

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑ



Οι James Watson και Francis Crick δίπλα από το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA που τους εξασφάλισε το Βραβείο Νόμπελ.

ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

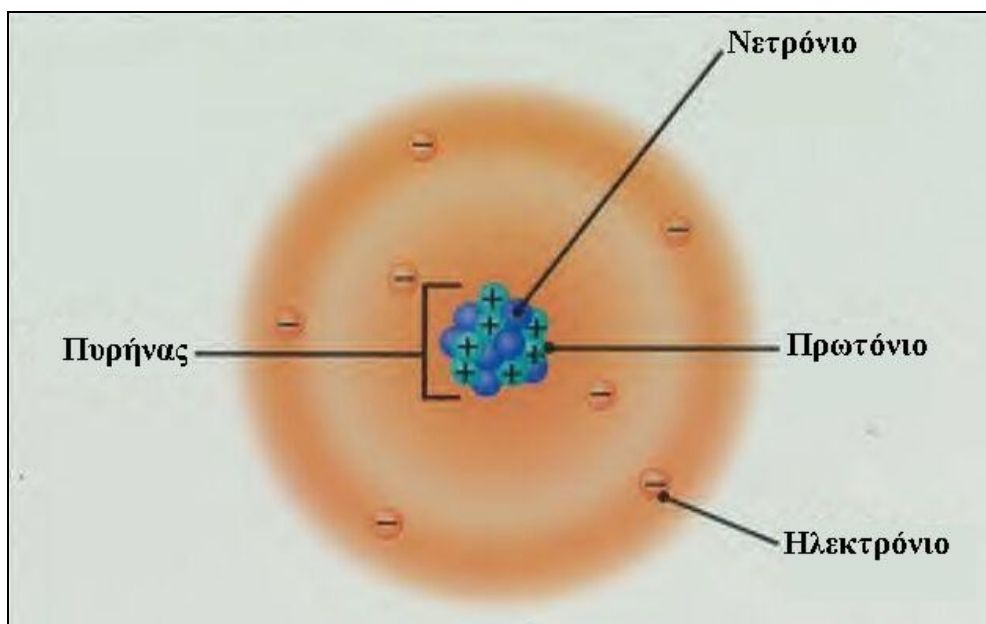
➡ Το κύτταρο αποτελείται από **χημικές ουσίες** οι οποίες, με τη σειρά τους, αποτελούνται από μόρια και άτομα.

➡ **Άτομα** είναι τα μικρότερα κομμάτια της ύλης που λαμβάνουν μέρος σε χημικές αντιδράσεις.

➡ Κάθε άτομο αποτελείται από τον **πυρήνα** και το **ηλεκτρονικό νέφος** (Εικόνα 1).

➡ Στον πυρήνα βρίσκονται τα **πρωτόνια** (p^+ -θετικό φορτίο) και τα **νετρόνια** (n -ουδέτερο φορτίο).

➡ Εκτός πυρήνα βρίσκονται τα ηλεκτρόνια (e^- -αρνητικό φορτίο).



Εικόνα 1

Άτομο

➡ **Ίόντα** είναι άτομα ή συμπλέγματα ατόμων, που κερδίζουν ή χάνουν ηλεκτρόνια, με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η ηλεκτρική ουδετερότητά τους και να αναπτύσσουν αρνητικά ή θετικά φορτία.

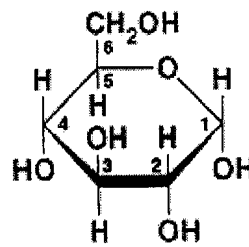
➡ **Στοιχείο** είναι μια ουσία που αποτελείται από άτομα που έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και δεν μπορεί να διασπαστεί χημικά σε άλλα απλούστερα σώματα.

➡ **Μόριο** είναι μια ουσία που αποτελείται από άτομα ενωμένα χημικά.

➡ Εάν τα άτομα του μορίου προέρχονται από διαφορετικά στοιχεία, τότε το μόριο θεωρείται **χημική ένωση**.

➡ **Μοριακός τύπος** γλυκόζης: $C_6H_{12}O_6$

➔ **Συντακτικός τύπος** γλυκόζης:



➔ **Ισότοπα** είναι άτομα του ίδιου στοιχείου που έχουν διαφορετικό αριθμό νετρονίων στον πυρήνα τους.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

➔ Οι **χημικοί δεσμοί** είναι δυνάμεις που συνδέουν τα άτομα μεταξύ τους για να δημιουργηθούν τα μόρια.

➔ Υπάρχουν τρεις τύποι χημικών δεσμών που ενδιαφέρουν τους βιολόγους:

- (α) οι ιοντικοί ή ετεροπολικοί
- (β) οι ομοιοπολικοί και
- (γ) οι δεσμοί υδρογόνου

➔ **Ιοντικός δεσμός** είναι ο δεσμός που δημιουργείται μεταξύ ιόντων, φορτισμένων με αντίθετα φορτία, τα οποία έλκονται μεταξύ τους.

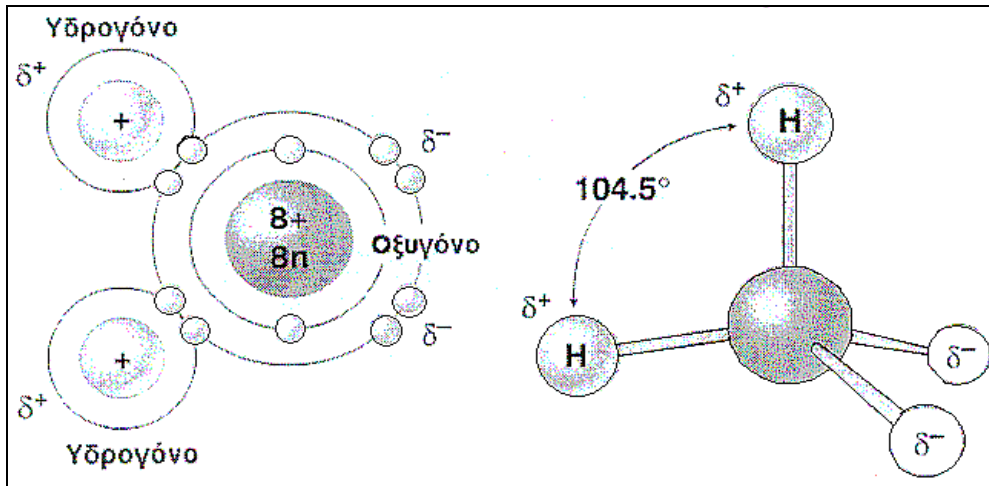
➔ **Ομοιοπολικός δεσμός** είναι ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ των πυρήνων των ατόμων και των κοινών ζευγών ηλεκτρονίων, τα οποία σχηματίζονται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων από τα άτομα αυτά.

➔ **Δεσμός υδρογόνου** είναι ο δεσμός που δημιουργείται όταν ένα άτομο υδρογόνου ενωμένο με ομοιοπολικό δεσμό με άλλο άτομο, έλκεται από άλλο γειτονικό άτομο, με ασθενές αρνητικό φορτίο.

ΝΕΡΟ

➡ Στο μόριο του νερού τα άτομα υδρογόνου και οξυγόνου ενώνονται με **πολωμένο ομοιοπολικό δεσμό**.

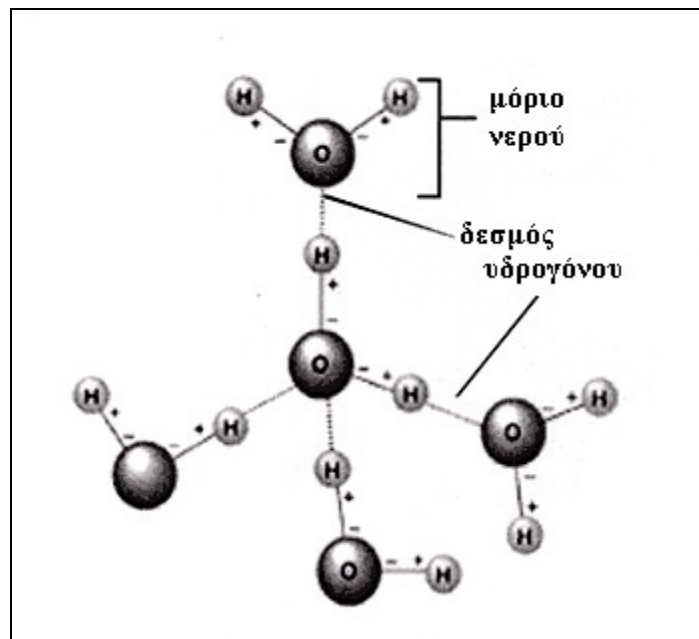
➡ Αυτό σημαίνει πως το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων, που σχηματίζει τον ομοιοπολικό δεσμό, είναι μετατοπισμένο προς το οξυγόνο με αποτέλεσμα να υπάρχει ασθενές αρνητικό φορτίο (δ^-) στο οξυγόνο και ασθενές θετικό φορτίο (δ^+) στο υδρογόνο (Εικόνα 2).



