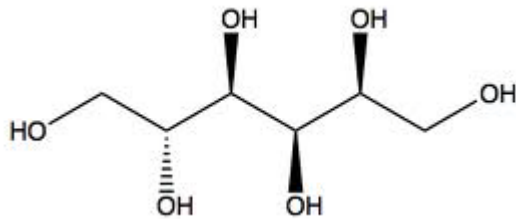


- Η γλυκερόλη χρησιμοποιείται ως υγραντικό μέσο και μπορεί να νιτρωθεί προς νιτρογλυκερίνη

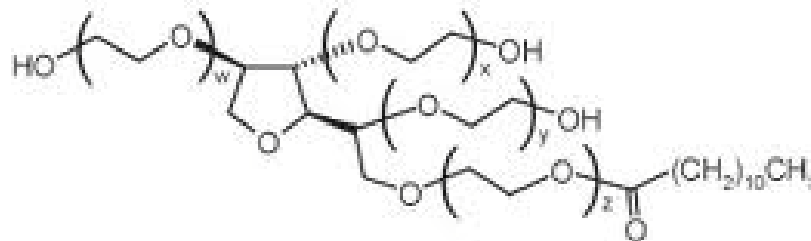


Οι αλκοόλες σακχάρων είναι πολύ χρήσιμα ενδιάμεσα

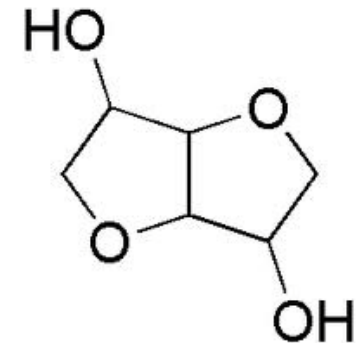
- Η σορβιτόλη μπορεί να αφυδατωθεί προς τετραϋδροπυράνιο και τετραϋδροφουράνιο (σορβιτάνια-sorbitans).
- Τα σορβιτάνια μετατρέπονται στα απορρυπαντικά spans και tweens (που χρησιμοποιούνται σε διαδικασίες γαλακτωματοποίησης).
- Η σορβιτόλη μπορεί επίσης να αφυδατωθεί σε ισοσορβίδιο (isosorbide) το οποίο όταν νιτρωθεί χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της στηθάγχης.



σορβιτόλη



Tween detergent



isosorbide

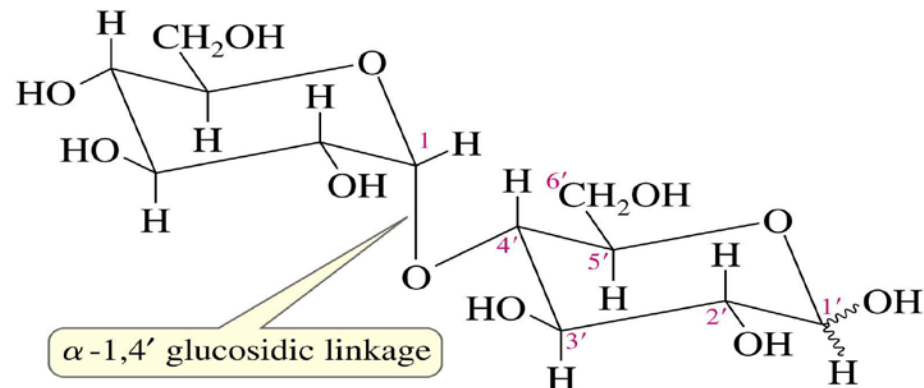
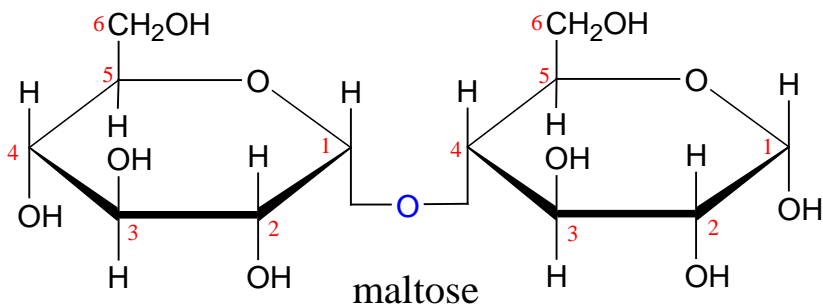
Δισακχαρίτες

Η **α -Μαλτόζη (Maltose)**, είναι ένας δισακχαρίτης, προϊόν αποικοδόμησης του αμύλου (π.χ. της αμυλόζης), με έναν **$\alpha(1-4)$** γλυκοζιτικό δεσμό ανάμεσα στα C1 - C4 OH, 2 μορίων γλυκόζης.

Είναι το **α** ανωμερές και έχει ημιακεταλική ομάδα στο ένα μόριο της γλυκόζης, γι αυτό είναι ανάγων σάκχαρο.

Χρησιμοποιείται ως διατροφικός παράγοντας, ως γλυκαντική ουσία και ως αντιδραστήριο ζύμωσης.

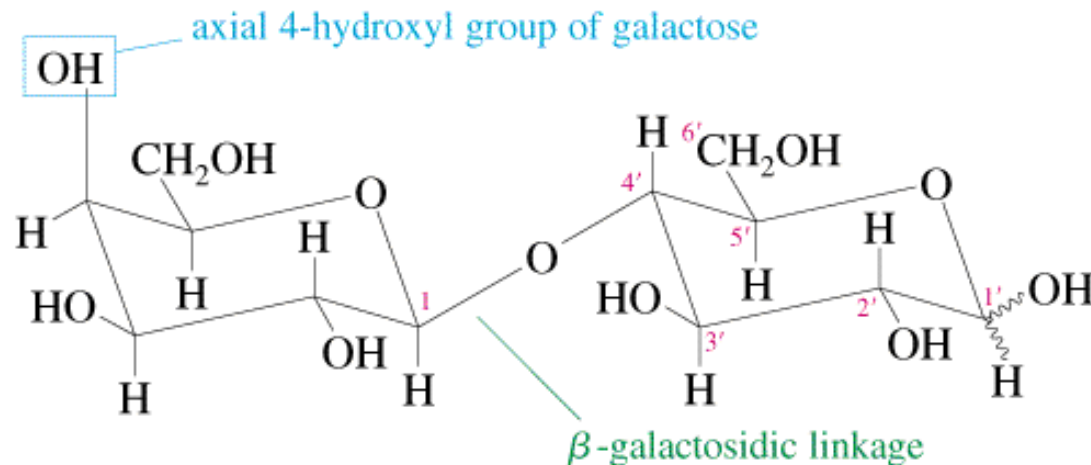
Maltose, 4-O-(α -D-glucopyranosyl)-D-glucopyranose



Δισακχαρίτες

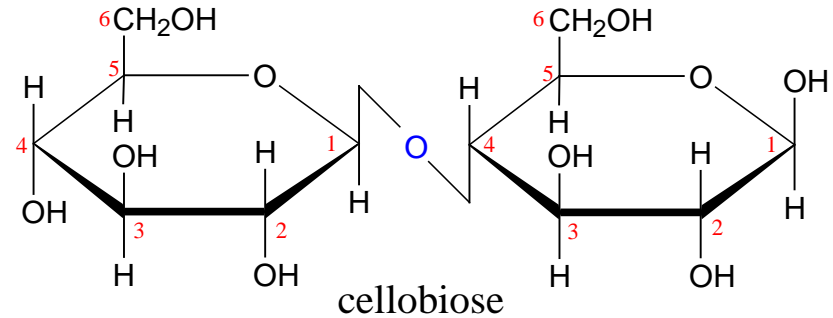
- Οι α- και β-λακτόζες (lactose) είναι δισακχαρίτες που βρίσκονται στο γάλα. Η β- είναι πιο γλυκιά και πιο διαλυτή από την α-λακτόζη.
- Το γάλα περιέχει α και β-ανωμερή σε αναλογία 2:3.
- Για να σχηματιστεί, μια β-D-γαλακτόζη ενώνεται με μια α-D-γλυκόζη μέσω β (1,4) γλυκοζιτικού δεσμού. Χρησιμοποιείται σε παιδικά γάλατα, ως υλικό αραιώσης σε φαρμακευτικά σκευάσματα και είναι μέσο για την παρασκευή πενικιλίνης.

Lactose, 4-O-(β-D-galactopyranosyl)-D-glucopyranose

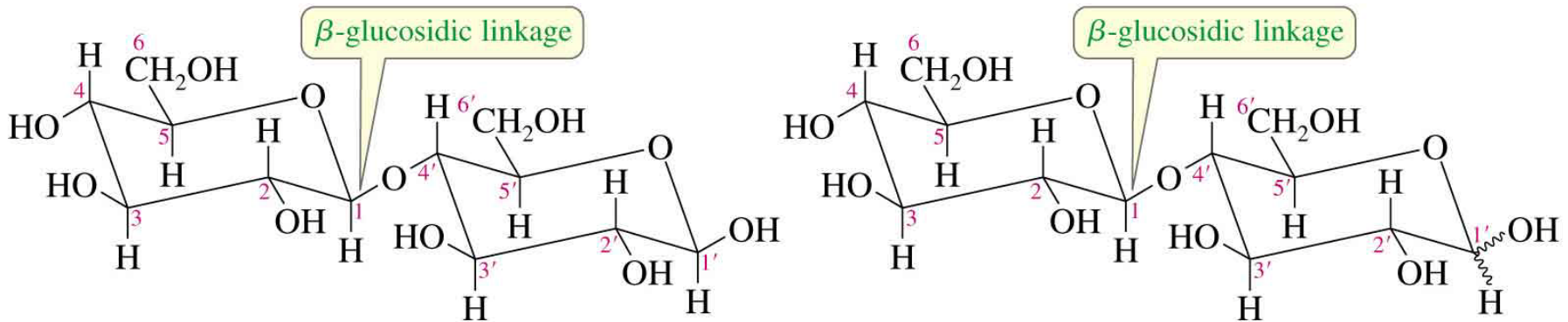


Δισακχαρίτες

Η κελοβιόζη (**Cellobiose**), προϊόν αποικοδόμησης της κυτταρίνης είναι το β ανωμερές δυο μορίων γλυκόζης ενωμένων με β(1-4) γλυκοζιτικό δεσμό. Έχει ημιακεταλική ομάδα στο ένα μόριο της γλυκόζης, γι αυτό είναι ανάγον σάκχαρο.

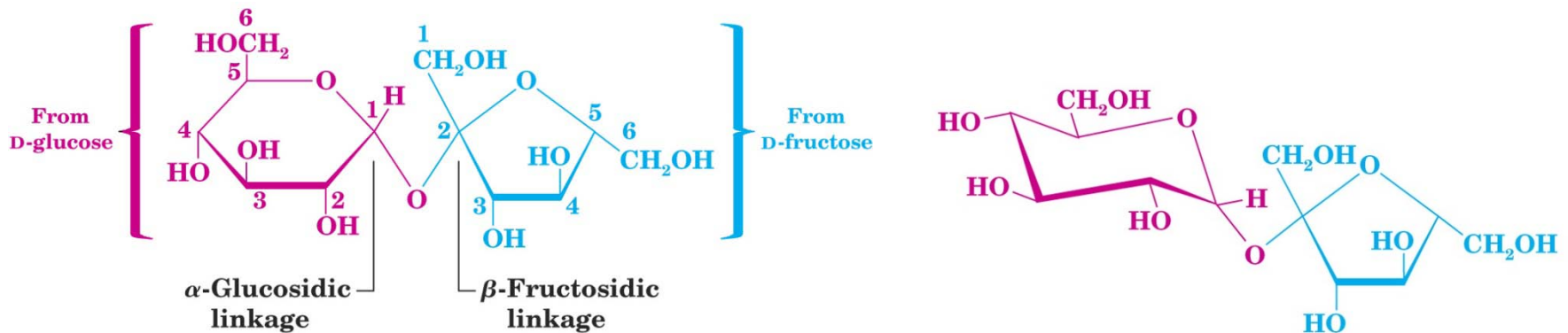


Cellobiose, 4-O-(β-D-glucopyranosyl)-β-D-glucopyranose or 4-O-(β-D-glucopyranosyl)-D-glucopyranose



Δισακχαρίτες

- Η σουκρόζη (Sucrose), η κοινή επιτραπέζια ζάχαρη, έχει ένα γλυκοζιτικό δεσμό ανάμεσα στα ανωμερικά υδροξύλια μιας γλυκόζης & φρουκτόζης.
- Επειδή η διαμόρφωση στον ανωμερικό C της γλυκόζης είναι α, ο δεσμός είναι α(1→2).
- Το πλήρες όνομα της σουκρόζης είναι α-D-glucopyranosyl-(1→2)-β-D-fructofuranose.)
- Είναι μη ανάγον σάκχαρο, γιατί δεν έχει ελεύθερο ημιακεταλικό OH.

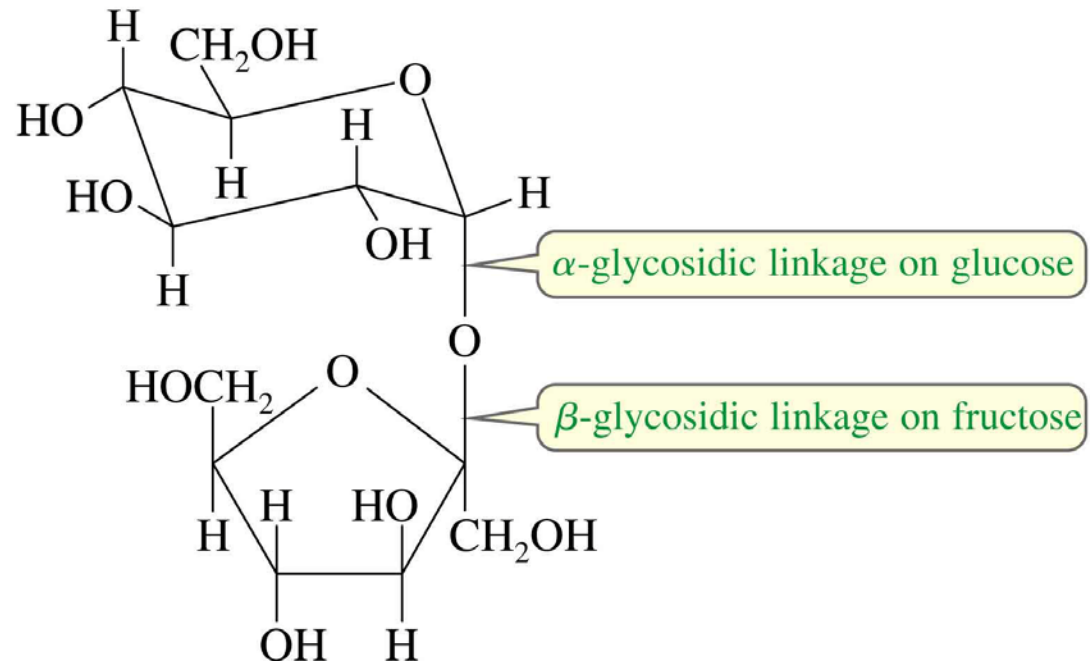


Δισακχαρίτες

- Η σουκρόζη (**Sucrose**), εμπορικά παραλαμβάνεται από τα ζαχαρότευτλα ή τα ζαχαροκάλαμα.
- Η υδρόλυσή της δίνει γλυκόζη και φρουκτόζη (σουκρόζη: $+66.5^\circ$; γλυκόζη $+52.5^\circ$; φρουκτόζη -92°).
- Χρησιμοποιείται φαρμακευτικά για την παρασκευή σιροπιών.

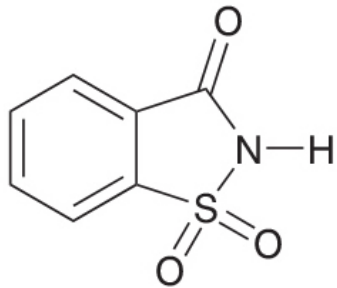


*Sucrose, α -D-glucopyranosyl- β -D-fructofuranoside
(or β -D-fructofuranosyl- α -D-glucopyranoside)*

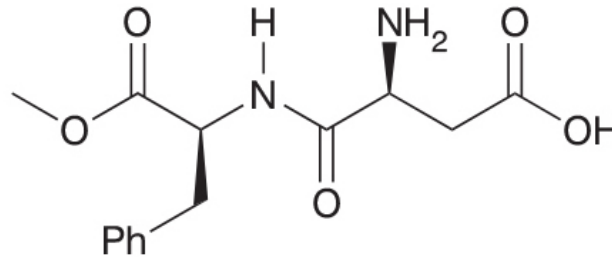


Δισακχαρίτες

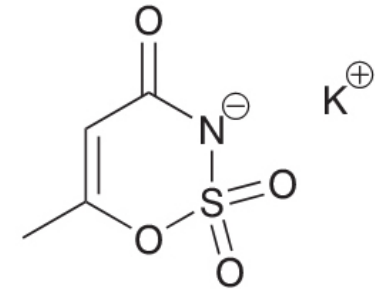
Τεχνητές γλυκαντικές ύλες



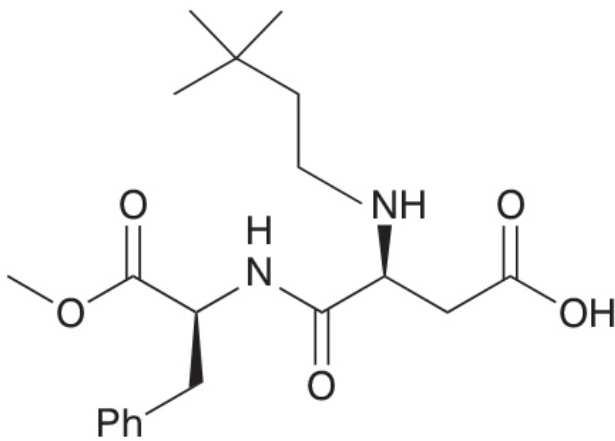
Σακχαρίνη



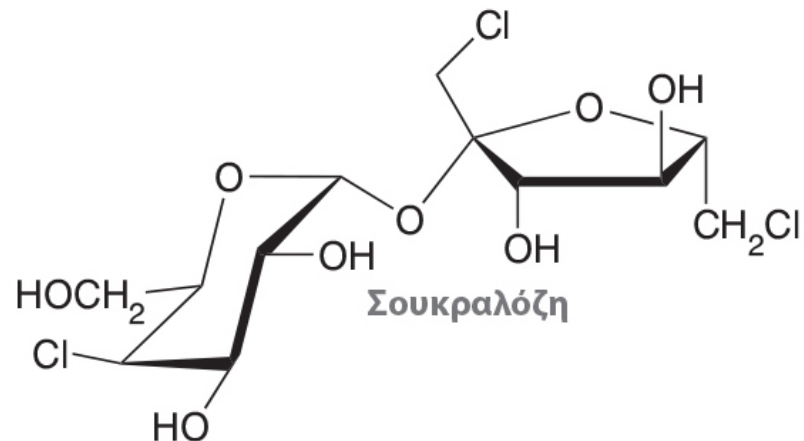
Ασπαρτάμη



Ακεσουλφάμη Κ



Νεοτάμη



Σουκραλόζη

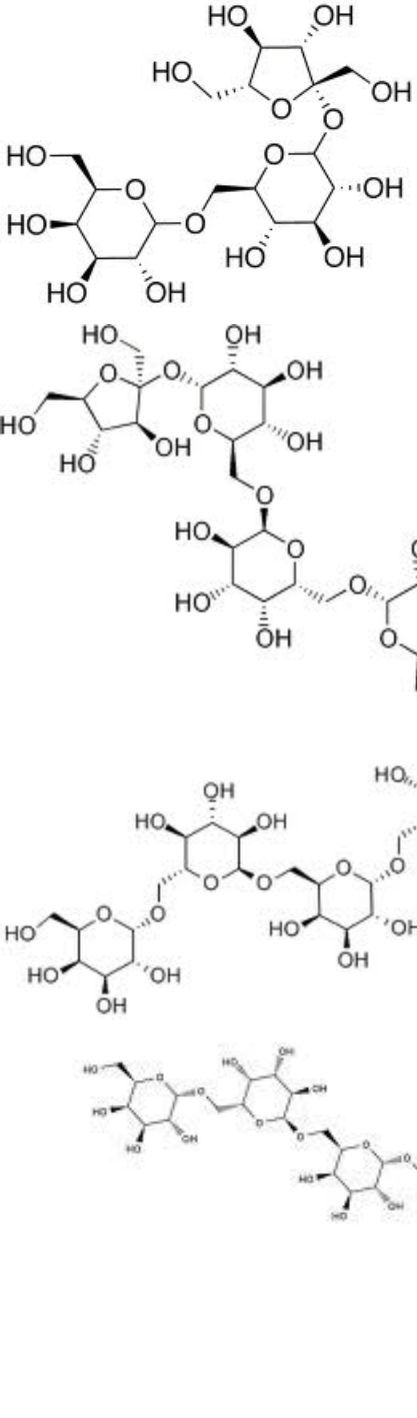
Δισακχαρίτες

Τεχνητές γλυκαντικές ύλες

Πίνακας 26.2 Γλυκύτητα ορισμένων σακχάρων και υποκαταστάτων τους

<i>Ονομασία</i>	<i>Τύπος</i>	<i>Γλυκύτητα</i>
Λακτόζη	Δισακχαρίτης	0,16
Γλυκόζη	Μονοσακχαρίτης	0,75
Σακχαρόζη	Δισακχαρίτης	1,00
Φρουκτόζη	Μονοσακχαρίτης	1,75
Κυκλαμικό νάτριο	Συνθετικό	300
Ασπαρτάμη	Συνθετικό	1500
Σακχαρίνη	Συνθετικό	3500

Ολιγοσακχαρίτες



ραφινόζη

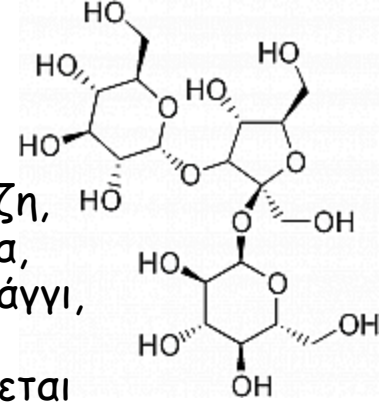
• **Τρισακχαρίτες: ραφινόζη (raffinose).** Γλυκόζη, γαλακτόζη και φρουκτόζη. Βρίσκεται σε φασόλια, λάχανο, λαχανάκια Βρυξελλών, μπρόκολο, σπαράγγι, άλλα λαχανικά και πλήρεις σπόρους.

