

Βασικές γνώσεις Φυσικών Επιστημών

- Η χημεία της ζωής

Module 3: Δομή και Λειτουργία Βιολογικών
Μακρομορίων

Υδατάνθρακες, Λίπη, Πρωτεΐνες

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

2.1. Ποια από τις παρακάτω λίστες παραθέτει τους όρους από τον απλούστερο στον πιο σύνθετο;

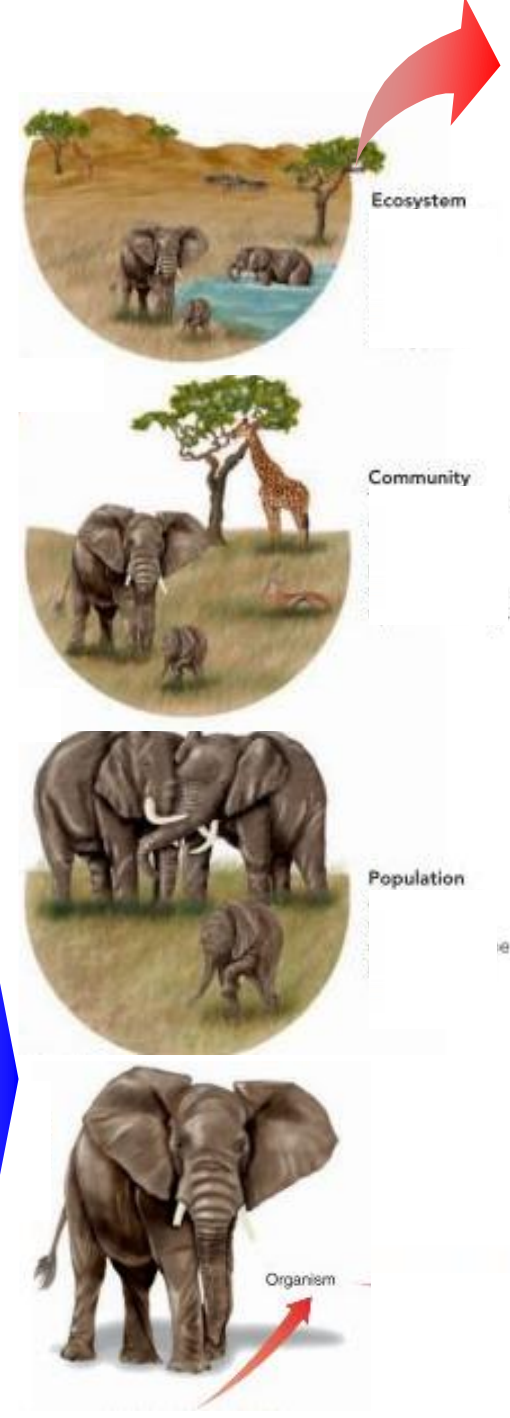
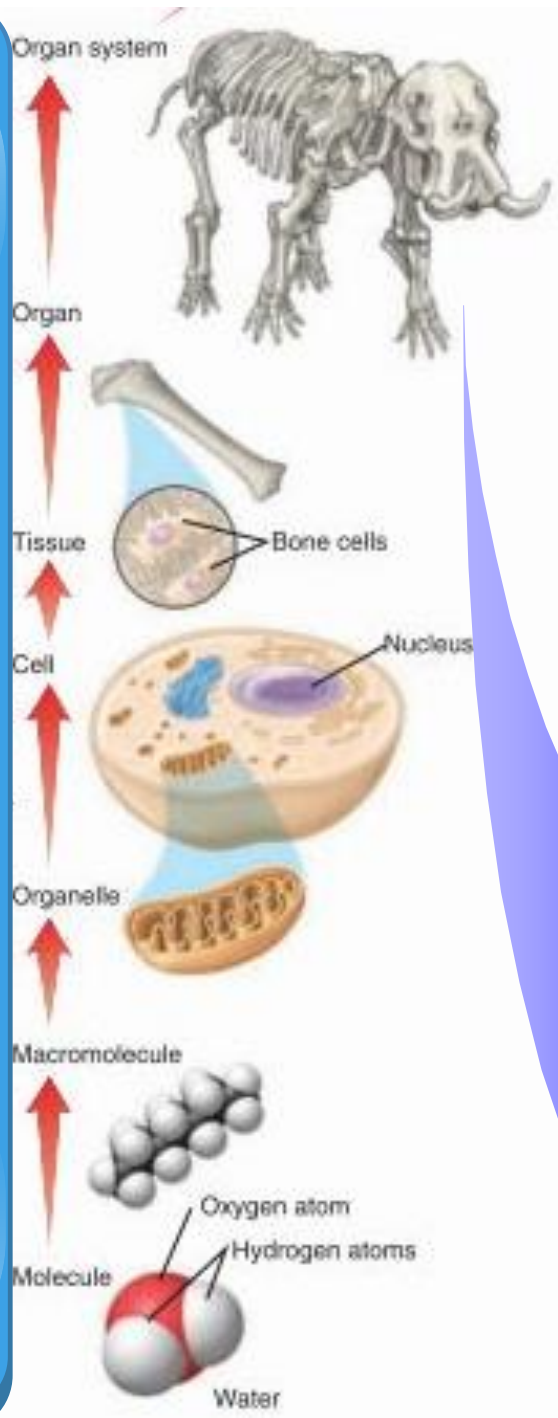
Α. κύτταρα, όργανα, ιστοί, συστήματα οργάνων, οργανισμός

Β. όργανα, σύστημα οργάνων, οργανισμός, κύτταρα, ιστοί

Γ. ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων, οργανισμός, κύτταρα

Δ. κύτταρα, ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων, οργανισμός

Ε. συστήματα οργάνων, ιστοί, κύτταρα, οργανισμός, όργανα



Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

2.1. Ποια από τις παρακάτω λίστες παραθέτει τους όρους από τον απλούστερο στον πιο σύνθετο;

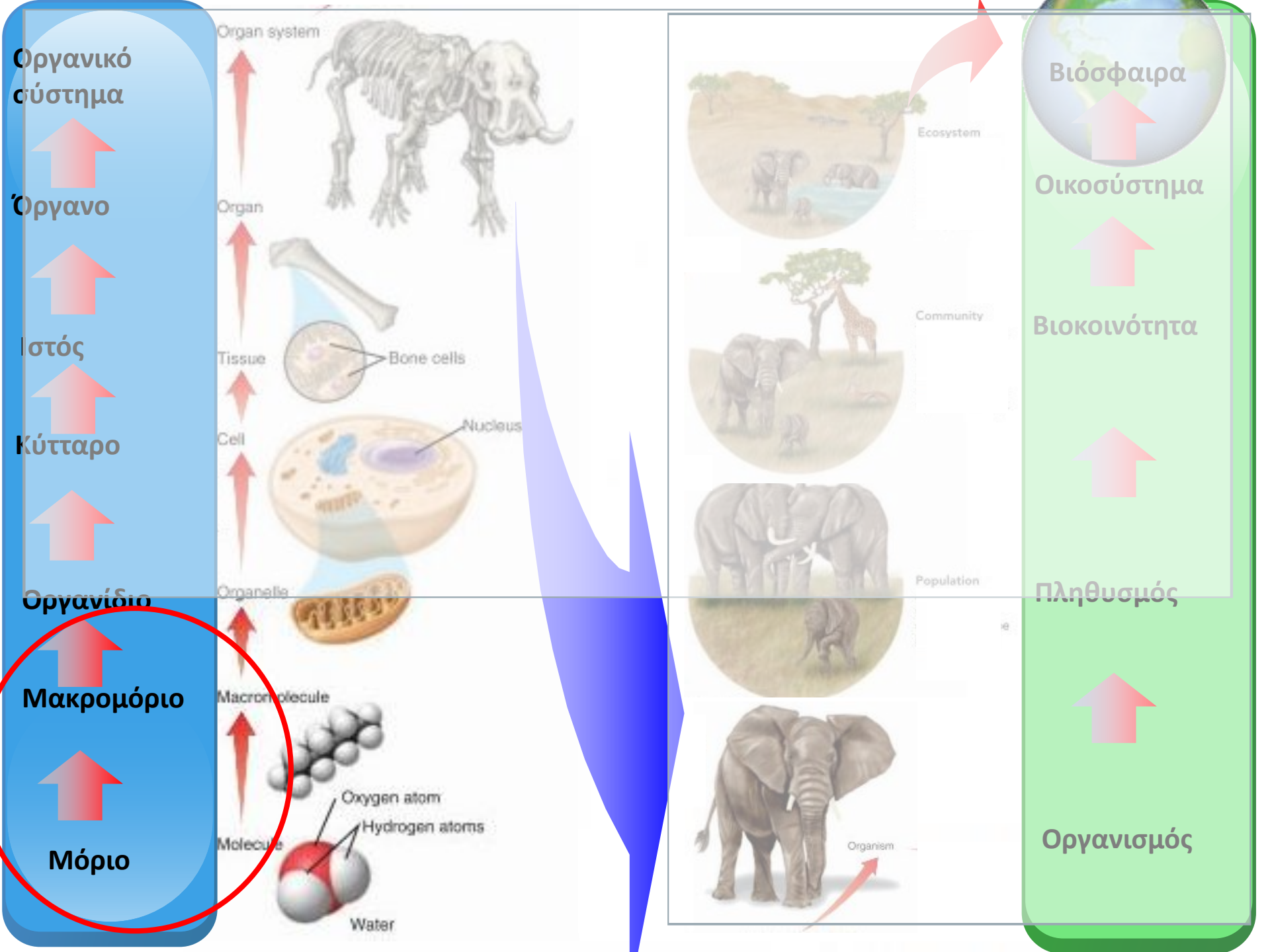
Α. κύτταρα, όργανα, ιστοί, συστήματα οργάνων, οργανισμός

Β. όργανα, σύστημα οργάνων, οργανισμός, κύτταρα, ιστοί

Γ. ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων, οργανισμός, κύτταρα

Δ. κύτταρα, ιστοί, όργανα, συστήματα οργάνων, οργανισμός ✓

Ε. συστήματα οργάνων, ιστοί, κύτταρα, οργανισμός, όργανα



Όργανικό σύστημα

Όργανο

Ίστός

Κύτταρο

Όργανίδιο

Μακρομόριο

Μόριο

Organ system

Organ

Tissue

Cell

Organelle

Macromolecule

Molecule

Water

Oxygen atom
Hydrogen atoms

Nucleus

Bone cells

Ecosystem

Community

Population

Organism

Βιόσφαιρα

Οικοσύστημα

Βιοκοινότητα

Πληθυσμός

Οργανισμός

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

2.1.2. Ένα μόριο είναι οργανικό όταν περιέχει:

- α. διπλούς δεσμούς
- β. δεσμούς υδρογόνου
- γ. άτομα άνθρακα και υδρογόνου
- δ. άτομα άνθρακα και οξυγόνου
- ε. δυο ή περισσότερα άτομα

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

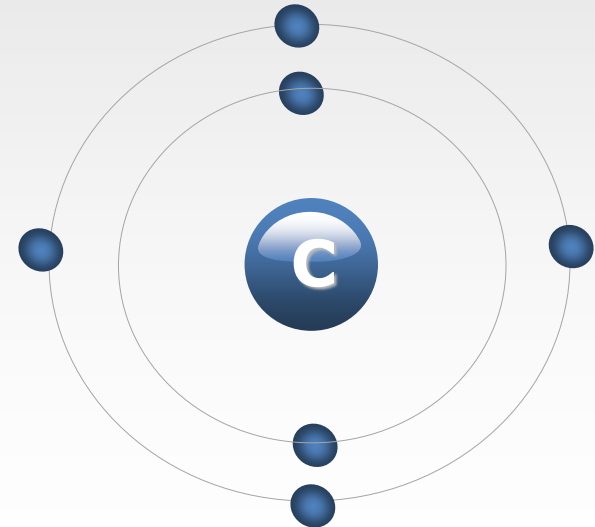
2.1. Ένα μόριο είναι οργανικό όταν περιέχει:

- α. διπλούς δεσμούς
- β. δεσμούς υδρογόνου
- γ. άτομα άνθρακα και υδρογόνου **v**
- δ. άτομα άνθρακα και οξυγόνου
- ε. δυο ή περισσότερα άτομα

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

2.2. Ο άνθρακας είναι σημαντικό χημικό στοιχείο για τα βιολογικά συστήματα γιατί _____. Σημειώστε τις καλλίτερες απαντήσεις.

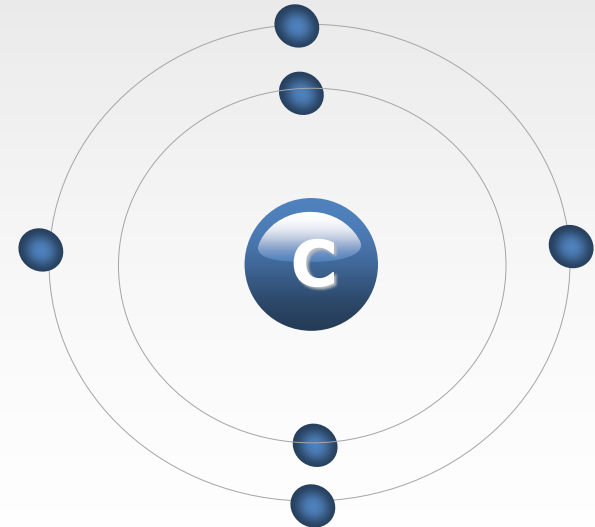
- (α) έχει 4 θέσεις σύνδεσης για να μοιραστεί με άλλα άτομα
- (β) έχει 6 πρωτόνια and 6 νετρόνια στον πυρήνα του
- (γ) μπορεί να σχηματίσει διπλούς και τριπλούς δεσμούς
- (δ) Βρίσκεται σε μεγάλη αφθονία στη γη
- (ε) Υπακούει σε διαφορετικούς χημικούς νόμους από ότι τα άλλα χημικά στοιχεία



Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

2.2. Ο άνθρακας είναι σημαντικό χημικό στοιχείο για τα βιολογικά συστήματα γιατί _____. Σημειώστε τις καλλίτερες απαντήσεις.

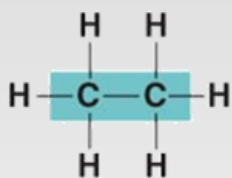
- (α) έχει 4 θέσεις σύνδεσης για να μοιραστεί με άλλα άτομα ✓
- (β) έχει 6 πρωτόνια and 6 νετρόνια στον πυρήνα του
- (γ) μπορεί να σχηματίσει διπλούς και τριπλούς δεσμούς ✓
- (δ) Βρίσκεται σε μεγάλη αφθονία στη γη ✓
- (ε) Υπακούει σε διαφορετικούς χημικούς νόμους από ότι τα άλλα χημικά στοιχεία



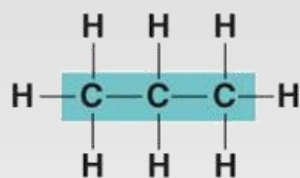
Key Idea 2.3

Αν και οι οργανισμοί αποτελούνται κυρίως από νερό (70–95%), η υπόλοιπη ύλη τους αποτελείται από οργανικές ενώσεις. Ο άνθρακα διαθέτει την ικανότητα να σχηματίζει μεγάλα, πολύπλοκα μόρια μεγάλης ποικιλότητας.

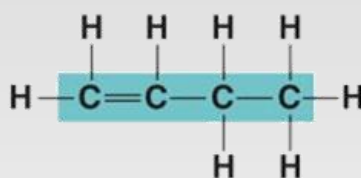
- Οι ανθρακικές αλυσίδες σχηματίζουν τους σκελετούς των περισσότερων οργανικών μορίων και ποικίλουν σε μέγεθος και σχήμα.



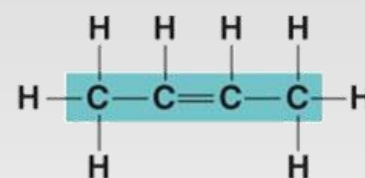
Αιθάνιο



Ποπάνιο

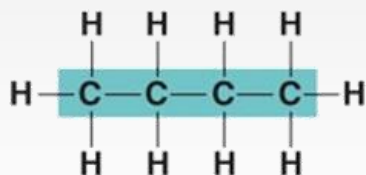


1-Butene

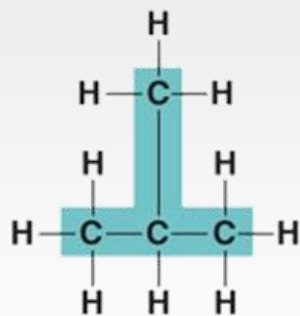


2-Butene

Μήκος



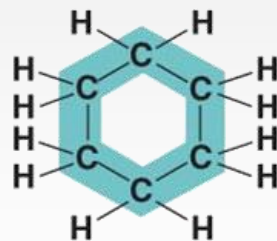
Butane



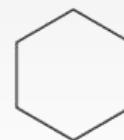
2-Methylpropane
(commonly called isobutane)

Διακλαδούμενα

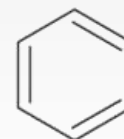
Διπλοί δεσμοί



Cyclohexane



Benzene

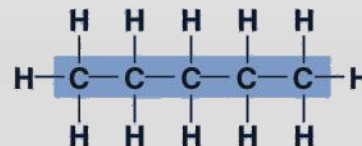


Δακτύλιοι

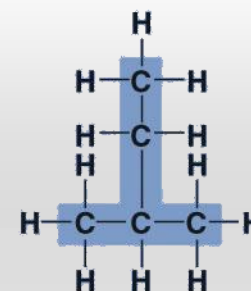
(Ενότητα 2.1)

- Οι ανθρακικές αλυσίδες με την ίδια μοριακή φόρμουλα μπορεί να ποικίλουν στη δομή και τις ιδιότητες

Structural isomers

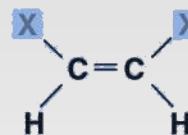


Πεντάνιο

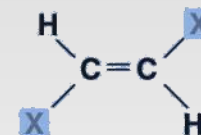


2-μεθυλο βουτάνιο

Γεωμετρικά ισομερή

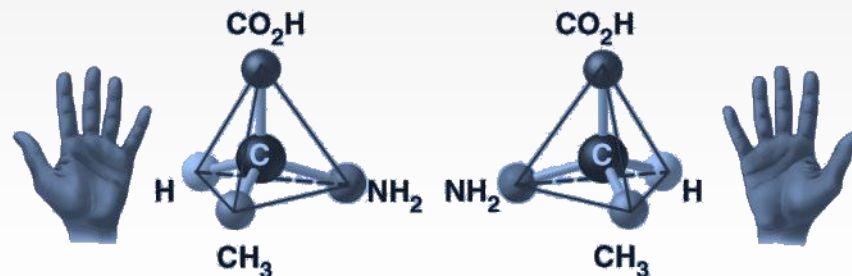


cis ισομερές: Τα δύο X βρίσκονται στην ίδια πλευρά.



trans ισομερές: Τα δύο X βρίσκονται σε αντίθετες πλευρές.

Ισομερή



L
ισομερές

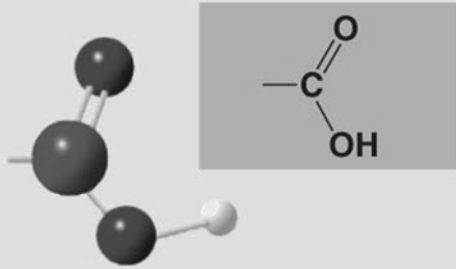
D ισομερές
(Section 2.1)

Key
Idea
2.4

Ένας μικρός αριθμός χημικών ομάδων είναι το κλειδί για τη λειτουργία των βιολογικών οργανικών μορίων. Αυτές οι ομάδες συνδέονται με ανθρακικούς σκελετούς και προσδίδουν σε κάθε οργανικό μόριο τις μοναδικές του ιδιότητες.

Καρβοξύλιο

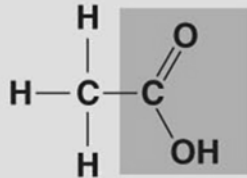
ΔΟΜΗ



Καρβοξυλικά οξέα ή οργανικά οξέα

ΟΝΟΜΑ
ΧΗΜΙΚΗΣ
ΕΝΩΣΗΣ

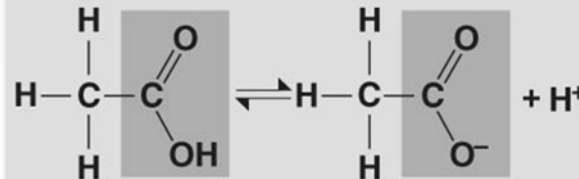
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



Οξικό οξύ, δίνει στο ξύδι την ξινή του γεύση

- Έχει όξινες ιδιότητες γιατί ο ομοιοπολικός δεσμός ανάμεσα στο οξυγόνο και το υδρογόνο είναι πολικός

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ



(Section 2.1)

Key
Idea
2.5

Οι χημικές ομάδες είναι υπεύθυνες για τις χαρακτηριστικές χημικές αντιδράσεις εκείνων των οργανικών μορίων με τα οποία συνδέονται. Η ίδια **λειτουργική ομάδα** θα υποστεί την ίδια ή παρόμοια χημική αντίδραση ανεξάρτητα από το μέγεθος του μορίου στο οποίο ανήκει.

Οι 7 λειτουργικές ομάδες που είναι οι πιο σημαντικές για τη χημεία της ζωής είναι:

ΥΔΡΟΞΥΛΙΟ

ΔΟΜΗ

(μπορεί να γραφτεί HO—)

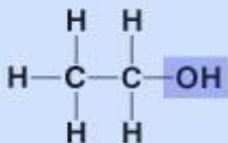


Στην υδροξυλομάδα (—OH), ένα άτομο υδρογόνου συνδέεται με ένα άτομο οξυγόνου, το οποίο με τη σειρά του είναι συνδεδεμένο με τον σκελετό άνθρακα του οργανικού μορίου.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ

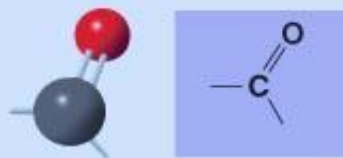
Αλκοόλες (τα συγκεκριμένα ονόματά τους συνήθως τελειώνουν σε -όλη)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ



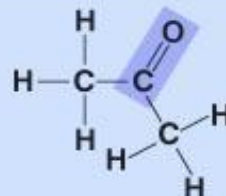
Αιθανόλη, η αλκοόλη που υπάρχει σε αλκοολούχα ποτά

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΟ

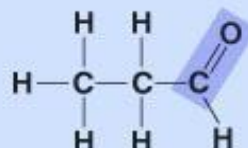


Το καρβονύλιο αποτελείται από ένα άτομο άνθρακα ενωμένο με ένα άτομο οξυγόνου μέσω διπλού δεσμού

Κετόνες αν είναι η ομάδα καρβονυλίου είναι μέσα σε σκελετό άνθρακα
Αλδεΐδες εάν στο τέλος του ανθρακικού σκελετού



Ακετόνη, η απλούστερη κετόνη



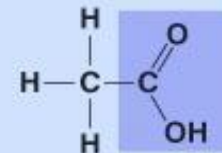
Προπανόλη (αλδεΐδη)

ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΟ



Όταν ένα άτομο οξυγόνου είναι διπλά συνδεδεμένο με άτομο άνθρακα στο οποίο επίσης συνδέεται μια —OH ομάδα

Καρβοξυλικά οξέα ή οργανικά οξέα



Οξικό οξύ, το οποίο δίνει στο ξύδι τη ξινή του γεύση

ΔΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΑΜΙΝΟ

ΔΟΜΗ

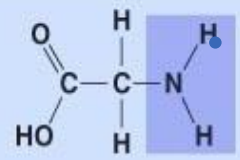


Η αμινομάδα ($-NH_2$) αποτελείται από ένα άτομο αζώτου συνδεδεμένο σε δύο άτομα υδρογόνου και στον ανθρακικό σκελετό

ΟΝΟΜΑΣΙΑ

Αμίνες

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ



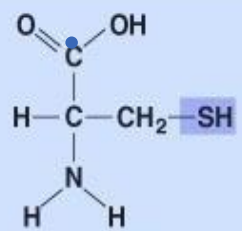
Επειδή έχει και μια καρβοξυλομάδα, η **γλυκίνη** είναι και αμίνη και καρβοξυλικό οξύ (αμινοξέα)

ΣΟΥΛΦΥΔΡΥΛΙΟ



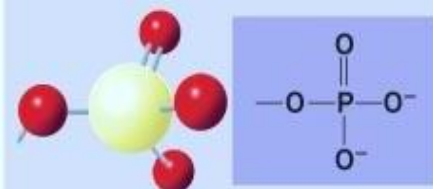
Η σουλφυδρυλιο-ομάδα αποτελείται από ένα άτομο θείου συνδεδεμένο σε ένα άτομο υδρογόνου; μοιάζει με υδροξυλομάδα (σχήμα)

Thiols



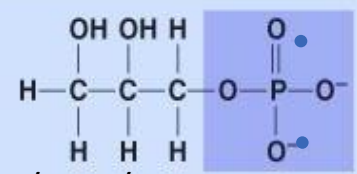
Η **κυστεΐνη** είναι ένα σημαντικό αμινοξύ που περιέχει θείο

ΦΩΣΦΟΡΙΚΗ



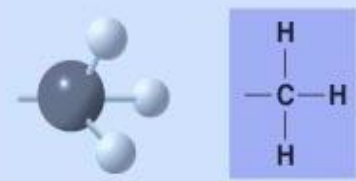
Σε μια φωσφορική ομάδα, ένα άτομο φωσφόρου συνδέεται με τέσσερα άτομα οξυγόνου. Ένα οξυγόνο συνδέεται με τον σκελετό άνθρακα. Δύο οξυγόνα φέρουν αρνητικά φορτία.