Εικόνα 2

Οι δεσμοί στο μόριο του νερού

➡ Όταν βρεθούν μαζί πολλά μόρια νερού, τα ασθενή θετικά φορτία κάποιων μορίων νερού σχηματίζουν δεσμούς υδρογόνου με τα ασθενή αρνητικά φορτία άλλων μορίων νερού (Εικόνα 3).



Εικόνα 3

Δεσμοί υδρογόνου μεταξύ μορίων νερού

➡ Η διάσταση του νερού παράγει ένα H^+ για κάθε OH^- ($H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$) και συνεπώς οι συγκεντρώσεις αυτών των ιόντων θα πρέπει να είναι ίσες στο καθαρό νερό.

➡ Πέρα από τη διάσταση του νερού, η συγκέντρωση των ιόντων H^+ εξαρτάται και από τα οξέα και τις βάσεις.

➡ Οξέα είναι οι χημικές ενώσεις που αυξάνουν τη συγκέντρωση των H^+ σε ένα διάλυμα, όπως το HCl ($HCl \leftrightarrow H^+ + Cl^-$).

➡ Βάσεις είναι οι χημικές ενώσεις που ελαττώνουν τη συγκέντρωσή των H^+ .

➡ Μερικές βάσεις ελαττώνουν τη συγκέντρωση των H^+ έμμεσα, καθώς διίστανται σε OH^- που στη συνέχεια ενώνονται με H^+ για να σχηματίσουν H_2O , όπως το $NaOH$ ($NaOH \leftrightarrow Na^+ + OH^-$).

➡ Άλλες βάσεις ελαττώνουν τη συγκέντρωση των H^+ άμεσα προσλαμβάνοντας H^+ , όπως η NH_3 ($NH_3 + H^+ \leftrightarrow NH_4^+$).

➡ Τα βιολογικά υγρά ανθίστανται σε αλλαγές των συγκεντρώσεων των H^+ και OH^- (λόγω προσθήκης οξέος ή βάσης) με τη δράση των φυσικών ρυθμιστικών διαλυμάτων που ελαχιστοποιούν τις αλλαγές των συγκεντρώσεων των ιόντων αυτών.

➡ Οποιαδήποτε αξιοσημείωτη αλλαγή στο pH των κυττάρων και των υγρών των οργανισμών, πέραν των τιμών 5-8, είναι ασυμβίβαστη με τη ζωή, γιατί το pH καθορίζει τη δραστηριότητα των χημικών ενώσεων, ιδιαίτερα των ενζύμων που καταλύουν τις χημικές αντιδράσεις, και γι' αυτό πρέπει να είναι σταθερό ή να κυμαίνεται με μικρές αποκλίσεις.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Χρησιμοποιώντας το σχολικό βιβλίο καταγράψετε τις φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού και σημειώστε ποιες από αυτές έχουν βιολογική σημασία.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑ

➔ Οι πολύπλοκες οργανικές ουσίες ονομάζονται **πολυμερή** ή **μακρομόρια** και αποτελούνται από πολλές απλές ουσίες (**μονομερή**) που ενώνονται μεταξύ τους όπως ενώνονται οι κρίκοι για να φτιάξουν μία αλυσίδα.

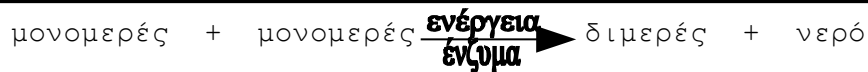
➔ Τα μακρομόρια που μας ενδιαφέρουν είναι τα πιο κάτω:

- Υδατάνθρακες
- Πρωτεΐνες
- Λιπίδια
- Νουκλεϊνικά οξέα

➔ **Πολυμερισμός** είναι η διαδικασία με την οποία ενώνονται πολλά μονομερή (μικρά μόρια) για να φτιάξουν ένα πολυμερές (μεγάλο μόριο).

➔ Τα μονομερή είναι τα αμινοξέα, οι μονοσακχαρίτες, η γλυκερίνη με τα λιπαρά οξέα, η χολίνη (αμίνη), οι αζωτούχες βάσεις και η φωσφορική ομάδα.

➔ Τα μονομερή ενώνονται μεταξύ τους αποβάλλοντας νερό για να φτιάξουν τα πολυμερή σύμφωνα με τη **γενική αντίδραση συμπύκνωσης** που φαίνεται πιο κάτω:



➔ Τα πολυμερή μπορεί να διασπαστούν στα μονομερή από τα οποία έχουν προέλθει αν ενωθούν με το νερό σύμφωνα με τη **γενική αντίδραση υδρόλυσης** που φαίνεται πιο κάτω:



➔ Όσον αφορά στο ρόλο και στη χρησιμότητά τους στους ζωντανούς οργανισμούς, οι οργανικές ενώσεις κατατάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

1.Ενεργειακές που αποτελούν πηγές ενέργειας των κυττάρων. Κύριες ενεργειακές ΟΕ θεωρούνται οι Υδατάνθρακες, εφεδρικές τα λιπίδια και σε μικρότερο βαθμό οι πρωτεΐνες.

2.Δομικές που αποτελούν βασικά υλικά για την οικοδόμηση των κυττάρων και του σώματος των οργανισμών. Κύριες δομικές ΟΕ θεωρούνται οι πρωτεΐνες, δευτερεύουσες τα λιπίδια και οι υδατάνθρακες.

3.Λειτουργικές που ασκούν έλεγχο σε όλες τις βιοχημικές διεργασίες που γίνονται στα κύτταρα. Κύριες λειτουργικές ΟΕ θεωρούνται οι πρωτεΐνες και τα νουκλεϊνικά οξέα. Δευτερεύουσες τα λιπίδια.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

→ Οι υδατάνθρακες ονομάζονται και **σάκχαρα**.

→ Τα σάκχαρα αποτελούν τη βασική πηγή ενέργειας.

→ Αποτελούνται από C, H και O. Μπορεί να περιέχουν μικρό (3-6) ή μεγάλο (100,000) αριθμό ατόμων C.

→ Τα μονομερή των υδατανθράκων ονομάζονται **μονοσακχαρίτες** ή **απλά σάκχαρα**, τα διμερή **δισακχαρίτες** και τα πολυμερή **πολυσακχαρίτες**.

Μονοσακχαρίτες π.χ. ριβόζη και δεσοξυριβόζη (πεντόζες), γλυκόζη, φρουκτόζη και γαλακτόζη (εξόζες)

Δισακχαρίτες π.χ. μαλτόζη (γλυκόζη + γλυκόζη), σακχαρόζη (γλυκόζη + φρουκτόζη) και λακτόζη (γλυκόζη + γαλακτόζη)

Ολιγοσακχαρίτες

Πολυσακχαρίτες π.χ. άμυλο, γλυκογόνο, κυτταρίνη και χιτίνη

μονοσακχαρίτης + μονοσακχαρίτης $\xrightarrow[\text{ένζυμα}]{\text{ενέργεια}}$ δισακχαρίτης + νερό
--

→ Οι **εξόζες** είναι μονοσακχαρίτες που αποτελούνται από έξι άτομα άνθρακα.

→ Υπάρχουν και οι **πεντόζες** που αποτελούνται από πέντε άτομα άνθρακα καθώς και οι **τριόζες** που αποτελούνται από τρία.

→ Οι πολυσακχαρίτες διασπώνται σε απλούστερα σάκχαρα με επίδραση όξινου διαλύματος ή ενζυμικά.

→ Ο ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ δύο μονοσακχαριτών ονομάζεται **γλυκοσιδικός δεσμός**.