Melezitose. 2 Γλυκόζες και φρουκτόζη. Παράγεται από πολλά έντομα που τρώνε φυτά, με ενζυμικές αντιδράσεις. Ωφελεί τα έντομα καθώς ελαττώνει το οσμωτικό στρες ελαττώνοντας την ποσότητα του νερού. Είναι συστατικό του μελιτώματος που δρα ως προσελκυστικό των εντόμων και ως τροφή των μελισσών.

• **Τετρασακχαρίτης: σταχυόζη (stachyose).** 2 Γαλακτόζες, γλυκόζη και φρουκτόζη. Βρίσκεται σε πολλά λαχανικά (πράσινα φασόλια, σόγια και άλλους σπόρους) και φυτά. Η σταχυόζη είναι λιγότερο γλυκιά από τη σουκρόζη (περίπου 28%). Χρησιμοποιείται ως γλυκαντικό, και δεν πέπτεται πλήρως από τον ανθρώπινο οργανισμό.

• **Πεντασακχαρίτης: Βερμπασκόζη (verbascose).** 3 Γαλακτόζες, γλυκόζη και φρουκτόζη. (3 galactoses, glucose and fructose). Βρίσκεται στα λαχανικά, δεν πέπτεται, αποικοδομείται από βακτήρια και προκαλεί μετεωρισμό-φούσκωμα.

• **Εξασακχαρίτης: ajugose** (4 γαλακτόσες, γλυκόζη και φρουκτόζη). Βρίσκεται στις ρίζες του φυτού *Ajuga nipponensis* (Labiatae) και *Verbascum thapsiforme* (Scrophulariaceae), και στους σπόρους του *Vicia saliva* (Leguminosae).

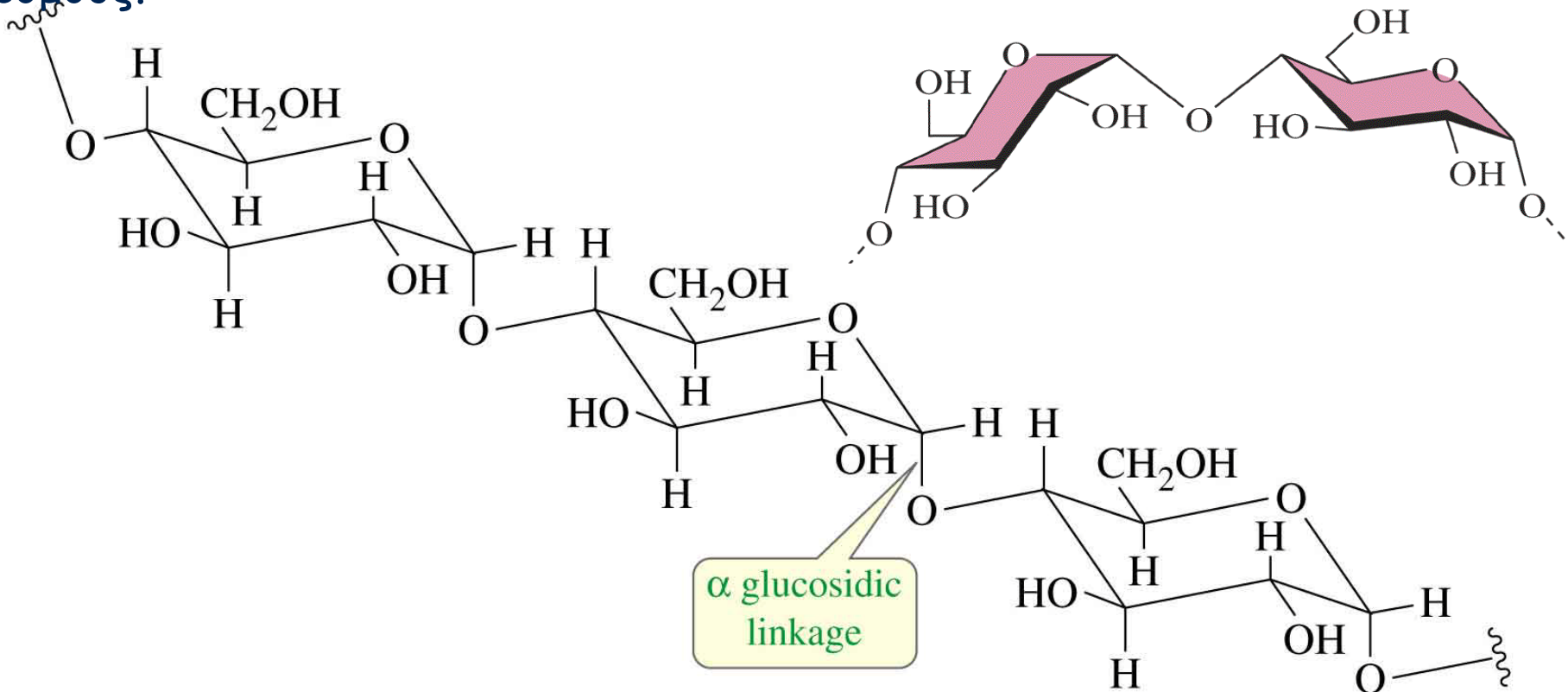


Πολυσακχαρίτες

Τα φυτά αποθηκεύουν τη γλυκόζη με τη μορφή **αμυλόζης (amylose)** (> 1000 μόρια γλυκόζης) ή **αμυλοπηκτίνης (amylpectin)**, πολυμερή της γλυκόζης που μαζί αποτελούν το άμυλο (10-30% αμυλόζη, 70-90% αμυλοπηκτίνη).

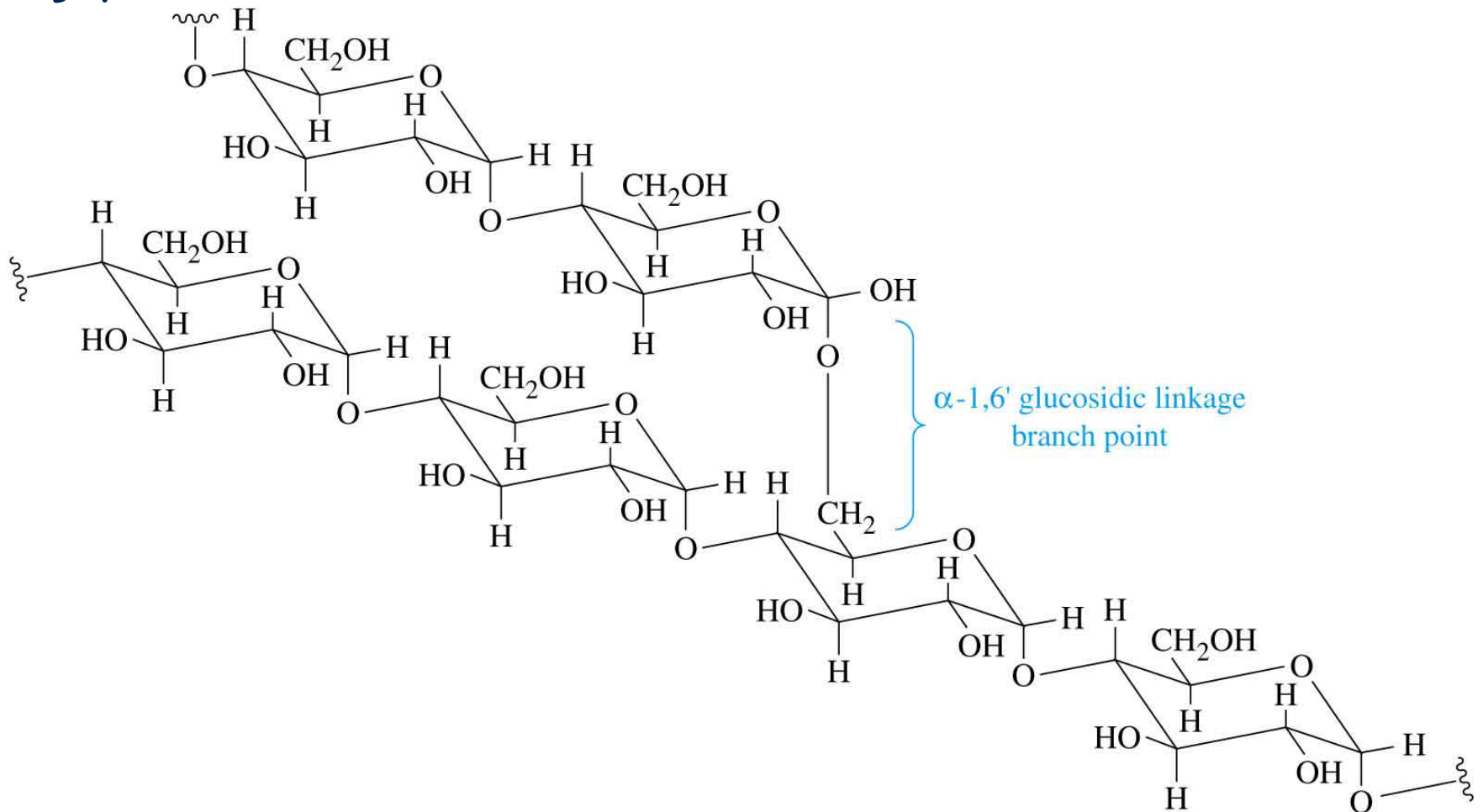
Αποθήκη γλυκόζης σε πολυμερή μορφή που ελαχιστοποιεί τα οσμωτικά φαινόμενα.

Η **αμυλόζη** είναι πολυμερές της γλυκόζης με **$\alpha(1\rightarrow4)$** γλυκοζιτικούς δεσμούς.



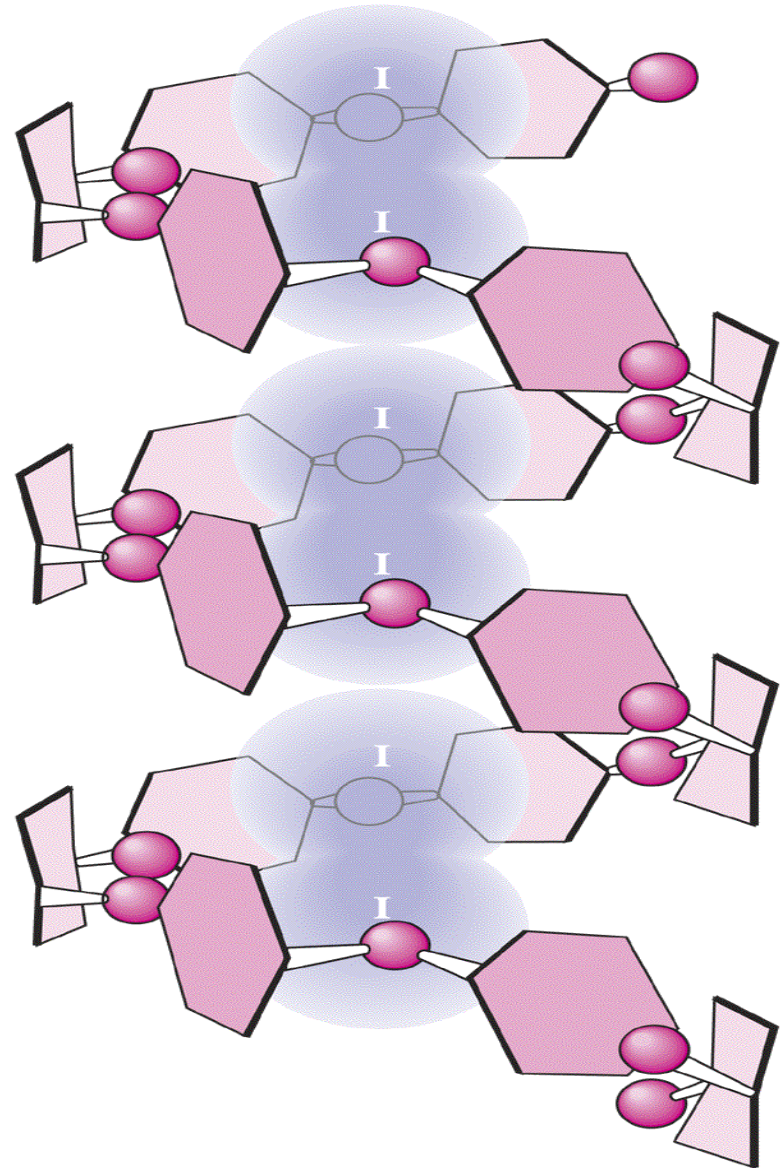
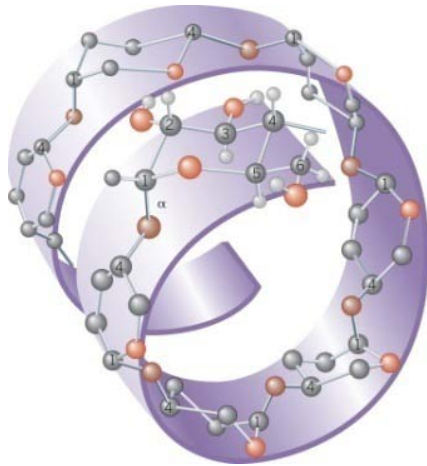
Πολυσακχαρίτες

Η αμυλοπηκτίνη φέρει διακλαδώσεις κάθε 12-30 μονάδες με δεσμούς $\alpha(1\rightarrow6)$. Οι διακλαδώσεις κάνουν τη δομή συμπαγή και προσφέρουν και περισσότερες θέσεις αποικοδόμησης για τα ένζυμα.

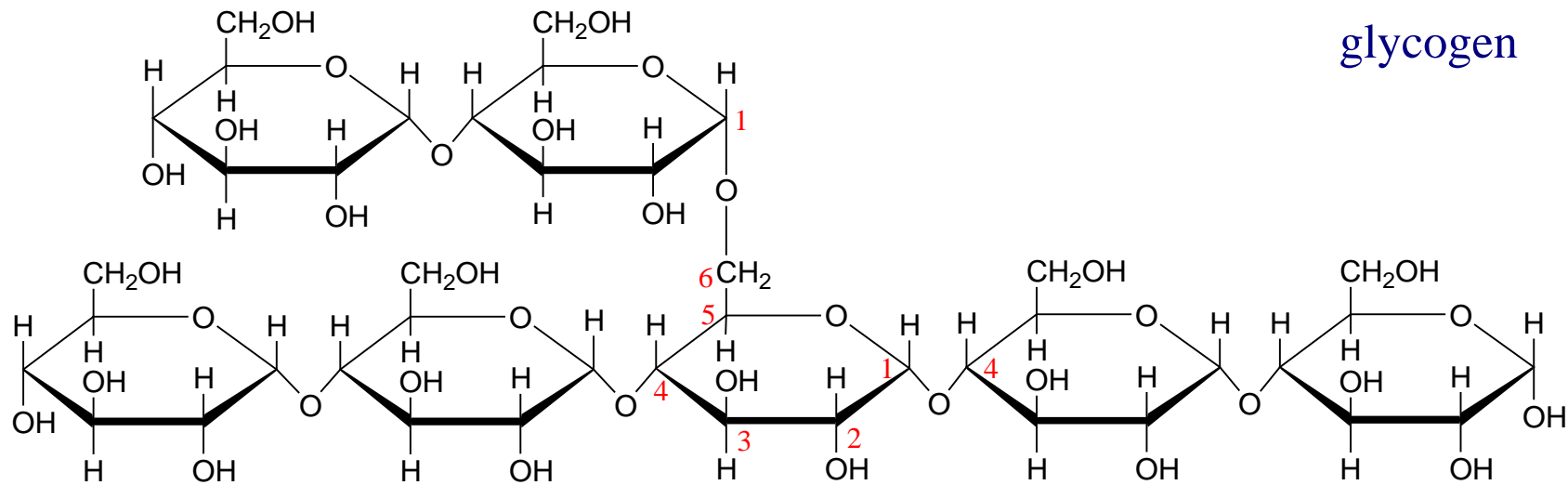


Πολυσακχαρίτες

Τα μόρια της αμυλόζης στο νερό υιοθετούν μια ελικοειδή δομή. Το ιώδιο (I_2) μπορεί να εισέλθει στο μέσον της έλικας της αμυλόζης και δίνει ένα χαρακτηριστικό μπλε χρώμα, με το οποίο ανιχνεύουμε το άμυλο.



Πολυσακχαρίτες



Το **γλυκογόνο (Glycogen)**, είναι η αποθήκη γλυκόζης στα ζώα και έχει παρόμοια δομή με την αμυλοπηκτίνη.

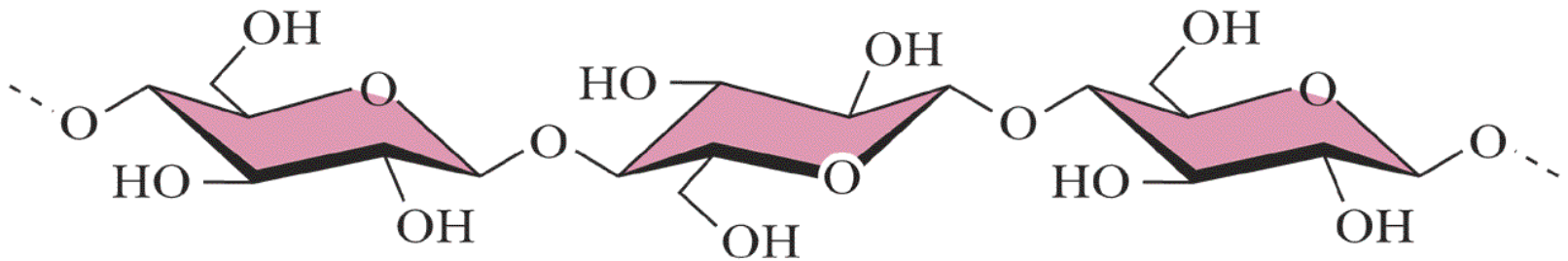
Το γλυκογόνο έχει περισσότερες διακλαδώσεις $\alpha(1\rightarrow6)$, κάθε 8-12 μονάδες.

Αυτό επιτρέπει γρήγορη απελευθέρωση γλυκόζης από τις αποθήκες γλυκόζης, π.χ. στους μύς κατά τη διάρκεια της άσκησης.

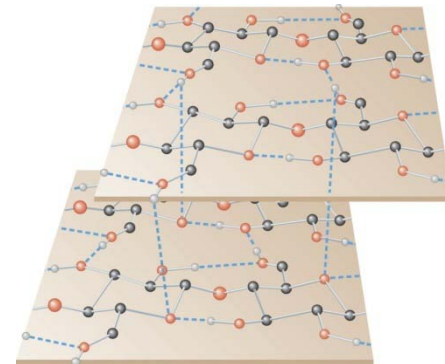
Η ικανότητα να μεταβολίζεται πιο γρήγορα η γλυκόζη είναι πιο ουσιαστική στα ζώα από ότι στα φυτά.

Πολυσακχαρίτες

- Η **κυτταρίνη** είναι πολυμερές της D-γλυκόζης που βρίσκεται στα φυτά. Ο πιο άφθονος πολυσακχαρίτης στη φύση.
- Αποτελείται από μακριές αλυσίδες γλυκόζης με $\beta(1-4)$ γλυκοζιτικούς δεσμούς.
- **Κάθε δεύτερο μόριο γλυκόζης αντιστρέφεται**, εξαιτίας αυτών των β -γλυκοζιτικών δεσμών. Αυτό προάγει ενδο- και δια-μοριακούς δεσμούς και δυνάμεις van der Waals, που κάνουν τις αλυσίδες της κυτταρίνης να είναι ευθείες και συμπαγείς και να «πακετάρονται» σε παχιές δέσμες- **microfibrils**.
- Στα θηλαστικά εκλείπει το ένζυμο β -γλυκοσιδάση που αποικοδομεί την ένωση.
- Η κυτταρίνη δε δίνει μπλε χρώμα με το ιώδιο.

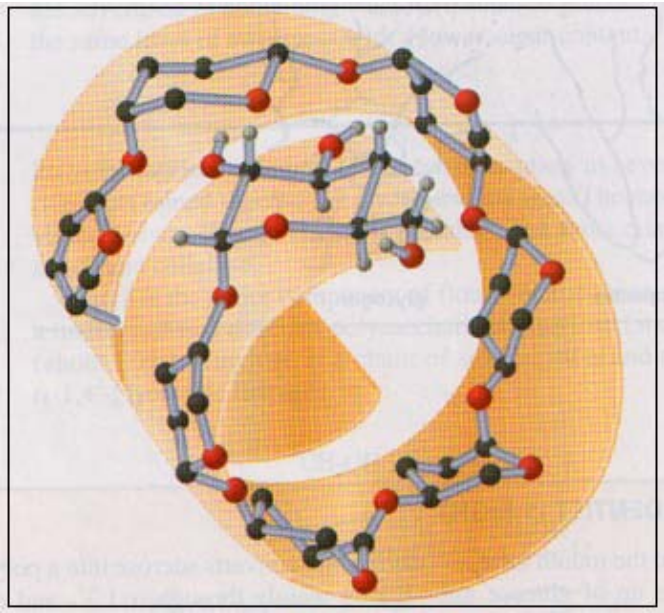


Schematic of arrangement of cellulose chains in a microfibril.