Οργανικά φωσφορικά άλατα



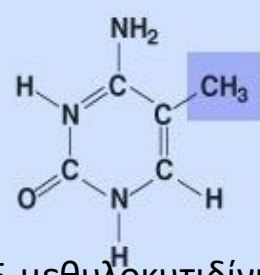
Εκτός από τη συμμετοχή σε χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα, η φωσφο-γλυκερόλη είναι η ραχοκοκαλιά των φωσφολιπιδίων, συστατικά κυτταρικών μεμβρανών.

ΜΕΘΥΛΟ-



Μια μεθυλο-ομάδα αποτελείται από ένα άνθρακα συνδεδεμένο με τρία άτομα υδρογόνου. Η μεθυλο-ομάδα μπορεί να προσαρμοστεί σε ένα άνθρακα ή σε διαφορετικό άτομο.

Μεθυλιωμένες ενώσεις



Η 5-μεθυλοκυτιδίνη είναι συστατικό του DNA που τροποποιήθηκε με προσθήκη ομάδας μεθυλίου.

Δομήστε τη γνώση σας



Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

2.3. Οι τέσσερις κύριες κατηγορίες βιολογικών μακρομορίων είναι:

- A. μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες, τρισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες
- B. πρωτεΐνες, DNA, λιπίδια, και σάκχαρα
- Γ. υδατάνθρακες, λιπίδια, πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα
- Δ. RNA, DNA, υδατάνθρακες και λίπη
- Ε. λιπίδια, άμυλο, DNA και πρωτεΐνες

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

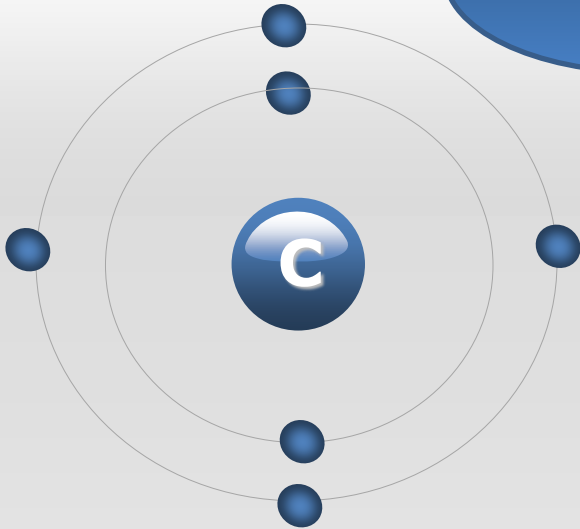
2.3. Οι τέσσερις κύριες κατηγορίες βιολογικών μακρομορίων είναι:

- A. μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες, τρισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες
- B. πρωτεΐνες, DNA, λιπίδια, και σάκχαρα
- Γ. υδατάνθρακες, λιπίδια, πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα **✓**
- Δ. RNA, DNA, υδατάνθρακες και λίπη
- Ε. λιπίδια, άμυλο, DNA και πρωτεΐνες

Δομήστε τη γνώση σας



Υδατάνθρακες



Άνθρακας

1

:

2

:

1

C

H₂

O

Γλυκόζη:

C₆

H₁₂

O₆

Μαλτόζη:

C₁₂

H₂₄

O₁₂

Υδατάνθρακες

αποτελούνται
από

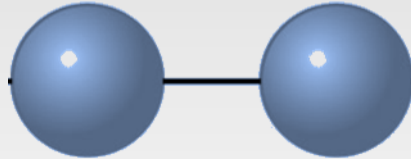
C,H,O
σε αναλογία
1:2:1

Μονοσακχαρίτες:



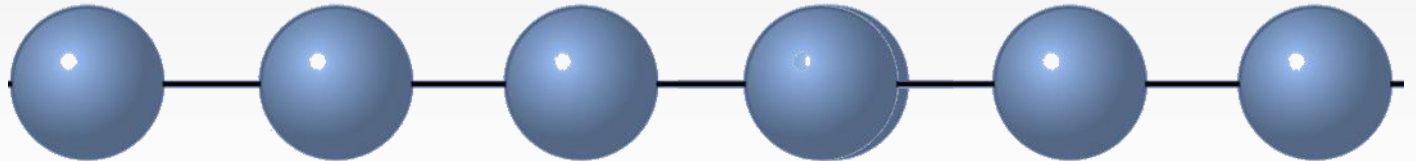
μια μονάδα σακχάρου

Δισακχαρίτες:



δυσο μονάδες σακχάρου

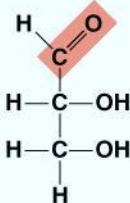
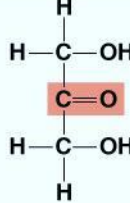
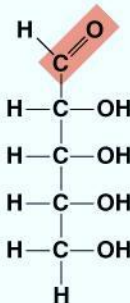
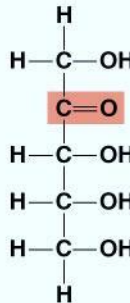
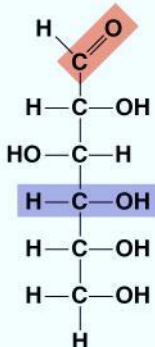
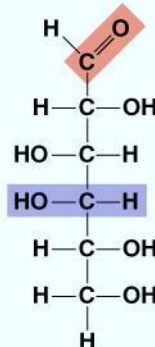
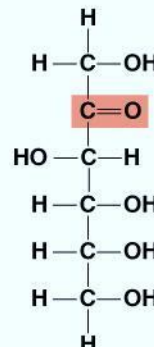
Πολυσακχαρίτες:



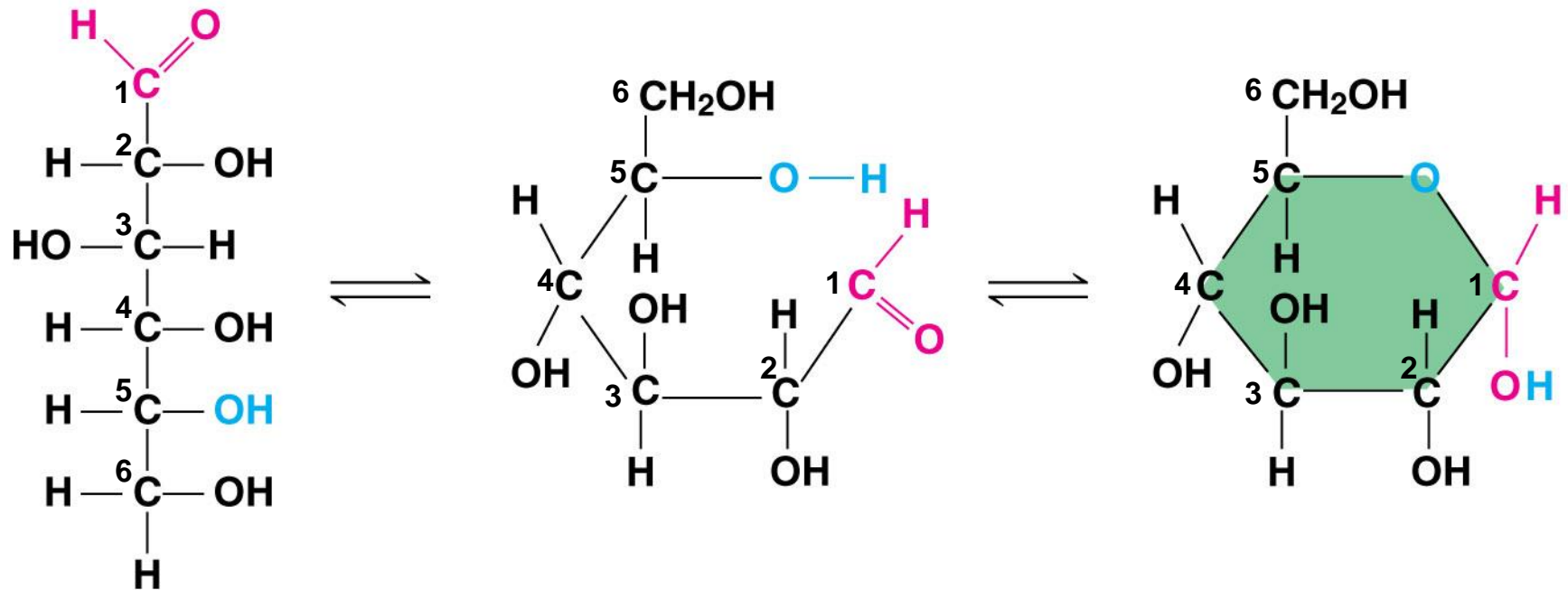
πολλές μονάδες σακχάρου

Μονοσακχαρίτες

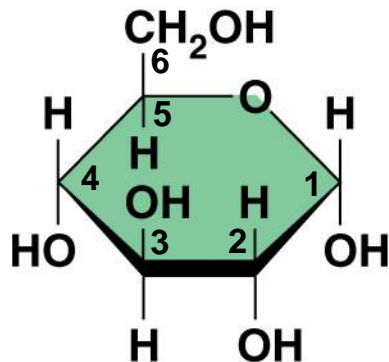
- Ταξινομούνται με βάση τον αριθμό ατόμων άνθρακα στο σκελετό τους και τη θέση των **καρβονυλικών ομάδων** (αλδόζες ή κετόζες)

Aldoses (Aldehyde Sugars)		Ketoses (Ketone Sugars)
Trioses: 3-carbon sugars (C₃H₆O₃)		
 <p>Glyceraldehyde</p>	 <p>Dihydroxyacetone</p>	
Pentoses: 5-carbon sugars (C₅H₁₀O₅)		
 <p>Ribose</p>	 <p>Ribulose</p>	
Hexoses: 6-carbon sugars (C₆H₁₂O₆)		
 <p>Glucose</p>	 <p>Galactose</p>	 <p>Fructose</p>

Μονοσακχαρίτες με τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους λόγω του τρόπου που συνδέονται τα άτομα αυτά.

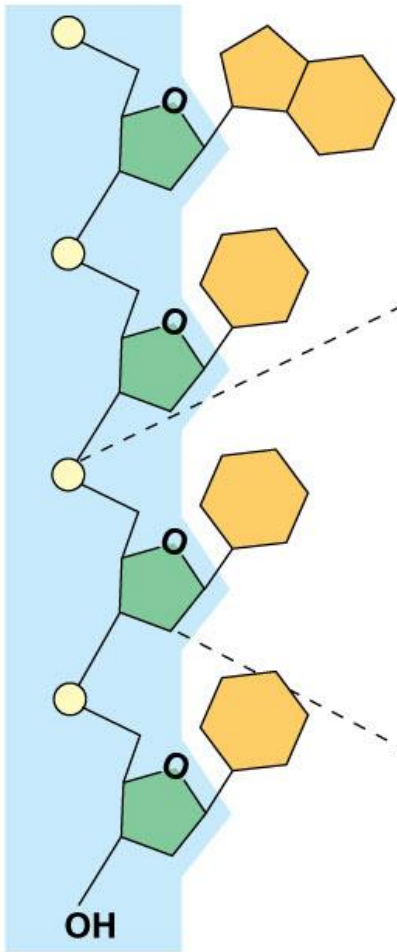


Αν και αναπαρίστανται συχνά ως γραμμικές αλυσίδες,
πολλά σάκχαρα σε υδάτινα διαλύματα σχηματίζουν
κυκλικούς δακτυλίους

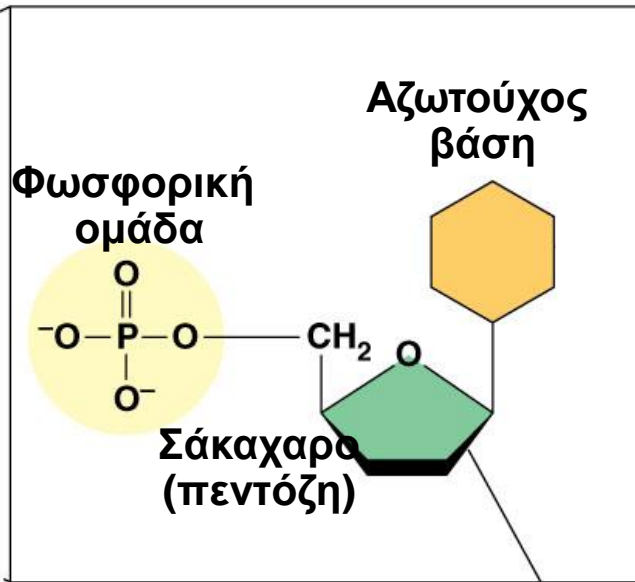


Κυκλικός δακτύλιος

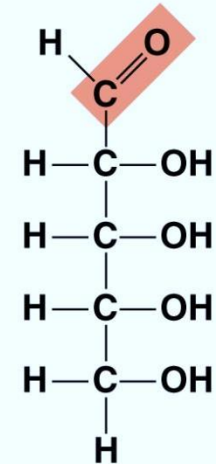
Πολυνουκλεοτίδια, η νουκλεικό οξύ



Νουκλεοτίδιο



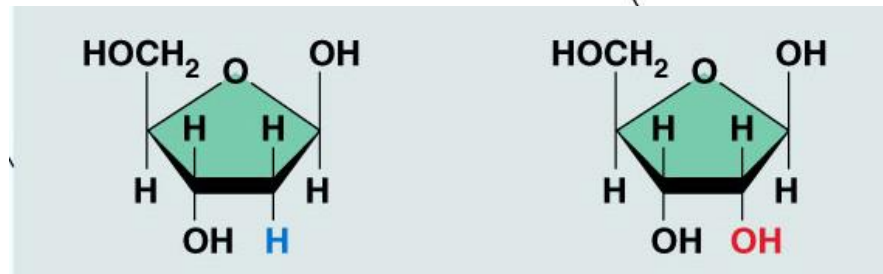
Πεντόζη: Ριβόζη



5-άτομα άνθρακα ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$)

© 2011 Pearson Education, Inc.

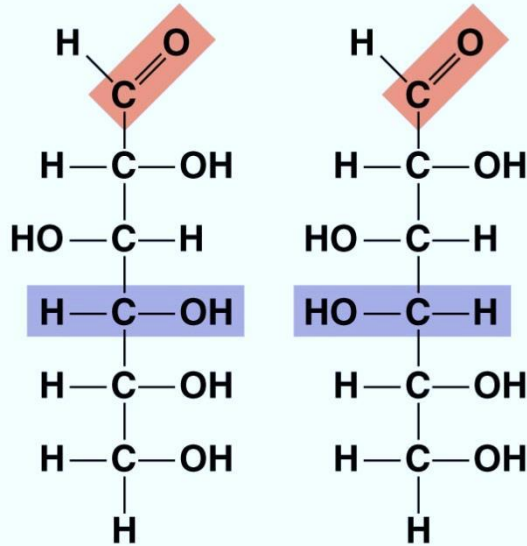
Δομικά υλικά
μακρομορίων



Δεοξυριβόζη (στο DNA)

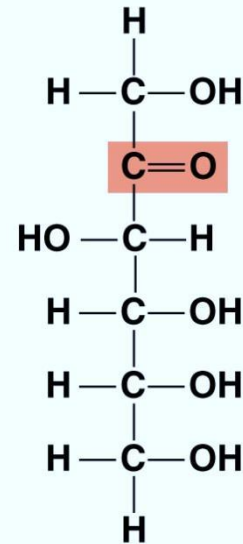
Ριβόζη (στο RNA)

Εξόζες: 6-άτομα άνθρακα (C₆H₁₂O₆)



Γλυκόζη

Γαλακτόζη



Φρουκτόζη

© 2011 Pearson Education, Inc.

Πηγή
ενέργειας

Σάκχαρο
στο γάλα

Σάκχαρο
στα
φρούτα

Υδατάνθρακες

αποτελούνται
από

C,H,O
σε αναλογία
1:2:1

περιλαμβάνουν

Μονοσακχαρίτες

χρησιμοποιούν ως

είναι

Δισακχαρίτες

Δομικά υλικά
μακρομορίων

Ενεργειακά
καύσιμα

απλά
σάκχαρα

είναι

είναι

όπως

δεοξυριβόζη

ριβόζη

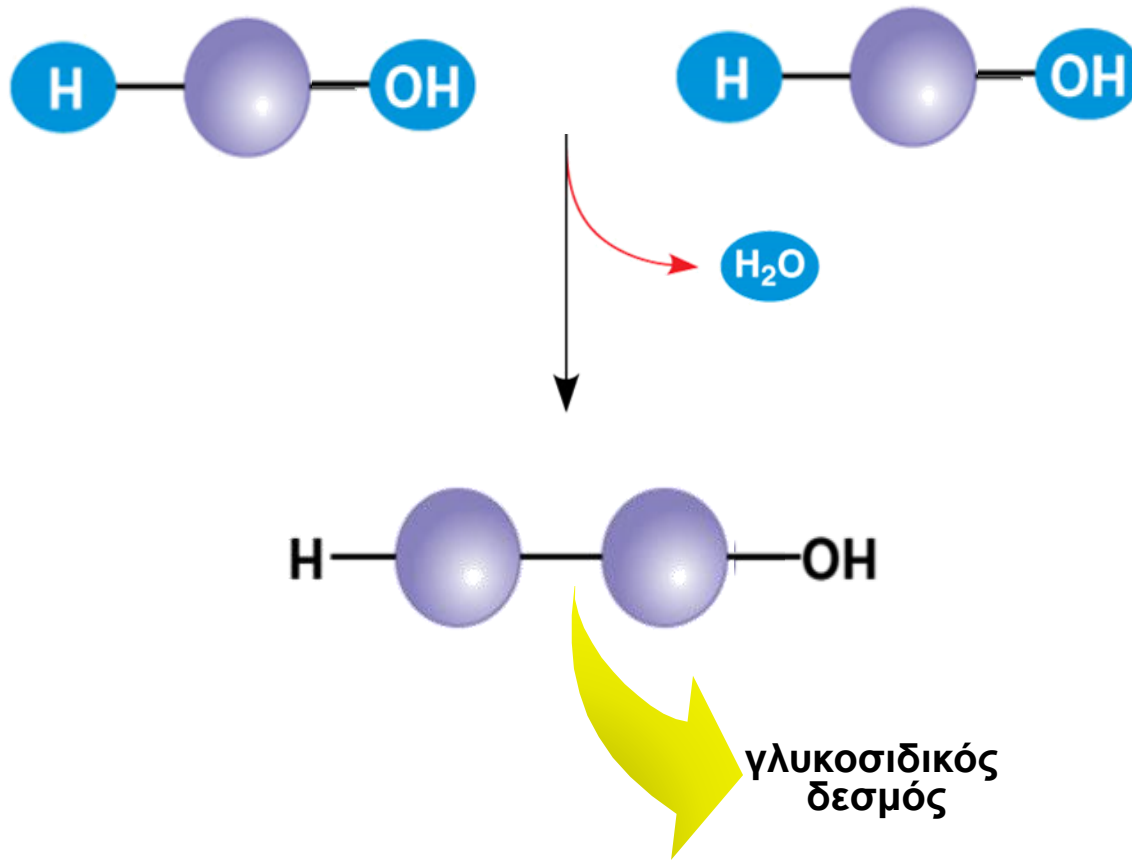
γλυκόζη

γαλακτόζη

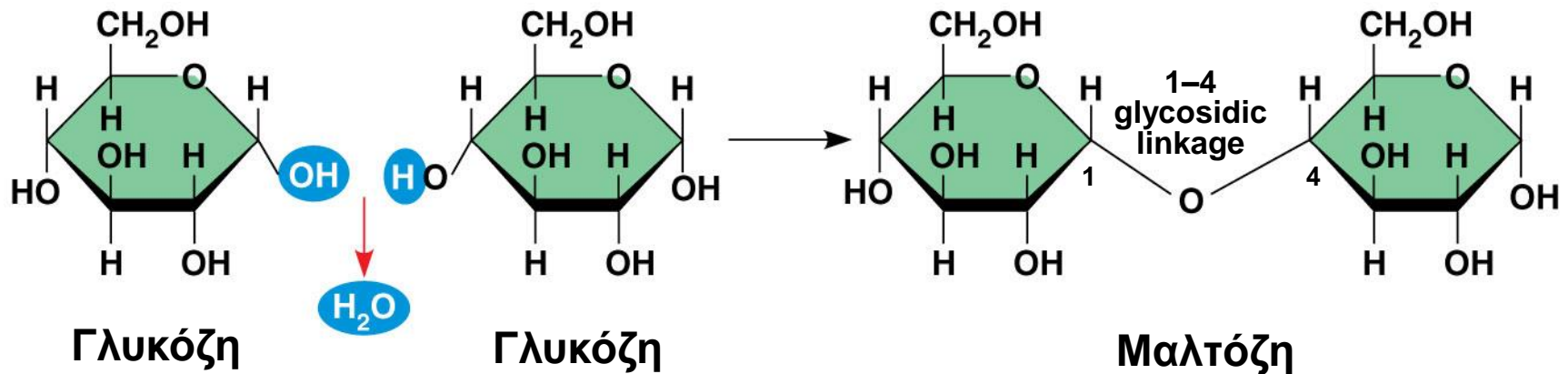
φρουκτόζη

Δισακχαρίτες

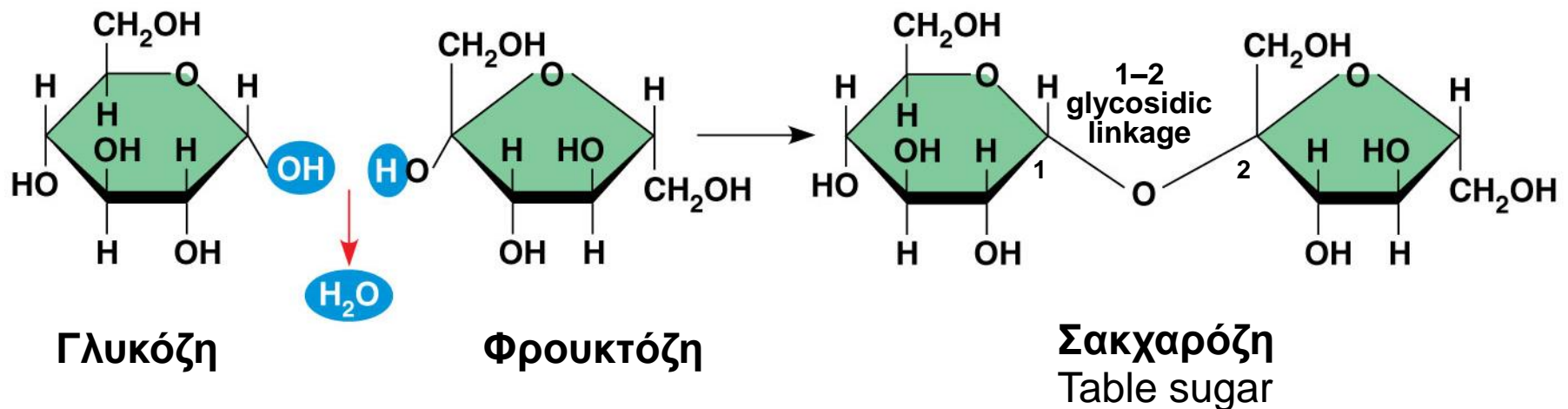
- Ένας **δισακχαρίτης** σχηματίζεται όταν μια αντίδραση αφυδάτωσης συνδέει δυο μονοσακχαρίτες.