→ Το **άμυλο** είναι ο κύριος αποταμιευτικός πολυσακχαρίτης των φυτών. Σχηματίζεται από τον πολυμερισμό της γλυκόζης που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση και αποταμιεύεται σε αμυλοπλάστες που τελικά μεταβάλλονται σε αμυλόκοκκους. Όταν απαιτείται γλυκόζη το άμυλο υδρολύεται από ειδικά ένζυμα σε μαλτόζη, η οποία μετασχηματίζεται σε σακχαρόζη και μεταφέρεται έξω από τα κύτταρα μέσω των ηθμωδών σωλήνων του φυτού.

→ Το **γλυκογόνο** είναι ο αποταμιευτικός πολυσακχαρίτης των ζώων. Συντίθεται στο συκώτι και στους μύς από γλυκόζη που προήλθε από τις τροφές.

➡ Η **κυτταρίνη** είναι δομικός πολυσακχαρίτης. Είναι, επίσης, πολυμερές της γλυκόζης. Βρίσκεται στο κυτταρικό τοίχωμα των φυτικών κυττάρων και προσδίδει σ' αυτό ανθεκτικότητα. Στον άνθρωπο, περνά από το πεπτικό σύστημα χωρίς να υδρολύεται και αποβάλλεται από τα κόπρανα. Όμως, είναι σημαντική για τη σωστή λειτουργία του παχέος εντέρου αφού το διεγείρει για να παράξει βλέννα.

➡ Η **χιτίνη** είναι δομικός πολυσακχαρίτης. Χρησιμοποιείται συνήθως από τα αρθρόποδα για σχηματισμό του εξωσκελετού. Τα μονομερή της χιτίνης είναι **αμινοσάκχαρα** (σάκχαρα με άζωτο). Η ιατρική επιστήμη χρησιμοποιεί τη χιτίνη στην κατασκευή ραμμάτων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

1. Ποιο μόριο απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα;

.....

2. Εάν δύο τέτοια μόρια ενωθούν μαζί ποια **δύο** προϊόντα θα προκύψουν;

.....

3. Πώς ονομάζεται η βιοχημική αντίδραση της συνένωσης των δύο μορίων;

.....

4. Πώς ονομάζεται ο δεσμός μεταξύ των δύο μορίων;

.....

5. Πώς ονομάζεται η βιοχημική διαδικασία κατά την οποία ενώνεται μεγάλος αριθμός τέτοιων μορίων;

.....

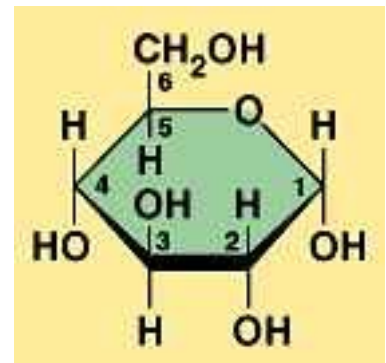
6. Αν πολλά τέτοια μόρια ενωθούν, δώστε δύο ονομασίες με τις οποίες θα μπορούσαμε να ονομάσουμε τα προϊόντα.

.....

7. Τι θα μπορούσε να αντιστρέψει τη διαδικασία που περιγράφεται στην ερώτηση 2;

.....

.....



ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

➔ Οι πρωτεΐνες αποτελούν τα πλέον διαδεδομένα βιομόρια του κυττάρου και παρουσιάζουν πολλές και διαφορετικές λειτουργίες είτε ως ένζυμα ή ορμόνες, ως αντισώματα και ως μεταφορείς μορίων.

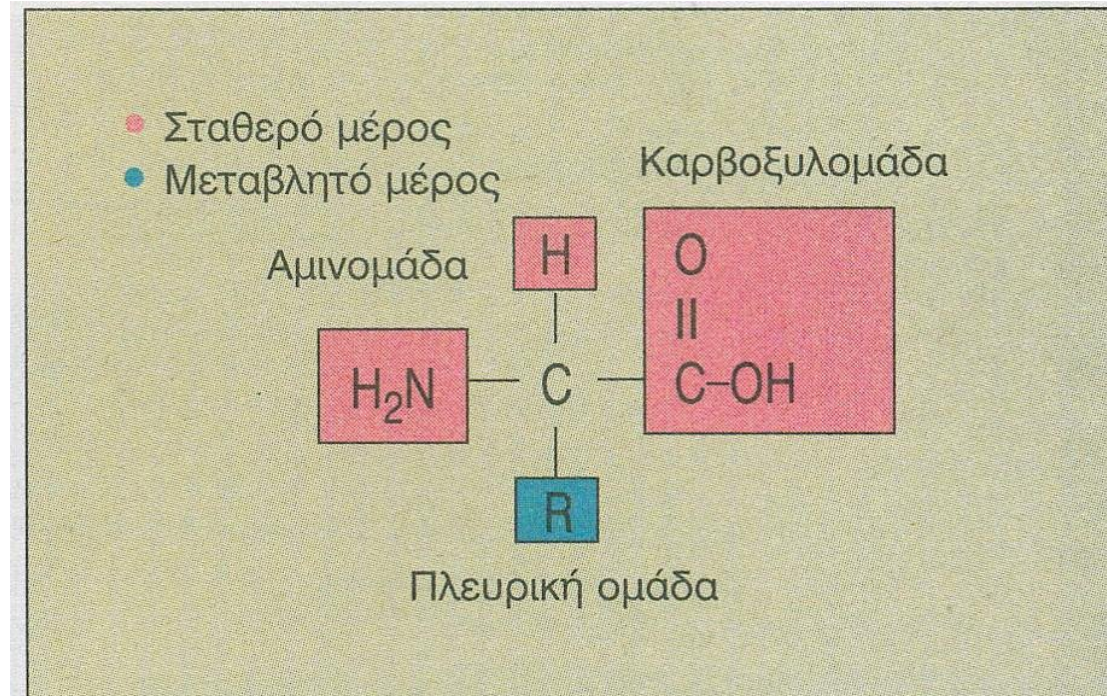
➔ Οι πρωτεΐνες παίζουν, επίσης, και **δομικό ρόλο** δηλαδή μπορούμε να τις παρομοιάσουμε με τούβλα με τα οποία κτίζεται το κύτταρο.

➔ Περιέχουν C, H, O και N καθώς και P, S ή και άλλα στοιχεία.

➔ Οι πρωτεΐνες είναι πολυμερείς οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από μία ή περισσότερες **πολυπεπτιδικές αλυσίδες** οι οποίες συνίστανται από αμινοξέα που συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:



➔ Τα αμινοξέα αποτελούνται από ένα σταθερό και από ένα μεταβλητό μέρος (Εικόνα 4).



Εικόνα 4
Αμινοξύ

➔ Όλα τα αμινοξέα μπορούν να συντεθούν από τον οργανισμό μας εκτός από εννέα τα οποία ονομάζονται **απαραίτητα αμινοξέα** και πρέπει να τα παίρνουμε έτοιμα από την τροφή μας

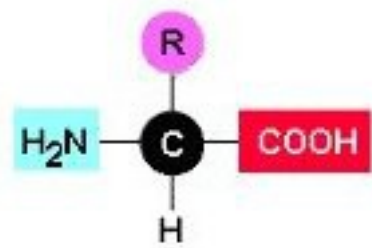
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3

1. Ποιο μόριο απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα;

.....

2. Ποια είναι η απλούστερη μορφή του R;

.....



3. Ποιο μέρος του μορίου προσδίδει σε αυτό όξινες ιδιότητες;

.....

4. Ποιο μέρος του μορίου προσδίδει σε αυτό βασικές ιδιότητες;

.....

5. Λέγεται ότι μόρια όπως το πιο πάνω, παρουσιάζουν πολυμερισμό και έχουν τεράστια βιολογική σημασία. Τι εννοείται με τη φράση πολυμερισμός και τι θα δημιουργηθεί από τον πολυμερισμό μορίων όπως αυτού του σχεδιαγράμματος;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Σχεδιάστε το αποτέλεσμα της ένωσης δύο μορίων όπως αυτό του σχεδιαγράμματος.

7. Πώς ονομάζεται η βιοχημική αντίδραση που παραστήσατε πιο πάνω;

.....