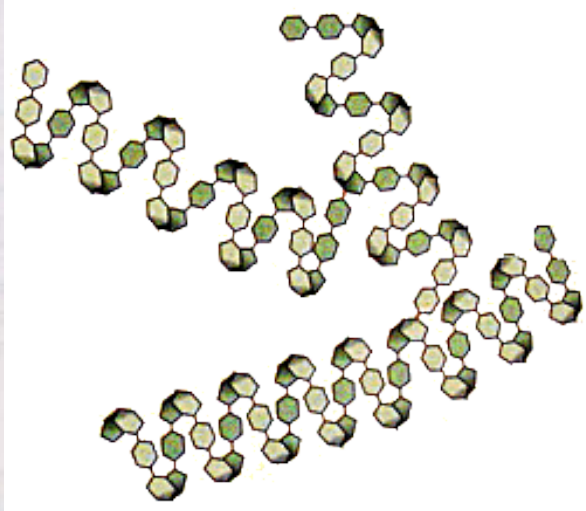


Πολυσακχαρίτες

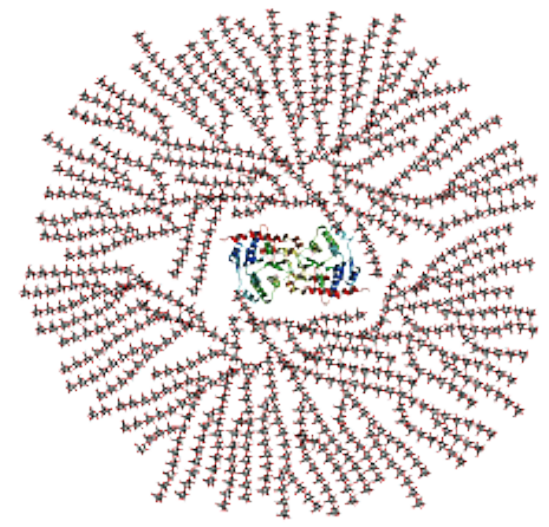
Μακροσκοπικές δομές αμύλου, γλυκογόνου



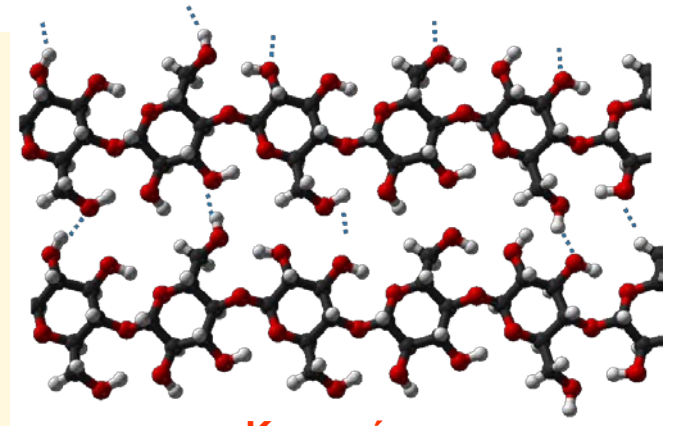
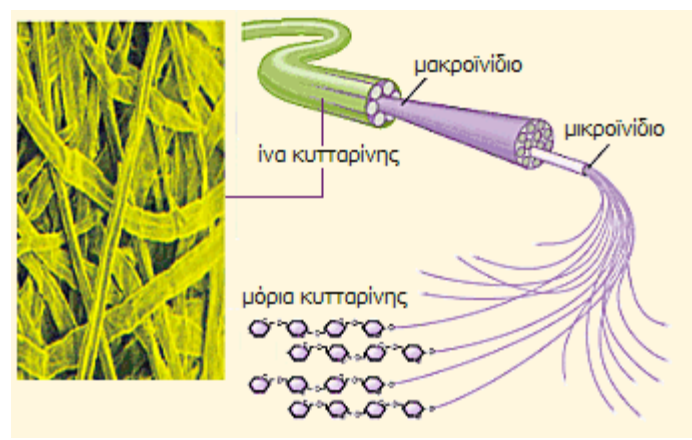
Αμυλόζη-δομή έλικας



Αμυλοπυκτίνη



Γλυκογόνο

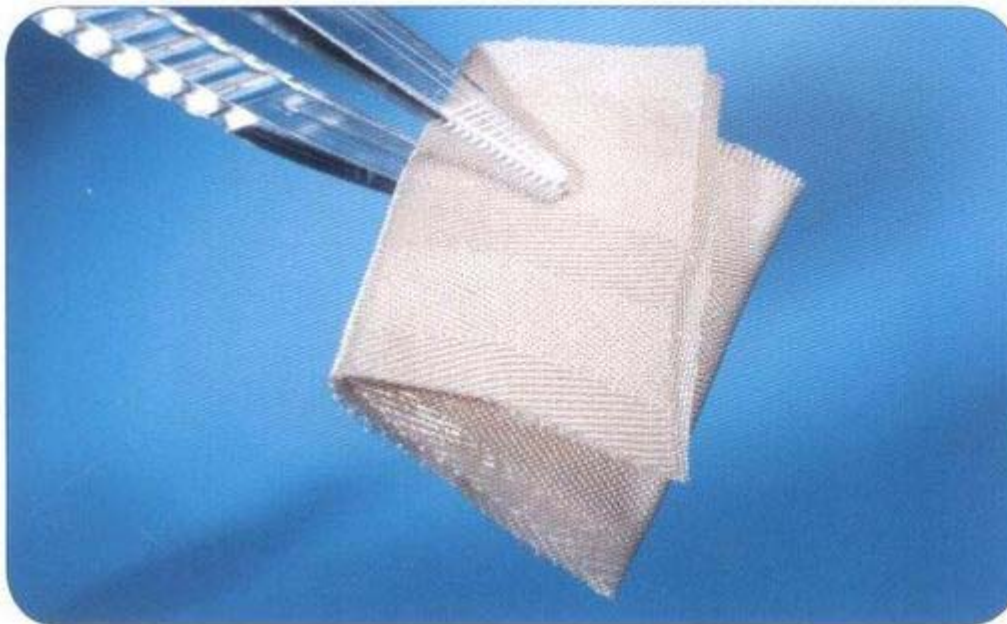
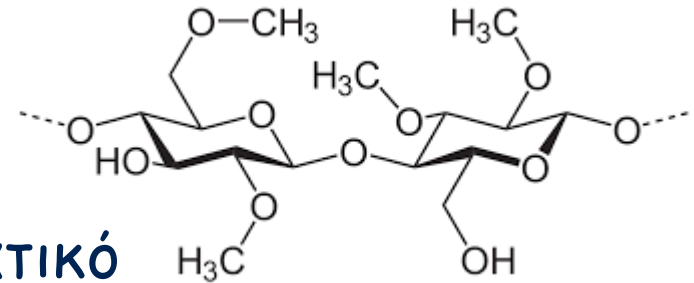


Κυτταρίνη

Πολυσακχαρίτες

Προϊόντα κυτταρίνης

- Μικροκρυσταλλική κυτταρίνη: χρησιμοποιείται σε ταμπλέτες φαρμάκων
- Μεθυλοκυτταρίνη: καθαρτικό
- Οξειδωμένη κυτταρίνη: αιμοστατικό



Equitamp

Sterile absorbable oxidized regenerated cellulose with haemostatic effect.

Size

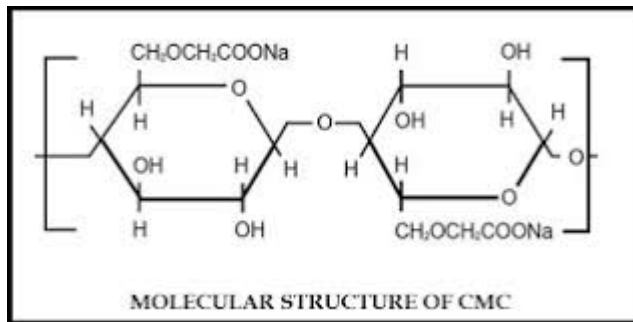
2,5 x 2,5 cm	(1 x 1 inch)
5 x 7 cm	(2 x 3 inch)
7 x 10 cm	(3 x 4 inch)
15 x 23 cm	(6 x 9 inch)

CE0434

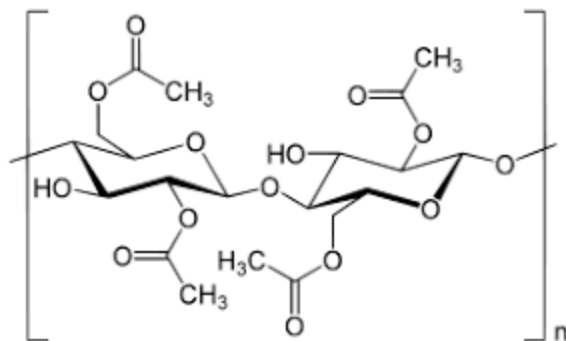
Πολυσακχαρίτες

Προϊόντα κυτταρίνης

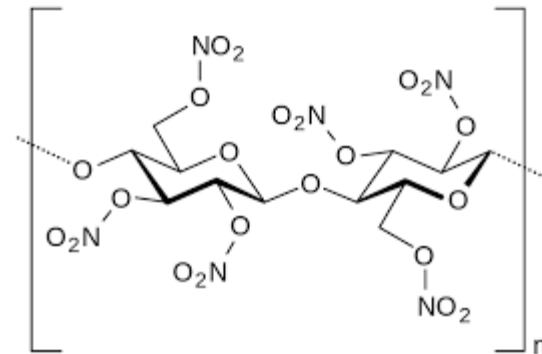
- Καρβοξυμεθυλο κυτταρινικό νάτριο: καθαρτικό
- Οξική κυτταρίνη: ρεγιόν, φωτογραφικά φιλμ, πλαστικά
- Οξική φθαλική κυτταρίνη: εσωτερική κάλυψη
- Νιτροκυτταρίνη: εκρηκτικά



Καρβοξυμεθυλο κυτταρινικό νάτριο



Οξική κυτταρίνη

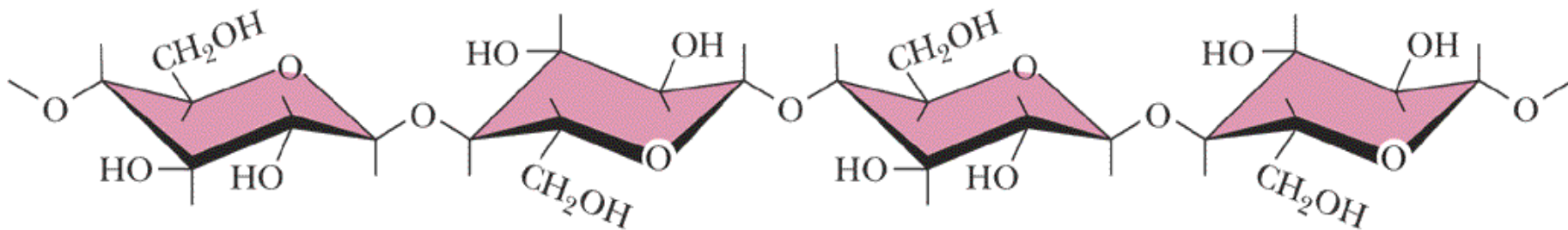


Νιτροκυτταρίνη

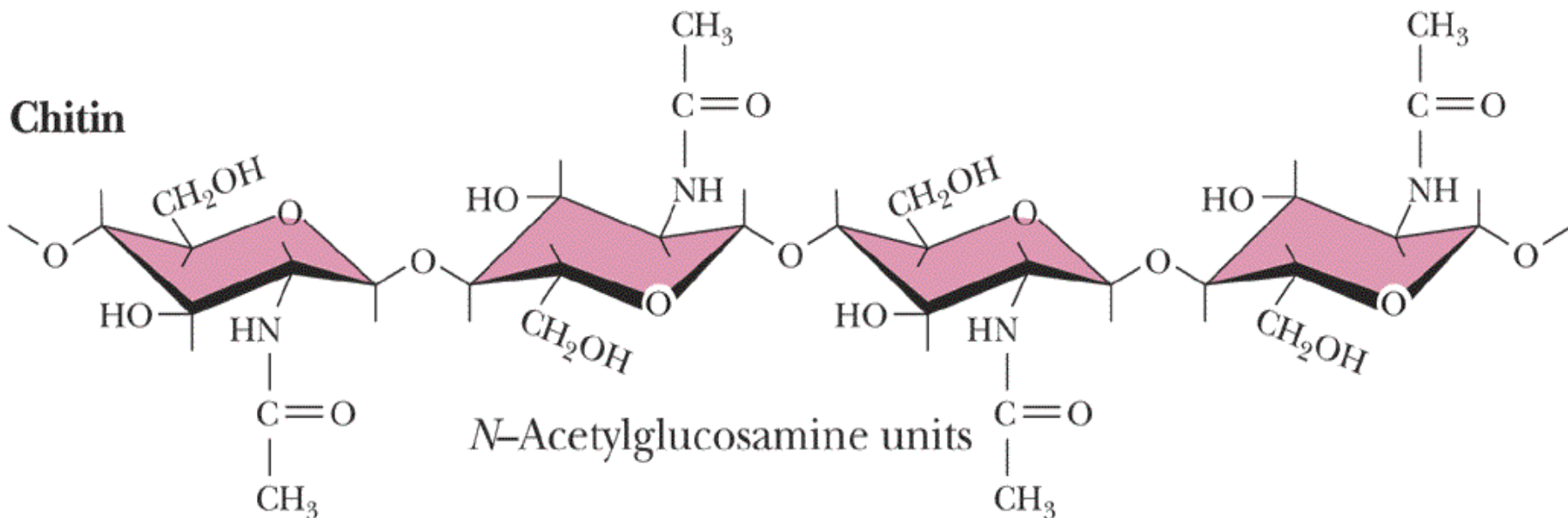
Πολυσακχαρίτες

Η **χιτίνη** είναι ο δεύτερος πιο άφθονος πολυσακχαρίτης στη φύση.
Πολυμερές της Ν-ακετυλο-γλυκοζαμίνης.
Σχηματίζει τον εξωτερικό σκελετό στα έντομα.

Cellulose



Chitin



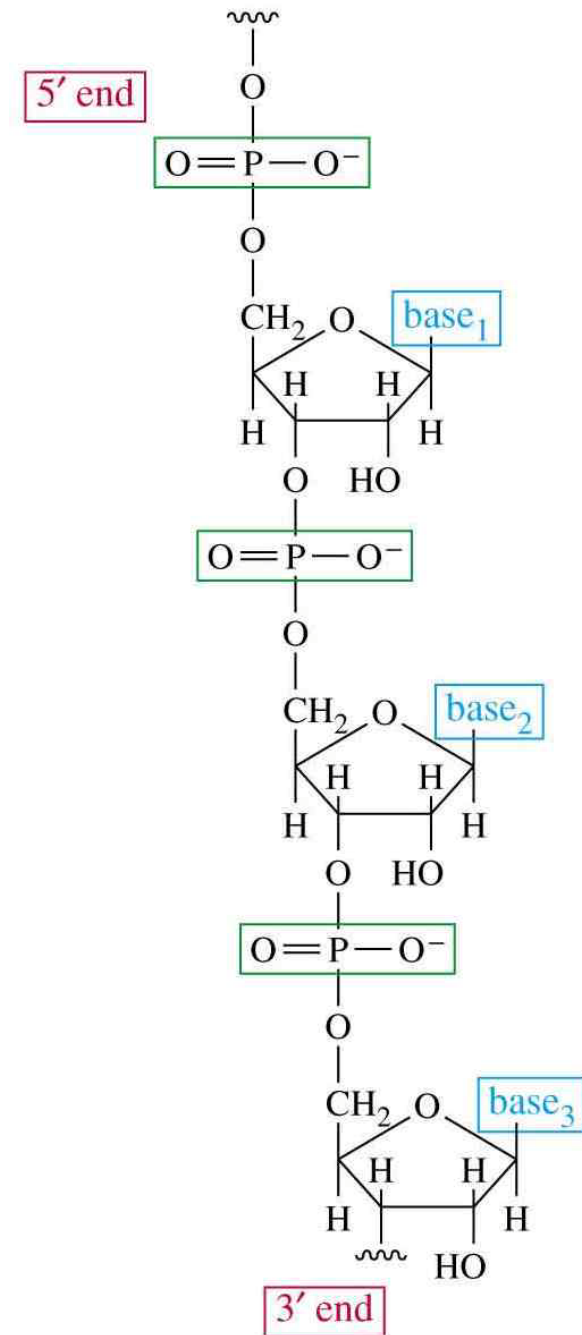
Νουκλεϊκά οξέα

Πολυμερή των ριβοφουρανοζιτικών δακτυλίων που συνδέονται μεταξύ τους με ομάδες φωσφορικών εστέρων.

Η κάθε ριβόζη δημιουργεί δεσμό με μια βάση.

Ριβονουκλεϊκό οξύ Ribonucleic acid (RNA)

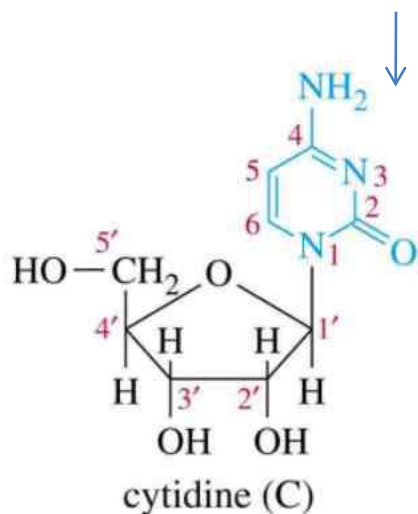
Δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ
Deoxyribonucleic acid (DNA)



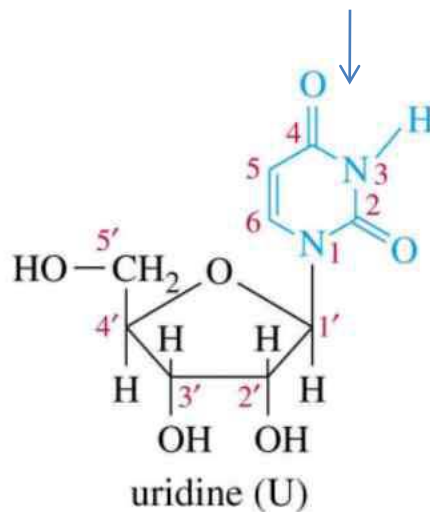
Ριβονουκλεοζίτες

Κάθε μόριο β-D-ριβοφουρανοζίτη ενώνεται με μια ετεροκυκλική βάση στον ανωμερή άνθρακα. Το συνολικό μόριο λέγεται νουκλεοζίτης.

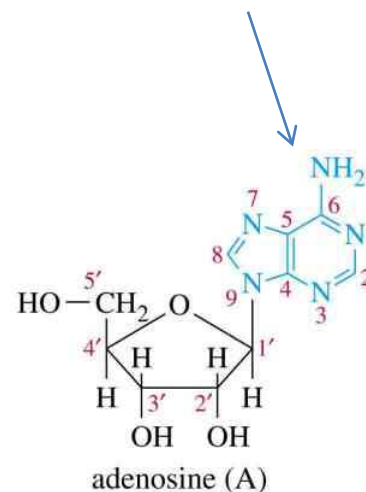
Κυτοσίνη



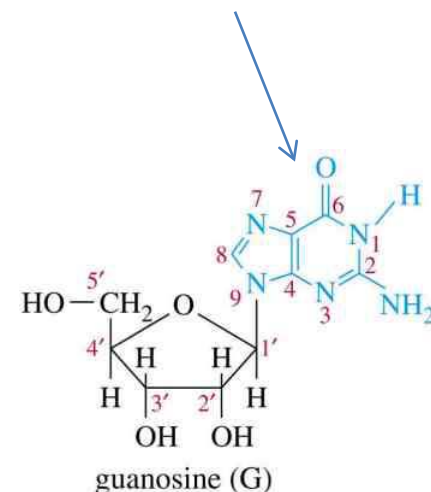
ουρακίλη



αδενίνη

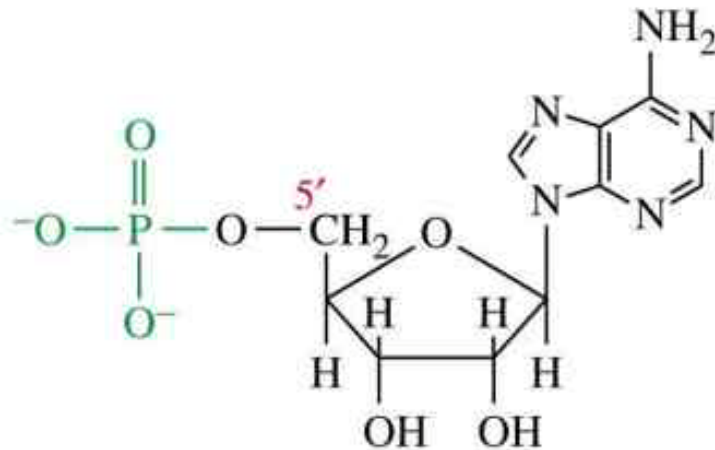


γουανίνη

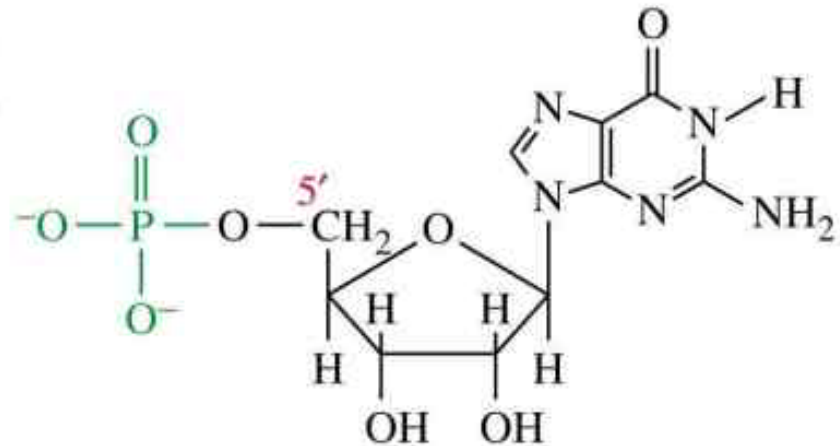


Ριβονουκλεοζίτες

Προσθήκη φωσφορικής ομάδας στον άνθρακα 5' δίνει νουκλεοτίδια.