Αντίδραση αφυδάτωσης στη σύνθεση της μαλτόζης (δισακχαρίτης)



Αντίδραση αφυδάτωσης στη σύνθεση της σακχαρόζης (δισακχαρίτης)



Υδατάνθρακες

αποτελούνται
από

C,H,O
σε αναλογία
1:2:1

περιλαμβάνουν

Μονοσακχαρίτες

Δισακχαρίτες

Πολυσακχαρίτες

είναι

γλυκόζη και
φρουκτόζη

Διπλά
σάκχαρα

γλυκόζη και
γλυκόζη

γλυκόζη και
γαλακτόζη

αποτελείται από

όπως

αποτελείται από

αποτελείται από

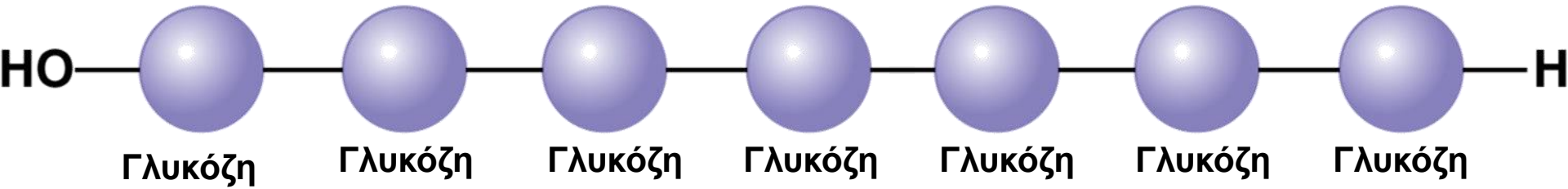
σακχαρόζη

μαλτόζη

λακτόζη

Πολυσακχαρίτες

- σχηματίζουν μακριές αλυσίδες μορίων γλυκόζης

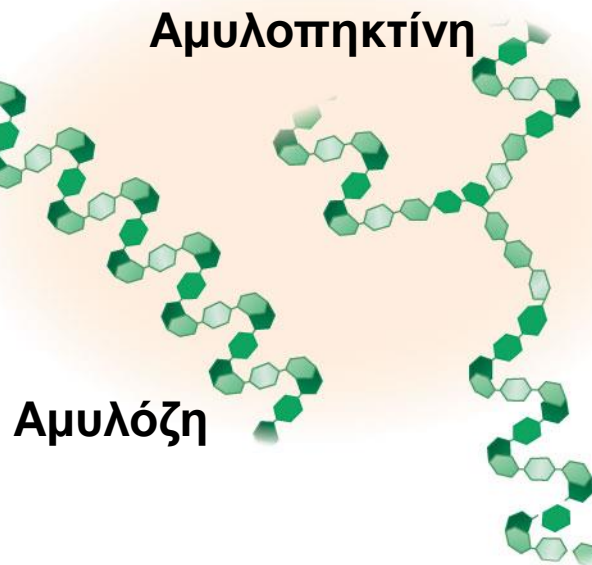
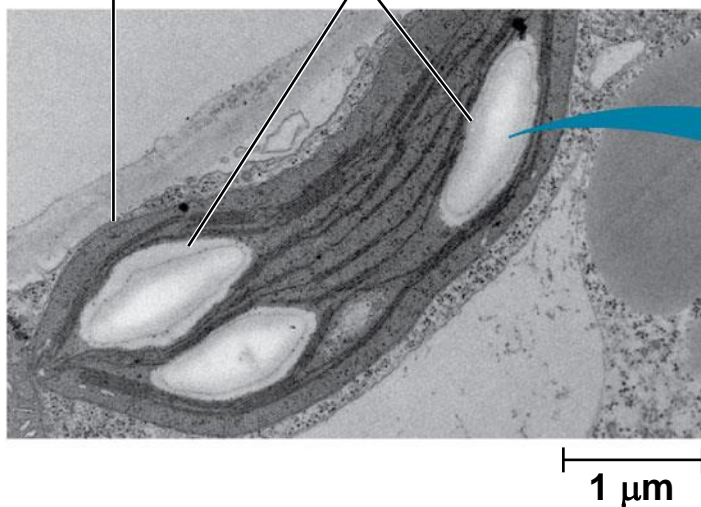


- Αποθηκεύουν ενέργεια

Άμυλο: αποταμιευτικός πολυσακχαρίτης φυτών

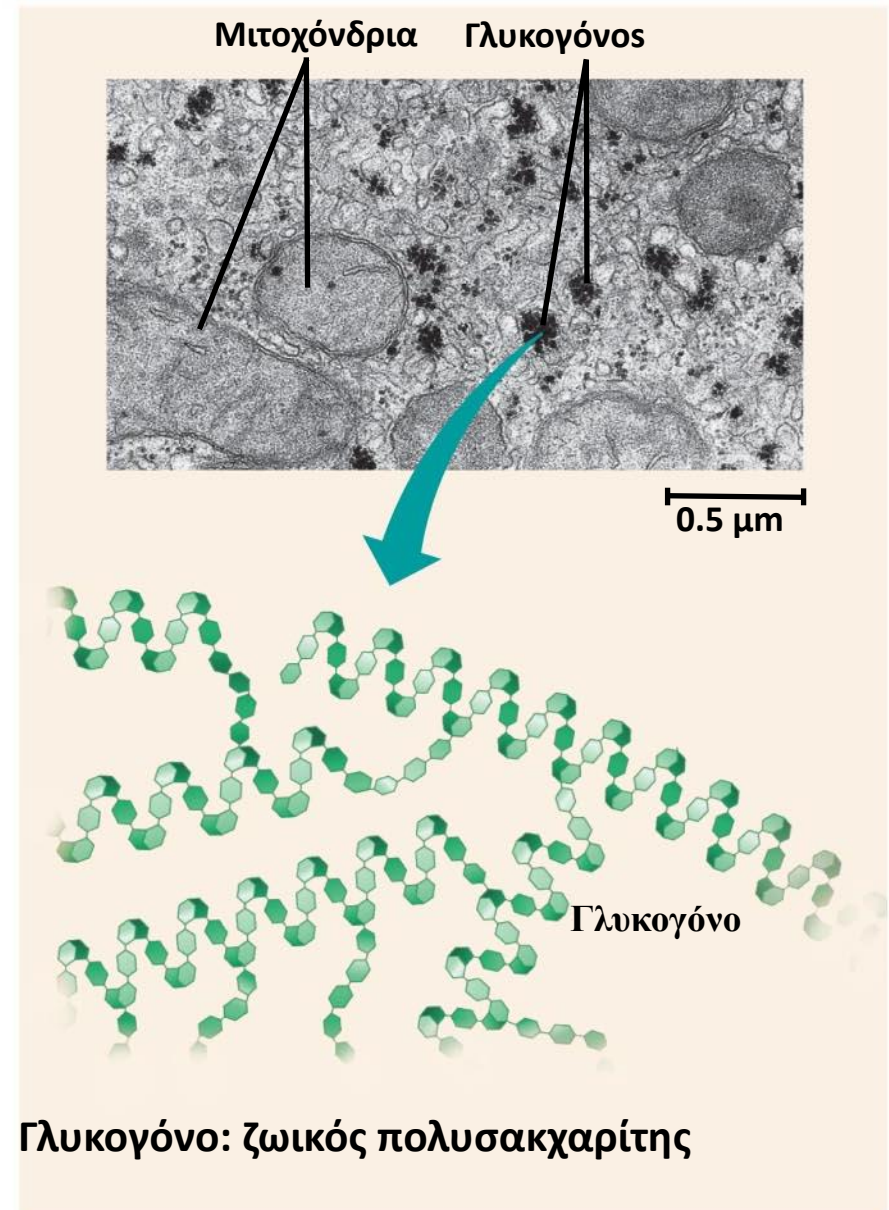
Τα φυτά περιέχουν άμυλο στους χλωροπλάστες και σε άλλα πλαστίδια

Χλωροπλάστης Άμυλο



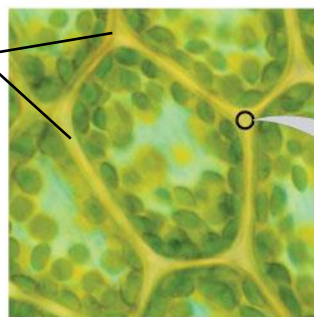
Γλυκογόνο: αποταμιευτικός πολυσακχαρίτης ζώων

- Οι άνθρωποι και άλλα σπονδυλωτά αποθηκεύουν γλυκογόνο στο συκώτι και στα μυϊκά κύτταρα



Κυτταρίνη: δομικός πολυσακχαρίτης φυτών

Κυτταρικό
τοίχωμα



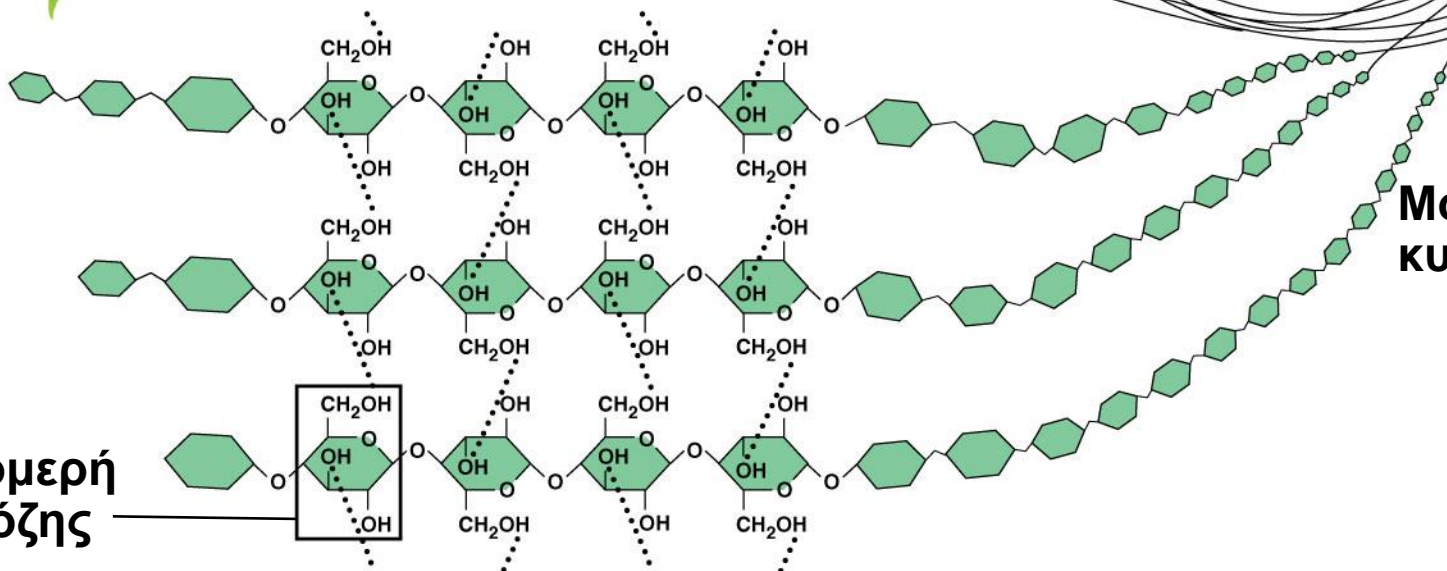
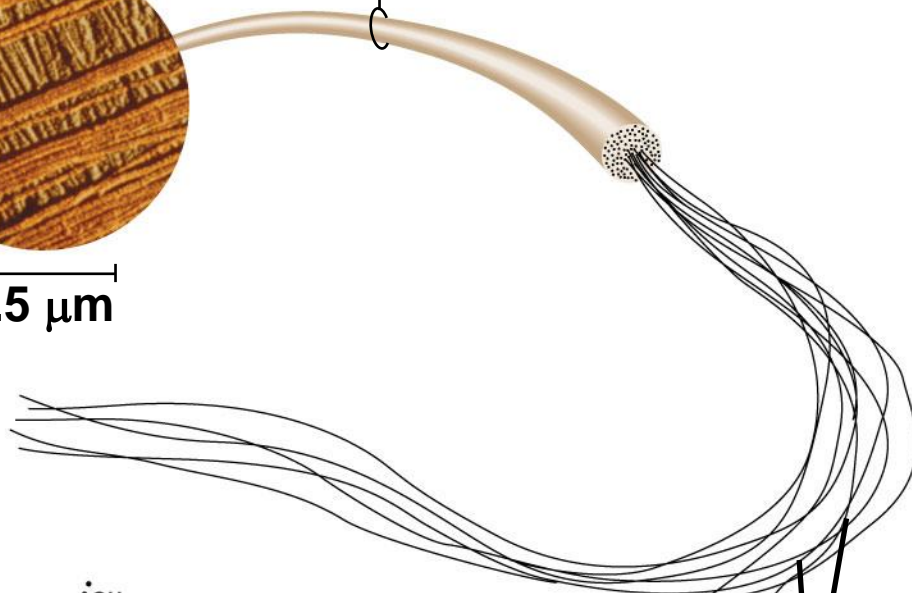
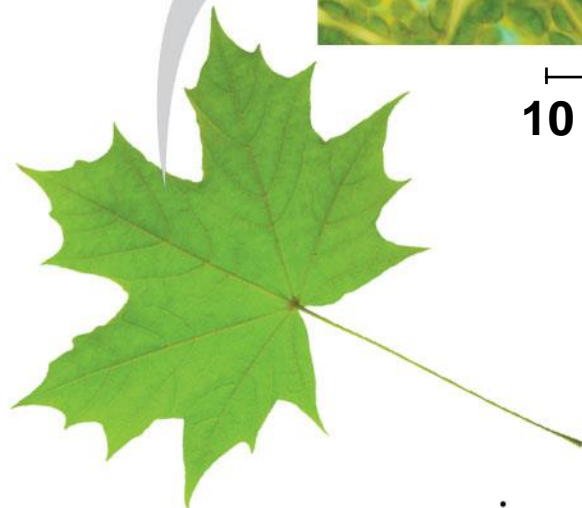
Μικροινίδια κυτταρίνης
στο κυτταρικό τοίχωμα

10 μm



0.5 μm

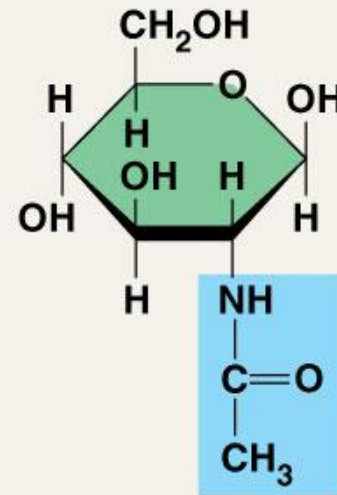
Μικροινίδιο



Μόρια
κυτταρίνης

Μονομερή
γλυκόζης

Χιτίνη: άλλος δομικός πολυσακχαρίτης



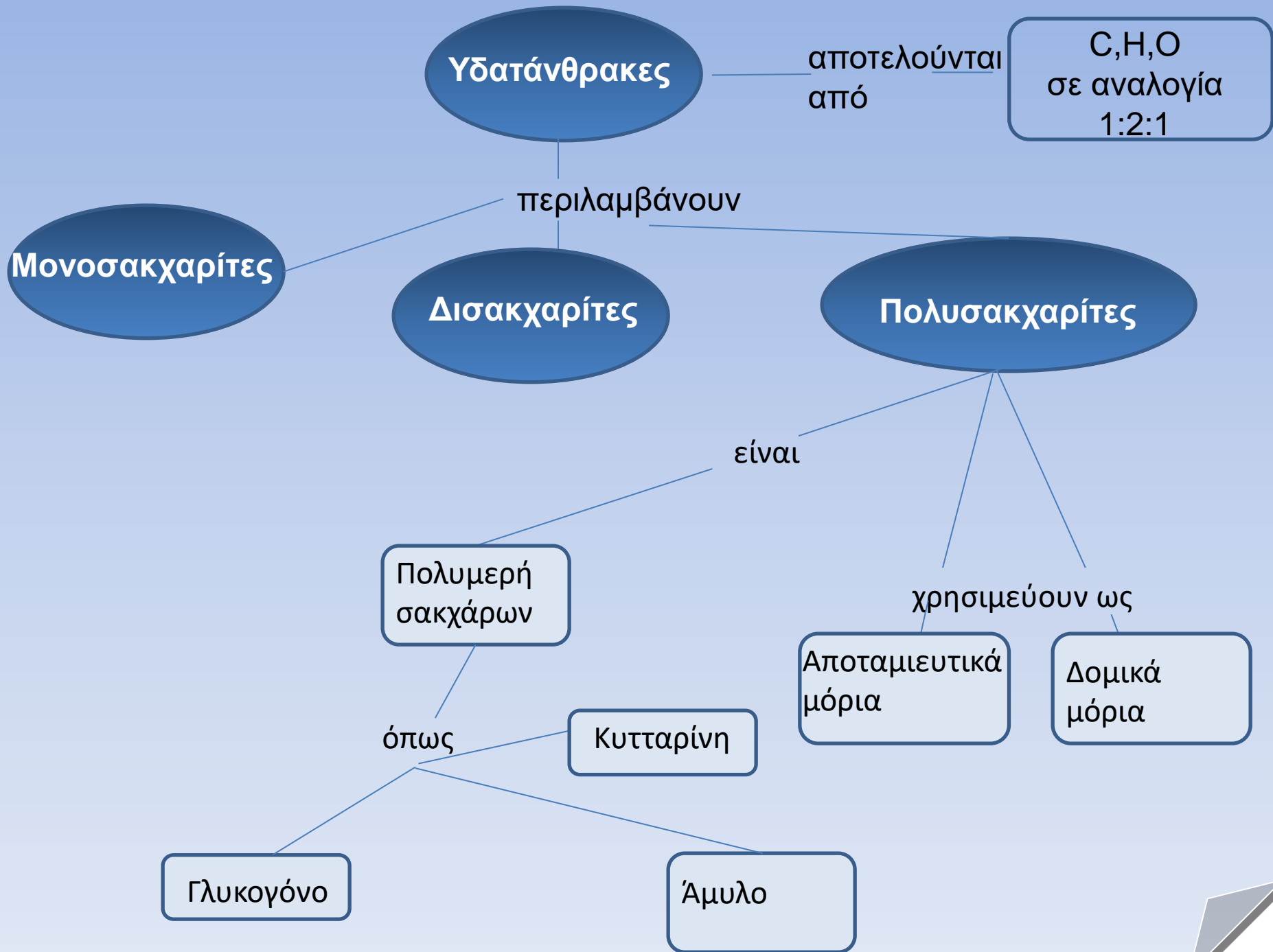
Χημική
αναπαράσταση
της χιτίνης

Η χιτίνη σχηματίζει τον
εξωσκελετό των αρθροπόδων.

Συζήτηση

1.13. Ζώα όπως τερμίτες αλλά και φυτοφάγα ζώα όπως αγελάδες, κοάλα και άλογα μεγαλώνουν τρώγοντας χόρτα. Αυτά τα φυτά δεν παρέχουν τις ίδιες ποσότητες ενέργειας στους ανθρώπους. Γιατί;

Η κυτταρίνη είναι μέρος της τροφής που οι διαιτολόγοι αποκαλούν «φυτικές ίνες». Η κυτταρίνη δεν διασπάται στο ανθρώπινο πεπτικό σύστημα γιατί οι άνθρωποι δεν έχουν τα κατάλληλα ένζυμα (πρωτεΐνες) για να τη διασπάσουν. Αντίθετα, σε στο πεπτικό σύστημα πολλών ζώα υπάρχουν συμβιωτικές σχέσεις με μικρόβια που βοηθούν στη διάσπαση της κυτταρίνης.



Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.1. Ποια από τις ακόλουθες κατηγορίες περιλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες της παρακάτω λίστας;

- α) μονοσακχαρίτες
- β) δισακχαρίτες
- γ) άμυλο
- δ) υδατάνθρακες
- ε) πολυσακχαρίτες

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.1. Ποια από τις ακόλουθες κατηγορίες περιλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες της παρακάτω λίστας;

- α) μονοσακχαρίτες
- β) δισακχαρίτες
- γ) άμυλο
- δ) υδατάνθρακες ✓
- ε) πολυσακχαρίτες

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.2. Οι υδατάνθρακες απελευθερώνουν ενέργεια όταν διασπώνται. Η δήλωση ότι οι υδατάνθρακες χρησιμοποιούνται από τους οργανισμούς και ως ενώσεις που αποθηκεύουν ενέργεια για μεγάλο χρονικό διάστημα όπως τα λίπη είναι

- α) Σωστό
- β) Λάθος

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.2. Οι υδατάνθρακες απελευθερώνουν ενέργεια όταν διασπώνται. Η δήλωση ότι οι υδατάνθρακες χρησιμοποιούνται από τους οργανισμούς και ως ενώσεις που αποθηκεύουν ενέργεια για μεγάλο χρονικό διάστημα όπως τα λίπη είναι

- α) Σωστό
- β) Λάθος ✓

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.3. Η δήλωση ότι οι υδατάνθρακες απελευθερώνουν περισσότερη ενέργεια από τα λίπη όταν διασπώνται είναι.....

- α) Σωστό
- β) Λάθος

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.3. Η δήλωση ότι οι υδατάνθρακες απελευθερώνουν περισσότερη ενέργεια από τα λίπη όταν διασπώνται είναι.....