8. Πώς ονομάζεται ο δεσμός που δημιουργείται μεταξύ των δύο μορίων;

.....

9. Γράψετε στο τετράδιό σας την αντίδραση παραγωγής διπεπτιδίου από δύο αμινοξέα. Συνεχίστε γράφοντας την αντίδραση παραγωγής τριπεπτιδίου από διπεπτίδιο και αμινοξύ, την αντίδραση παραγωγής τετραπεπτιδίου από τριπεπτίδιο και αμινοξύ κ.ο.κ.

➡ Η πολυπεπτιδική αλυσίδα έχει τρεις χαρακτηριστικές δομές (πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής) που οφείλονται στα διάφορα είδη δεσμών και αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ομάδων των αμινοξέων.

➡ Η **πρωτοταγής δομή** είναι η αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα. Η σειρά αυτή καθορίζεται από εντολές που δίνει το γενετικό υλικό (Εικόνα 5).

➡ Στην πρωτοταγή δομή λαμβάνονται υπόψη οι ομοιοπολικοί δεσμοί.

➡ Γνωρίζοντας την πρωτοταγή δομή γνωρίζουμε πόσα, ποια αμινοξέα και με ποια σειρά βρίσκονται στην πολυπεπτιδική αλυσίδα.

➡ Η **δευτεροταγής δομή** μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας μπορεί να είναι είτε α έλικα είτε β -πτυχωμένο πεδίο (Εικόνα 5).

➡ Σε αυτή τη δομή λαμβάνονται υπόψη οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των C=O και N-H ομάδων των πεπτιδικών δεσμών.

➡ Η **τριτοταγής δομή** είναι η τελική διαμόρφωση δηλαδή το τελικό σχήμα που μπορεί να πάρει μια πολυπεπτιδική αλυσίδα στο χώρο (Εικόνα 5).

➡ Σε αυτή τη δομή λαμβάνονται υπόψη 4 είδη δεσμών μεταξύ των πλευρικών ομάδων (R) των αμινοξέων της αλυσίδας:

(α) δεσμοί υδρογόνου

(β) ιοντικοί δεσμοί

(γ) δισουλφιδικές γέφυρες (ομοιοπολικοί δεσμοί)

(δ) υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις.

➡ Οι δισουλφιδικοί δεσμοί (δισουλφιδικές γέφυρες) είναι οι πιο ισχυροί από τους δεσμούς της τριτοταγούς δομής και είναι αυτοί που διατηρούν το σχήμα της πρωτεΐνης.

➡ Με εξαίρεση τους δισουλφιδικούς δεσμούς, οι άλλοι χημικοί δεσμοί είναι σχετικά ασθενείς, αλλά η συνολική τους επίδραση σε ένα μόριο είναι πολύ ισχυρή και καθοριστική για την τελική τρισδιάστατη δομή του μορίου (στερεοδιάταξη).

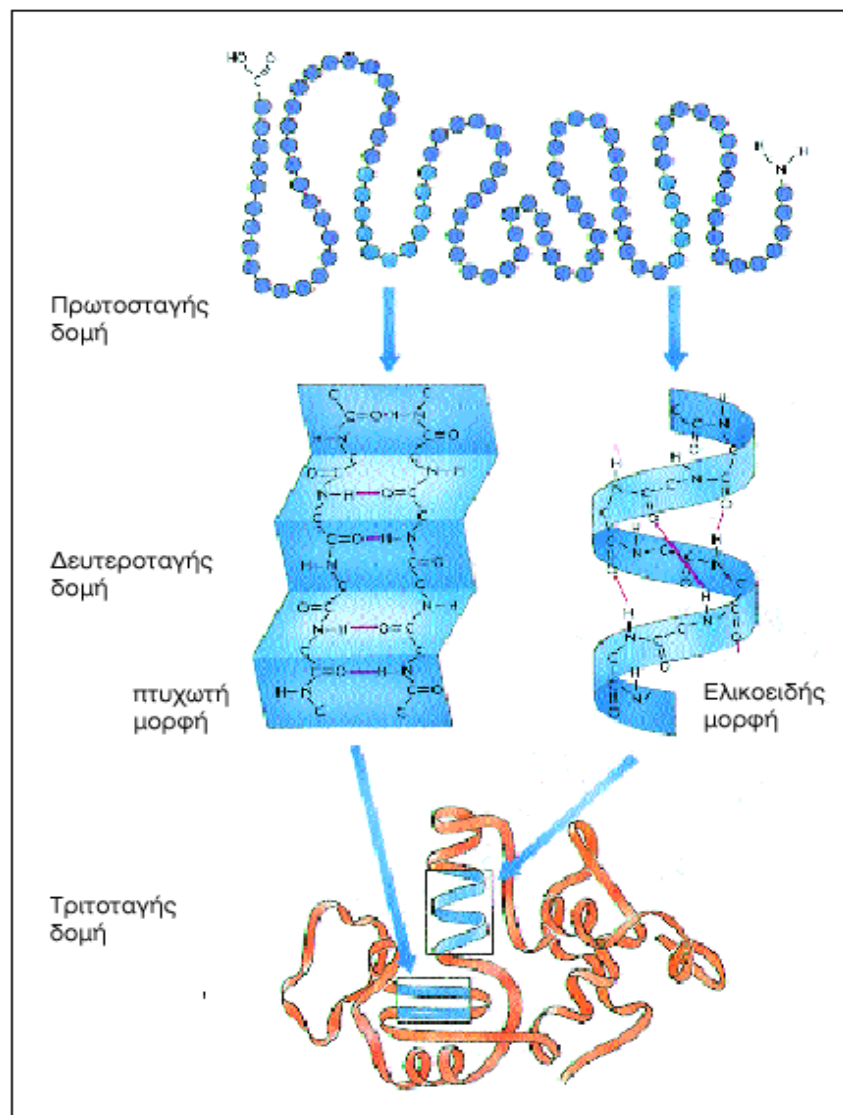
➡ Όταν μια πρωτεΐνη βρεθεί σε συνθήκες ακραίου pH ή υψηλής θερμοκρασίας τότε χάνει την τριτοταγή της δομή δηλαδή το σχήμα της. Λέμε τότε ότι η πολυπεπτιδική αλυσίδα υπέστηκε **αποδιάταξη**.

➡ Αν οι συνθήκες ακραίου pH η/και θερμοκρασίας δεν είναι έντονες, τότε αν επαναφέρουμε την πολυπεπτιδική αλυσίδα στο

φυσιολογικό περιβάλλον, αυτή μπορεί να επανακτήσει το αρχικό της σχήμα δηλαδή να υποστεί **αναδιάρθρωση**.

➔Όμως, αν οι συνθήκες είναι πολύ έντονες ή συνεχίζονται για μεγάλο χρονικό διάστημα η αποδιάρθρωση μπορεί να είναι μόνιμη δηλαδή μη αναστρέψιμη. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **μετουσίωση**.

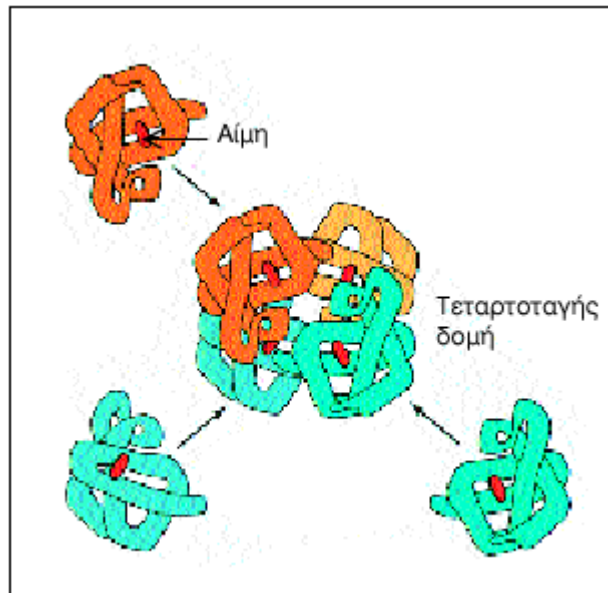
➔Χαρακτηριστικό παράδειγμα μετουσίωσης είναι η μόνιμη αλλαγή που υπόκειται η πρωτεΐνη του ασπράδιου του αυγού (ωαλβουμίνη) όταν τηγανίζεται το αυγό. Το ασπράδι από υδαρές και διαφανές μετατρέπεται σε στερεό και άσπρο. Η αλλαγή είναι μόνιμη δηλαδή αν επαναφέρουμε τις συνθήκες σε κανονική θερμοκρασία, το ασπράδι δεν πρόκειται να ξαναγίνει όπως ήταν αρχικά.