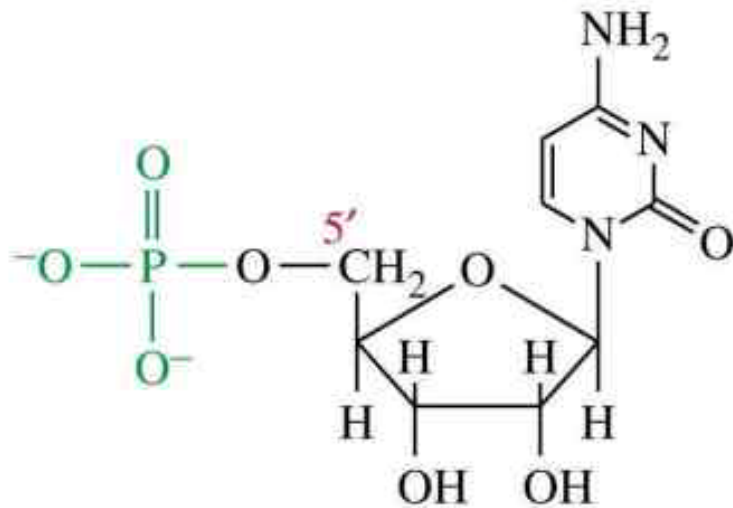
adenosine monophosphate,
AMP (adenylic acid)



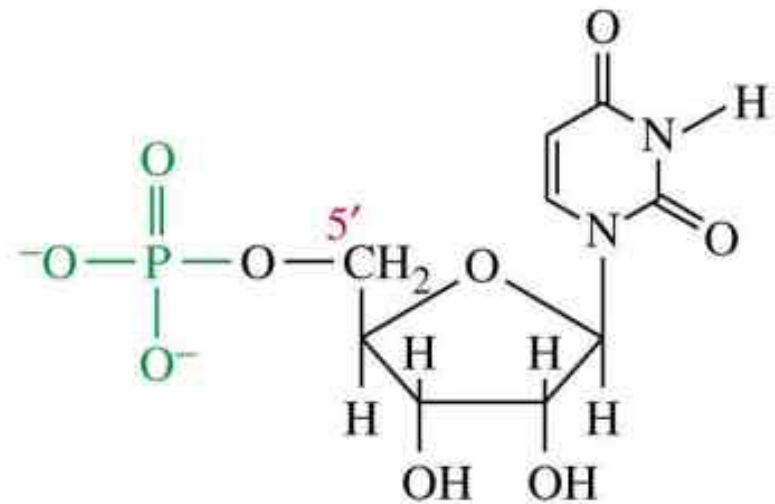
guanosine monophosphate,
GMP (guanidylic acid)

Ριβονουκλεοζίτες

Προσθήκη φωσφορικής ομάδας στον άνθρακα 5' δίνει νουκλεοτίδια.

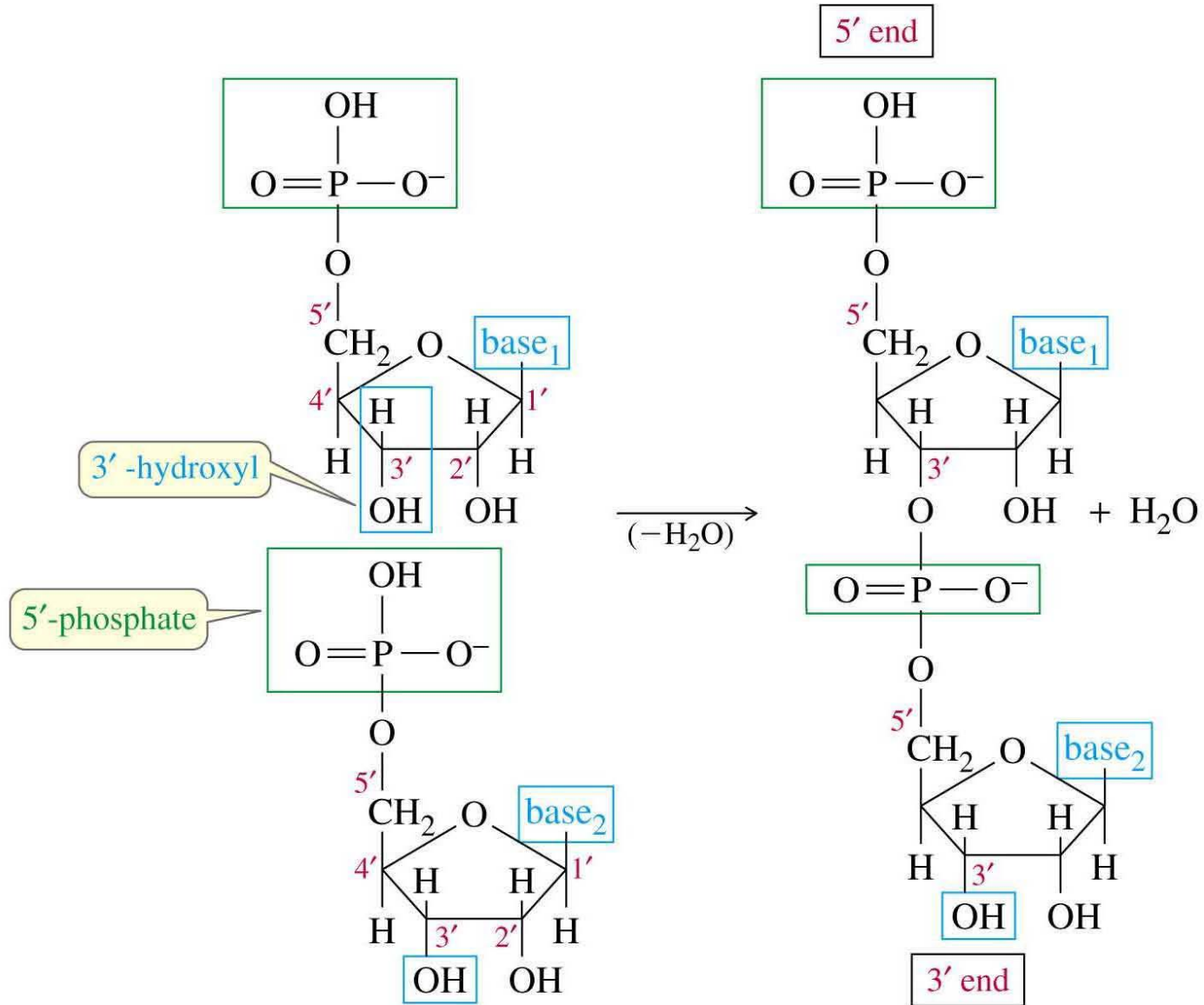


cytidine monophosphate,
CMP (cytidylic acid)



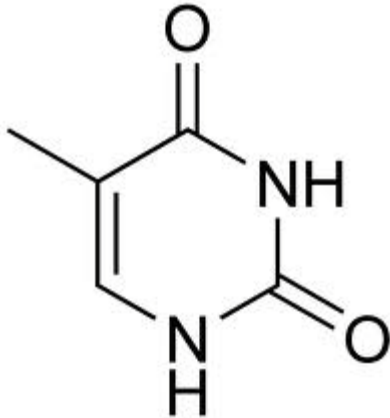
uridine monophosphate,
UMP (uridylic acid)

Δομή του RNA



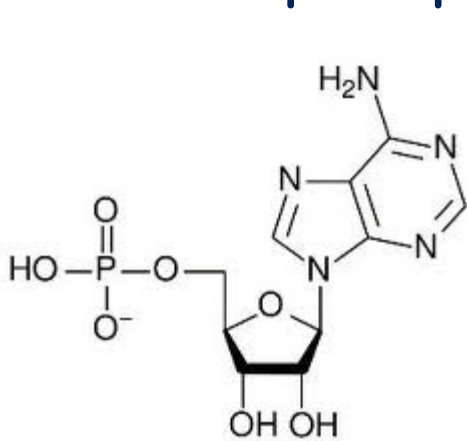
Δομή του DNA

- Το σάκχαρο είναι ένας β-D-2-δεοξυ-ριβοφουρανοζίτης.
- Οι ετεροκυκλικές βάσεις είναι οι: κυτοσίνη, θυμίνη (μεθύλιο στη θέση 5-, αντί για ουρακίλη που έχει H στην ίδια θέση), αδενίνη και γουανίνη.
- Ενώνονται με φωσφορικές ομάδες για να σχηματίσουν τις πρωτοταγείς δομές.

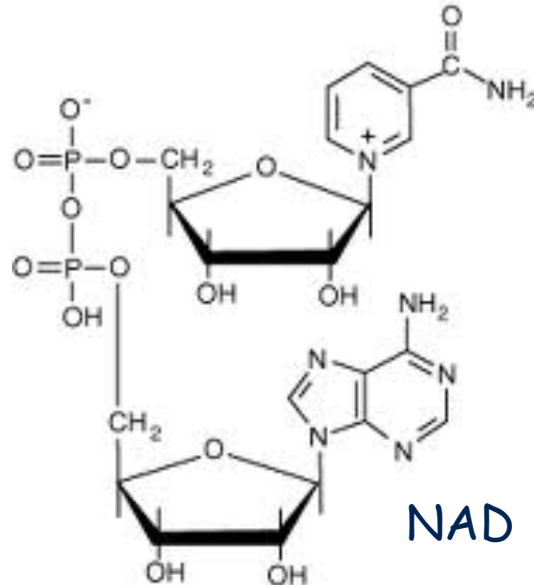


Άλλα νουκλεοτίδια

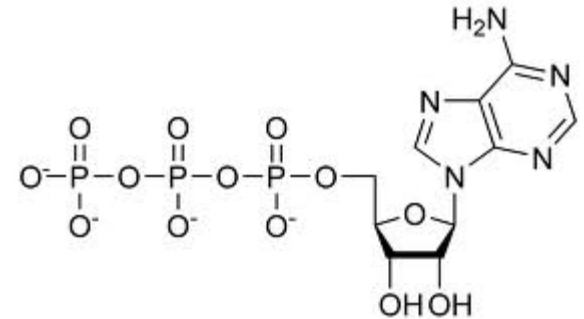
- Αδενοσινο-μονοφωσφορικό οξύ, Adenosine monophosphate (AMP), ρυθμιστική ορμόνη και ενδοκυτταρική επικοινωνία (cAMP).
- Νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο Nicotinamide adenine dinucleotide (NAD), συνένζυμο.
- Αδενοσινο-τριφωσφορικό οξύ, Adenosine triphosphate (ATP), πηγή ενέργειας.



AMP



NAD



ATP

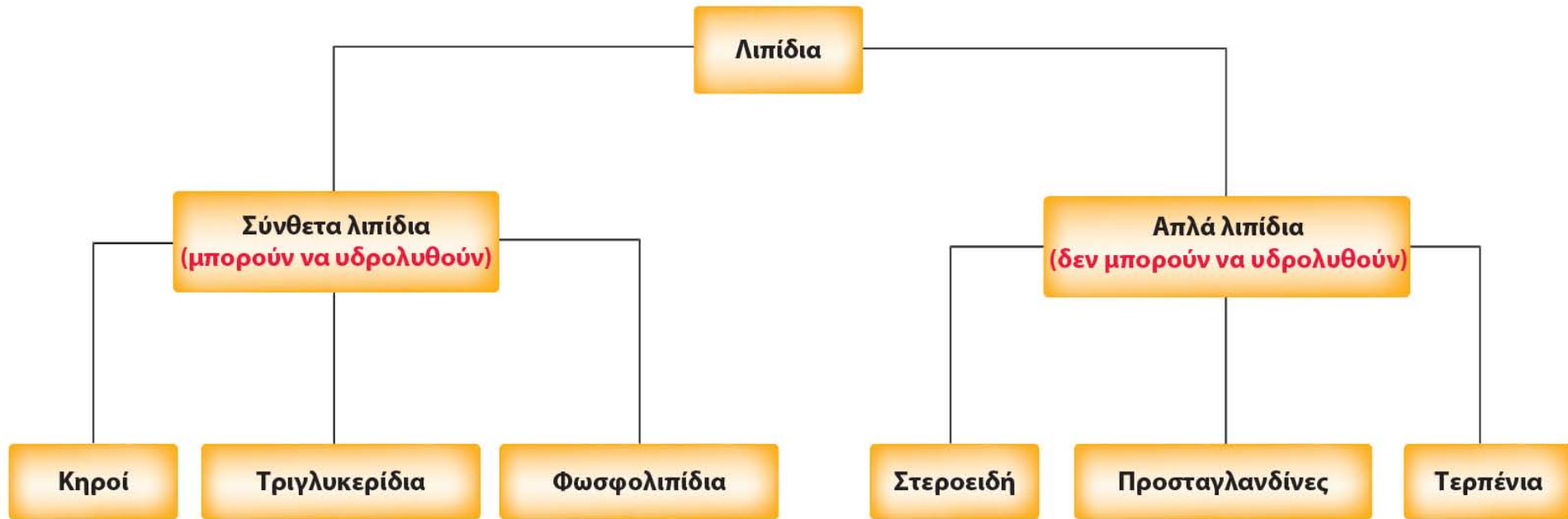
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΛΙΠΙΔΙΑ

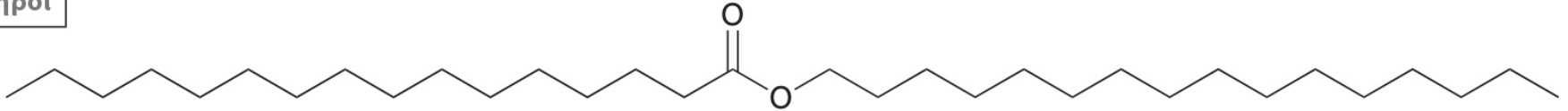
Λιπίδια



ΕΙΚΟΝΑ 26.1 Οι έξι κατηγορίες λιπιδίων που θα συζητηθούν στο κεφάλαιο αυτό.

Σύνθετα Λιπίδια

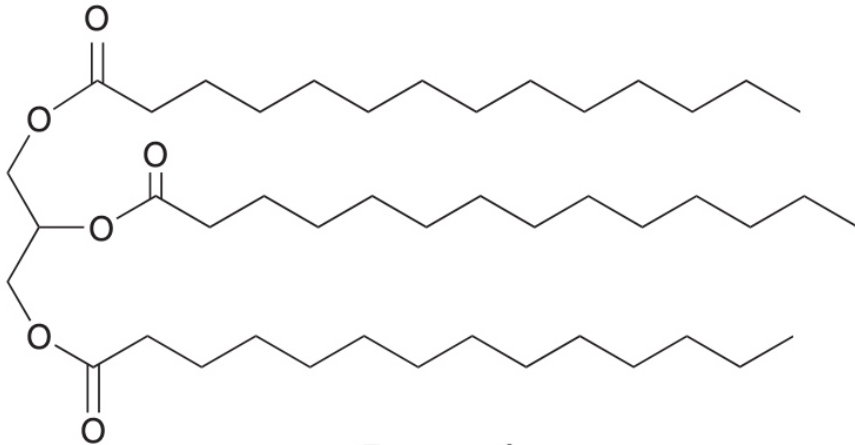
Κηροί



Κερί σπαρμασέτο

(ένα κερί που απομονώνεται από το κεφάλι της φάλαινας φυσητήρα)

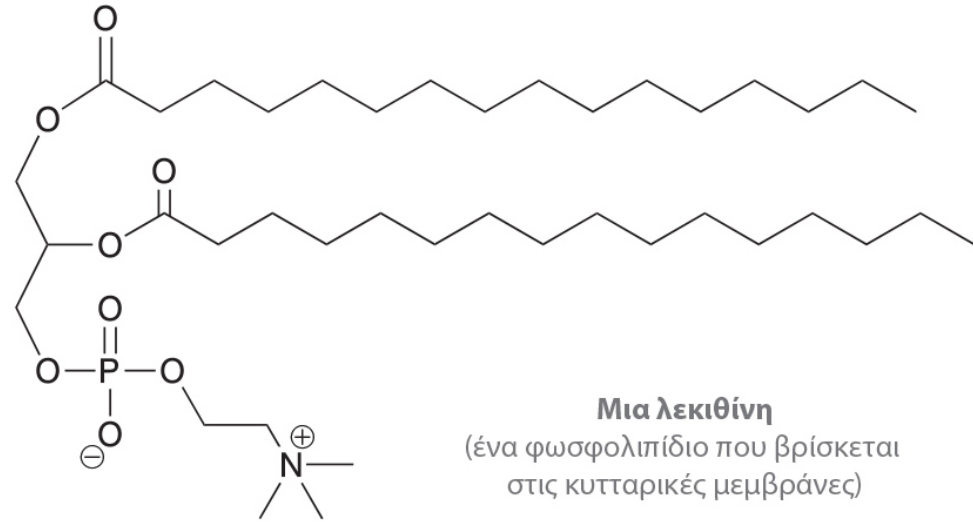
Τριγλυκερίδια



Τριμυριστίνη

(ένα τριγλυκερίδιο που βρίσκεται σε πολλά φυσικά έλαια και λίπη)

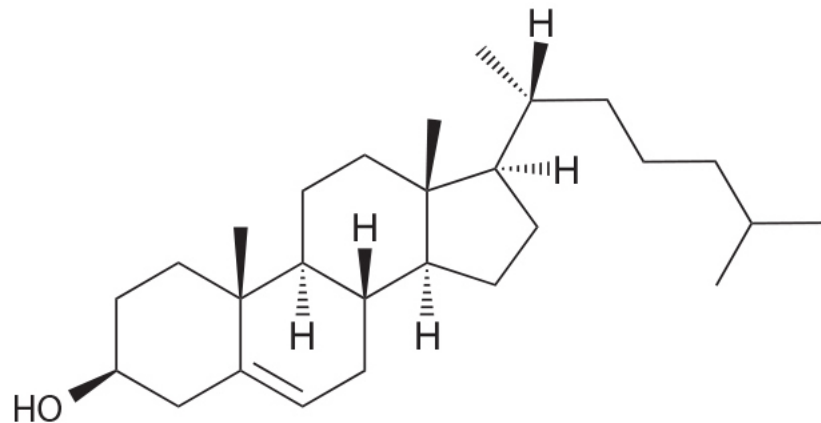
Φωσφολιπίδια



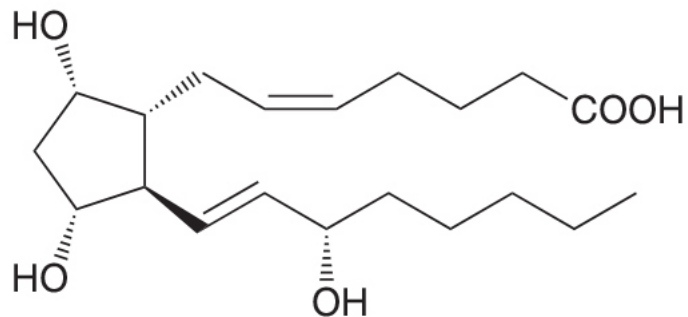
Μια λεκιθίνη

(ένα φωσφολιπίδιο που βρίσκεται στις κυτταρικές μεμβράνες)

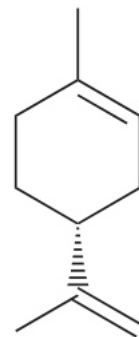
Απλά Λιπίδια



Χοληστερόλη
(ένα στεροειδές)



PGF_{2α}
(μια προσταγλανδίνη)



Λεμονένιο
(ένα τερπένιο)