α) Σωστό

β) Λάθος ✓

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

1.7. Τι είναι αληθές για τα σάκχαρα που βρίσκονται στα φυτά;

- A) Τα σάκχαρα τα λαμβάνει το φυτό από το έδαφος.
- B) Τα σάκχαρα είναι μία από τις πολλές πηγές τροφής των φυτών.
- C) Τα σάκχαρα φτιάχνονται από τα ίδια τα φυτά από μόρια νερού και θρεπτικά στοιχεία που λαμβάνουν τα φυτά από το έδαφος.
- D) Τα σάκχαρα φτιάχνονται από τα ίδια τα φυτά από άτομα άνθρακα που συνδέονται με άλλα άτομα άνθρακα

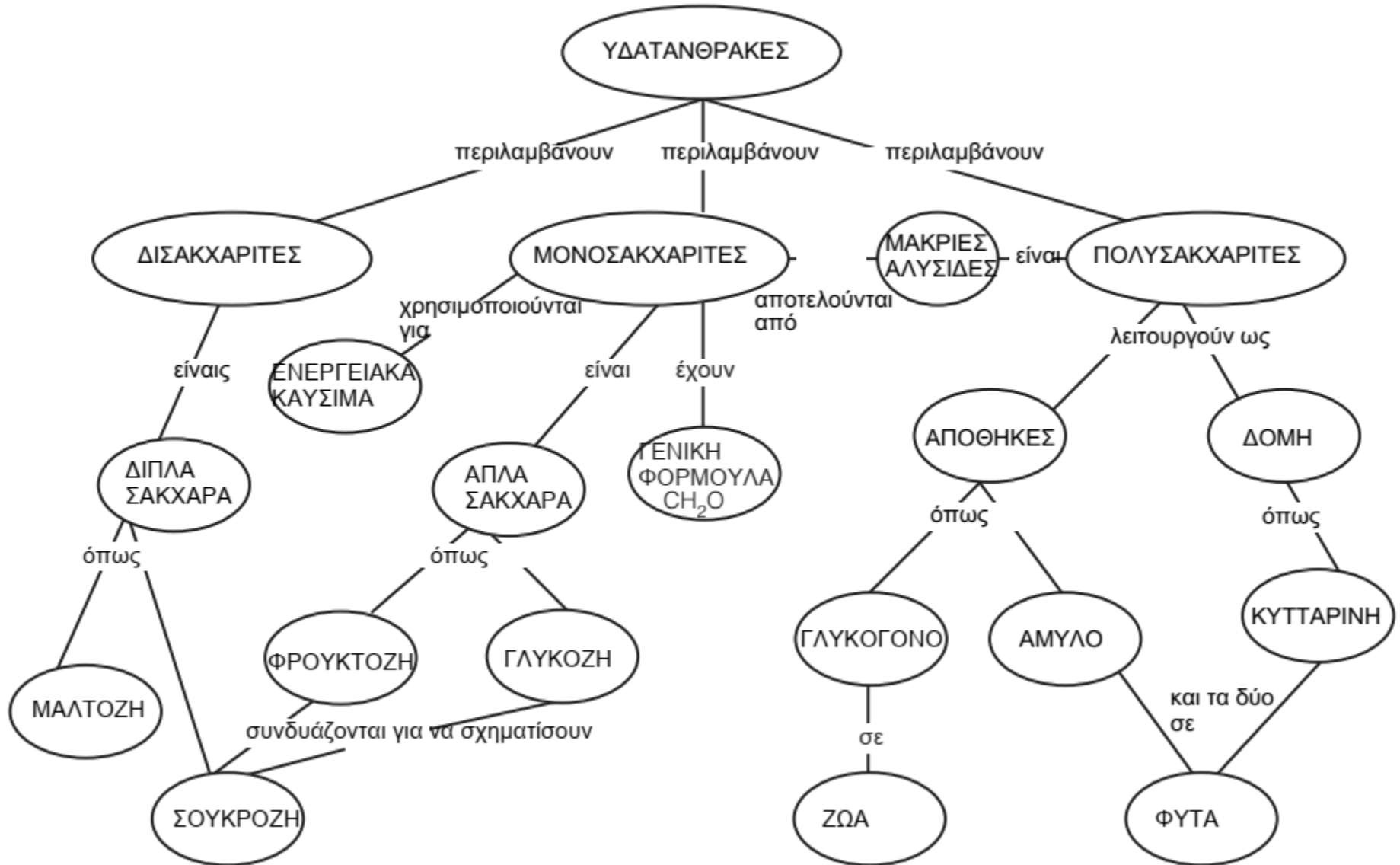
.

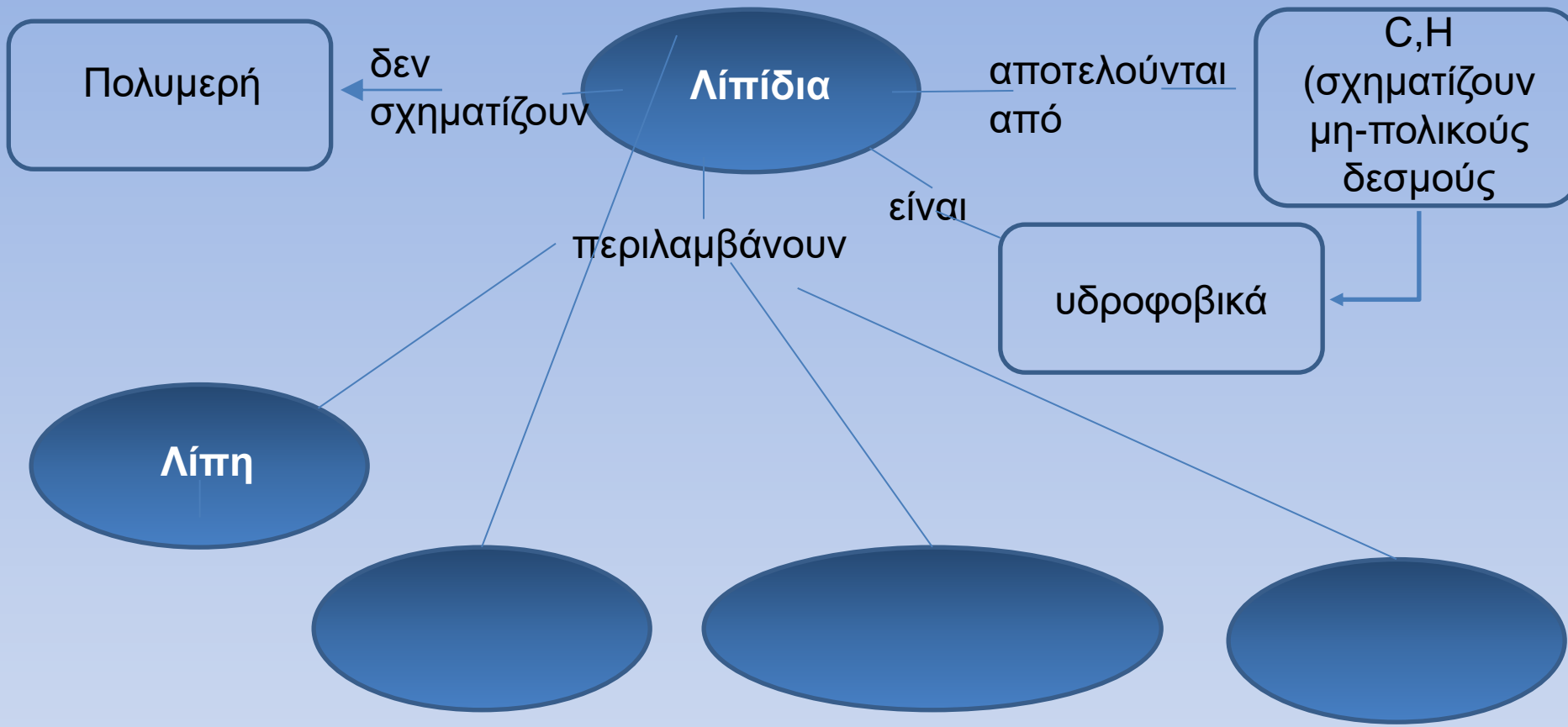
Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

1.7. Τι είναι αληθές για τα σάκχαρα που βρίσκονται στα φυτά;

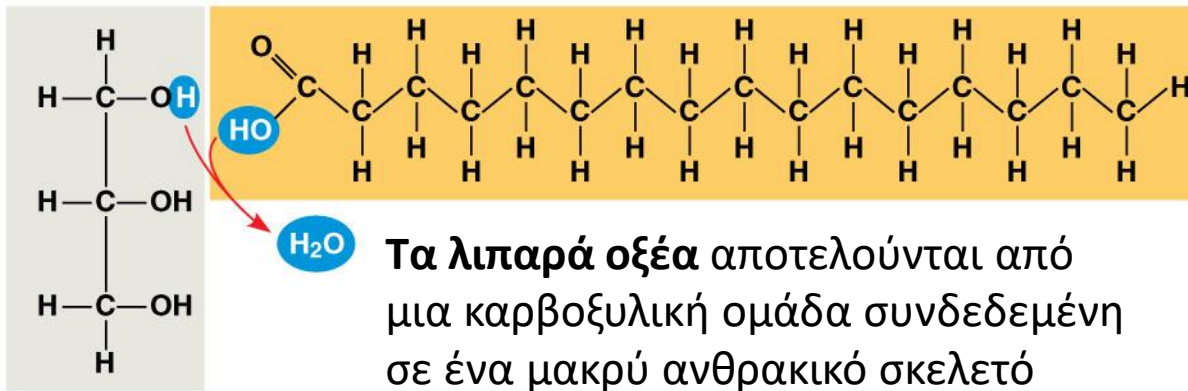
- A) Τα σάκχαρα τα λαμβάνει το φυτό από το έδαφος.
 - B) Τα σάκχαρα είναι μία από τις πολλές πηγές τροφής των φυτών.
 - C) Τα σάκχαρα φτιάχνονται από τα ίδια τα φυτά από μόρια νερού και θρεπτικά στοιχεία που λαμβάνουν τα φυτά από το έδαφος.
 - D) Τα σάκχαρα φτιάχνονται από τα ίδια τα φυτά από άτομα άνθρακα που συνδέονται με άλλα άτομα άνθρακα **v**
- .
-
-

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ





Τα λίπη αποτελούνται από δυο τύπους μικρότερων μορίων: **γλυκερόλη** και **λιπαρά οξέα**

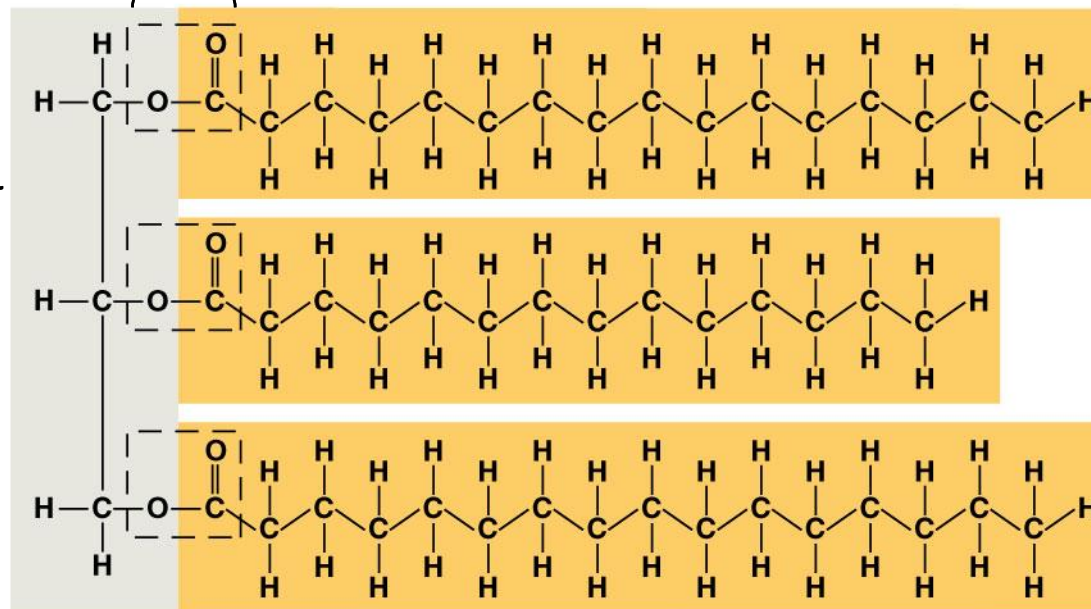


Γλυκερόλη μια αλκοόλη με τρία άτομα άνθρακα σε καθένα από τα οποία συνδέεται μια υδροξυλομάδα

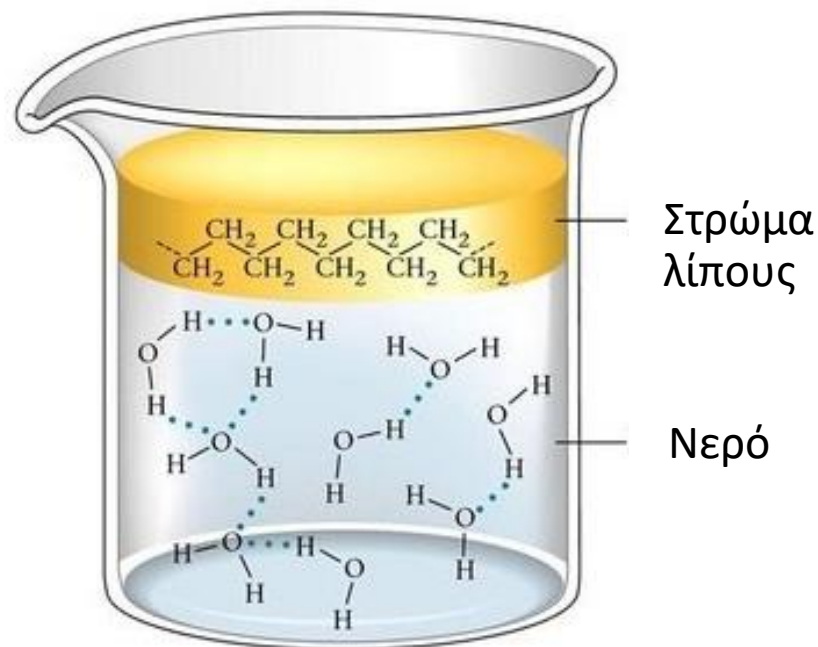
Τα λιπαρά οξέα αποτελούνται από μια καρβοξυλική ομάδα συνδεδεμένη σε ένα μακρύ ανθρακικό σκελετό

Μία από τις τρεις αντιδράσεις αφυδάτωσης στη σύνθεση ενός λίπους

Εστερικός δεσμός



Σε ένα λίπος, τρία λιπαρά οξέα συνδέονται στη γλυκερόλη δημιουργώντας ένα **τριγλυκερίδιο**



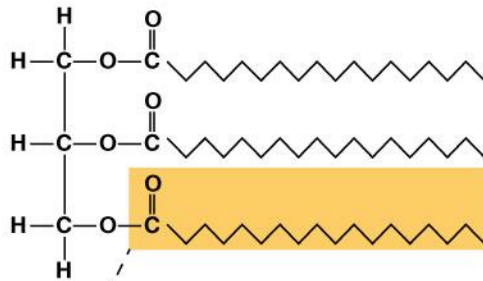
- Τα λίπη δεν είναι πολωμένα ενώ τα μόρια του νερού είναι πολωμένα
- Τα λίπη δεν μπορούν να συνδεθούν με τα μόρια του νερού και είναι υδροφοβικά

Τα **κορεσμένα λίπη** έχουν μεγάλο αριθμό ατόμων υδρογόνου και κανένα διπλό δεσμό

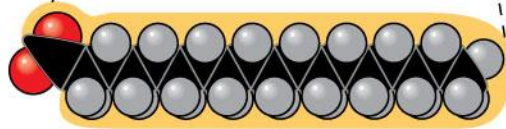
Στερεά σε θερμοκρασία δωματίου



Δομική μορφή ενός μορίου κορεσμένου λίπους



Χωρικό μοντέλο ενός μορίου κορεσμένου λίπους



Τα περισσότερα ζωικά λίπη είναι κορεσμένα. Μια διαίτα πλούσια σε κορεσμένα λίπη προκαλεί καρδιοαγγειακές παθήσεις

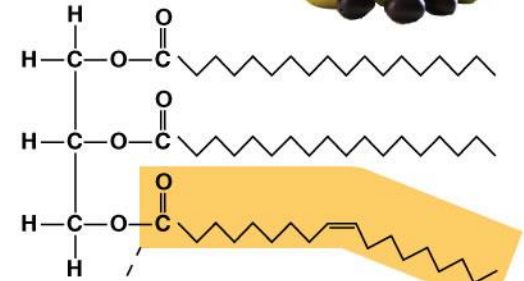
© 2011 Pearson Education, Inc.

Τα **μη κορεσμένα λίπη** έχουν έναν ή περισσότερους διπλούς δεσμούς

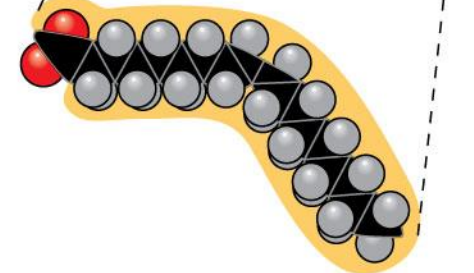
Υγρά σε θερμοκρασία δωματίου



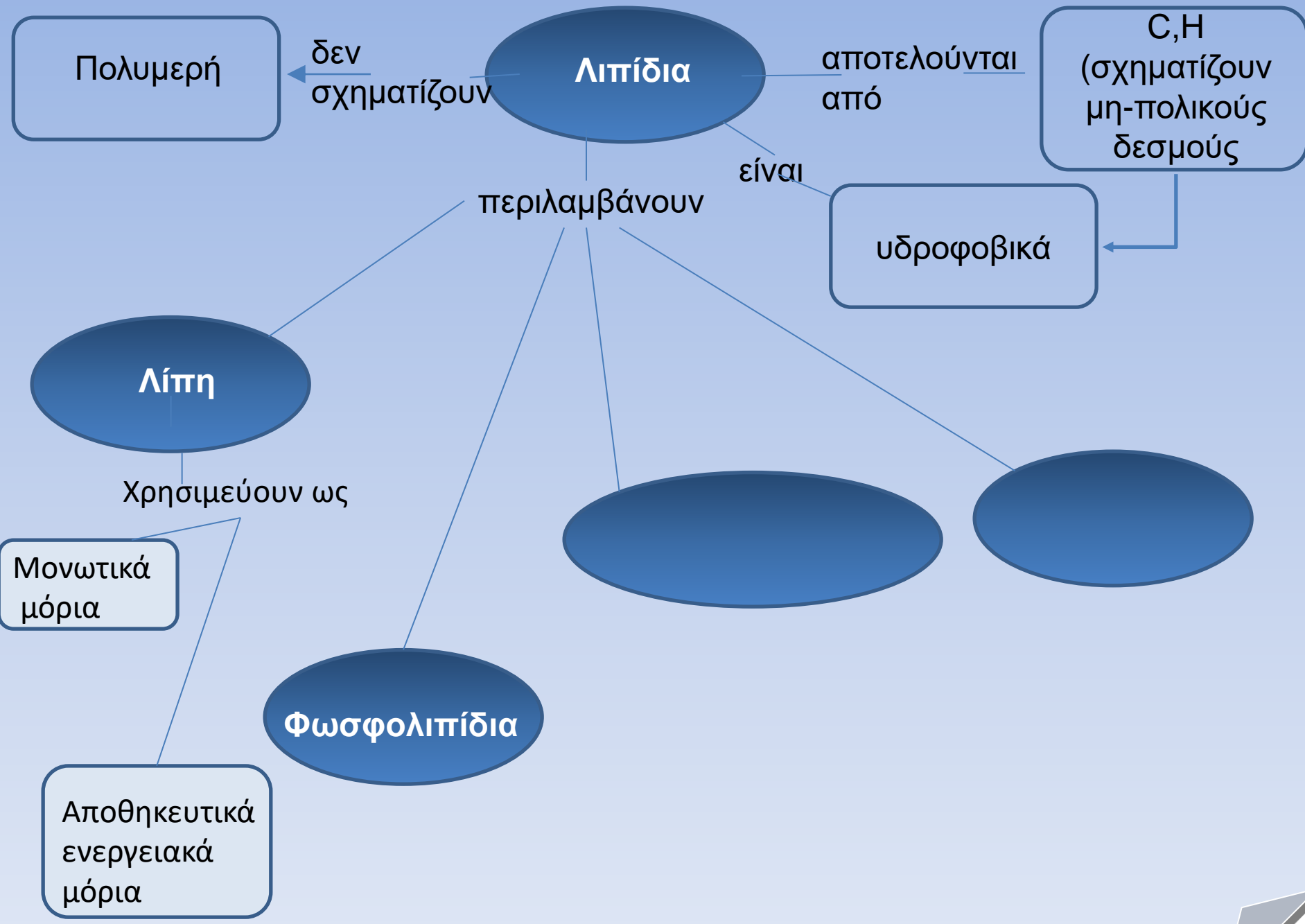
Δομική μορφή ενός μορίου μη κορεσμένου λίπους



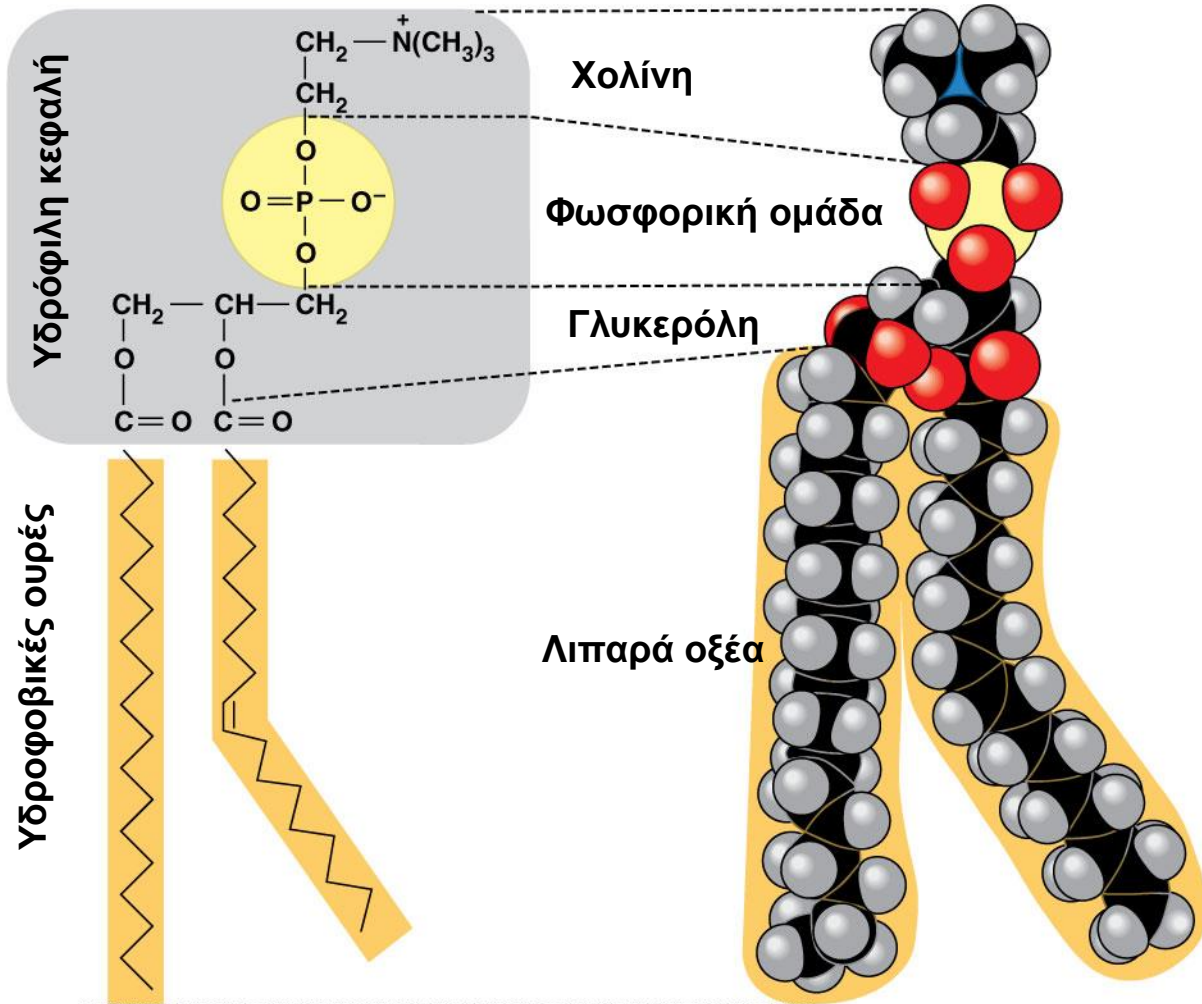
Χωρικό μοντέλο ενός μορίου κορεσμένου λίπους