Εικόνα 5

Πρωτοταγής, δευτεροταγής και τριτοταγής δομή πρωτεϊνών

➔Μία πρωτεΐνη με περισσότερες από μία πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχει **τεταρτοταγή** δομή (Εικόνα 6).

**Εικόνα 6**

Η αιμοσφαιρίνη: Χαρακτηριστικό παράδειγμα τεταρτοταγούς δομής πρωτεΐνης με τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

➡Κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα γράφεται πάντα με την αμινομάδα στο αριστερό άκρο της και την καρβοξυλομάδα στο δεξιό.

➡Τα πρωτεϊνικά μόρια διαθέτουν στο μόριό τους, όπως και τα αμινοξέα από τα οποία προέρχονται, καρβοξυλομάδα ($-\text{COOH}$) και αμινομάδα ($-\text{NH}_2$).

➡Συνεπώς, δρουν άλλοτε ως οξέα και άλλοτε ως βάσεις (**αμφολυτική δράση**), ανάλογα με το pH του περιβάλλοντος, δεσμεύοντας έτσι μεγάλες ποσότητες βάσεων ή οξέων, διατηρώντας έτσι το pH μέσα σε στενά πλαίσια.

➡Ένα **ρυθμιστικό διάλυμα** δρα προσλαμβάνοντας H^+ από το διάλυμα όταν είναι σε περίσσεια και προσφέροντας H^+ όταν αυτά έχουν ελαττωθεί.

➡Σύμφωνα με τα πιο πάνω μπορούμε να πούμε ότι οι πρωτεΐνες δρουν σαν ρυθμιστικά διαλύματα μέσα στα κύτταρα.

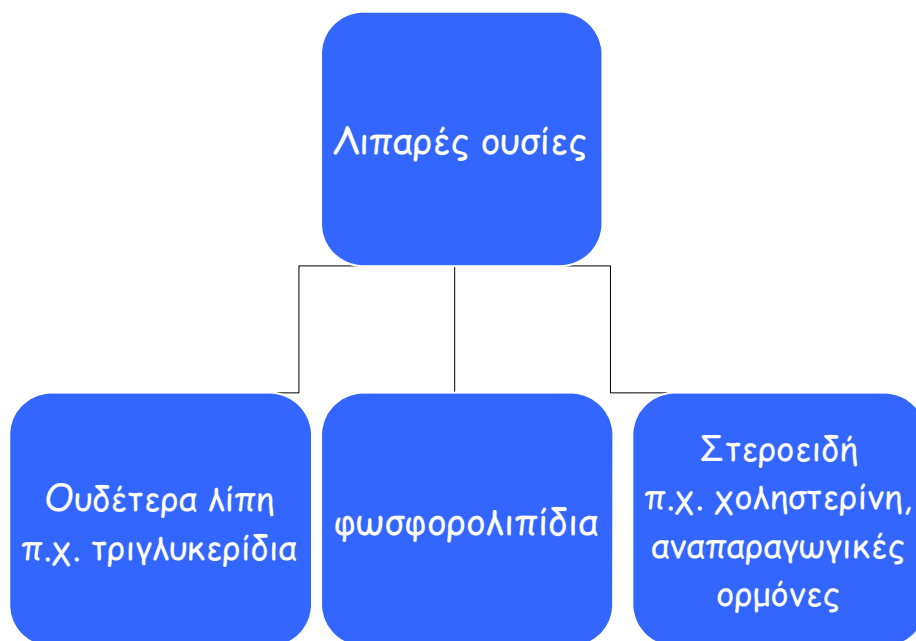
ΛΙΠΑΡΕΣ ΟΥΣΙΕΣ-ΛΙΠΙΔΙΑ

➔ Οι λιπαρές ουσίες ή λιπίδια είναι μία μεγάλη κατηγορία διαφορετικών χημικά ενώσεων με κοινό γνώρισμα ότι διαλύονται στους ίδιους κοινούς, μη πολικούς διαλύτες (π.χ. αιθέρας, χλωροφόρμιο).

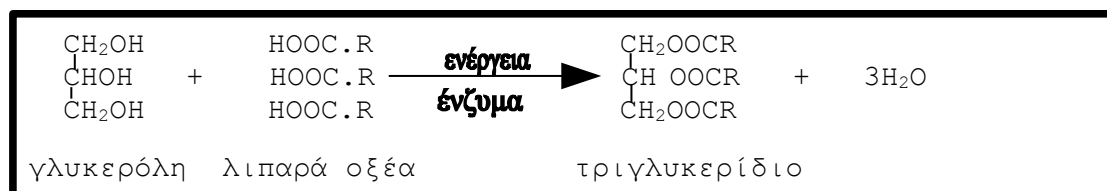
➔ Τα λίπη είναι το κυριότερο αποταμιευτικό καύσιμο των οργανισμών.

➔ Περιέχουν C, H και O με μεγαλύτερη αναλογία C και H από τους υδατάνθρακες και γι' αυτό απελευθερώνουν περισσότερη ενέργεια.

➔ Οι κυριότερες κατηγορίες λιπιδίων είναι τα ουδέτερα λίπη, τα φωσφολιπίδια και τα στεροειδή.



➔ Τα ουδέτερα λίπη είναι συνήθως τα **τριγλυκερίδια** που είναι τριεστέρες γλυκερόλης με κεκορεσμένα και ακόρεστα λιπαρά οξέα. Δημιουργούνται με την πιο κάτω χημική αντίδραση:



➔ Τα **φωσφολιπίδια** είναι σύνθετες οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από φωσφατιδικό οξύ και μία αζωτούχο βάση.

➔ Το φωσφατιδικό οξύ είναι εστέρας της γλυκερόλης της οποίας μία από τις πρωτοταγείς αλκοόλες είναι εστεροποιημένη με φωσφορικό οξύ, ενώ η άλλη από τις πρωτοταγείς αλκοολικές ομάδες και η δευτεροταγής αλκοολική ομάδα είναι εστεροποιημένες με λιπαρά οξέα.

➔ Τα φωσφολιπίδια συγκροτούν τις βιολογικές μεμβράνες σχηματίζοντας διπλοστοιβάδες.

➔ Τα **στεροειδή** είναι παράγωγα της χοληστερόλης.

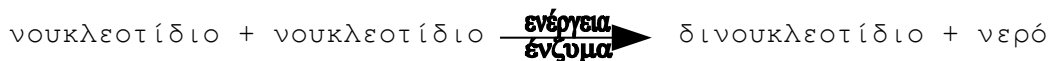
➔ Η **χοληστερόλη** ή **χοληστερίνη** είναι χρήσιμη διότι είναι η πρώτη ύλη για τις στεροειδείς ορμόνες αλλά και διότι διατηρεί τη ρευστότητα των ζωικών μεμβρανών. Είναι βλαβερή διότι, μαζί με τα κορεσμένα λιπαρά οξέα δημιουργεί **αθηρωματικές πλάκες** κλείνοντας τις αρτηρίες προκαλώντας έτσι την στεφανιαία νόσο και εγκεφαλικά επεισόδια.

ΝΟΥΚΛΕΪΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

➔ Αποτελούνται από C, H, O, N και P.

➔ Δομικές τους μονάδες (μονομερή) τα **νουκλεοτίδια**.

➔ Οι αντιδράσεις συμπύκνωσης και υδρόλυσης ισχύουν κι εδώ. Πιο κάτω φαίνεται η αντίδραση συμπύκνωσης:



➔ Κάθε νουκλεοτίδιο αποτελείται από μία **αζωτούχα βάση** (πουρίνη ή πυριμιδίνη), ένα **σάκχαρο** (ριβόζη ή δεσοξυριβόζη) και ένα **μόριο φωσφορικού οξέος**.

➔ Υπάρχουν δύο είδη: DNA και RNA που διαφέρουν ως προς το σάκχαρο στα νουκλεοτίδιά τους.