Σύνθετα Λιπίδια

Κηροί

16 Άτομα άνθρακα



30 Άτομα άνθρακα

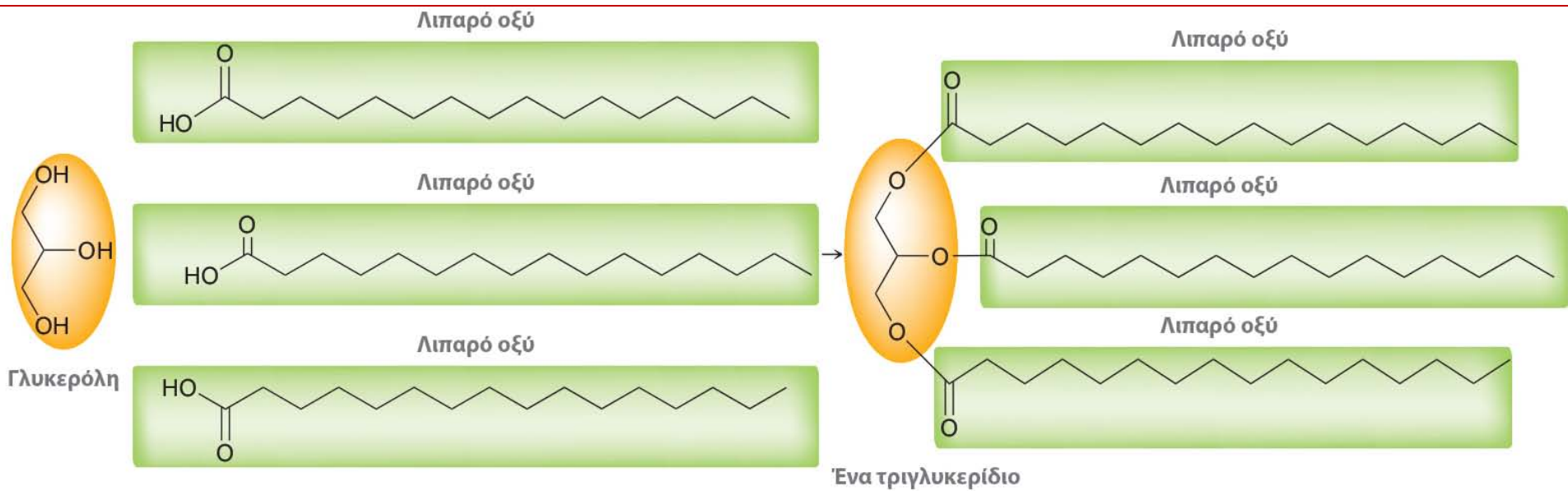


Δεκαεξανοϊκός τριακοντυλεστέρας
(το κύριο συστατικό του κεριού της μέλισσας)

Σύνθετα Λιπίδια

Τριγλυκερίδια

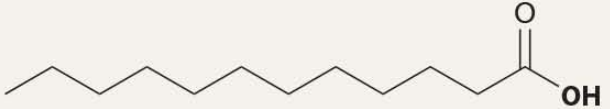
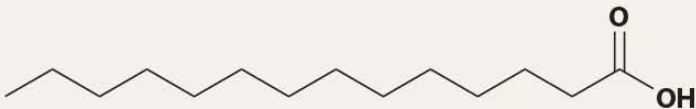
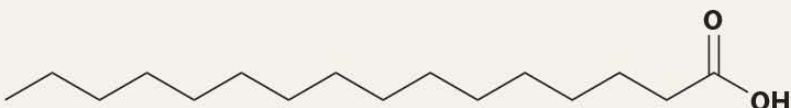


Δομή και λειτουργία τριγλυκεριδίων






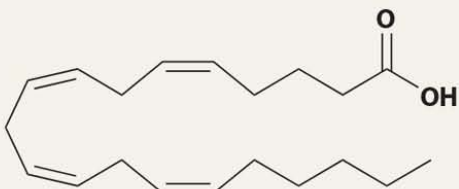
ΕΙΚΟΝΑ 26.2 Τα τριγλυκερίδια είναι τριεστέρες που απαρτίζονται από ένα ισοδύναμο γλυκερόλης και τρία ισοδύναμα λιπαρών οξέων.

Λιπαρά Οξέα

Ιδιότητες λιπαρών οξέων και τριγλυκεριδίων

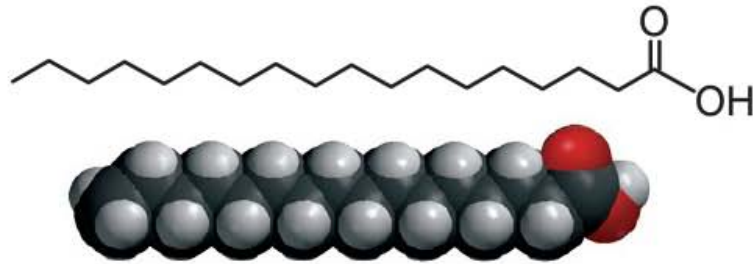
ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΝ ΔΕΣΜΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ-ΑΝΘΡΑΚΑ	ΣΗΜΕΙΟ ΤΗΞΕΩΣ (°C)
	 Λαουρικό οξύ	12	0	43
	 Μυριστικό οξύ	14	0	54
	 Παλμιτικό οξύ	16	0	63
	 Στεατικό οξύ	18	0	69
	 Αραχιδικό οξύ	20	0	77

Λιπαρά Οξέα

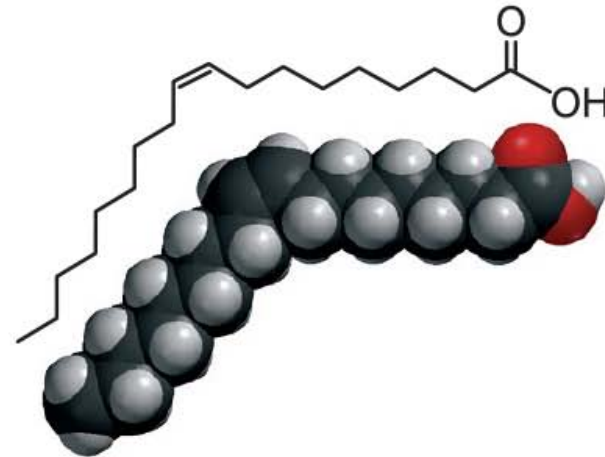
ΑΚΟΡΕΣΤΑ	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΝ ΔΕΣΜΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ-ΑΝΘΡΑΚΑ	ΣΗΜΕΙΟ ΤΗΞΕΩΣ (°C)
	 <p>Παλμιτελαϊκό οξύ</p>	16	1	0
	 <p>Ελαϊκό οξύ</p>	18	1	13
	 <p>Λινελαϊκό οξύ</p>	18	2	-5
	 <p>Αραχιδονικό οξύ</p>	20	4	-50

Λιπαρά Οξέα

Ιδιότητες λιπαρών οξέων και τριγλυκεριδίων-Διάταξη στο χώρο



(α) Στεατικό οξύ

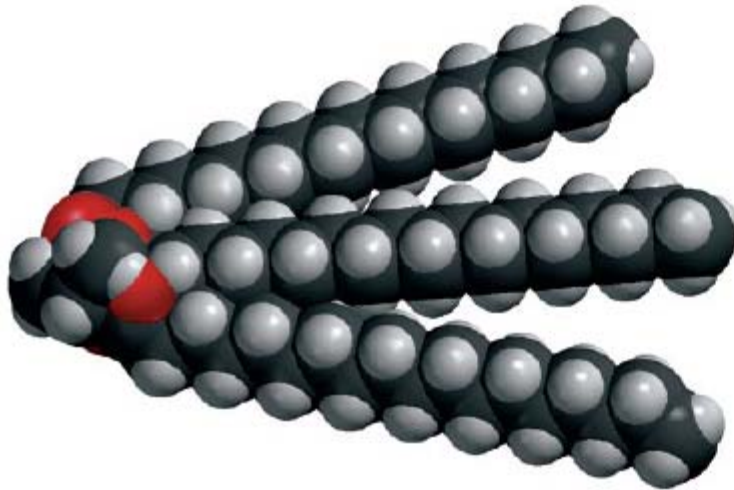


(β) Ελαϊκό οξύ

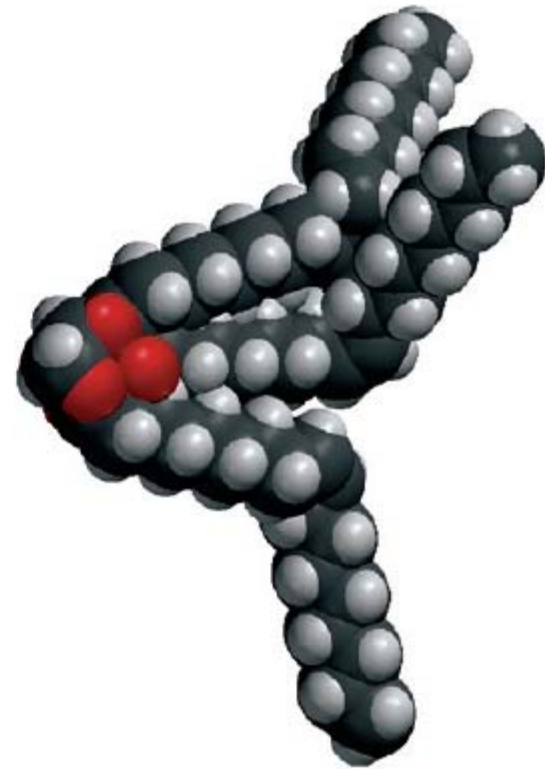
ΕΙΚΟΝΑ 26.3 (α) Χωροπληρωτικό μοντέλο της διαμόρφωσης χαμηλότερης ενέργειας του στεατικού οξέος.
(β) Χωροπληρωτικό μοντέλο της διαμόρφωσης χαμηλότερης ενέργειας του ελαϊκού οξέος.

Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Ιδιότητες λιπαρών οξέων και τριγλυκεριδίων-Διάταξη στο χώρο



Τριστεατίνη
σ.τ. = 72 °C

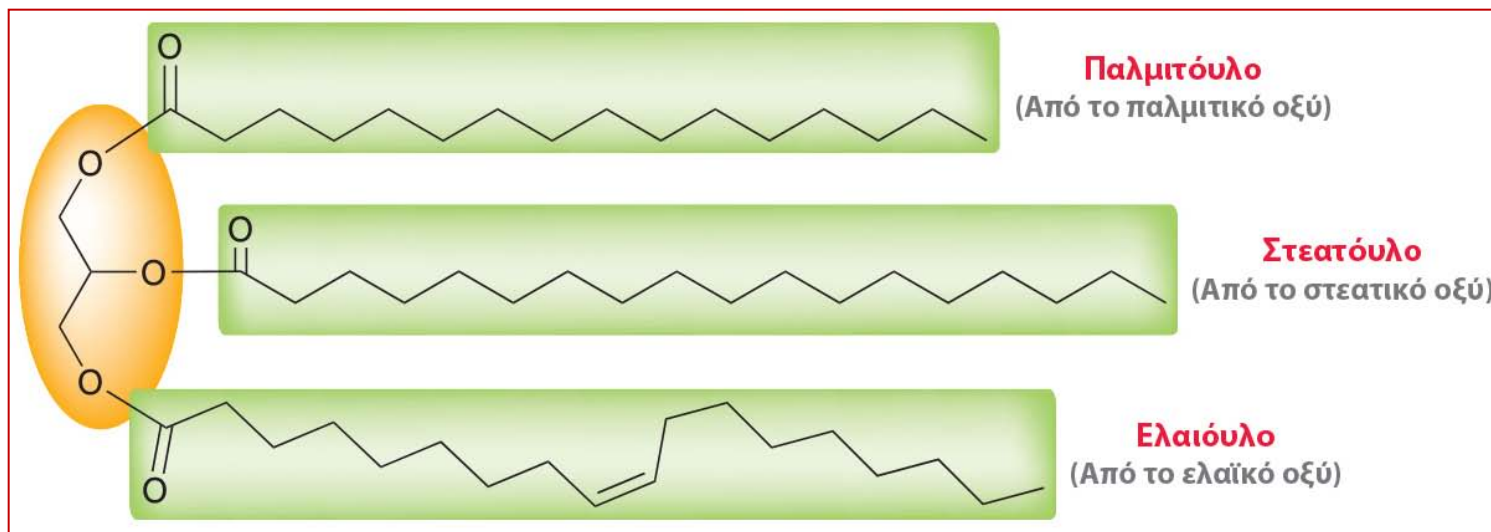


Τριελαΐνη
σ.τ. = -4 °C

ΕΙΚΟΝΑ 26.4

Χωροπληρωτικά μοντέλα της τριστεατίνης και της τριελαΐνης.

Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια



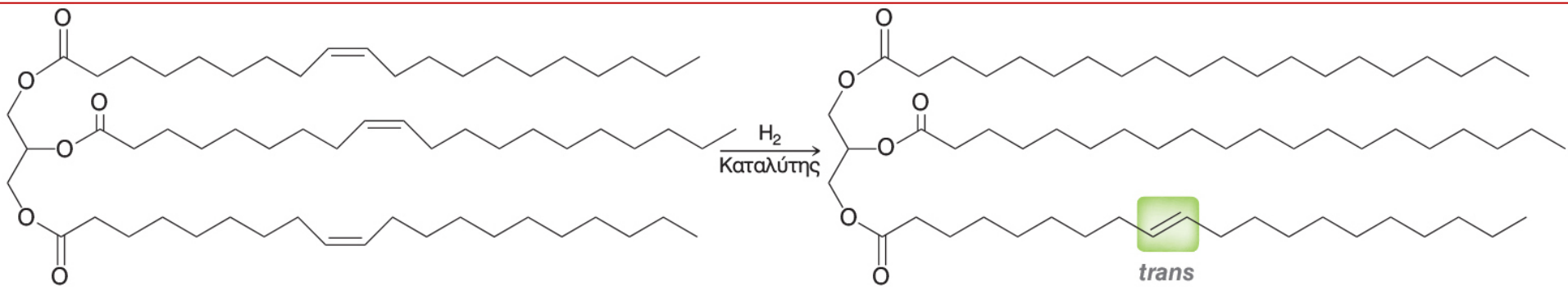
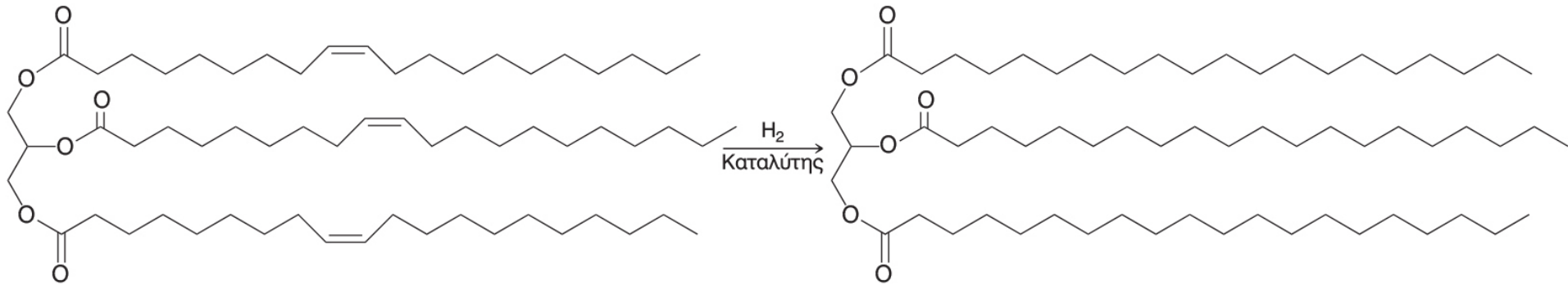
ΠΙΝΑΚΑΣ 26.2 ΚΑΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΕ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΛΙΠΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΙΩΝ

ΠΗΓΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΟΡΕΣΜΕΝΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΑΪΚΟΥ ΟΞΕΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΙΝΕΛΑΪΚΟΥ ΟΞΕΟΣ	ΠΗΓΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΟΡΕΣΜΕΝΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΑΪΚΟΥ ΟΞΕΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΙΝΕΛΑΪΚΟΥ ΟΞΕΟΣ
Ζωικό λίπος				Φυτικό έλαιο			
Βόειο λίπος	55	40	3	Καλαμποκέλαιο	14	34	48
Λίπος γάλακτος	37	33	3	Ελαιόλαδο	11	82	5
Λαρδί	41	50	6	Κραμβέλαιο	9	54	30
Ανθρώπινο λίπος	37	46	10	Φιστικέλαιο	12	60	20

Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

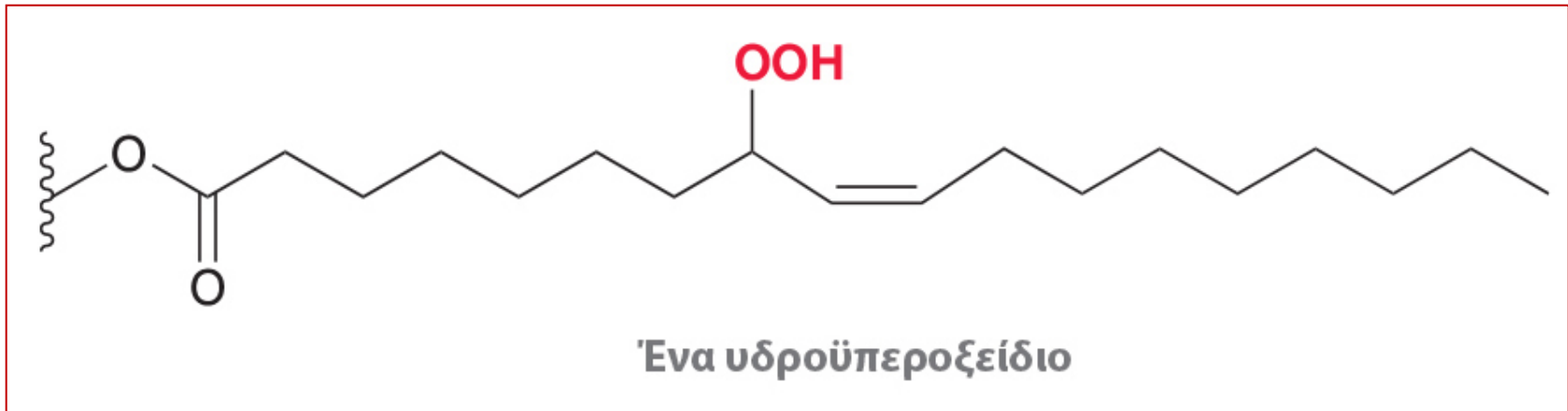
Υδρογόνωση τριγλυκεριδίων



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

Αυτοοξείδωση τριγλυκεριδίων



Σύζευξη



Απόσπαση υδρογόνου



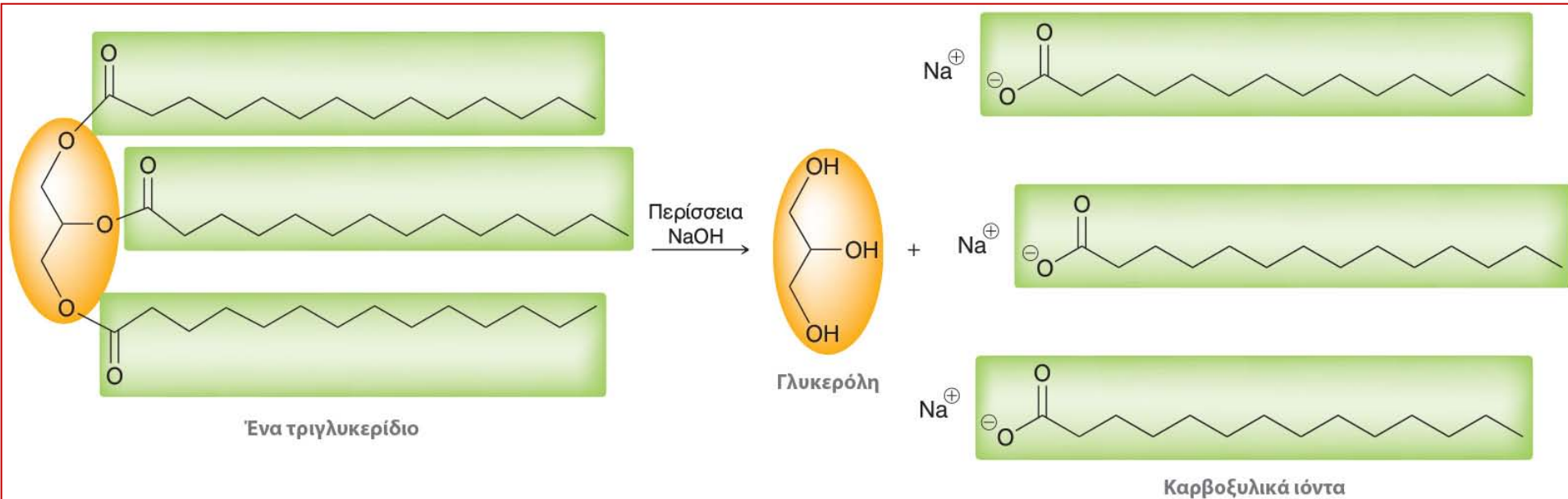
Ολική αντίδραση



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

Υδρόλυση τριγλυκεριδίων



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

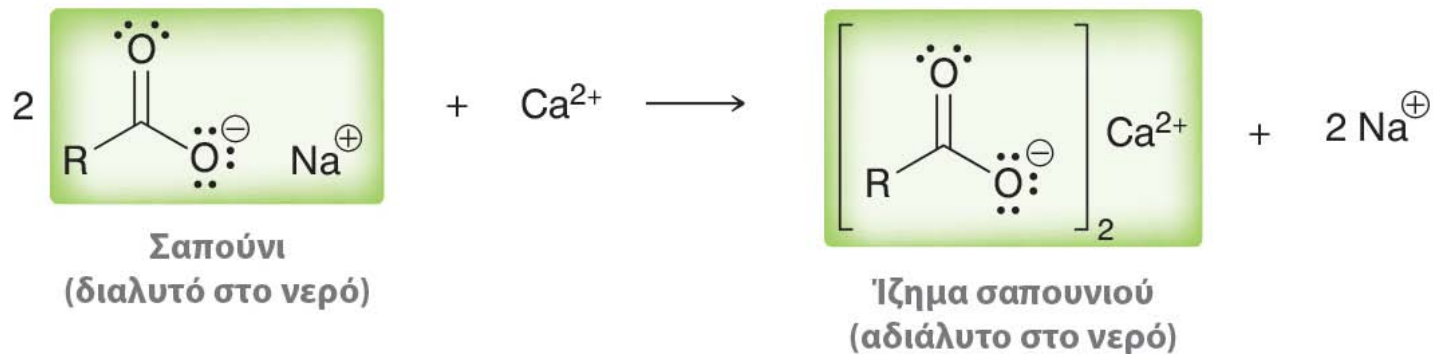
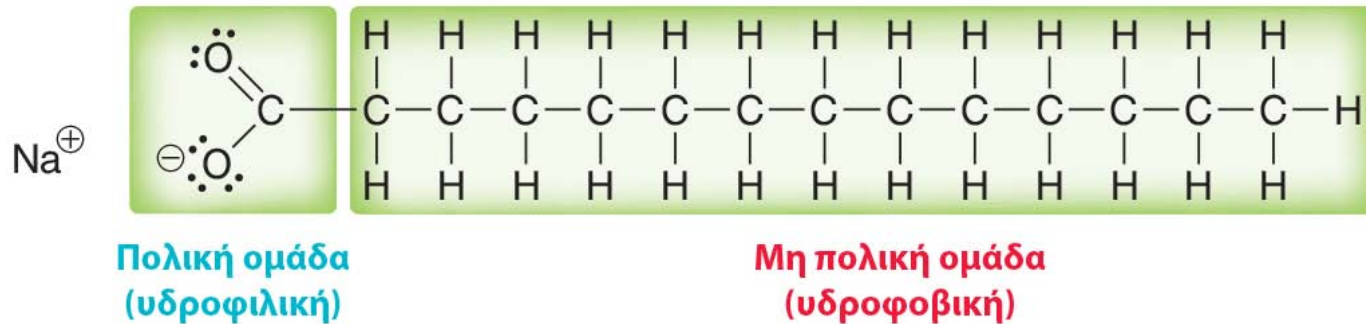
Μηχανισμός υδρόλυσης τριγλυκεριδίων