Τα φυτικά λίπη είναι συνήθως μη κορεσμένα. Τα μη κορεσμένα λίπη μετατρέπονται σε κορεσμένα



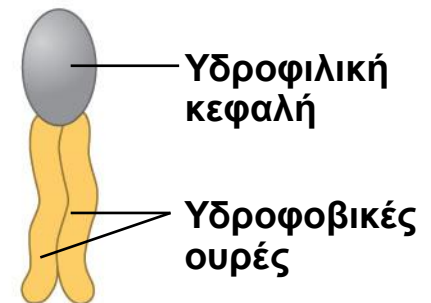
Σε ένα **φωσφολιπίδιο**, δύο λιπαρά οξέα και μια φωσφορική ομάδα συνδέονται σε ένα μόριο γλυκερόλης



(α) Δομική φόρμουλα

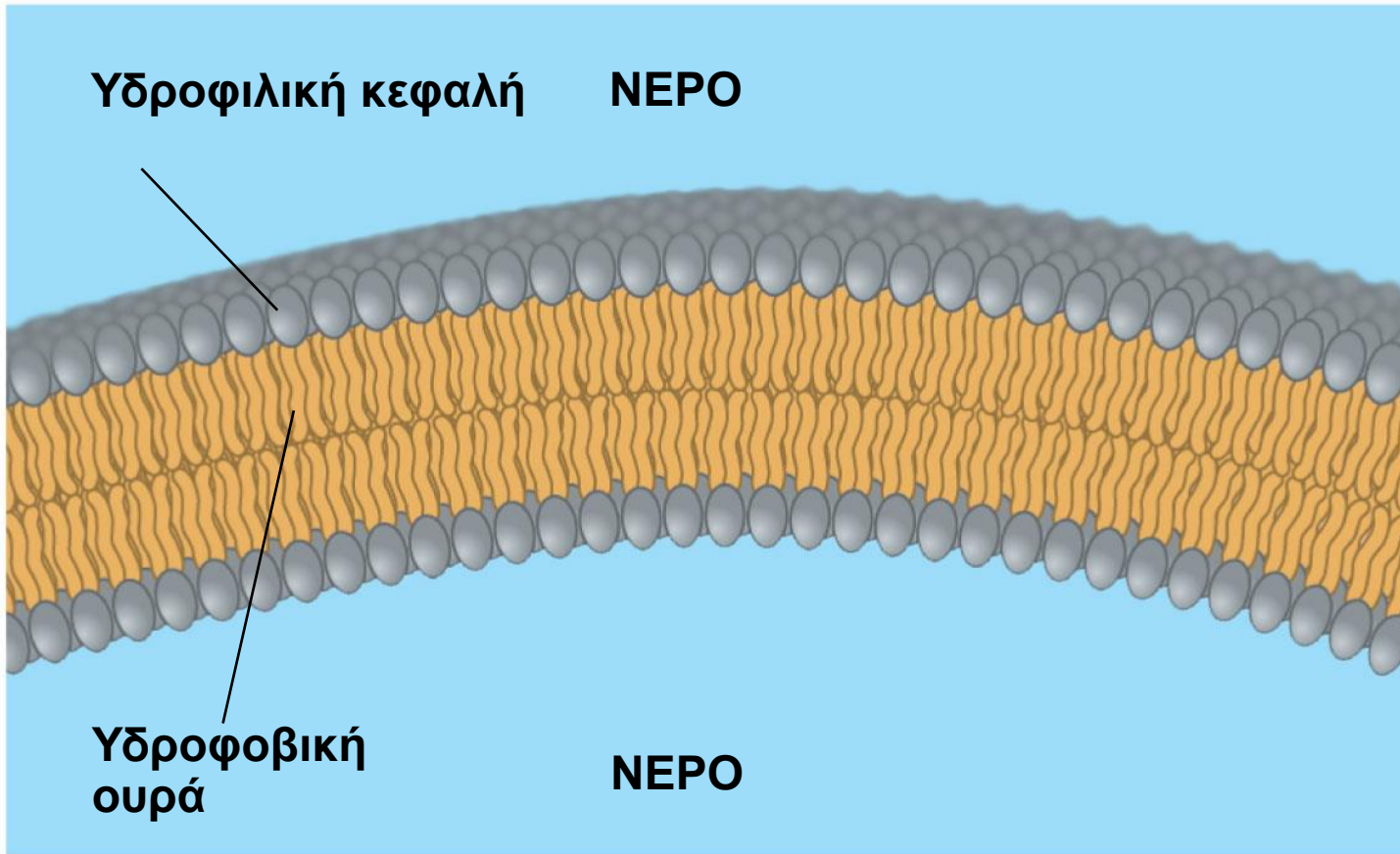
(β) Χωρικό μοντέλο

Οι ουρές του φωσφολιπιδίου είναι υδροφοβικές, αλλά η φωσφορική ομάδα και τα συνοδά της μόρια σχηματίζουν μια υδροφιλική κεφαλή



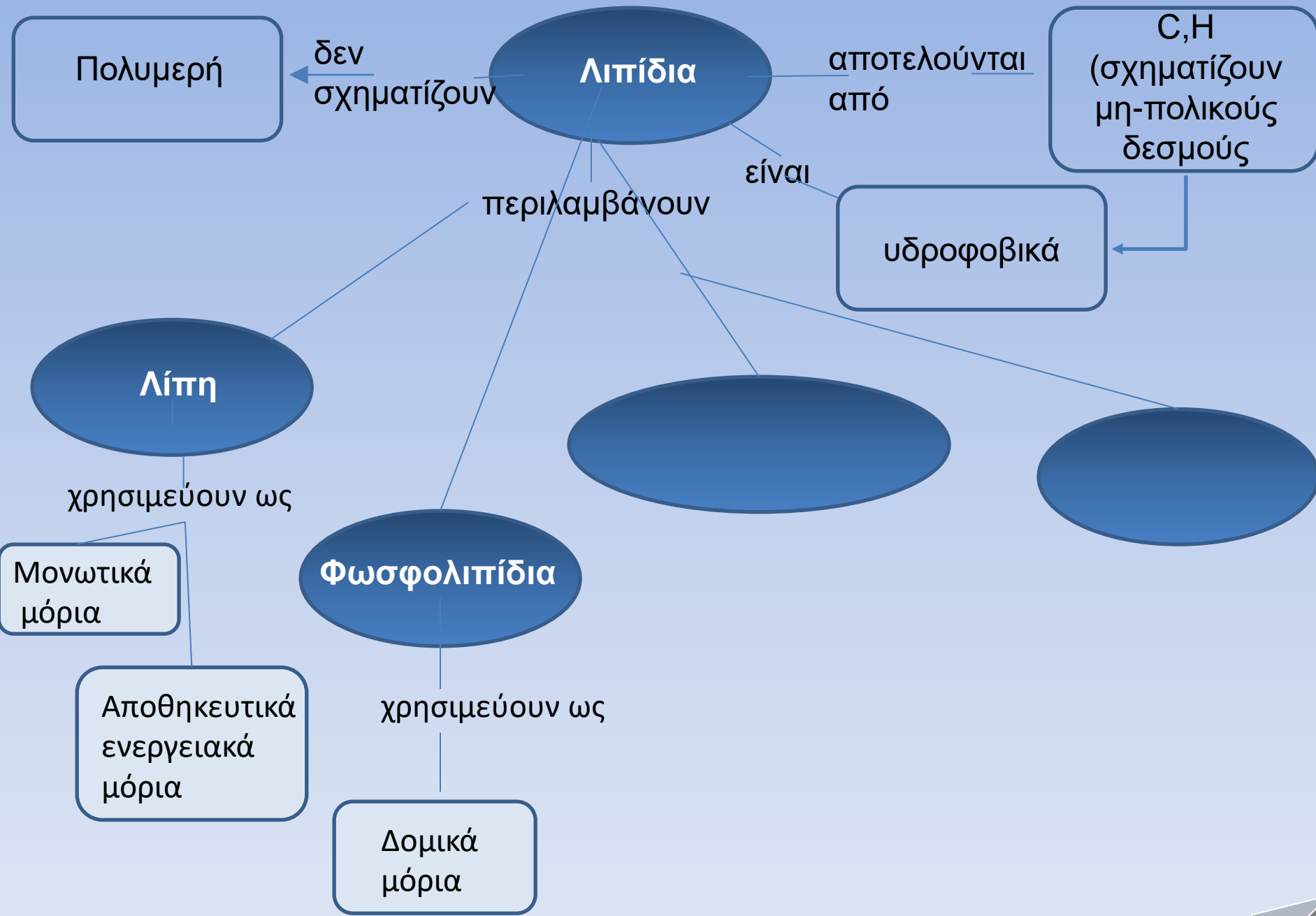
(γ) Μοντέλο φωσφολιπιδίου

Όταν τα φωσφολιπίδια προστίθενται στο νερό, αυτο-συναρμολογούνται σε ένα διπλό στρώμα, με τις υδροφοβικές ουρές να βρίσκονται στο εσωτερικό του μορίου



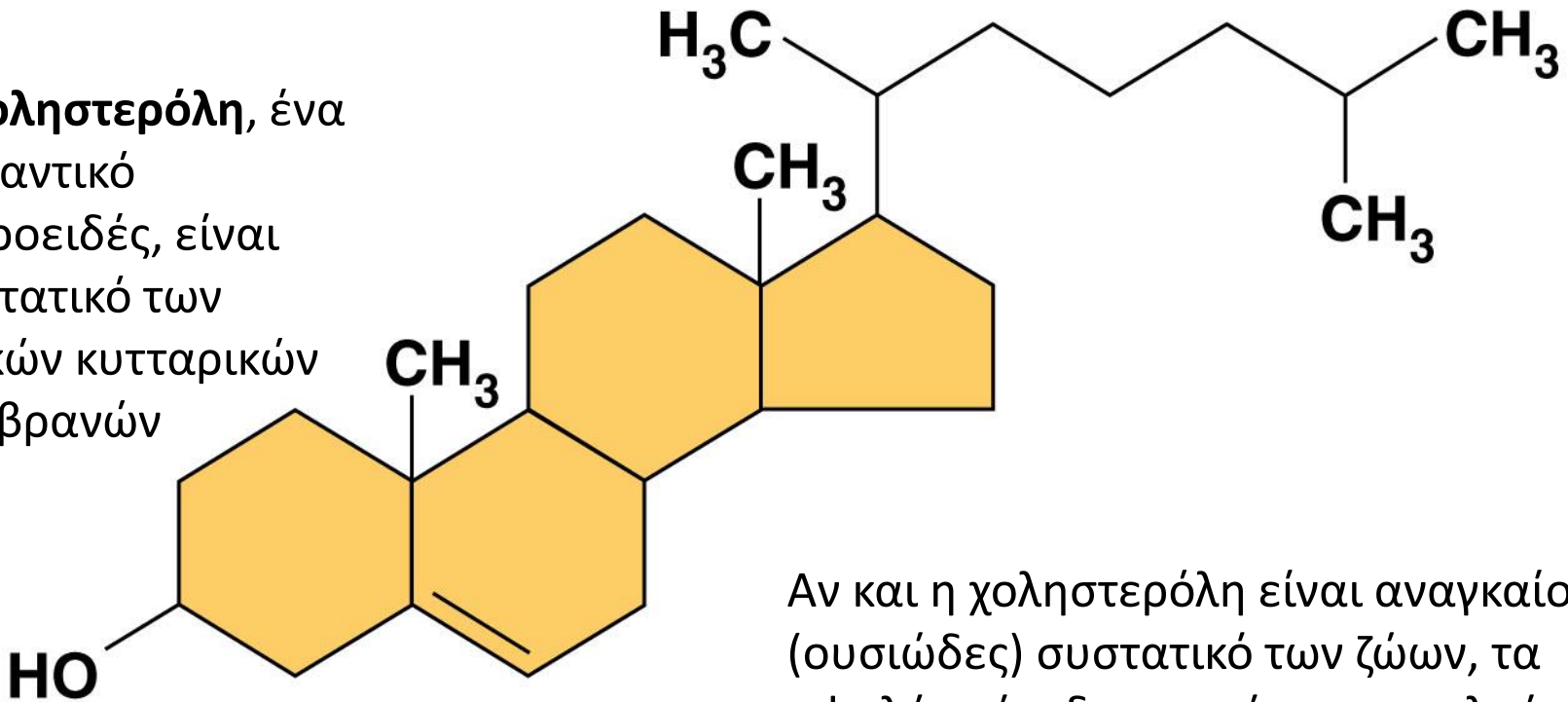
© 2011 Pearson Education, Inc.

Η δομή των φωσφολιπιδίων έχουν ως αποτέλεσμα μια διευθέτηση (διπλό στρώμα) που απαντάται σε κυτταρικές μεμβράνες. Τα φωσφολιπίδια είναι τα κύρια συστατικά των κυτταρικών μεμβράνων.



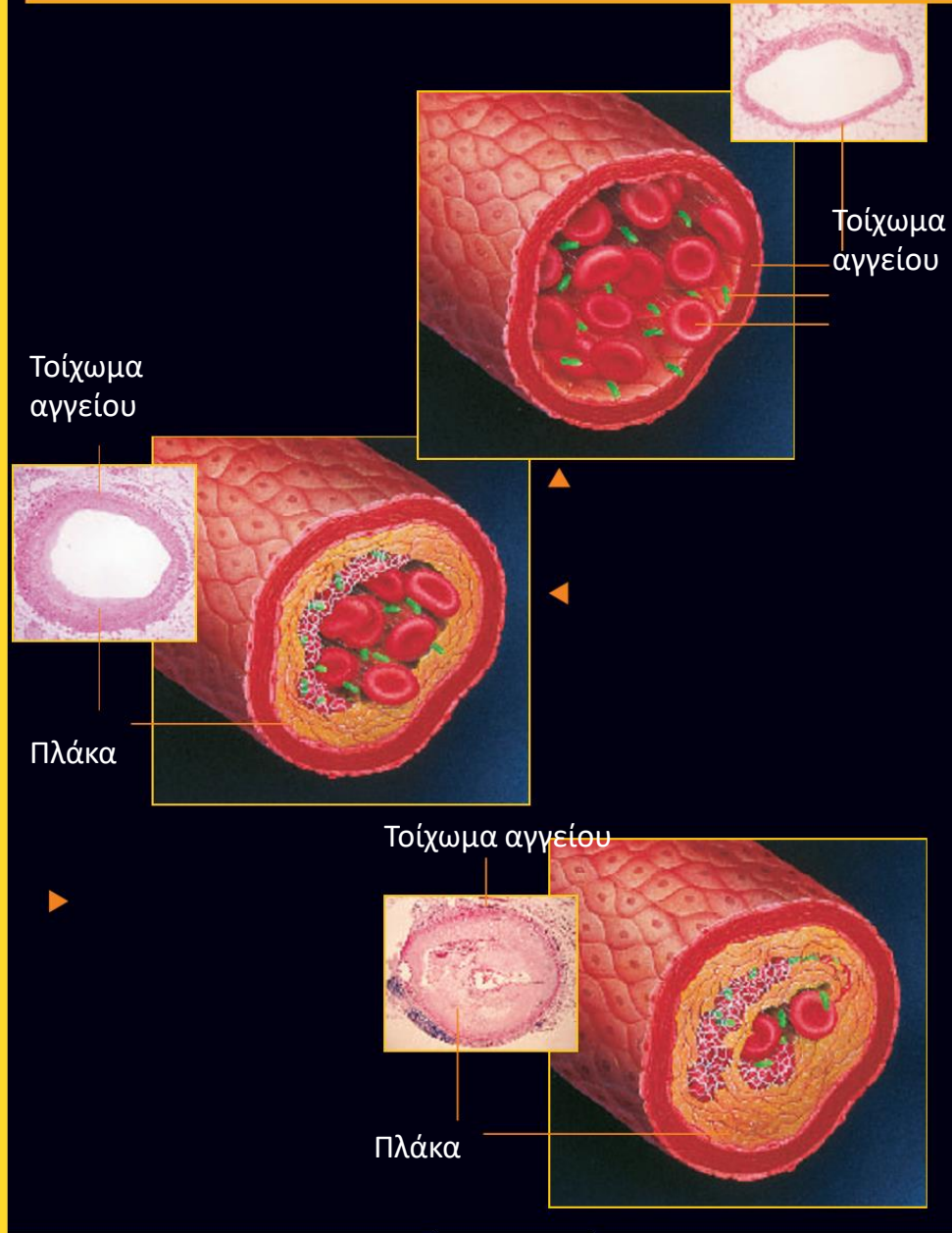
Τα στεροειδή *είναι* λιπίδια που χαρακτηρίζονται από ένα σκελετό άνθρακα με τέσσερις συνδεδεμένους δακτυλίους

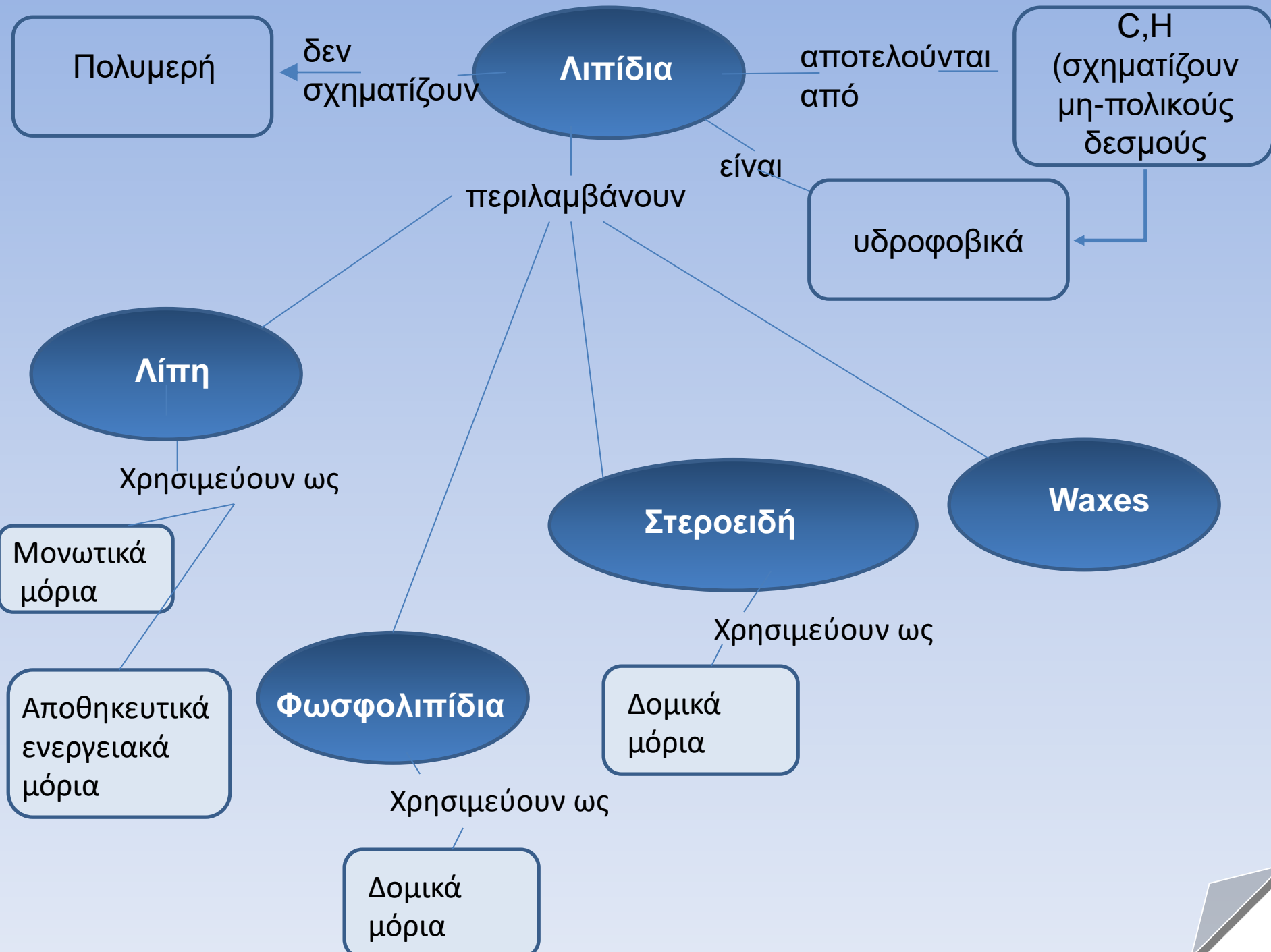
Η χοληστερόλη, ένα σημαντικό στεροειδές, είναι συστατικό των ζωικών κυτταρικών μεμβρανών



© 2011 Pearson Education, Inc.