➔ Το DNA είναι ένα "δίκλωνο", δεξιόστροφο (διπλή έλικα) μόριο νουκλεϊκού οξέος, που αποτελείται από δύο περιελισσόμενες αλυσίδες νουκλεοτιδίων ενωμένων μεταξύ τους σε κάθε αλυσίδα με γέφυρες φωσφορικού οξέος.

➔ Οι γέφυρες αυτές ονομάζονται **φωσφοδιεστερικοί δεσμοί** και ο καθένας τους δημιουργείται ανάμεσα στο 5' άτομο C μίας δεσοξυριβόζης και στο 3' άτομο C της επόμενης δεσοξυριβόζης της ίδιας αλυσίδας.

➔ Οι δύο αλυσίδες ενώνονται μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου μέσω των βάσεων και είναι **συμπληρωματικές** και **αντιπαράλληλες**.

➔ **Συμπληρωματικές** είναι γιατί η σειρά των βάσεων των νουκλεοτιδίων της μίας αλυσίδας καθορίζει αυστηρά και τη σειρά των βάσεων της άλλης αλυσίδας και **αντιπαράλληλες** γιατί στη μία αλυσίδα υπάρχει κατεύθυνση 3'→5' και στην άλλη 5'→3'.

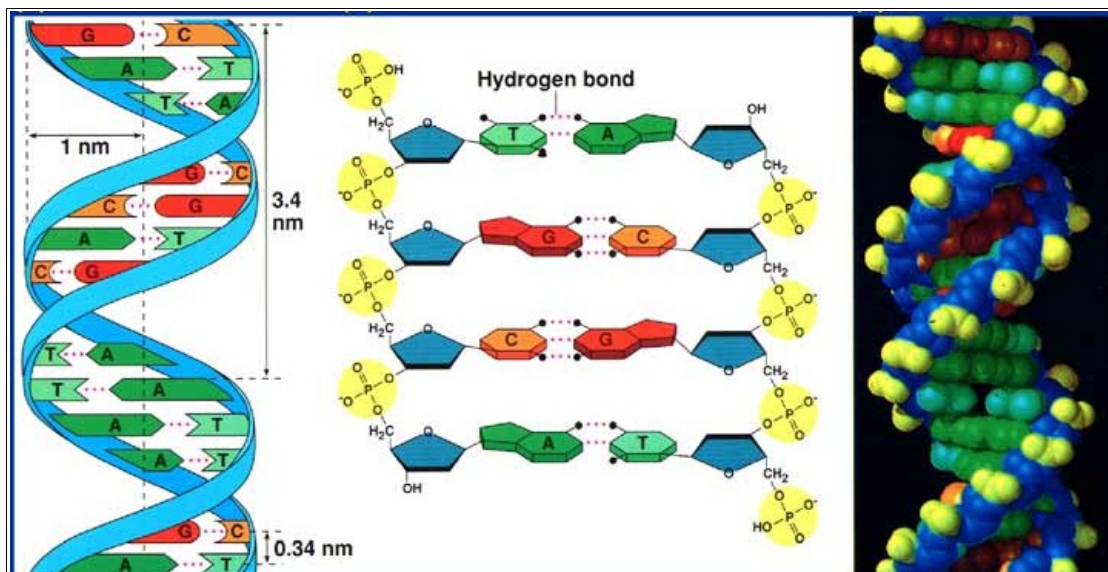
➔ Σε κάθε βήμα της δεξιόστροφης περιέλιξης του DNA υπάρχουν 10 ζεύγη νουκλεοτιδίων με συνολικό μήκος 34Å (Εικόνα 7).

➔ Η διπλή έλικα του DNA έχει σταθερή διάμετρο σε όλο το μήκος της.

Πίνακας 1

Σύγκριση DNA και RNA

	DNA	RNA
1.	Αποτελείται από νουκλεοτίδια που έχουν ως σάκχαρο τη δεσοξυριβόζη	Αποτελείται από νουκλεοτίδια που έχουν ως σάκχαρο τη ριβόζη
2.	Περιέχει τέσσερα είδη νουκλεοτιδίων που διαφέρουν ως προς τις αζωτούχες βάσεις τους (A, C, G και T)	Περιέχει τέσσερα είδη νουκλεοτιδίων που διαφέρουν ως προς τις αζωτούχες βάσεις τους (A, C, G και U)
3.	Διπλή πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα	Απλή πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα
4.	Μεγάλο μόριο που αποτελείται συνήθως από εκατομμύρια νουκλεοτίδια.	Μικρό μόριο που αποτελείται από μερικές δεκάδες μέχρι χιλιάδες νουκλεοτίδια.



Εικόνα 7

Το DNA

Λεξιλόγιο

Βιολογία
Ζωτικές λειτουργίες
Απέκκριση
Ερεθιστικότητα
Εξέλιξη
Άβια και έμβια σώματα
Άτομο
Μόριο
Κύτταρο
Ιστός
Όργανο
Οργανικό σύστημα ή σύστημα οργάνων
Ενδοσυμβίωση
Βασίλειο
Προκαρυωτικός και ευκαρυωτικός οργανισμός
Πρωτόνιο
Νετρόνιο
Ηλεκτρόνιο
Ιόν
Στοιχείο
Χημική ένωση
Μοριακός τύπος
Συντακτικός τύπος
Ισότοπο
Χημικός δεσμός
Ιοντικός ή ετεροπολικός δεσμός
Ομοιοπολικός δεσμός
Δεσμός υδρογόνου
Πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός
Οξύ
Βάση
pH
Φυσικοχημικές ιδιότητες νερού
Φυσική κατάσταση
Συνάφεια
Συνοχή
Ειδική θερμοχωρητικότητα
Θερμική διαστολή
Πολυμερή

Μακρομόρια
Υδατάνθρακας
Σάκχαρο
Πρωτεΐνη
Λιπίδιο
Λιπαρή ουσία
Νουκλεϊνικό οξύ
Πολυμερισμός
Μονομερές
Διμερές
Συμπύκνωση
Υδρόλυση
Ένζυμο
Μονοσακχαρίτης
Δισακχαρίτης
Πολυσακχαρίτης
Εξόζη
Πεντόζη
Τριόζη
Γλυκοσιδικός δεσμός
Κυτταρίνη
Χιτίνη
Γλυκογόνο
Άμυλο
Πολυπεπτιδική αλυσίδα
Αμινοξύ
Διπεπίδιο
Πεπτιδικός δεσμός
Πρωτοταγής δομή
Δευτεροταγής δομή
Τριτοταγής δομή
Τεταρτοταγής δομή
Απαραίτητα αμινοξέα
Δισουλφιδικές γέφυρες
Ουδέτερα λίπη
Τριγλυκερίδια
Φωσφολιπίδια
Στεροειδές λιπίδιο
Χοληστερίνη ή χοληστερόλη
Αθηρωματικές πλάκες

Νουκλεοτίδιο

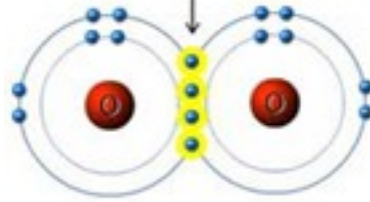
Αζωτούχα βάση

Συμπληρωματικές αλυσίδες

Αντιπαράλληλες αλυσίδες

Ερωτήσεις

1. Ποιες είναι οι ιδιότητες του άνθρακα που τον κάνουν να κυριαρχεί στη σύνθεση των βιομορίων;
2. Ποιες ενώσεις ονομάζονται ισομερείς;
3. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη διάταξη των ηλεκτρονίων σε ένα διατομικό μόριο. Μπορείτε να βρείτε αν πρόκειται για στοιχείο ή ένωση, πόσοι χημικοί δεσμοί δημιουργούνται, τι είδους είναι οι δεσμοί και αν είναι πολωμένοι;