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

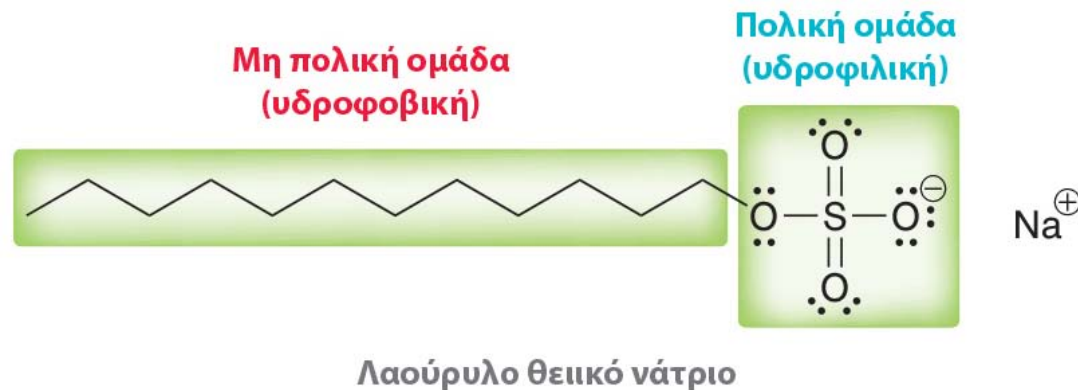
Υδρόλυση: Σάπωνες – Απορρυπαντικά:



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

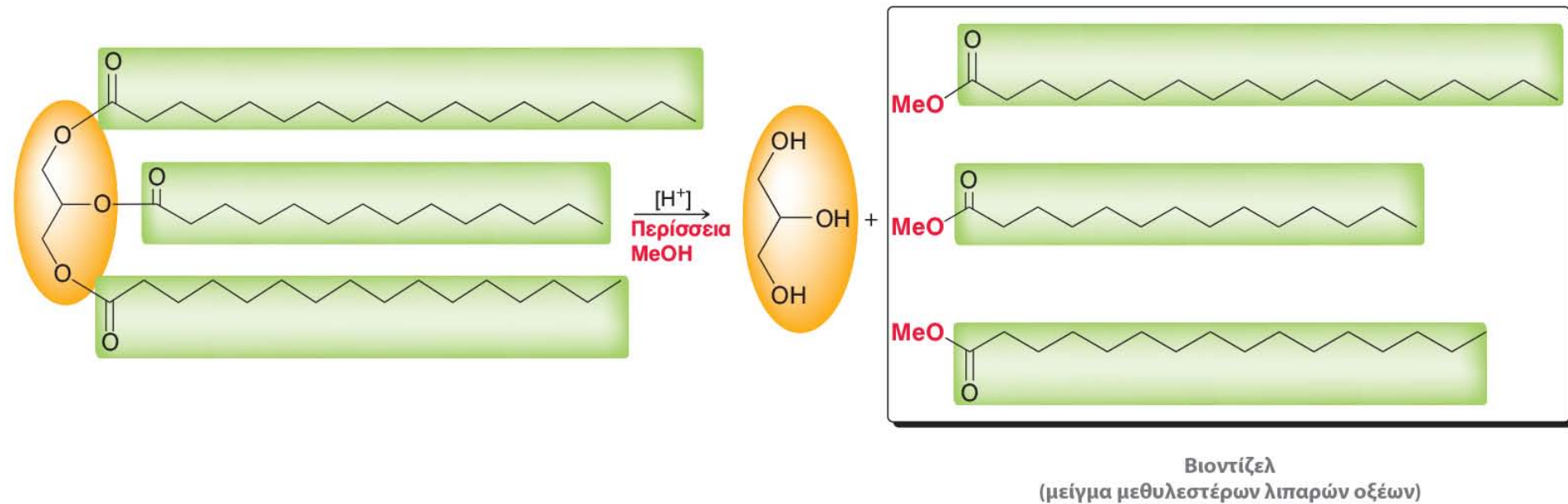
Υδρόλυση: Σάπωνες – Απορρυπαντικά:



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

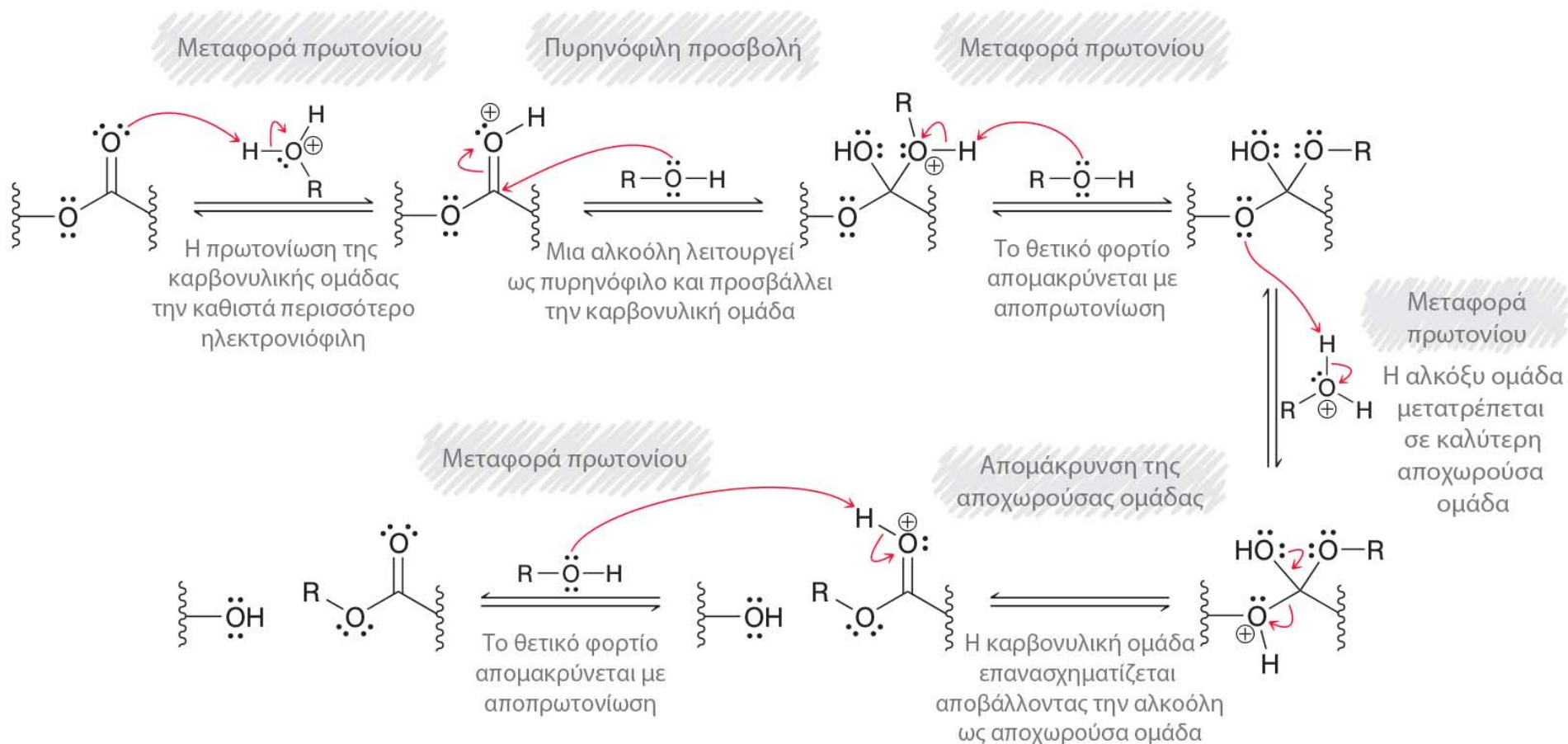
Μετεστεροποίηση τριγλυκεριδίων



Σύνθετα Λιπίδια - Τριγλυκερίδια

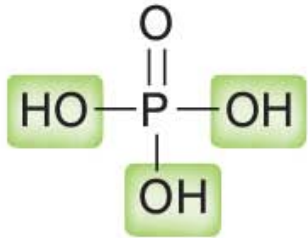
Αντιδράσεις τριγλυκεριδίων

Μηχανισμός μετεστεροποίησης τριγλυκεριδίων:

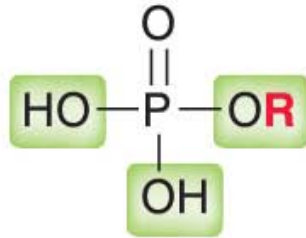


Σύνθετα Λιπίδια - Φωσφογλυκερίδια

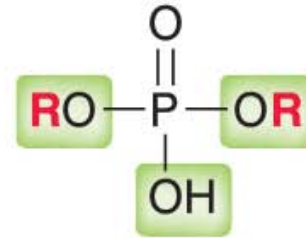
Φωσφολιπίδια



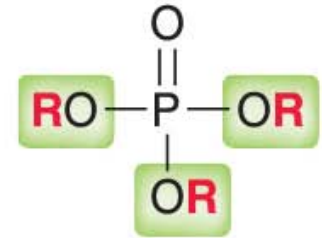
Φωσφορικό οξύ



Ένας μονοεστέρας
του φωσφορικού οξέος

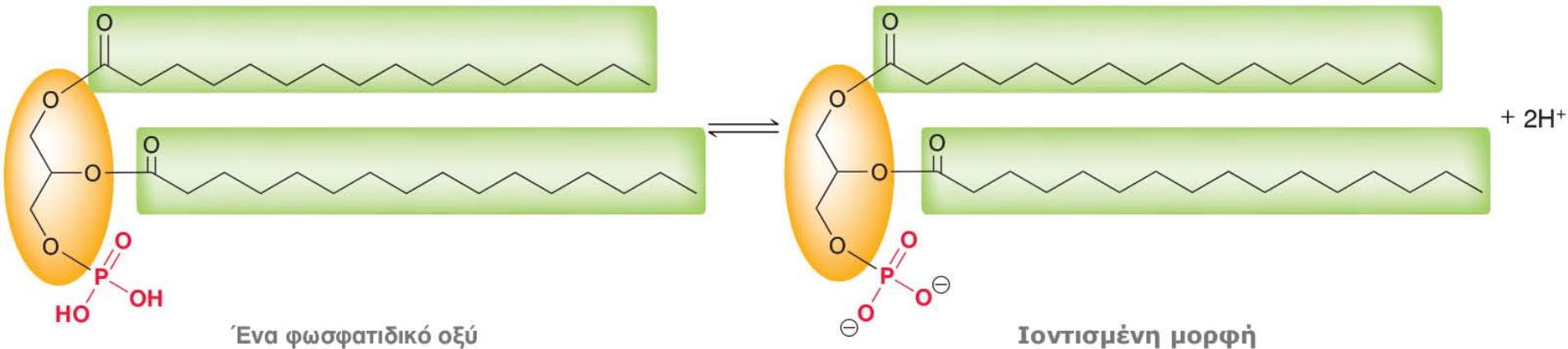


Ένας διεστέρας
του φωσφορικού οξέος

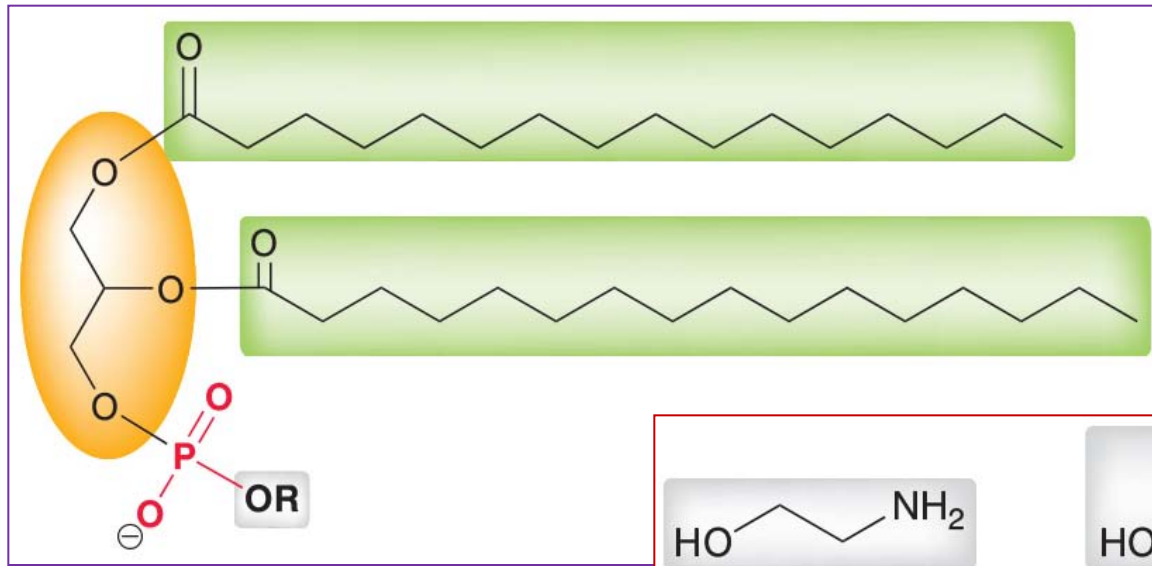


Ένας τριεστέρας
του φωσφορικού οξέος

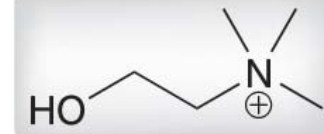
Φωσφογλυκερίδια



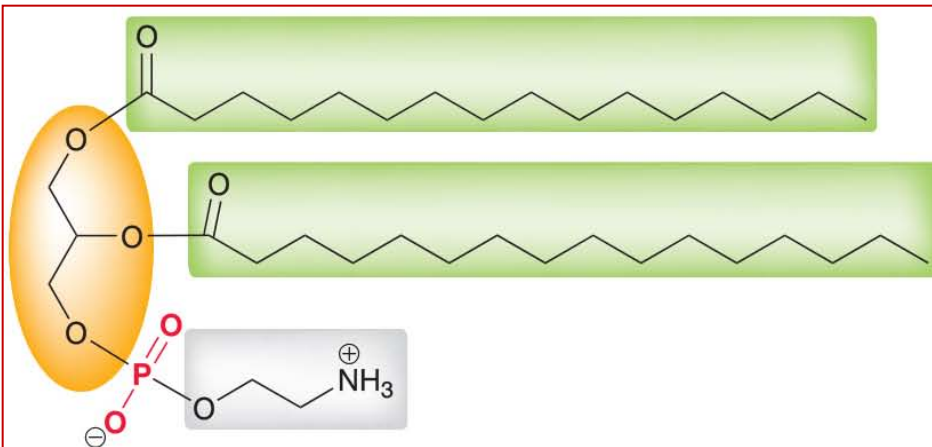
Σύνθετα Λιπίδια - Φωσφογλυκερίδια



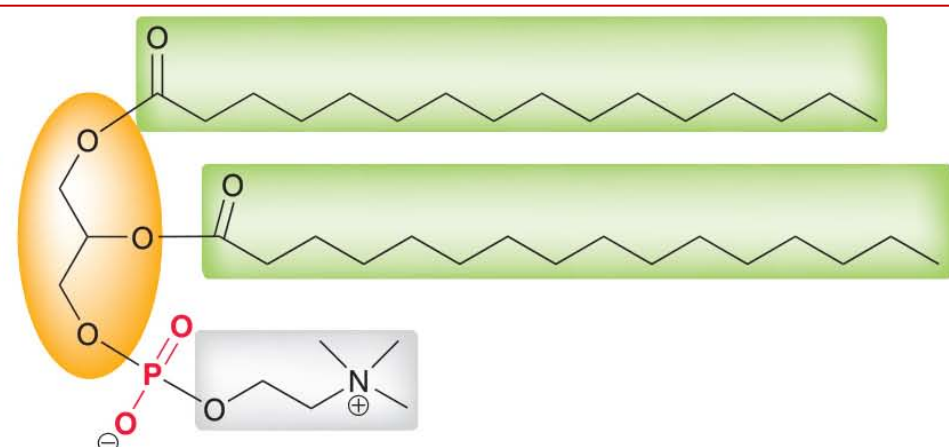
Αιθανολαμίνη



Χολίνη



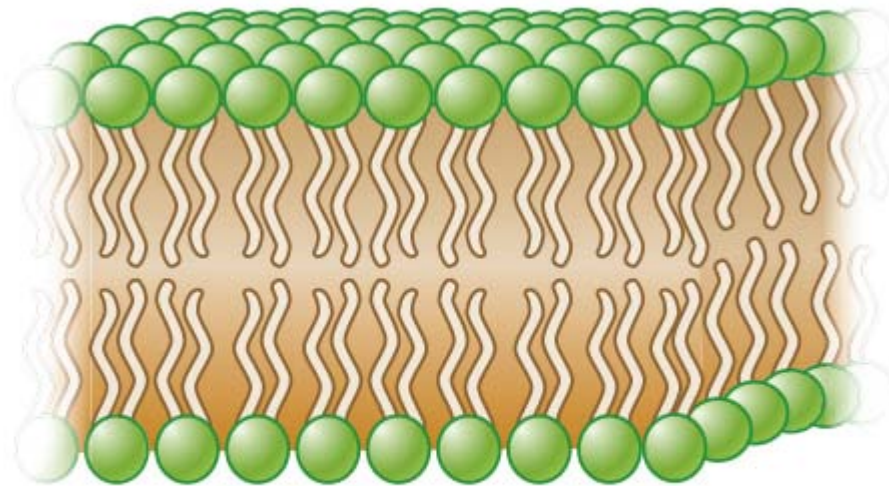
Μια κεφαλίνη



Μια λεκιθίνη

Σύνθετα Λιπίδια - Φωσφολιπίδια

Λιπιδικές διπλοστιβάδες



Γραφική απεικόνιση της τρισδιάστατης δομής της λιπιδικής διπλοστιβάδας.