Αν και η χοληστερόλη είναι αναγκαίο (ουσιώδες) συστατικό των ζώων, τα υψηλά επίπεδα στο αίμα προκαλούν καρδιοαγγειακές παθήσεις





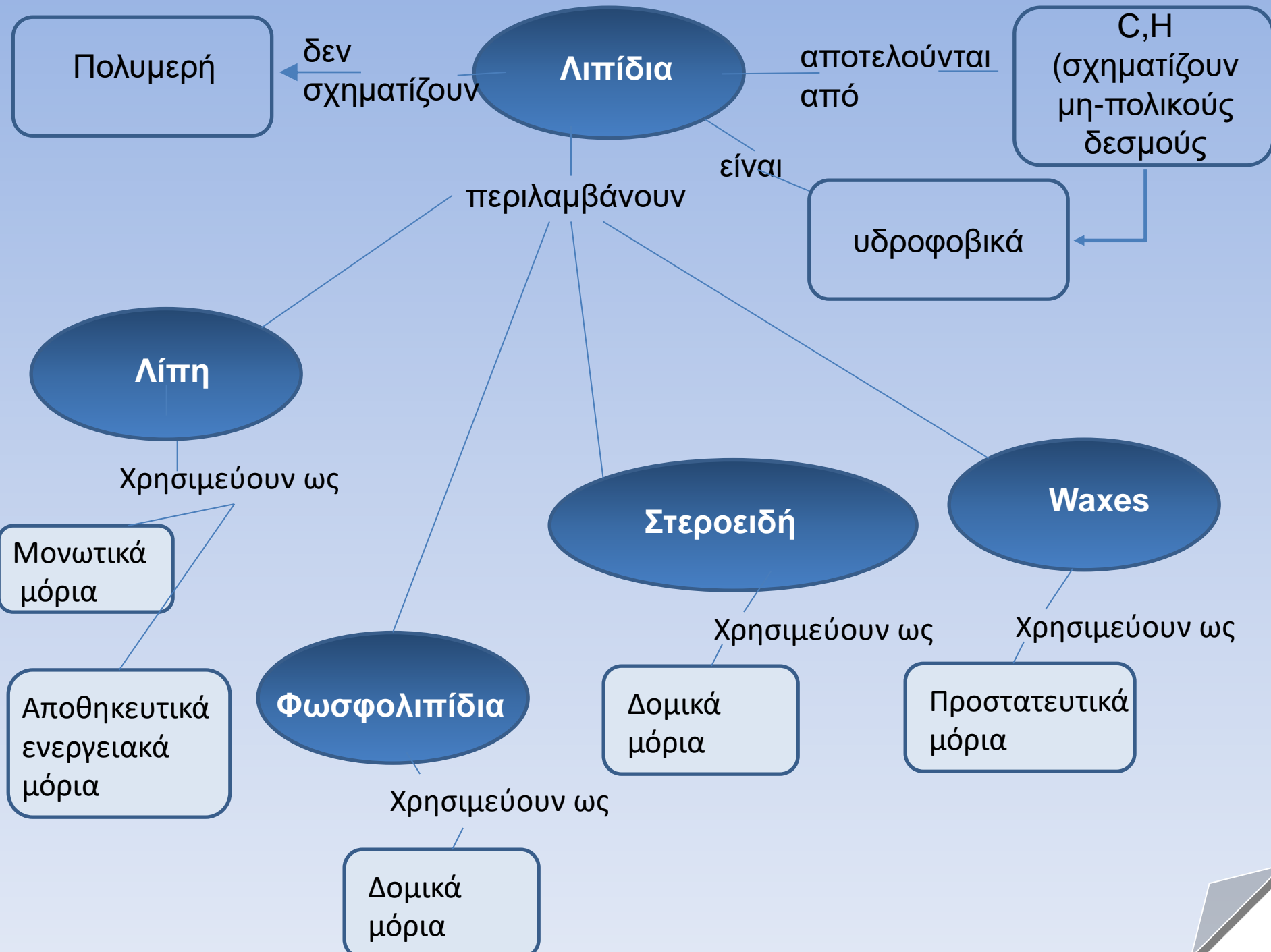
Waxes: διαφορετική κλάση οργανικών ενώσεων που συχνά περιλαμβάνουν λιπίδια.

Τα φυτά εκκρίνουν μέσα και πάνω στην επιδερμίδα **κέρινες λιπαρές ουσίες (waxes)**

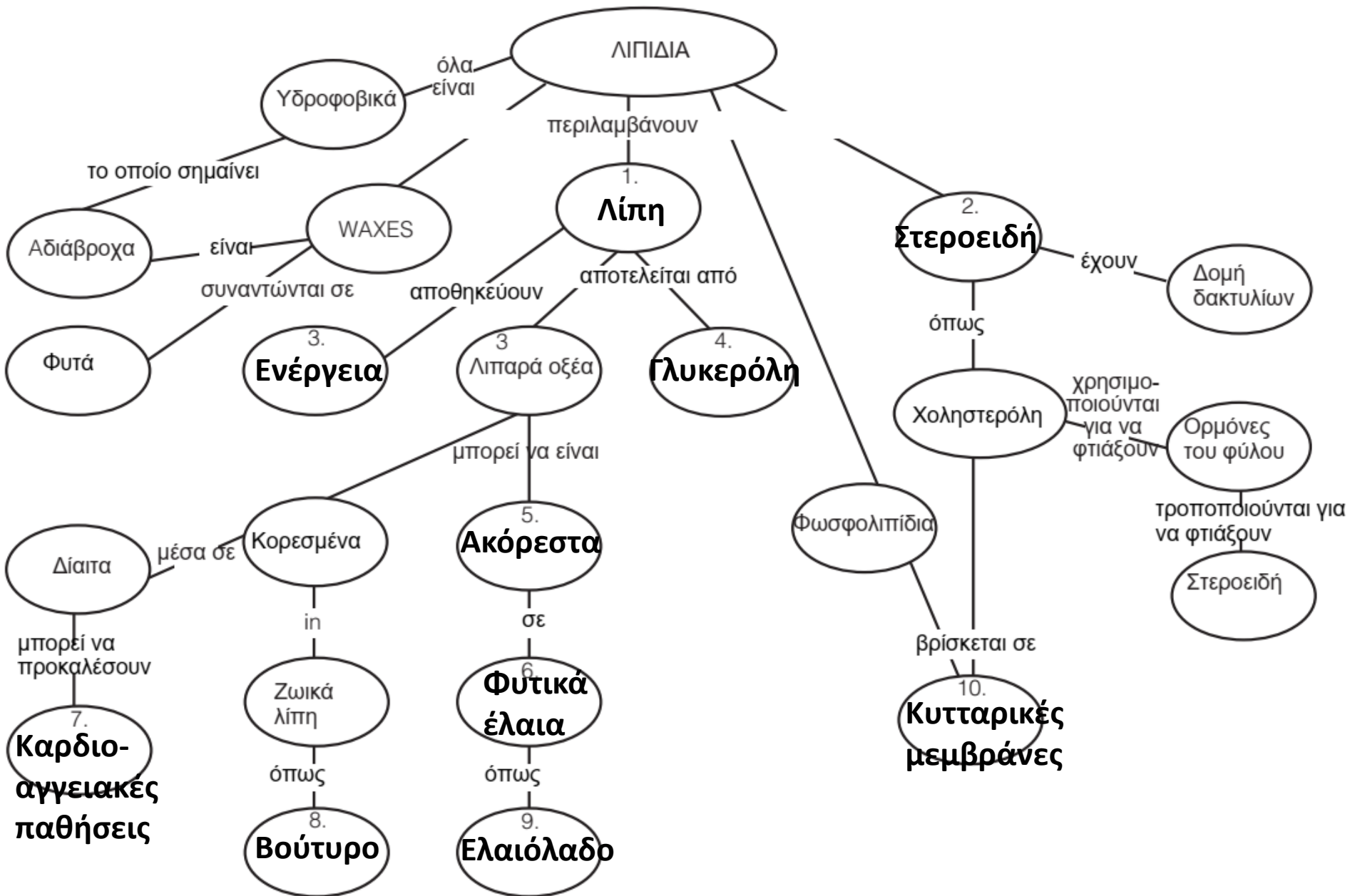
- για να ελέγχουν τη διαπνοή και την ενυδάτωσή τους
- για να προστατεύουν τους εαυτούς τους ενάντια στα ζιζάνια και τα παθογόνα μικρόβια



Στην επιφάνεια των φύλλων υπάρχει ένα προστατευτικό λιπαρό φιλμ



Εννοιολογικός χάρτης λιπιδίων



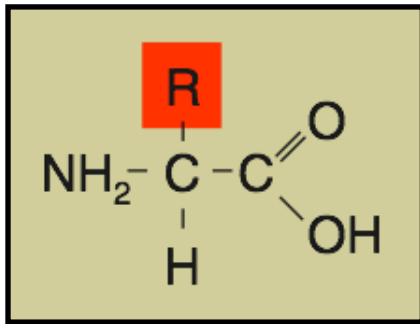
Δομήστε τη γνώση σας



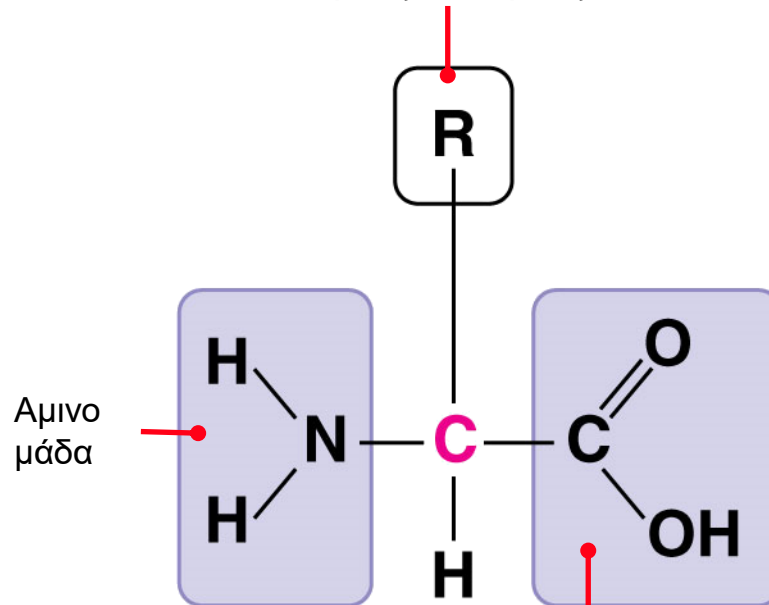
Πρωτεΐνες

- Οι πρωτεΐνες αποτελούνται από αλληλουχίες **αμινοξέων**.
- Όλα τα αμινοξέα έχουν την ίδια γενική δομή. Διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την **πλευρική 'R' ομάδα**.
- Η πλευρική 'R' ομάδα είναι το μεταβλητό τμήμα ενός αμινοξέος.
- Στους βιολογικούς οργανισμούς απαντώνται **20** διαφορετικά αμινοξέα.

Η πλευρική 'R' ομάδα ποικίλει από αμινοξύ σε αμινοξύ



Συμβολική μορφή



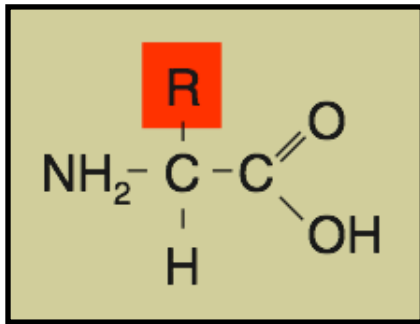
Τρισδιάστατο μοντέλο ενός αμινοξέους: Κυστεΐνη



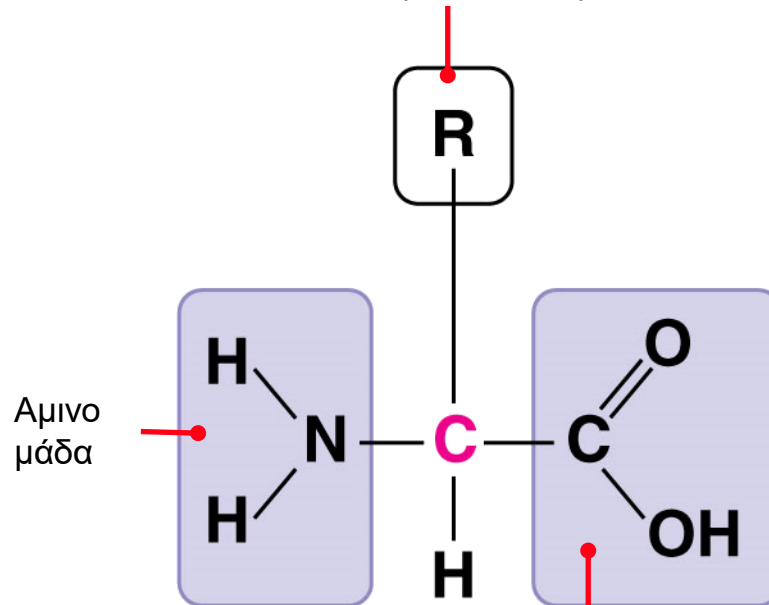
Πρωτεΐνες

- Οι πρωτεΐνες αποτελούνται από αλληλουχίες **αμινοξέων**.
- Όλα τα αμινοξέα έχουν την ίδια γενική δομή. Διαφέρουν μεταξύ τους στην **πλευρική 'R' ομάδα**.
- Η πλευρική 'R' ομάδα είναι το μεταβλητό τμήμα ενός αμινοξέου.
- Στους βιολογικούς οργανισμούς απαντώνται **20** διαφορετικά αμινοξέα.

Η πλευρική 'R' ομάδα ποικίλει από αμινοξύ σε αμινοξύ



Συμβολική μορφή



Αμινομάδα

Καρβοξυλομάδα: κάνει το μόριο να συμπεριφέρεται ως ένα ασθενές οξύ



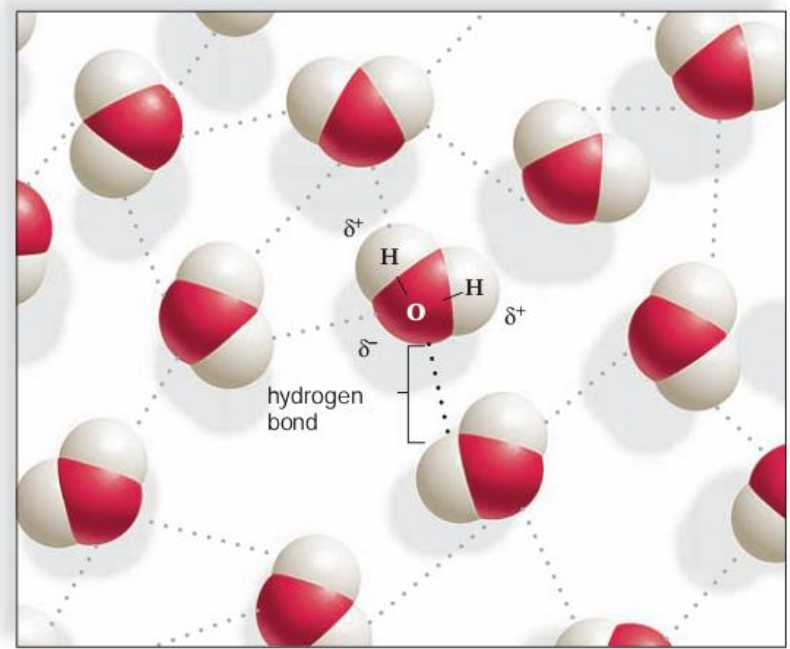
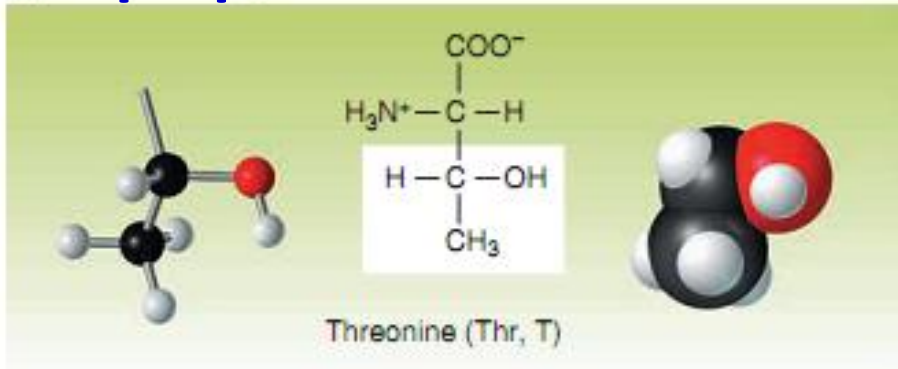
Σε τι βοηθά τους μαθητές το τρισδιάστατο μοντέλο;

Τρισδιάστατο μοντέλο ενός αμινοξέου: Κυστεΐνη

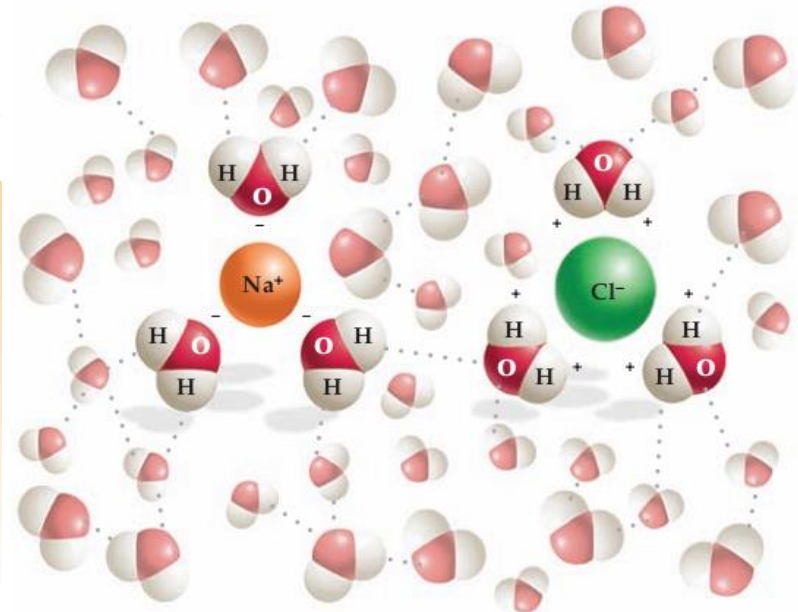
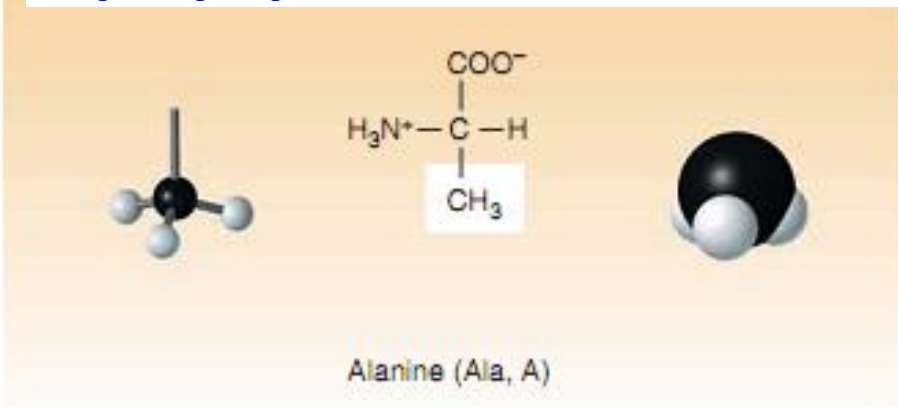


Παραδείγματα

υδρόφιλα

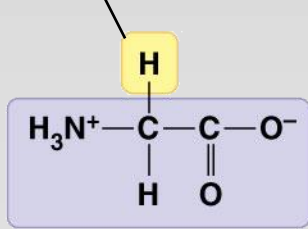


υδρόφοβα

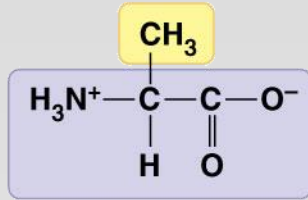


Μη-πολικές πλευρικές ομάδες; Υδροφοβικά αμινοξέα

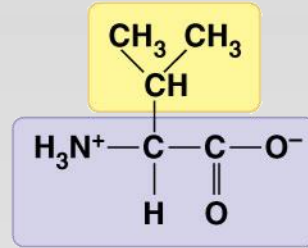
Πλευρική αλυσίδα



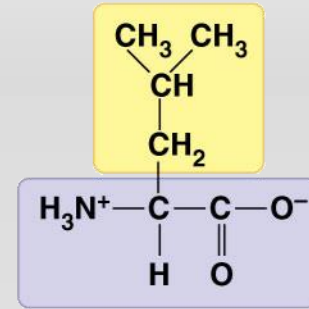
**Γλυκίνη
(Gly or G)**



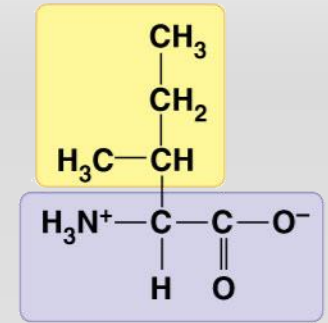
**Αλανίνη
(Ala or A)**



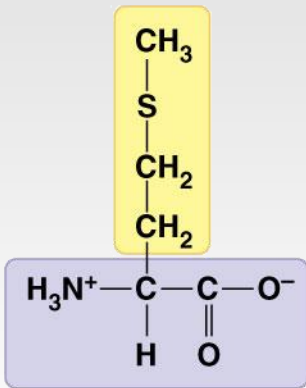
**Βαλίνη
(Val or V)**



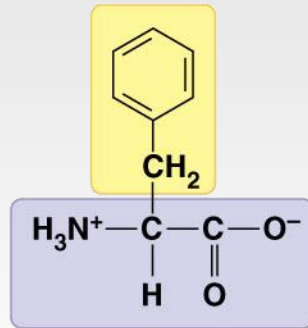
**Λευκίνη
(Leu or L)**



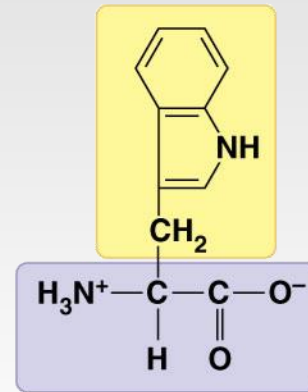
**Ισολευκίνη
(Ile or I)**



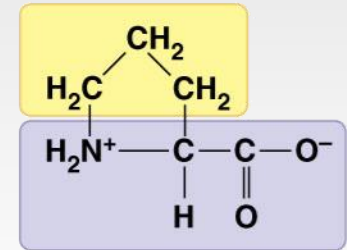
**Μεθειονίνη
(Met or M)**



**Φαινυλαλανίνη
(Phe or F)**

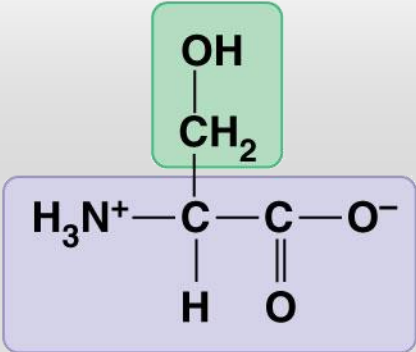


**Τρυπτηφάνη
(Trp or W)**

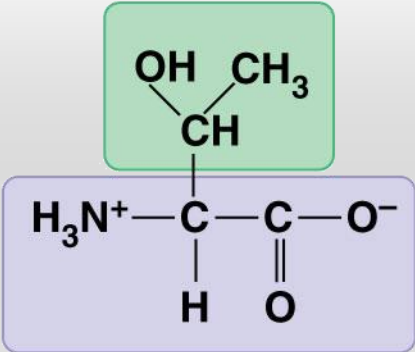


**Προλίνη
(Pro or P)**

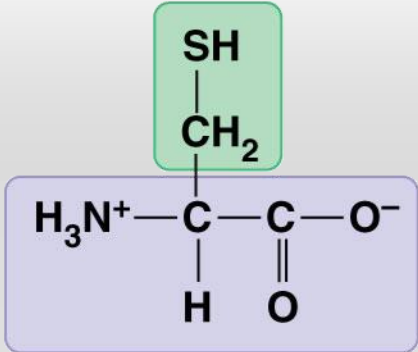
Πολικές πλευρικές ομάδες; Υδροφιλικά αμινοξέα