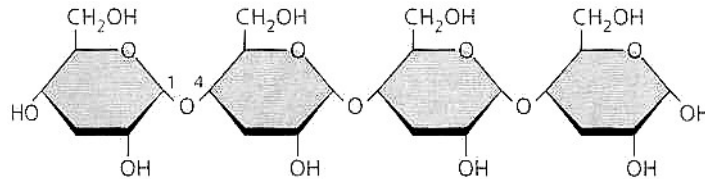


4. Πώς θα σχεδιάζατε ένα δεσμό υδρογόνου μεταξύ ενός μορίου νερού και ενός μορίου αμμωνίας (NH_3);
5. Ποια η σημασία των δεσμών υδρογόνου στην φυσική κατάσταση του νερού;
6. Ποιος δεσμός ονομάζεται πολωμένος;
7. Τι είναι το δίπολο;
8. Τι είναι η επιφανειακή τάση του νερού;
9. Ποιες φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού σχετίζονται με τη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του σώματος στους ανώτερους οργανισμούς;
10. Η συνάφεια και η συνοχή είναι δύο από τις φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού. Σε τι διαφέρουν;
11. Ποια η χρησιμότητα της εφίδρωσης;
12. Ο Βόρειος Παγωμένος Ωκεανός είναι μόνιμα παγωμένος στην επιφάνεια αλλά η ζωή συνεχίζεται κάτω από το επιφανειακό στρώμα πάγου. Ποια ιδιότητα του νερού ευθύνεται γι' αυτό;
13. Πού οφείλεται το γεγονός ότι όταν βράζουμε νερό μέσα σε μεταλλικό δοχείο, πρώτα θερμαίνονται τα τοιχώματα του δοχείου και μετά η μάζα του νερού;
14. Πού οφείλεται κυρίως το ότι αυξάνεται ελάχιστα η θερμοκρασία του αέρα μόλις αρχίζει να βρέχει ή να χιονίζει;
15. Ποιο από τα υλικά σώματα χαρτί, επιτραπέζιο άλας, κερί, ζάχαρη και ζυμαρικά είναι υδρόφοβο;

16.Τι είναι η συμπύκνωση και τι η υδρόλυση; Γράψετε ένα παράδειγμα για κάθε διαδικασία.

17.Η υπάλληλος του κυλικείου του σχολείου σας, σας προτείνει ένα επιδόρπιο, διαβεβαιώνοντάς σας ότι δεν περιέχει υδατάνθρακες. Διαβάζοντας την ετικέτα του προϊόντος διαπιστώνετε ότι περιέχει σακχαρόζη. Σας είπε την αλήθεια η υπάλληλος; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

18.Τι δείχνει το παρακάτω σχήμα;



19.Τι διαφορά έχει ο γλυκοζιτικός δεσμός της μαλτόζης από της σακχαρόζης;

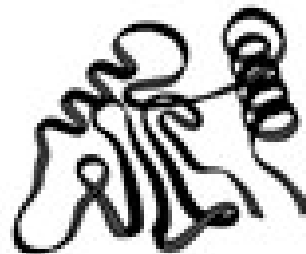
20.Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του πολυσακχαρίτη που αποτελείται από δέκα μόρια γλυκόζης;

21.Πού οφείλονται οι δομικές διαφορές μεταξύ κυτταρίνης, αμύλου και γλυκογόνου, αφού και οι τρεις πολυσακχαρίτες αποτελούνται από γλυκόζη;

22.Τι γνωρίζετε για τον αμφολυτικό χαρακτήρα των αμινοξέων;

23.Ένα εννιαπεπτίδιο υδρολύθηκε με τρία διαφορετικά ένζυμα και σχημάτισε πέντε διαφορετικά μικρότερα πεπτίδια (αλα-λευ-ασπ-τυρ-βαλ-λευ, τυρ-βαλ-λευ, N-γλυ-προ-λευ, ασπ-τυρ-βαλ-λευ, N-γλυ-προ-λευ-αλα-λευ). Ποια είναι η πρωτοταγής δομή του εννιαπεπτιδίου;

24.Πόσες δομές α-έλικας έχει η πρωτεΐνη του παρακάτω σχήματος;



25.Πόσα μόρια νερού αποσπώνται από τη συνένωση 100 αμινοξέων;

26.Πώς η θερμοκρασία και το pH επηρεάζουν τη στερεοδιάταξη μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας;

27. Γιατί αλλάζει η λειτουργία ενός πεπτιδίου, αν αλλάξει η σειρά κάποιων αμινοξέων στο μόριό του;

28. Γράψτε την αντίδραση της γλυκίνης με την αλανίνη. Ποιο διπεπτίδιο σχηματίζεται;

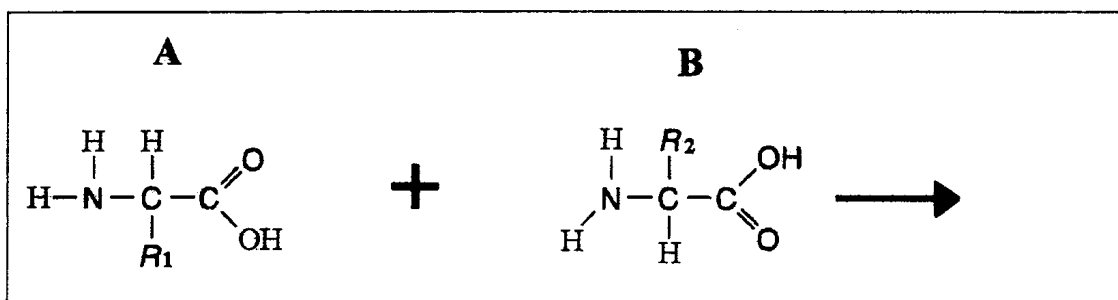
29. Σε τι δεσμούς οφείλονται οι δομές της α-έλικας και της β-πτυχωτής επιφάνειας στις πρωτεΐνες;

30. Ας υποθέσουμε ότι τα γράμματα Α και Β αντιπροσωπεύουν δύο διαφορετικά αμινοξέα. Γράψτε όλα τα πιθανά τριπεπτίδια που μπορούν να παραχθούν με τα δύο αυτά αμινοξέα, αν το καθένα από αυτά χρησιμοποιείται από καμμία μέχρι τρεις φορές.

31. Ένα τετραπεπτίδιο αποτελείται από τα αμινοξέα Αλανίνη (Α), Βαλίνη (Β), Ισολευκίνη (Ι) και Γλυκίνη (Γ). Πόσες και ποιες είναι οι δυνατές πρωτοταγείς δομές του, αν γνωρίζετε ότι η Βαλίνη έχει ελεύθερη την αμινομάδα της και η Γλυκίνη ελεύθερη την καρβοξυλομάδα της;

32. Ποιο από τα 20 αμινοξέα βρίσκεται σε μεγάλο ποσοστό σε μία πολυπεπτιδική αλυσίδα με πολλούς δισουλφιδικούς δεσμούς και ποια πέντε αμινοξέα είναι υδρόφιλα (βλ. εικ. 2.26 σελ. 29 σχολικού βιβλίου);

33. (Εισαγωγικές 2003) α) Σε ποια κατηγορία οργανικών ενώσεων ανήκουν τα μόρια Α και Β που φαίνονται πιο κάτω;

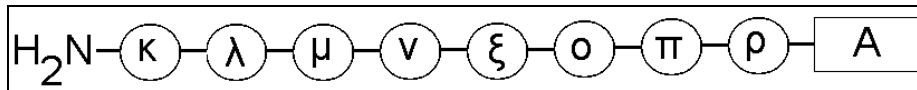


β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση μεταξύ των ενώσεων Α και Β και να ονομάσετε το χημικό δεσμό.

γ) Να εξηγήσετε γιατί αν αλλάξει η σειρά κάποιων αμινοξέων στο μόριο μιας πρωτεΐνης αλλάζει και η λειτουργία που αυτή εκτελεί.

δ) Να περιγράψετε και να εξηγήσετε σε συντομία τα τέσσερα επίπεδα οργάνωσης των πρωτεϊνών.

34. (Εισαγωγικές 2005) Το σχεδιάγραμμα παριστάνει ένα μικρό πολυπεπτίδιο που αποτελείται από οκτώ (8) αμινοξέα (κ - ρ):



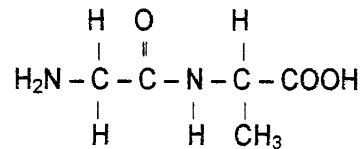
α) (i) Να ονομάσετε το μέρος A του πολυπεπτιδίου.

(ii) Να ονομάσετε το χημικό δεσμό με τον οποίο συνδέονται τα αμινοξέα μεταξύ τους.

β) Να εξηγήσετε γιατί οι πρωτεΐνες δρουν ως ρυθμιστικά διαλύματα.