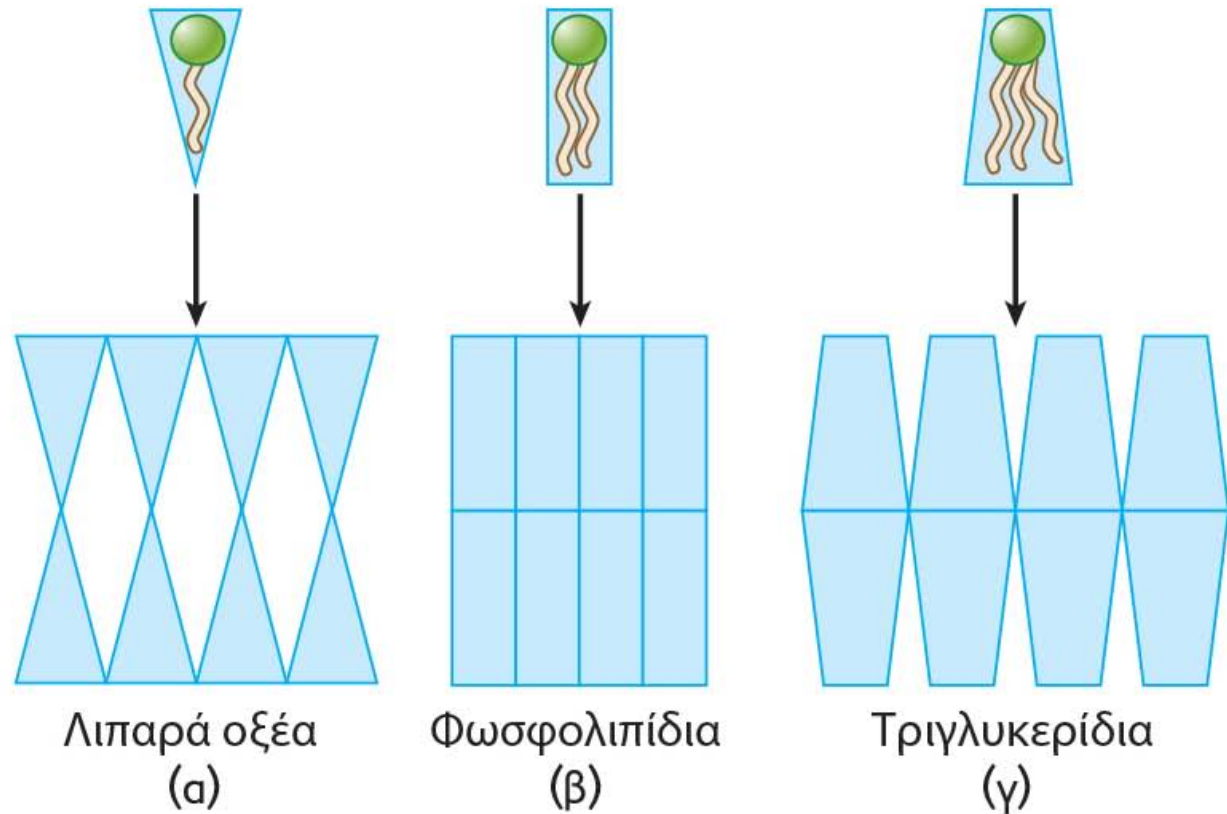
Σύνθετα Λιπίδια - Φωσφολιπίδια

ΕΙΚΟΝΑ 26.6

(α) Η οργάνωση των λιπαρών οξέων σε λιπιδική διπλοστιβάδα θα άφηνε κενό χώρο μεταξύ των μορίων, αποσταθεροποιώντας έτσι την πιθανή διπλοστιβάδα.

(β) Τα φωσφολιπίδια έχουν τη σωστή γεωμετρία για να σχηματίσουν λιπιδικές διπλοστιβάδες, χωρίς καθόλου κενό χώρο μεταξύ των μορίων.

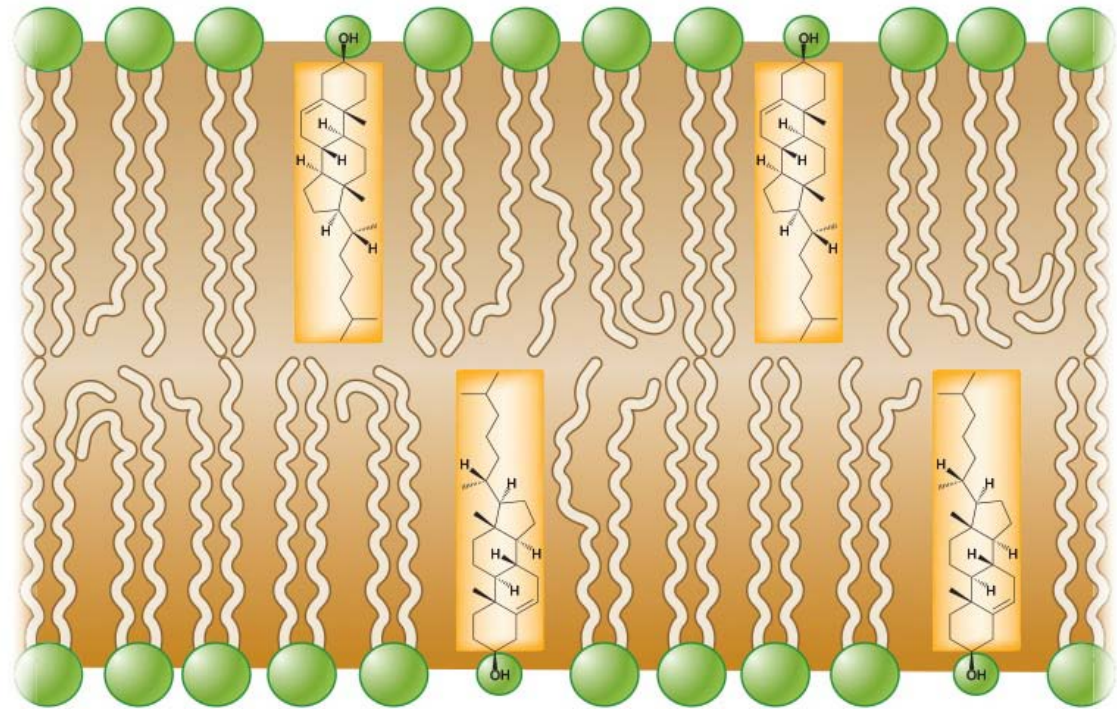
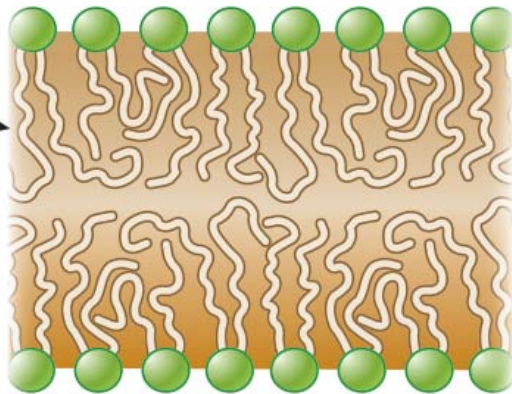
(γ) Η οργάνωση των τριγλυκεριδίων σε λιπιδική διπλοστιβάδα θα άφηνε κενό χώρο μεταξύ των μορίων, αποσταθεροποιώντας έτσι την πιθανή διπλοστιβάδα.



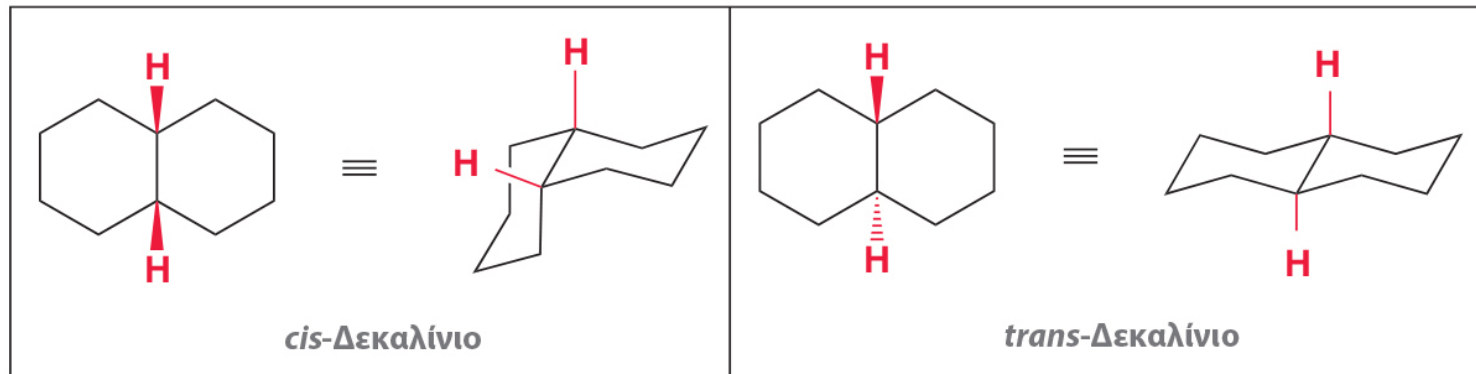
Σύνθετα Λιπίδια - Φωσφολιπίδια

Κυτταρική μεμβράνη

Το υδροφοβικό εσωτερικό της
λιπιδικής διπλοστιβάδας
είναι ρευστό



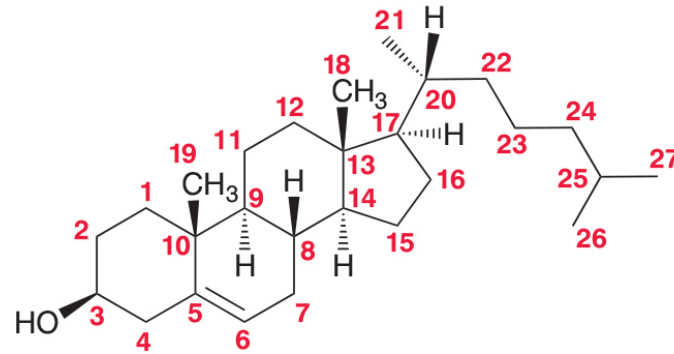
Απλά Λιπίδια - Στεροειδή



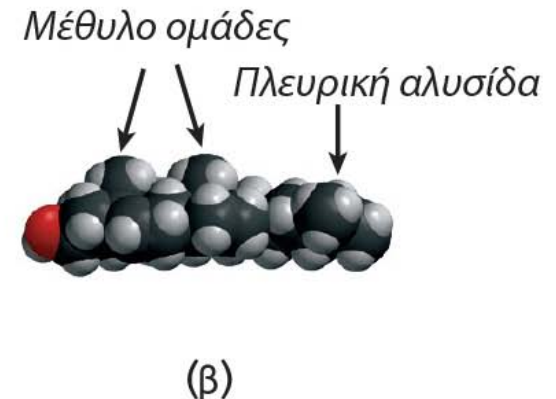
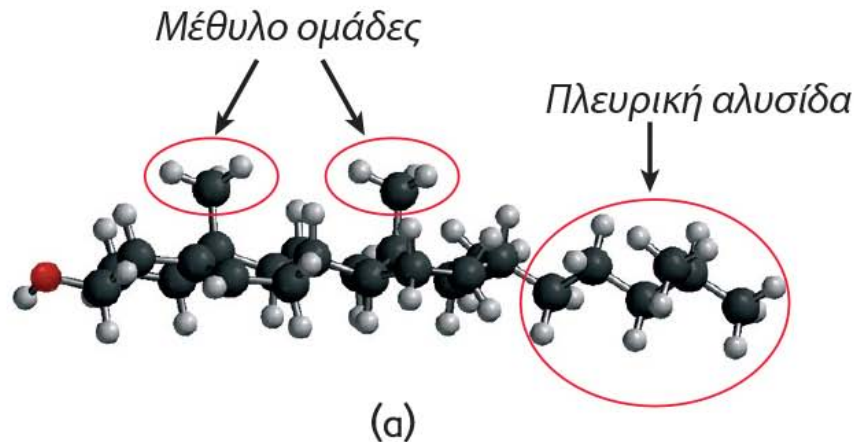
ΕΙΚΟΝΑ 26.7

(α) Ο ανθρακικός σκελετός των περισσότερων στεροειδών, (β) ένα μοντέλο σφαίρας-ράβδου του ανθρακικού σκελετού ενός στεροειδούς και (γ) ένα χωροπληρωτικό μοντέλο του ανθρακικού σκελετού ενός στεροειδούς.

Απλά Λιπίδια - Στεροειδή



Χοληστερόλη
(ένα στεροειδές)



ΕΙΚΟΝΑ 26.8

(α) Μια αναπαράσταση μοντέλου σφαίρας-ράβδου της χοληστερόλης στην οποία φαίνεται καθαρά ότι οι δύο μέθυλο ομάδες κατέχουν αξονικές θέσεις, ενώ η πλευρική αλυσίδα καταλαμβάνει ισημερινή θέση.

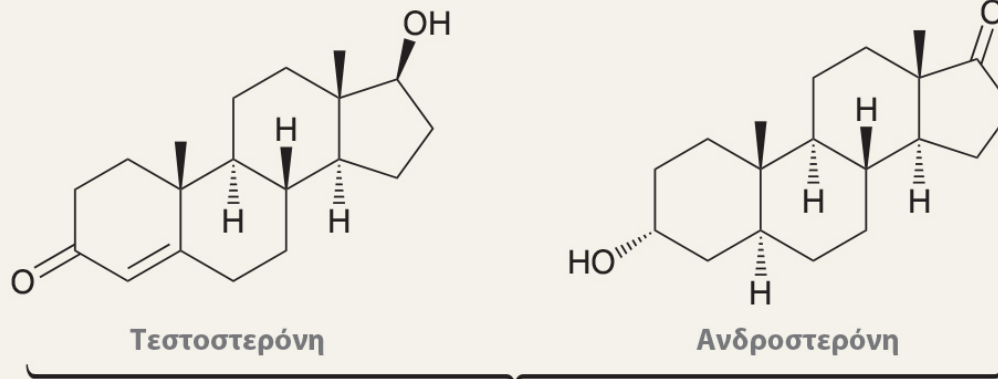
(β) Ένα χωροπληρωτικό μοντέλο της χοληστερόλης στο οποίο επίσης φαίνεται η τοποθέτηση των δύο μέθυλο ομάδων και της πλευρικής αλυσίδας.

Απλά Λιπίδια - Στεροειδή

Ορμόνες φύλου (ανδρογόνα, οιστρογόνα, προγεστίνες)

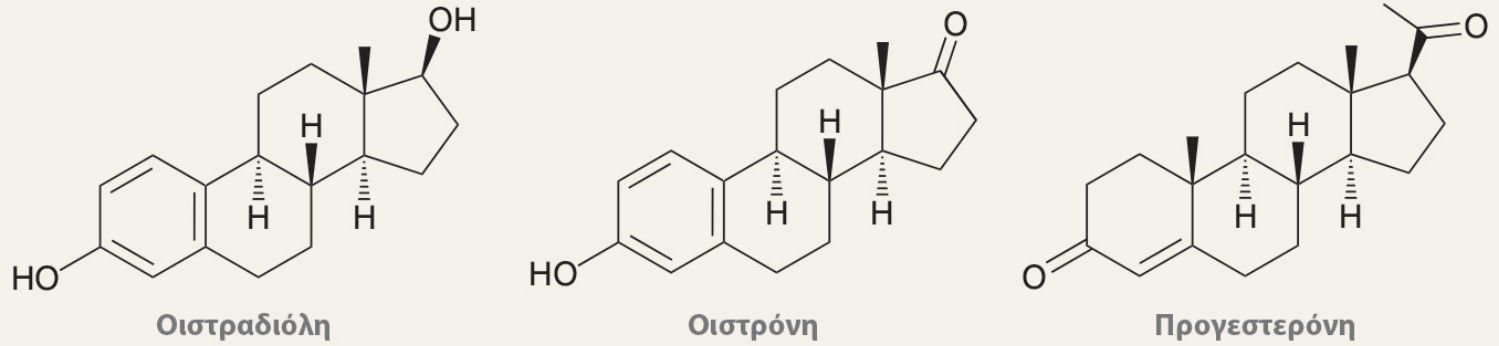
ΠΙΝΑΚΑΣ 26.3 ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΑΝΔΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΕΙΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ ΦΥΛΟΥ

Ανδρικές ορμόνες φύλου



Ανδρογόνα

Γυναικείες ορμόνες φύλου

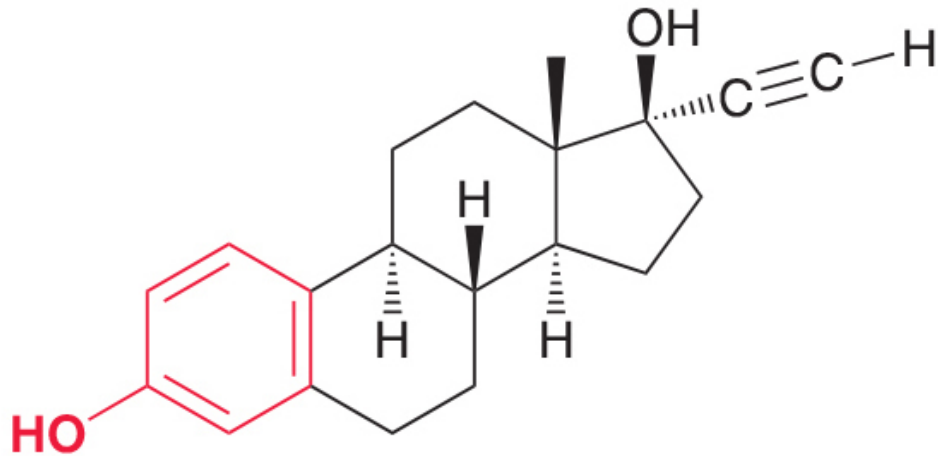


Οιστρογόνα

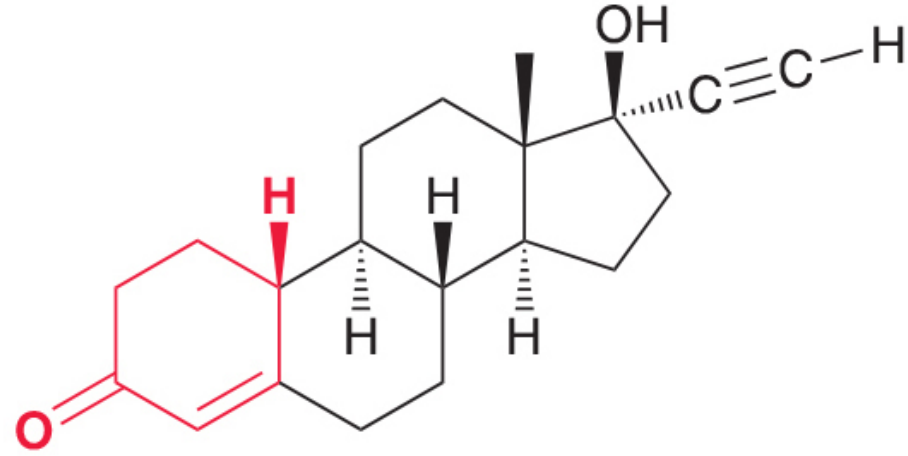
Μια προγεστίνη

Απλά Λιπίδια - Στεροειδή

Αντισυλληπτικά



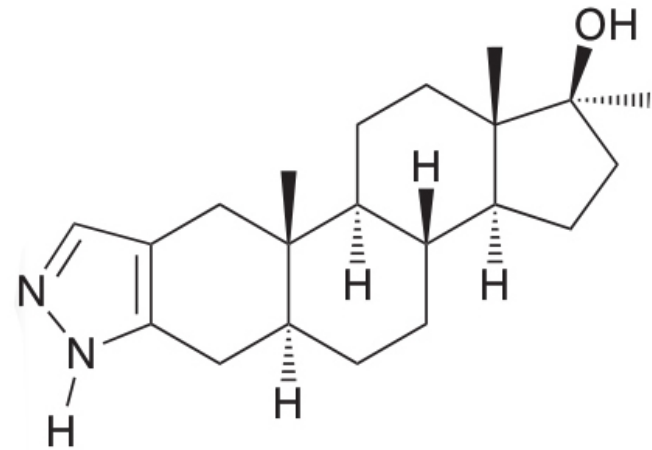
Αιθυνύλο οιστραδιόλη



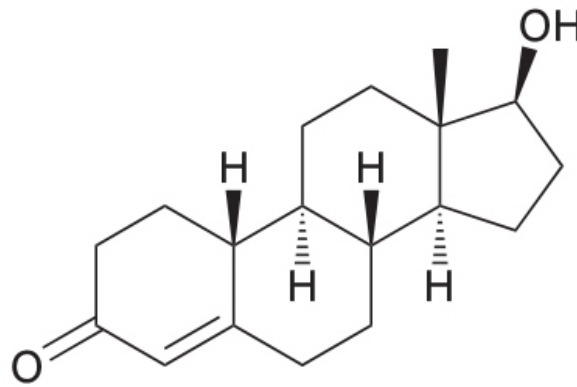
Νορεθινδρόνη

Απλά Λιπίδια - Στεροειδή

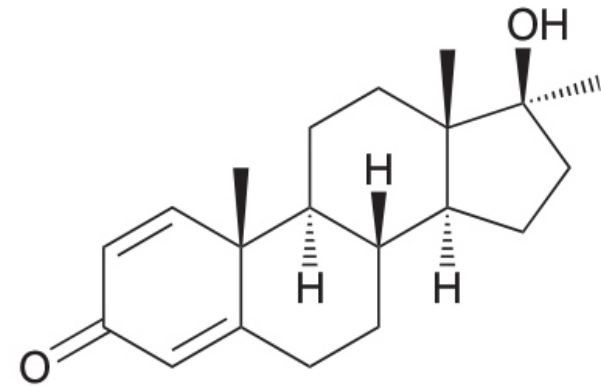
Αναβολικά



Στανοζολόλη



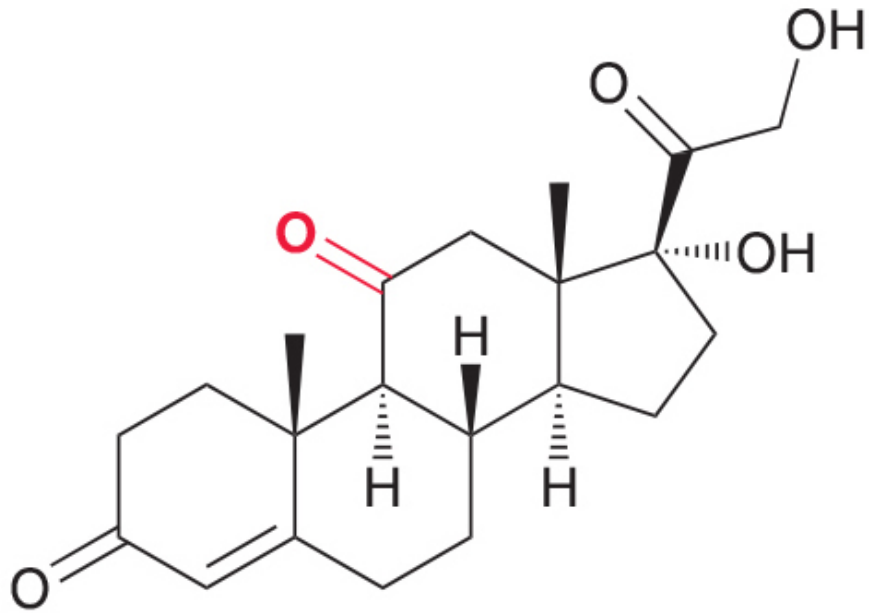
Νανδρολόνη



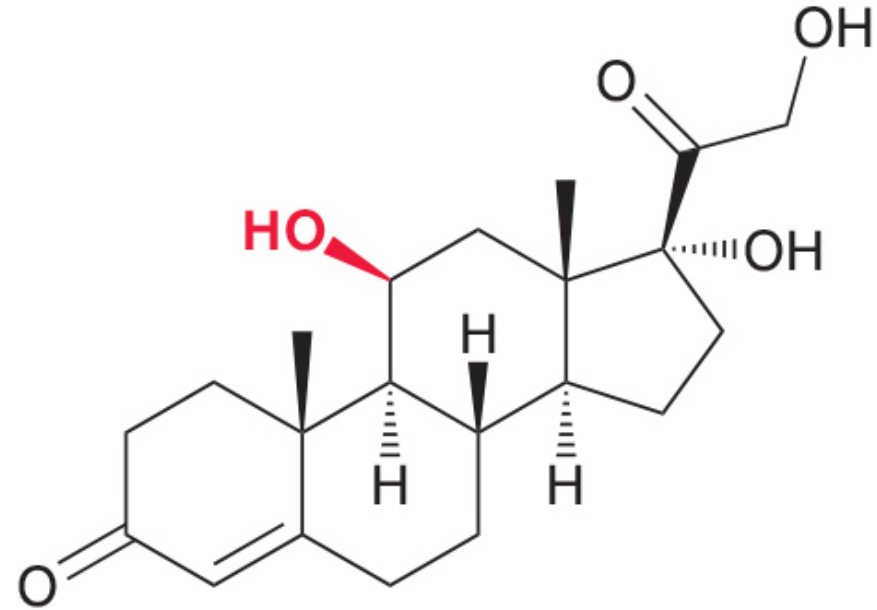
Μεθανδροστενολόνη

Απλά Λιπίδια - Στεροειδή

Αδρενοκορτικοειδείς ορμόνες



Κορτιζόνη

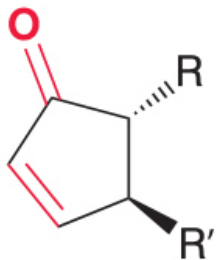


Κορτιζόλη

Απλά Λιπίδια

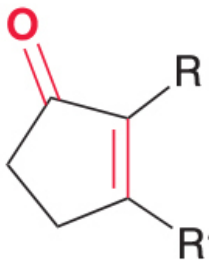
Προσταγλανδίνες

Κοινοί τύποι υποκατάστασης προσταγλανδινών.