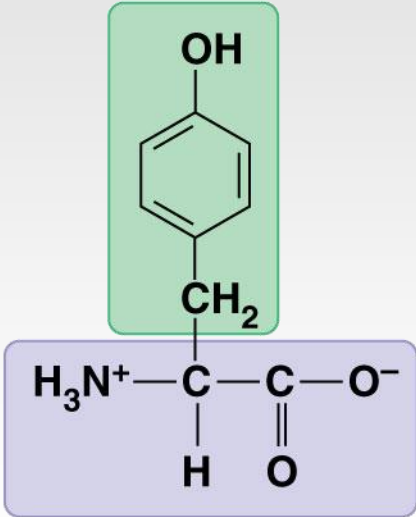
**Σερίνη
(Ser or S)**



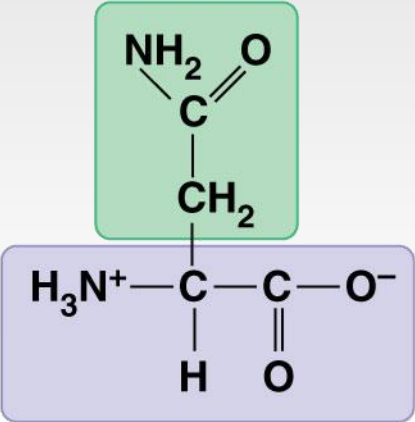
**Θρεονίνη
(Thr or T)**



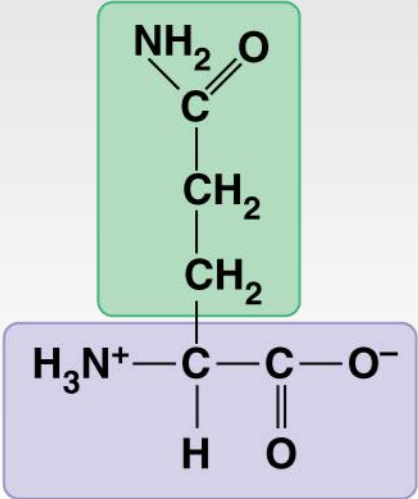
**Κυστεΐνη
(Cys or C)**



**Τυροσίνη
(Tyr or Y)**



**Ασπαραγίνη
(Asn or N)**

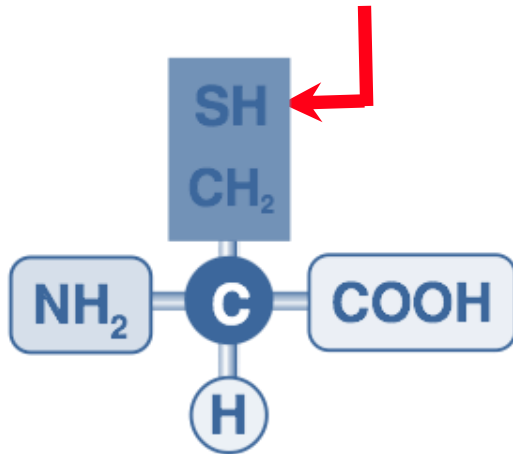


**Γλουταμίνη
(Gln or Q)**

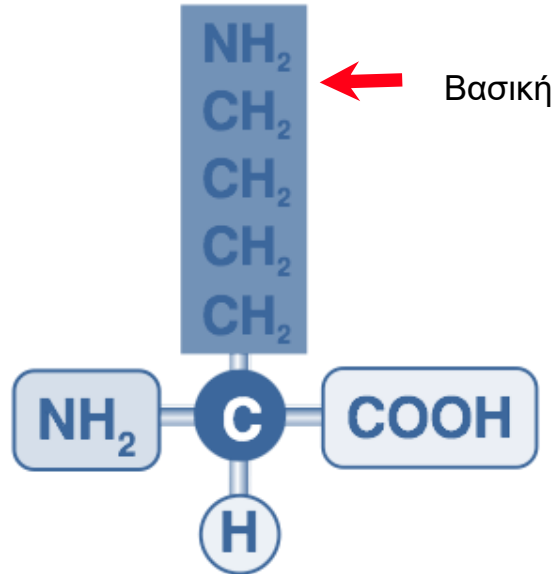
Είδη αμινοξέων

Τα αμινοξέα με διαφορετικές πλευρικές 'R' ομάδες έχουν διαφορετικές χημικές ιδιότητες:

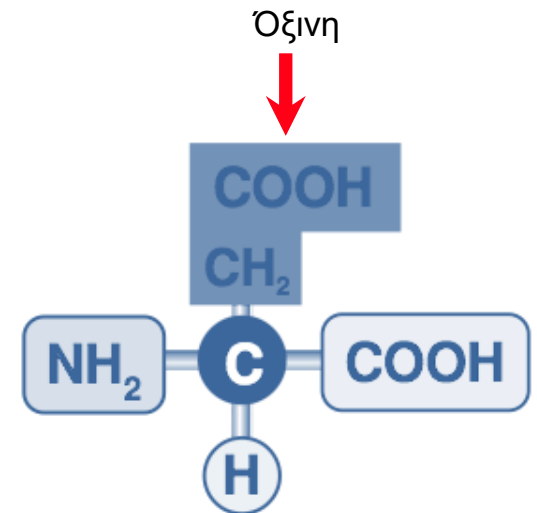
Συνδέεται με
δισουλφιδικούς
δεσμούς με άλλα
παρόμοια αμινοξέα



Κυστεΐνη
(σχηματίζει δισουλφιδικούς
γέφυρες)



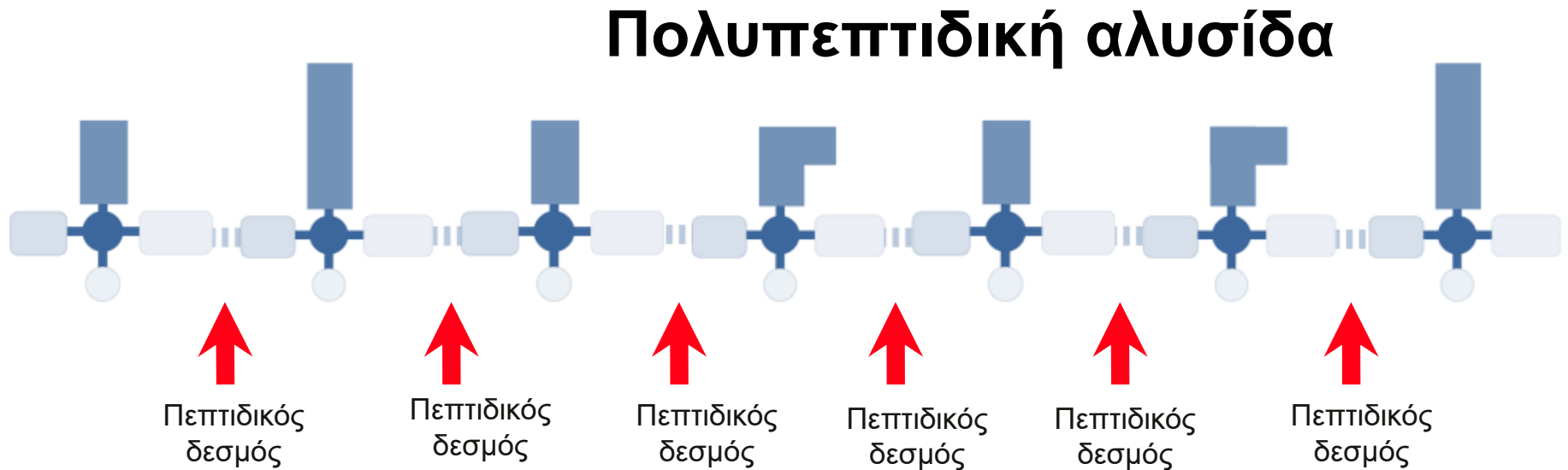
Λυσίνη
(βασική-αλακαλική)



Ασπαρτικό οξύ
(όξινη)

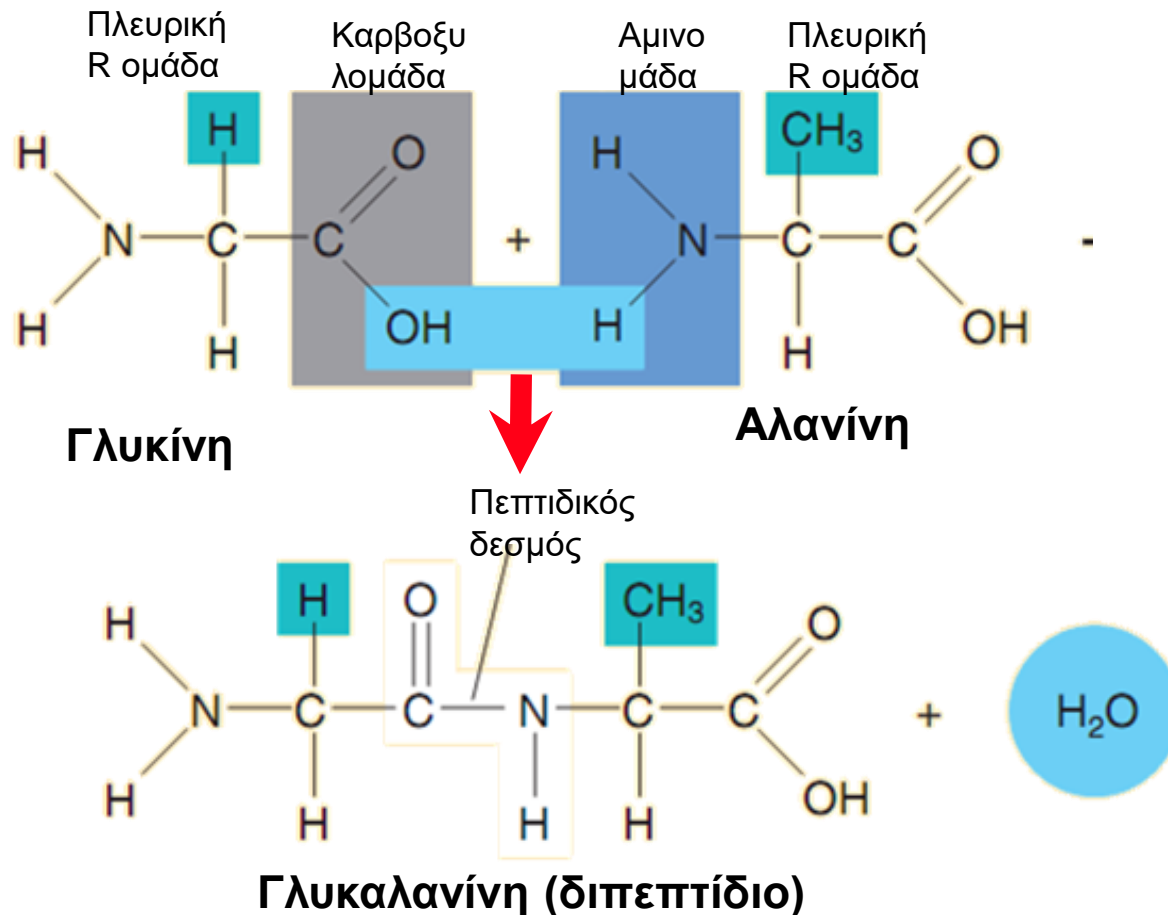
Πολυπεπτιδικές αλυσίδες

- Τα αμινοξέα συνδέονται μαζί σε μακρούς αλυσίδες μέσω **πεπτιδικών δεσμών**.
- Τέτοιου είδους μακρούς αλυσίδες των αμινοξέων ονομάζονται **πολυπεπτιδικές αλυσίδες**.

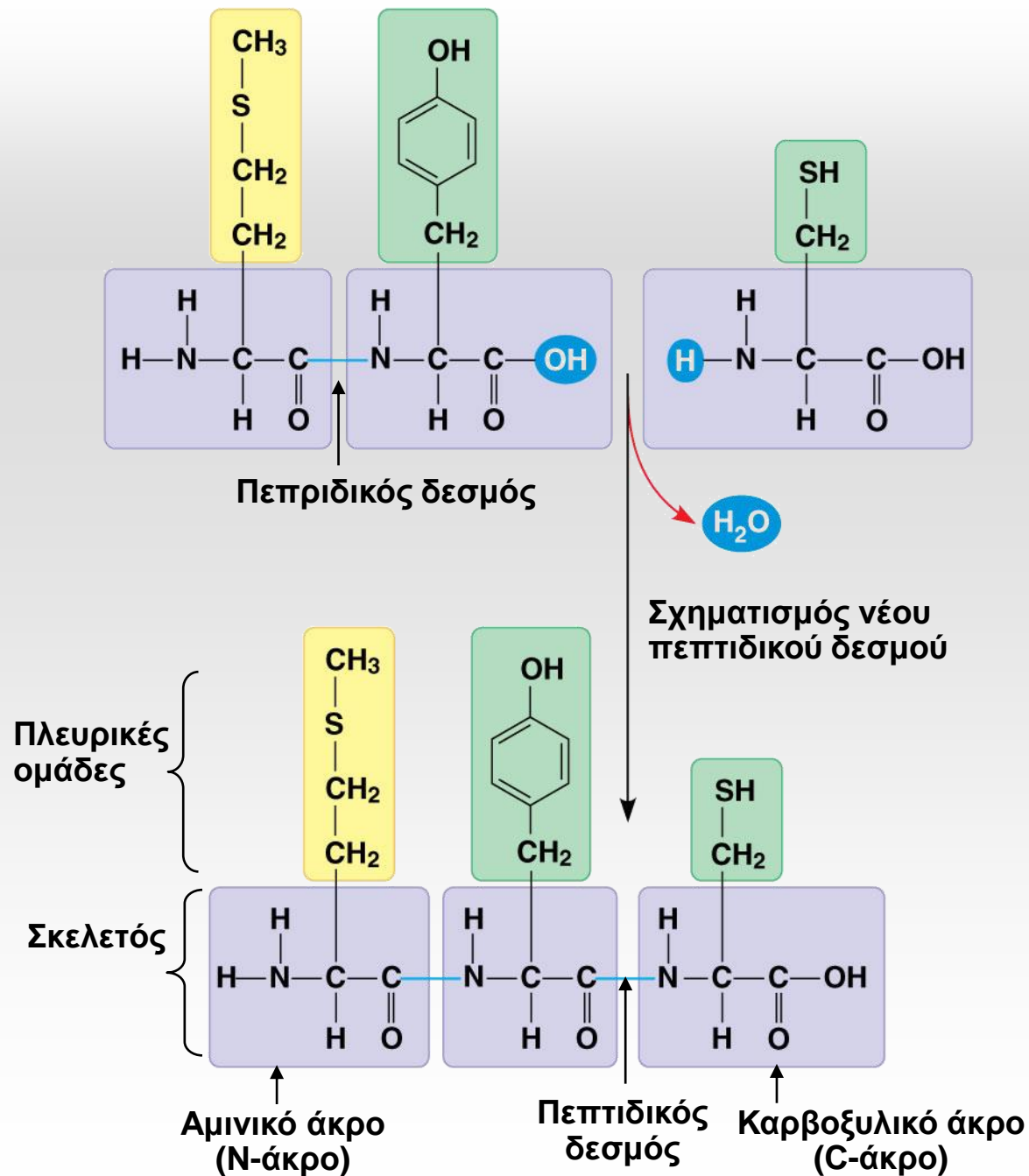


Πεπτιδικός δεσμός

- Η ένωση δύο αμινοξέων γίνεται με μια **αντίδραση συμπύκνωσης** (αφαίρεση ενός μορίου νερού) μεταξύ της καρβοξυλομάδας του ενός και της αμινομάδας του άλλου.
- Αποτέλεσμα αυτής της ένωσης είναι ένα **διπεπτίδιο**.



Τα αμινοξέα
συνδέονται με
πεπτιδικούς
δεσμούς

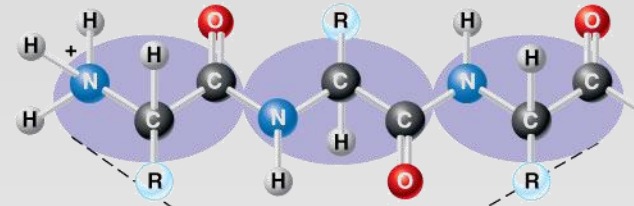


Key Idea 1.1

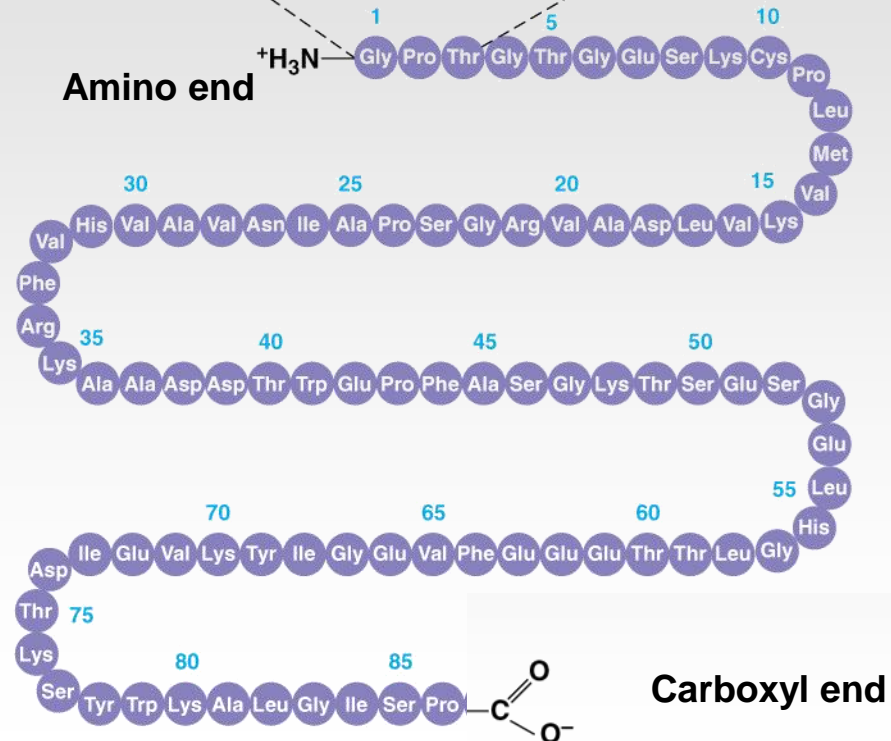
Οι πρωτεΐνες αποτελούν περισσότερο από 50% της ξηρής βιομάζας των οργανισμών και περιλαμβάνουν μια ποικιλία δομών που έχουν ως αποτέλεσμα την εκτέλεση πολλών λειτουργιών. Αποτελούνται από ένα ή περισσότερα **πολυπεπτίδια**.

- Τα **πολυπεπτίδια** είναι πολυμερή που αποτελούνται από 20 αμινοξέα και ποικίλουν σε μέγεθος (αποτελούμενα από λίγα ή εκατοντάδες μονομερή)

Αμινοξέα

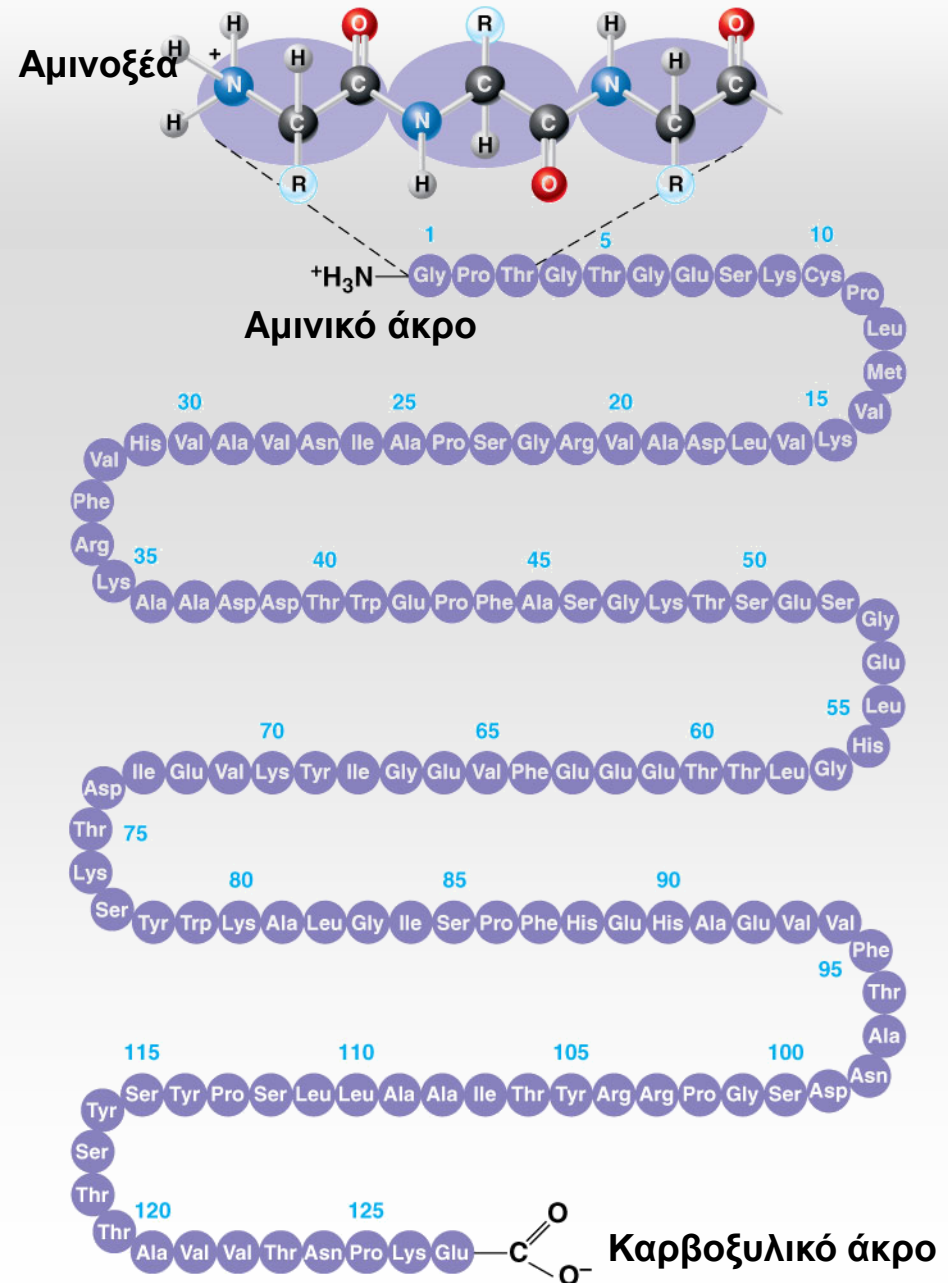


Amino end



- Κάθε πολυπεπτίδιο είναι μια μοναδική γραμμική αλυσίδα από αμινοξέα

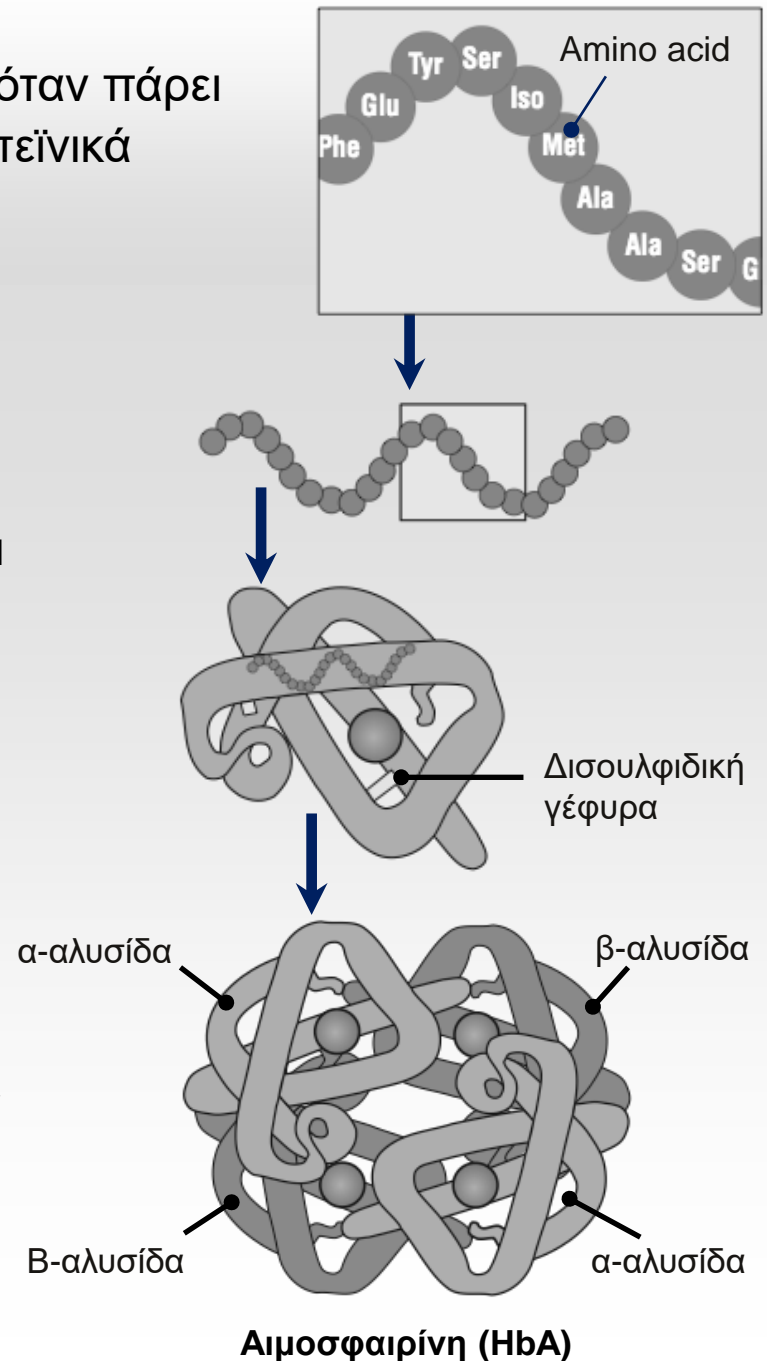
- Τα κύτταρα των οργανισμών μπορούν να κατασκευάσουν διαφορετικά πολυπεπτίδια συνδέοντας έναν αριθμό αμινοξέων σε διαφορετικές αλληλουχίες
- Οι αλληλουχίες αυτές μοιάζουν με λέξεις μεγάλου μεγέθους αποτελούμενες από γράμματα αλφαβήτου.
- Η ακριβής αλληλουχία της πρωτεΐνης καθορίζεται από το γενετικό υλικό (δεν προκύπτει τυχαία)