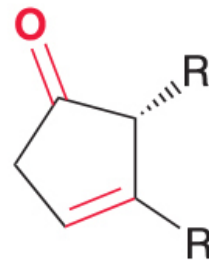
PGA

(μια α,β-ακόρεστη
κετόνη)



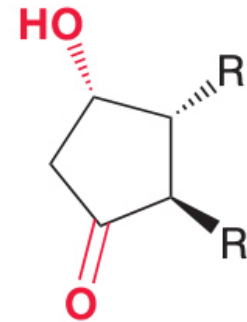
PGB

(μια α,β-ακόρεστη
κετόνη)



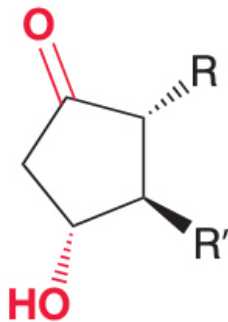
PGC

(μια β,γ-ακόρεστη
κετόνη)



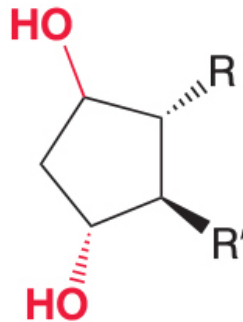
PGD

(μια β-υδρόξυ
κετόνη)



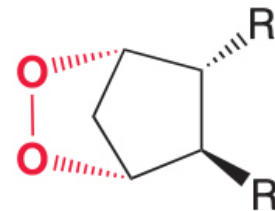
PGE

(μια β-υδρόξυ
κετόνη)



PGF

(μια 1,3-διόλη)

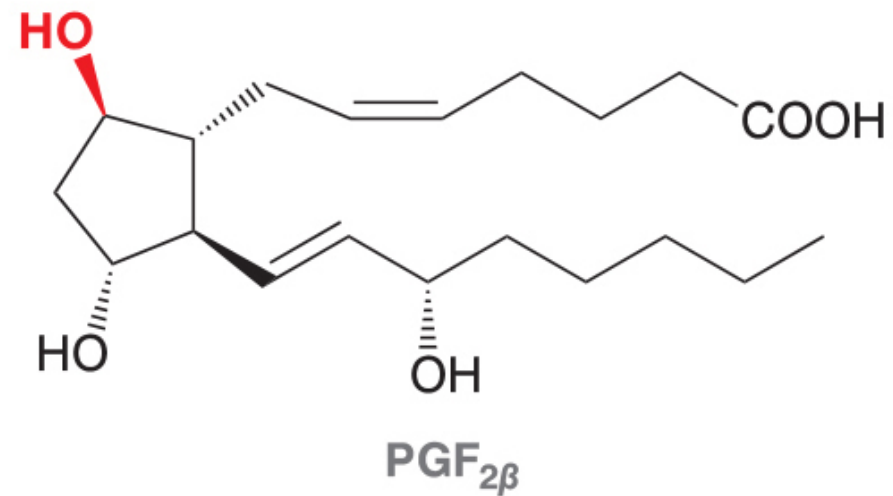
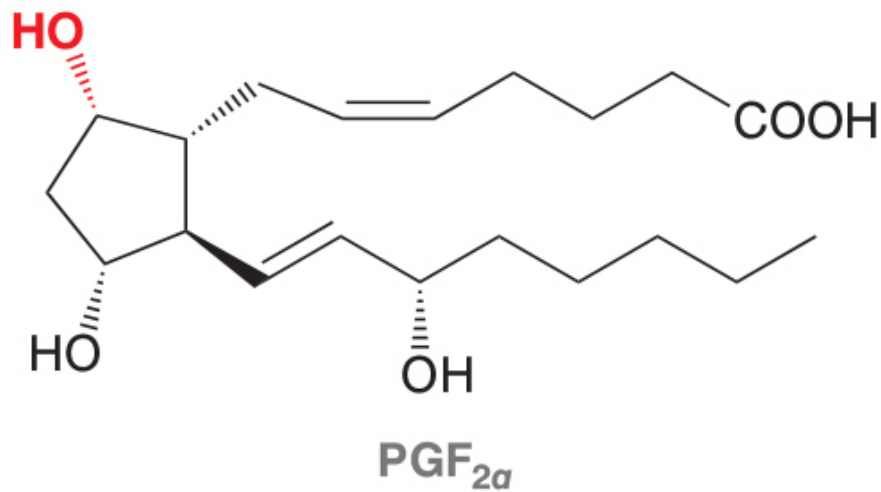
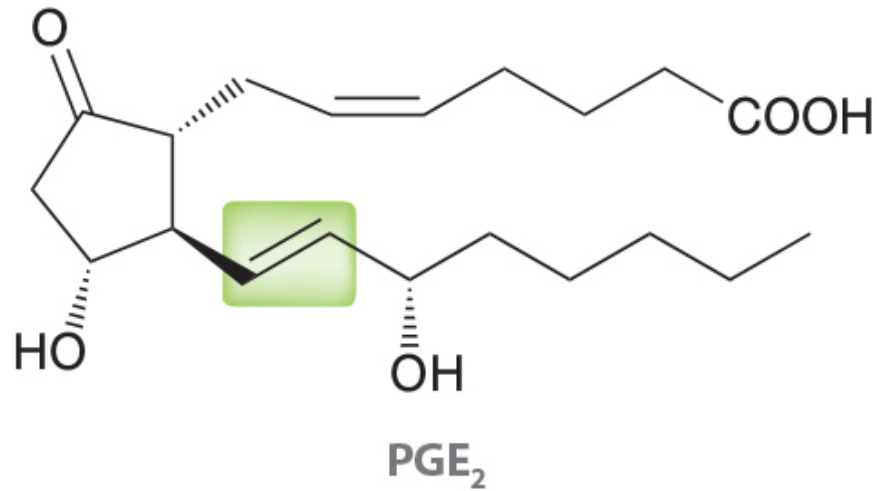


PGG

(ένα ενδοϋπεροξείδιο)

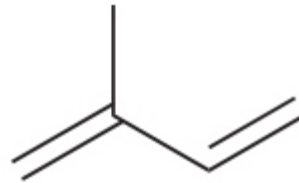
Απλά Λιπίδια

Προσταγλανδίνες



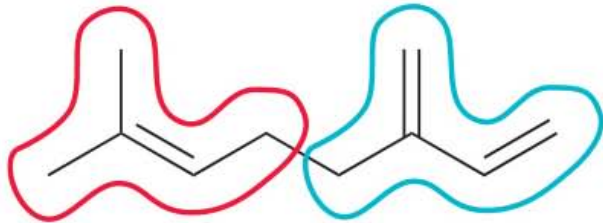
Απλά Λιπίδια

Τερπένια



Ισοπρένιο

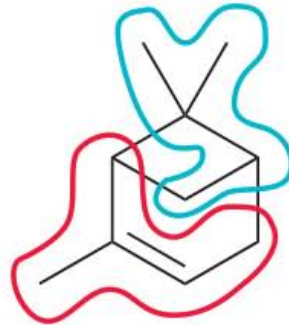
Κανόνας του ισοπρενίου



Μυρκένιο

(απομονώνεται από τη δάφνη, τη μυρτιά και τον ευκάλυπτο)

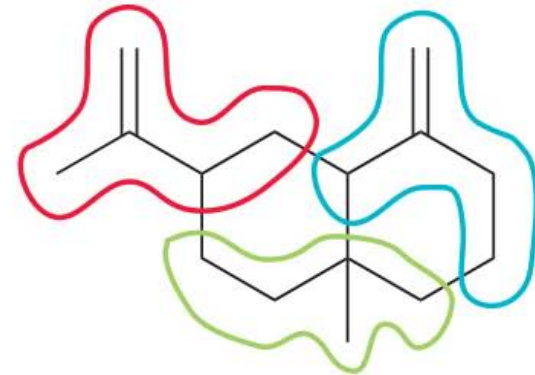
10 άτομα άνθρακα



α-Πινένιο

(απομονώνεται από τα πεύκα)

10 άτομα άνθρακα



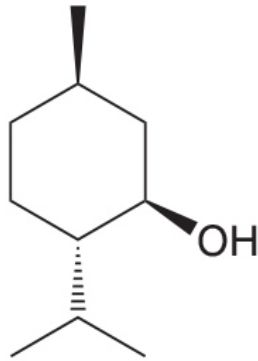
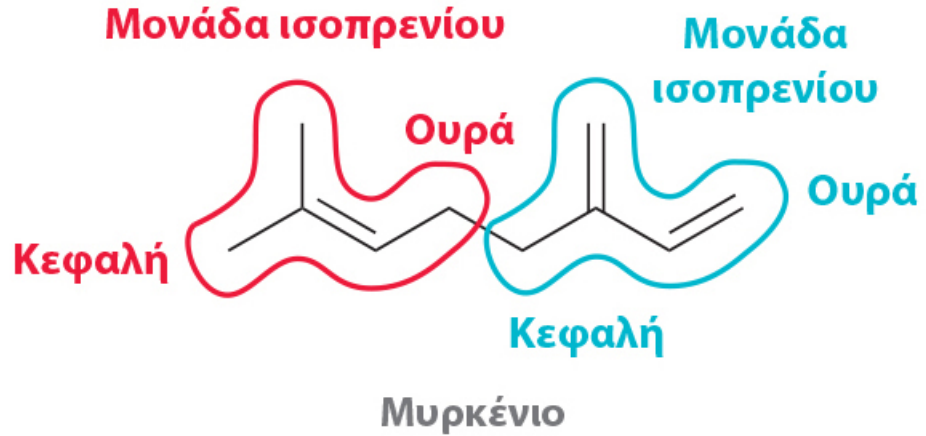
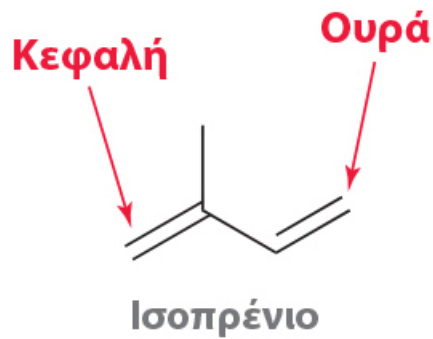
β-Σελινένιο

(απομονώνεται από το σέλινο)

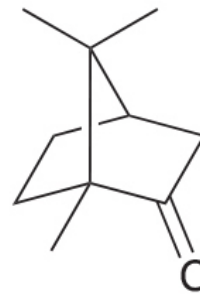
15 άτομα άνθρακα

Απλά Λιπίδια

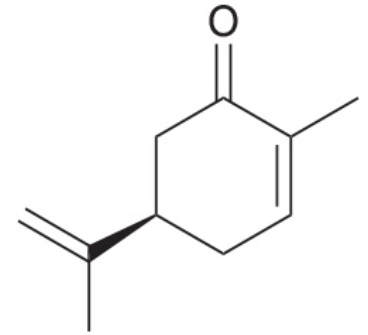
Τερπένια



(απομονώνεται από το έλαιο της μέντας)



(απομονώνεται από αειθαλή δέντρα)

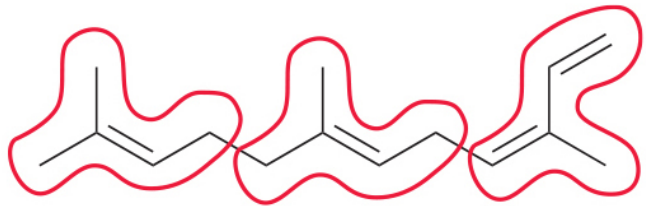


(το άρωμα του δυόσμου)

Απλά Λιπίδια

Τερπένια

Ταξινόμηση των τερπενίων



α -Φαρνεσένιο

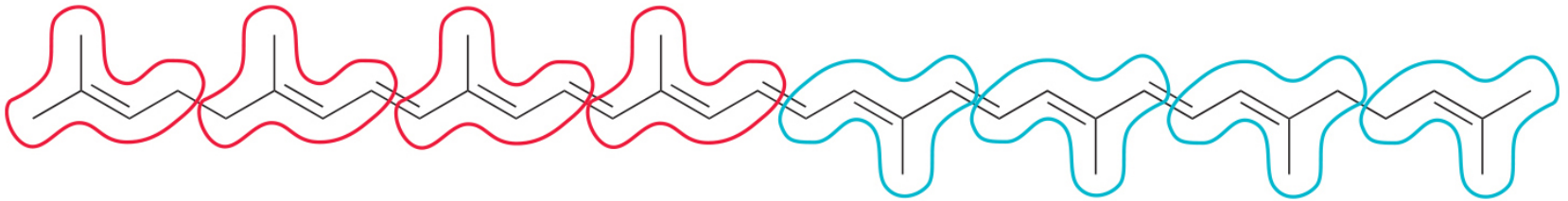
ΠΙΝΑΚΑΣ 26.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΤΕΡΠΕΝΙΩΝ

ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ
Μονοτερπένια	10
Σεσκιτερπένια	15
Διτερπένια	20
Τριτερπένια	30
Τετρατερπένια	40

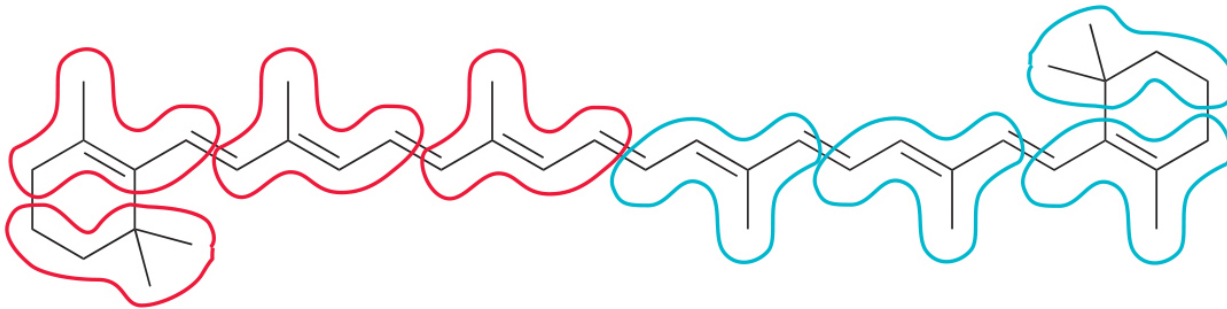
Απλά Λιπίδια

Τερπένια

Ταξινόμηση των τερπενίων



Λυκοπένιο

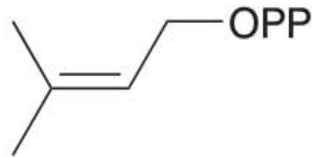


β-Καροτένιο

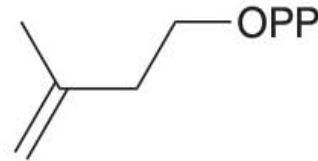
Απλά Λιπίδια

Τερπένια

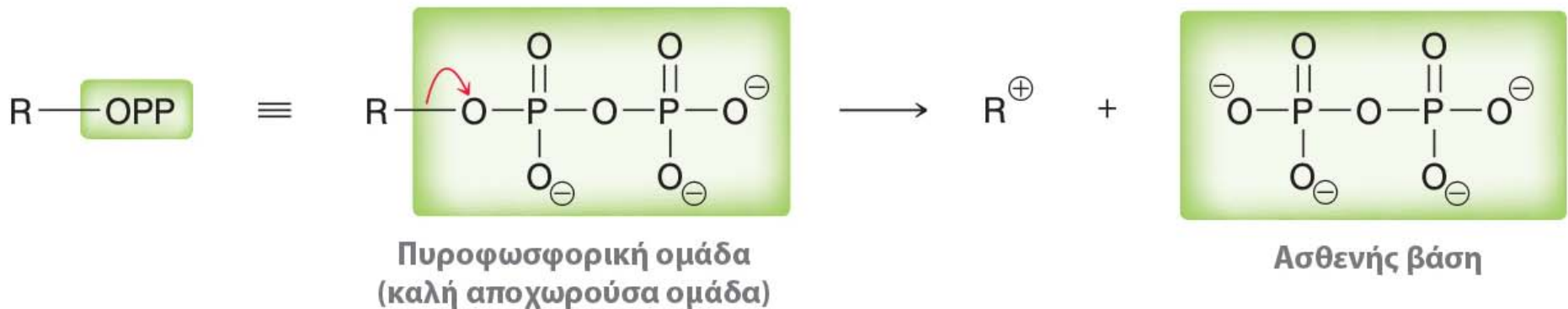
Βιοσύνθεση των τερπενίων



Διμεθυλλάλλυλο πυροφωσφορικός
εστέρας



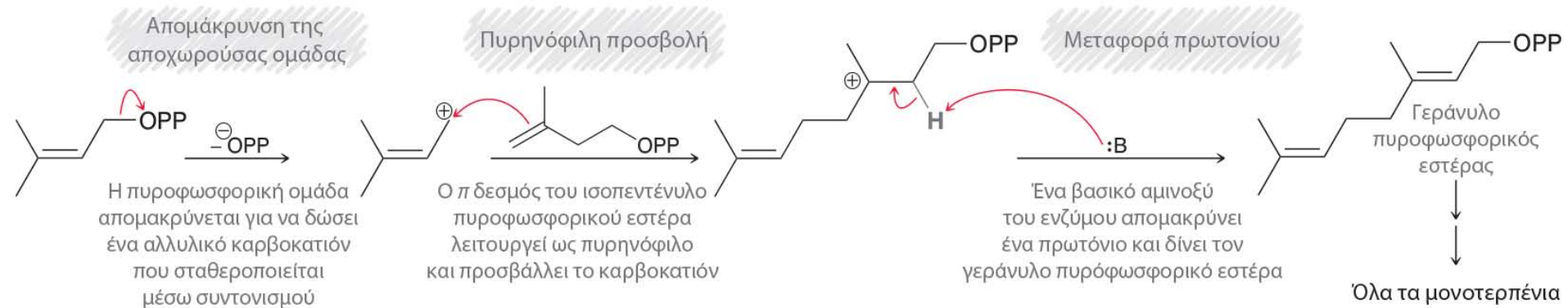
Ισοπεντένυλο
πυροφωσφορικός εστέρας



Απλά Λιπίδια

Τερπένια

Μηχανισμός Βιοσύνθεσης μονοτερπενίων



Απλά Λιπίδια

Τερπένια

Μηχανισμός βιοσύνθεσης σεσκιτερπενίων και διτερπενίων