Δομή πρωτεΐνης

Μια πρωτεΐνη εκδηλώνει το βιολογικό της ρόλο όταν πάρει την τελική της διαμόρφωση στο χώρο. Στα πρωτεϊνικά μόρια διακρίνουμε 4 επίπεδα οργάνωσης :

- **Πρωτοταγής δομή:** Η αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα
- **Δευτεροταγής δομή:** Η πολυπεπτιδική αλυσίδα αναδιπλώνεται και αποκτά είτε ελικοειδή είτε πτυχωτή μορφή.
- **Τριτοταγής δομή:** Η πολυπεπτιδική αλυσίδα, ελικοειδής ή πτυχωτή αναδιπλώνεται στο χώρο ώστε να αποκτήσει μια **συνολική διαμόρφωση**.
- **Τεταρτοταγής δομή** (για πρωτεΐνες που αποτελούνται από περισσότερες της μιας πολυπεπτιδικές αλυσίδες): Συνδυασμός των επιμέρους πολυπεπτιδικών αλυσίδων σε ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο.



Λειτουργία Πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με το **βιολογικό** τους **ρόλο**:

Λειτουργία		Παραδείγματα
Δομική	Συστατικό δομικών στοιχείων των οργάνων	Κολλαγόνο, κερατίνη
Ρυθμιστική	Ρυθμίζουν κυτταρικές λειτουργίες (ορμόνες)	Ινσουλίνη, Γλυκαγόνη, αδρεναλίνη, αυξητική ορμόνη
Συσταλτική	Βοηθούν στη συστολή των μυών	Μυοσίνη, ακτίνη
Αμυντική	Βοηθούν τον οργανισμό στην καταπολέμηση των μικροβίων	Αντισώματα
Μεταφορική	Λειτουργούν ως μεταφορείς μορίων	Αιμοσφαιρίνη, Μυοσφαιρίνη
Καταλυτική	Καταλύουν μεταβολικές αντιδράσεις(ένζυμα)	Αμυλάση, RNA πολυμεράση, λακτάση

Ορολογία-Λεξιλόγιο

Έννοιες
κλειδιά

Έννοια
πρωτεΐνη

Ορισμός

Βιολογικό μακρομόριο αποτελούμενο από πολλά αμινοξέα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς.

Παράδειγμα

Ένζυμα

αμυλάση, καταλάση

Δομικές πρωτεΐνες

κερατίνη, κολλαγόνο

Άλλες πρωτεΐνες

αιμοσφαιρίνη, ινσουλίνη

Αντιπαράδειγμα

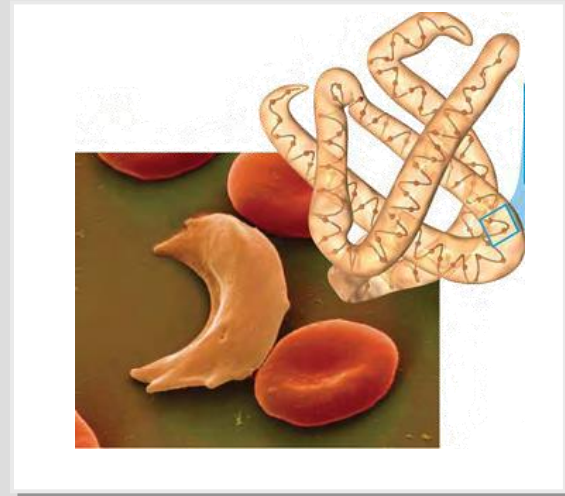
άμυλο

κυτταρίνη

χοληστερόλη

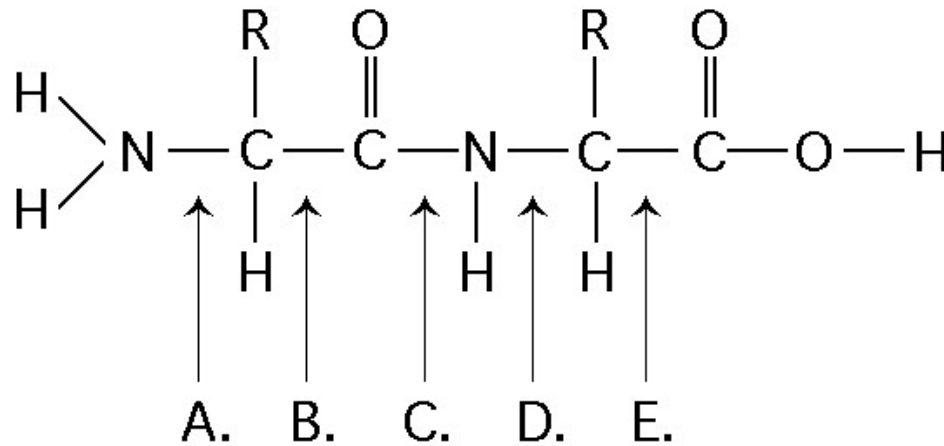
DNA

Εικόνα



Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

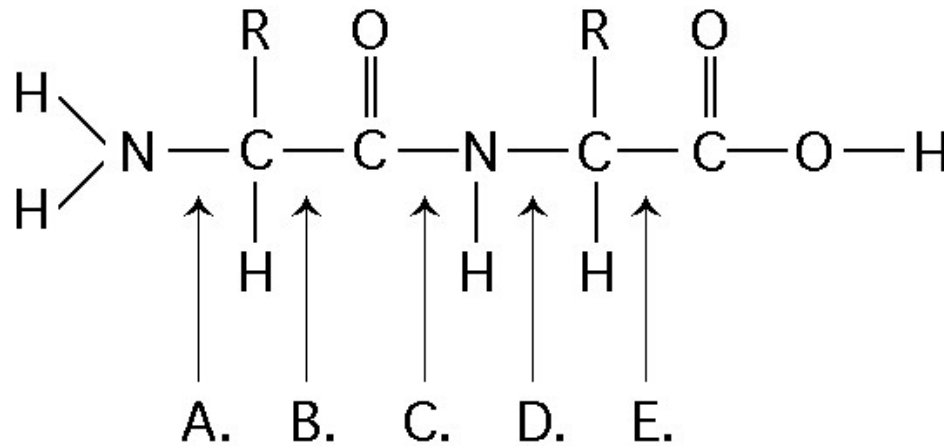
3.11. Σε ποιο δεσμό χρειάζεται να προστεθεί νερό για να επιτευχθεί υδρόλυση του πεπτιδίου και επομένως διάσπασή του στα συστατικά του αμινοξέα;



- α) A
- β) B
- γ) C
- δ) D
- ε) E

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

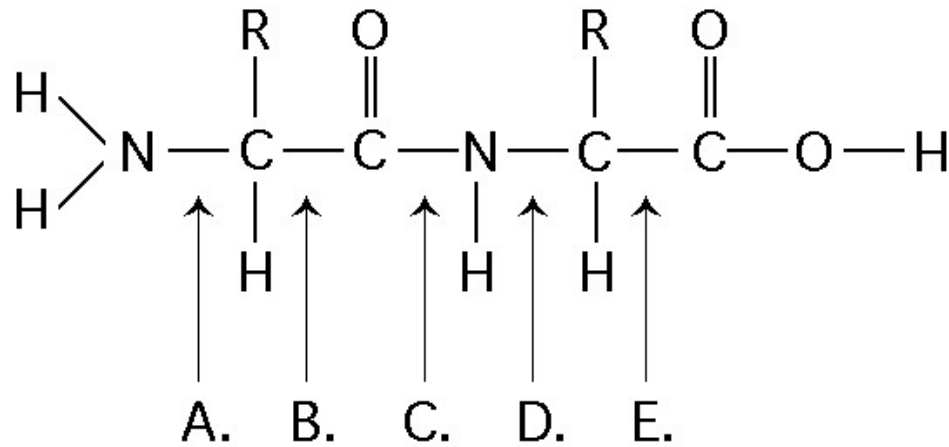
3.11. Σε ποιο δεσμό χρειάζεται να προστεθεί νερό για να επιτευχθεί υδρόλυση του πεπτιδίου και επομένως διάσπασή του στα συστατικά του αμινοξέα;



- α) A
- β) B
- γ) C ✓
- δ) D
- ε) E

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

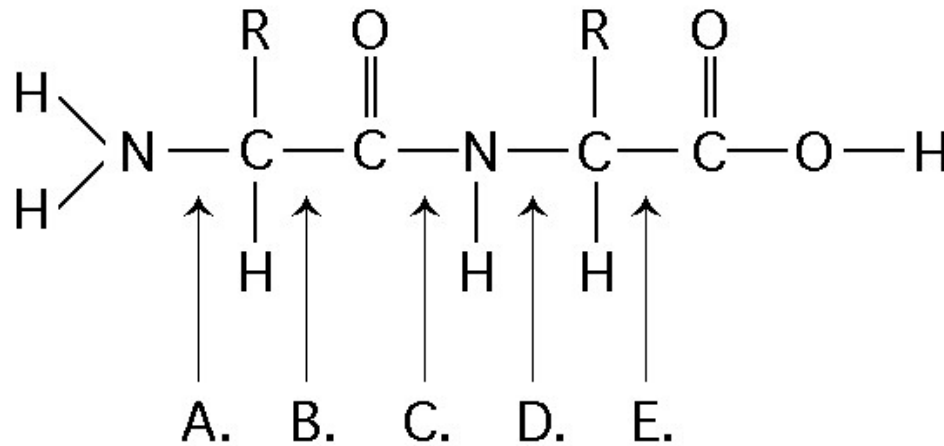
3.12. Ποιος δεσμός είναι ένας πεπτιδικός δεσμός;



- α) A
- β) B
- γ) C
- δ) D
- ε) E

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

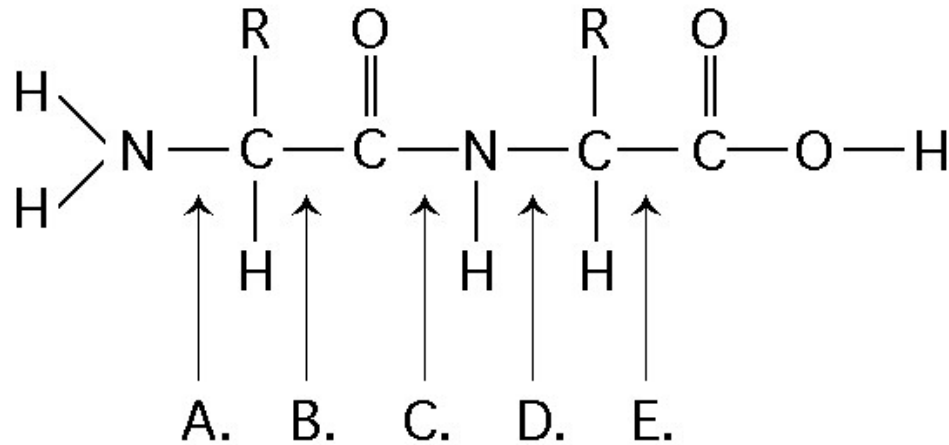
3.12. Ποιος δεσμός είναι ένας πεπτιδικός δεσμός;



- α) A
- β) B
- γ) C ✓
- δ) D
- ε) E

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

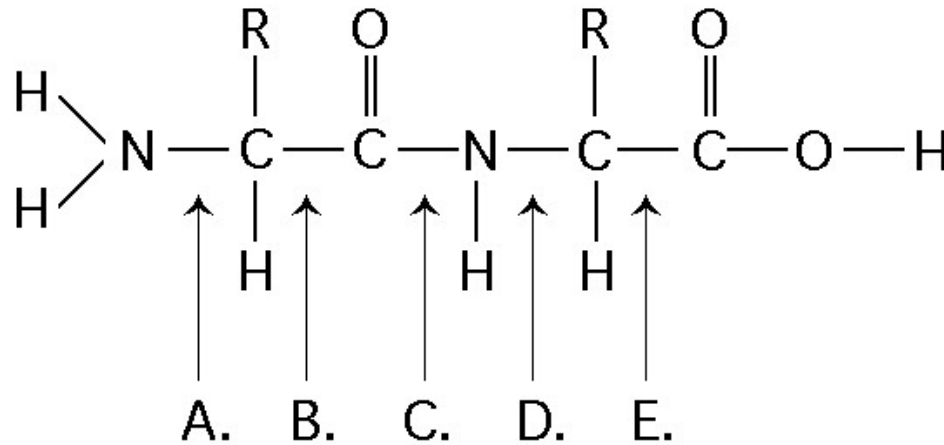
3.13. Ποιος δεσμός είναι πλησιέστερα στο αμινικό άκρο του μορίου;



- α) A
- β) B
- γ) C
- δ) D
- ε) E

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.13. Ποιος δεσμός είναι πλησιέστερα στο αμινικό άκρο του μορίου;



- α) A ✓
- β) B
- γ) C
- δ) D
- ε) E

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.5. Ποια από τα ακόλουθα είναι λειτουργίες των πρωτεϊνικών μορίων σε ένα φυτό;

α) Τα πρωτεϊνικά μόρια βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν πολλές από τις λειτουργίες τους και είναι μέρη δομών του σώματός των οργανισμών

β) Τα πρωτεϊνικά μόρια είναι μέρη δομών του σώματος των οργανισμών, αλλά δεν βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν πολλές από τις λειτουργίες τους .

γ) Τα πρωτεϊνικά μόρια βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν πολλές από τις λειτουργίες τους, αλλά δεν είναι μέρη δομών του σώματός των οργανισμών.

δ) Τα πρωτεϊνικά μόρια δεν βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν τις λειτουργίες τους και δεν είναι μέρη δομών του σώματός των οργανισμών

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.5. Ποια από τα ακόλουθα είναι λειτουργίες των πρωτεϊνικών μορίων σε ένα φυτό;

α) Τα πρωτεϊνικά μόρια βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν πολλές από τις λειτουργίες τους και είναι μέρη δομών του σώματός των οργανισμών **v**

β) Τα πρωτεϊνικά μόρια είναι μέρη δομών του σώματος των οργανισμών, αλλά δεν βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν πολλές από τις λειτουργίες τους .

γ) Τα πρωτεϊνικά μόρια βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν πολλές από τις λειτουργίες τους, αλλά δεν είναι μέρη δομών του σώματός των οργανισμών.

δ) Τα πρωτεϊνικά μόρια δεν βοηθούν τα κύτταρα να εκτελέσουν τις λειτουργίες τους και δεν είναι μέρη δομών του σώματός των οργανισμών

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.6. Ποια από τα ακόλουθα είναι λειτουργίες των πρωτεϊνικών μορίων μέσα στα κύτταρα;

- α) Τα πρωτεϊνικά μόρια επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα και βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα
- β) Τα πρωτεϊνικά μόρια επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα αλλά δεν βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα
- γ) Τα πρωτεϊνικά μόρια βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα αλλά δεν επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα
- δ) Τα πρωτεϊνικά μόρια δεν επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.6. Ποια από τα ακόλουθα είναι λειτουργίες των πρωτεϊνικών μορίων μέσα στα κύτταρα;

- α) Τα πρωτεϊνικά μόρια επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα και βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα ✓
- β) Τα πρωτεϊνικά μόρια επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα αλλά δεν βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα
- γ) Τα πρωτεϊνικά μόρια βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα αλλά δεν επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα
- δ) Τα πρωτεϊνικά μόρια δεν επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις στα κύτταρα βοηθούν άλλα μόρια (άλλες χημικές ουσίες) να βγουν από και να μπουν στα κύτταρα

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.7. Το/Η _____ από τα αμινοξέα που σχηματίζει μια συγκεκριμένη πρωτεΐνη καθορίζει τη λειτουργία αυτής της πρωτεΐνης. Σημειώστε τις καλλίτερες απαντήσεις.

- α) βάρος
- β) χρώμα
- γ) σχήμα
- δ) αλληλουχία

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.7. Το/Η _____ από τα αμινοξέα που σχηματίζει μια συγκεκριμένη πρωτεΐνη καθορίζει τη λειτουργία αυτής της πρωτεΐνης. Σημειώστε τις καλλίτερες απαντήσεις.

- α) βάρος
- β) χρώμα
- γ) σχήμα
- δ) αλληλουχία **v**

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

1.11. Οι πρωτεΐνες είναι σύνθετα μόρια που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την επιδιόρθωση των κυττάρων. Από πού προέρχονται αυτές οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στους πολυκύτταρους οργανισμούς;

A) Αυτές οι πρωτεΐνες κατασκευάζονται από εξειδικευμένα κύτταρα για χρήση από όλα τα άλλα κύτταρα του οργανισμού.

B) Αυτές οι πρωτεΐνες κατασκευάζονται από κάθε κύτταρο για δική του χρήση.

Γ) Αυτές οι πρωτεΐνες δεν χτίζονται από τα κύτταρα. Αντ' αυτού, λαμβάνονται από το περιβάλλον του κυττάρου

Δ) Αυτές οι πρωτεΐνες δεν κατασκευάζονται από το κύτταρο ούτε λαμβάνονται από έξω. Αυτές οι πρωτεΐνες βρίσκονται ήδη στο κύτταρο.

·

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.8. Τι χρειάζεται ένας οργανισμός για να παράγει πρωτεΐνες;

α) Αμινοξέα και οδηγίες για τη συναρμολόγησή τους

β) Μόνο αμινοξέα (όχι οδηγίες για τη συναρμολόγησή τους)

γ) Άτομα άνθρακα, οξυγόνου, υδρογόνου και αζώτου και όχι οδηγίες για τη συναρμολόγησή τους

δ) Οι οργανισμοί με την τροφή λαμβάνουν πρωτεΐνες και δεν χρειάζεται να τις παράγουν

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

1.11. Οι πρωτεΐνες είναι σύνθετα μόρια που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την επιδιόρθωση των κυττάρων. Από πού προέρχονται αυτές οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στους πολυκύτταρους οργανισμούς;

A) Αυτές οι πρωτεΐνες κατασκευάζονται από εξειδικευμένα κύτταρα για χρήση από όλα τα άλλα κύτταρα του οργανισμού.

B) Αυτές οι πρωτεΐνες κατασκευάζονται από κάθε κύτταρο για δική του χρήση. ✓

Γ) Αυτές οι πρωτεΐνες δεν χτίζονται από τα κύτταρα. Αντ' αυτού, λαμβάνονται από το περιβάλλον του κυττάρου

Δ) Αυτές οι πρωτεΐνες δεν κατασκευάζονται από το κύτταρο ούτε λαμβάνονται από έξω. Αυτές οι πρωτεΐνες βρίσκονται ήδη στο κύτταρο.

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.8. Τι χρειάζεται ένας οργανισμός για να παράγει πρωτεΐνες;

α) Αμινοξέα και οδηγίες για τη συναρμολόγησή τους ✓

β) Μόνο αμινοξέα (όχι οδηγίες για τη συναρμολόγησή τους)

γ) Άτομα άνθρακα, οξυγόνου, υδρογόνου και αζώτου και όχι οδηγίες για τη συναρμολόγησή τους

δ) Οι οργανισμοί με την τροφή λαμβάνουν πρωτεΐνες και δεν χρειάζεται να τις παράγουν

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.9. Οι πρωτεΐνες _____. Σημειώστε τις καλλίτερες απαντήσεις (περισσότερες από μία).

- α) είναι πολύ μεγάλα και πολύπλοκα μόρια
- β) αποτελούνται από αμινοξέα
- γ) δεν περιέχουν άτομα αζώτου
- δ) σχηματίζονται από πολυπεπτίδια τα οποία συνδέονται μεταξύ τους

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.9. Οι πρωτεΐνες _____. Σημειώστε τις καλλίτερες απαντήσεις (περισσότερες από μία).

- α) είναι πολύ μεγάλα και πολύπλοκα μόρια ✓
- β) αποτελούνται από αμινοξέα ✓
- γ) δεν περιέχουν άτομα αζώτου
- δ) σχηματίζονται από πολυπεπτίδια τα οποία συνδέονται μεταξύ τους ✓

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.10. Ποιες από τις δύο λειτουργικές ομάδες βρίσκονται πάντοτε στα αμινοξέα;

- α) Κετόνη και μεθυλομάδα
- β) Καρβονύλιο και αμινοομάδα
- γ) Καρβοξύλιο και αμινοομάδα
- δ) Αμινοομάδα και σουλφυδρύλιο
- ε) Υδροξύλιο και καρβοξύλιο

Ελέγξτε την εννοιολογική σας γνώση

3.10. Ποιες από τις δύο λειτουργικές ομάδες βρίσκονται πάντοτε στα αμινοξέα;

- α) Κετόνη και μεθυλομάδα
- β) Καρβονύλιο και αμινοομάδα
- γ) Καρβοξύλιο και αμινοομάδα ✓
- δ) Αμινοομάδα και σουλφυδρύλιο
- ε) Υδροξύλιο και καρβοξύλιο