35. (Ενιαίες 2004) Η πιο κάτω ένωση είναι ένα διπεπτίδιο:

Το διπεπτίδιο υδρολύεται με τη βοήθεια ενζύμων με αποτέλεσμα να προκύπτουν κατά σειρά δύο αμινοξέα, η γλυκίνη και η αλανίνη.



α) Να γράψετε τους χημικούς τύπους των δύο αμινοξέων.

β) Ποιο άλλο προϊόν σχηματίζεται από την ένωση των δύο αμινοξέων εκτός από το διπεπτίδιο;

γ) Πού βρίσκουν οι οργανισμοί τα αναγκαία για αυτούς αμινοξέα για τη σύνθεση των πρωτεϊνών τους;

36. Από άποψη υγείας είναι προτιμότερο να καταναλώνουμε 'υδρογονωμένα' φυτικά έλαια ή 'μη υδρογονωμένα';

37. Πώς αντιδρούν τα φωσφορολιπίδια όταν βρεθούν σε υδάτινο περιβάλλον και γιατί;

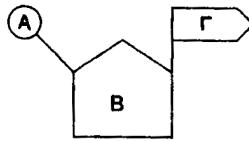
38. Γιατί τα φυτά αποθηκεύουν ως ενεργειακές ουσίες τους υδατάνθρακες, ενώ τα ζώα αποθηκεύουν τα λιπίδια;

39. Τι είναι η χοληστερόλη, γιατί έχει μεγάλη βιολογική σημασία και πότε είναι επιβλαβής για τον άνθρωπο;

40. Η αναλογία των ακόρεστων προς τα κορεσμένα λιπαρά οξέα, είναι μεγαλύτερη στα ψάρια παρά σε άλλα κρέατα. Με βάση αυτή την πληροφορία, ποια συμβουλή θα δίνατε σε κάποιον που θέλει να ετοιμάσει ένα υγιεινό διαιτολόγιο;

41. Πόσα μόρια νερού αποσπάστηκαν για το σχηματισμό ενός μορίου δεσοξυριβοζονουκλεϊκού οξέος που αποτελείται από 60 νουκλεοτίδια;

42. Το παρακάτω σχέδιο δείχνει ένα μονομερές. Ποιο είναι αυτό, τι είναι τα Α, Β, και Γ, τι υπάρχει στην κορυφή του πενταγώνου Β και πώς θα αριθμούσατε τις γωνίες του;



43. Ένα τμήμα DNA έχει 10 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και 15 δεσμούς υδρογόνου. Πόσες Α, Τ, Γ και C περιέχει;

44. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν θερμάνουμε ένα διάλυμα δίκλωνου δεσοξυριβοζονουκλεϊκού οξέος;

45. Τι καλείται 'συμπληρωματικότητα' αζωτούχων βάσεων και πού εμφανίζεται;

46. Ποιοι δεσμοί ονομάζονται 'ανυδριτικοί';

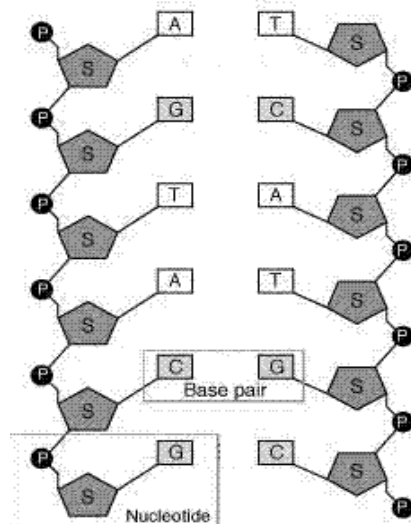
47. Ποια είναι τα 30 απαραίτητα δομικά μονομερή των μακρομορίων των οργανισμών;

48. Μπορείτε να ονομάσετε πέντε διαφορετικά βιομόρια (μονομερή ή πολυμερή) που περιέχουν άζωτο;

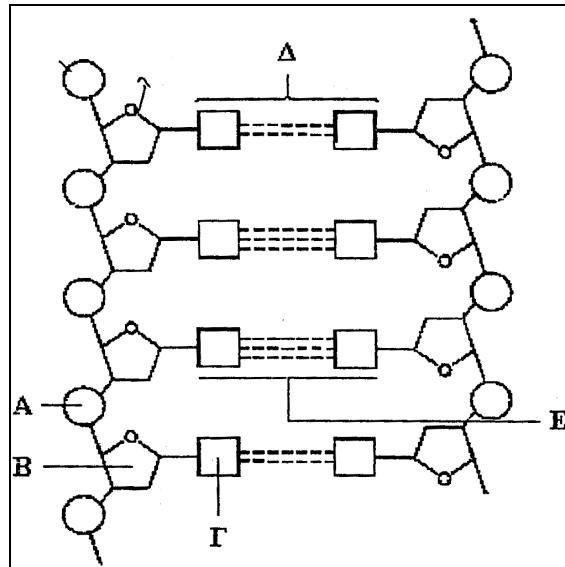
49. Ποιες από τις χημικές ενώσεις που βρίσκονται στο κύτταρο χρησιμεύουν ως δομικά συστατικά, ως υλικά από την αποικοδόμηση των οποίων λαμβάνεται ενέργεια και ως εφεδρικά ή αποταμιευτικά υλικά;

50. Ποια είναι τα πιο σύνθετα μακρομόρια με κριτήριο την ποικιλομορφία τους και ποιες είναι οι λειτουργίες αυτών;

51. Στο παρακάτω τμήμα DNA πόσα νουκλεοτίδια υπάρχουν, πόσοι δεσμοί υδρογόνου και πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί δημιουργούνται, ποιο είναι το ποσοστό (%) των αζωτούχων βάσεων και ποιος είναι ο προσανατολισμός του αριστερού κλώνου (από πάνω προς τα κάτω);



52. (Εισαγωγικές 2004) Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα δείχνει τμήμα DNA:



- α) Να ονομάσετε:
- i. Τις χημικές ενώσεις A, B και Γ.
 - ii. Τη δομική μονάδα του DNA που σχηματίζουν οι ενώσεις A, B και Γ.
- β) Να γράψετε τα ζεύγη Δ και Ε των αζωτούχων βάσεων που φαίνονται στο σχεδιάγραμμα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- γ) Αν το ποσοστό της γουανίνης σε ένα μόριο DNA είναι 20%, ποιο είναι το ποσοστό της θυμίνης σε αυτό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

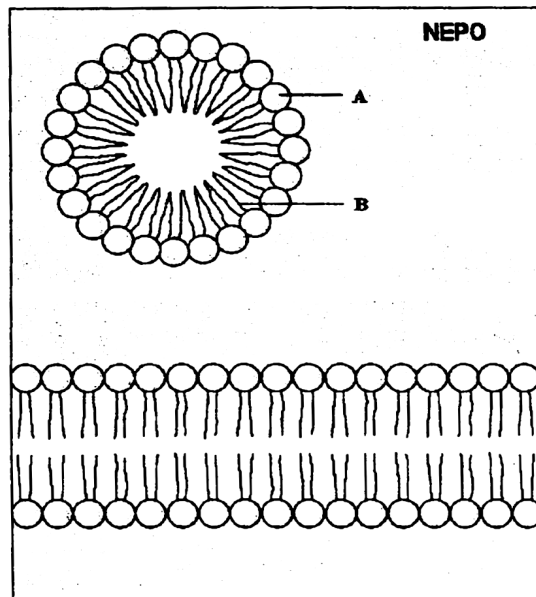
53. Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί:

Οργανική Ένωση	Μονομερές	Διμερές	Πολυμερές
Υδατάνθρακας			
Πρωτεΐνη			
Νουκλεϊνικό οξύ			

54. (Εισαγωγικές 2005)

- α) Να εξηγήσετε γιατί η μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού είναι πολύ σημαντική τόσο στο επίπεδο των οργανισμών όσο και στο κυτταρικό επίπεδο.
- β) Γιατί οι γιατροί συστήνουν την κατανάλωση ψωμιού ολικής αλέσεως, που είναι πλούσιο σε κυτταρίνη;
- γ) Να γράψετε δύο ιδιότητες των ουδέτερων λιπών και τη βιολογική σημασία της κάθε ιδιότητας.

55. (Εισαγωγικές 2004) Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα φαίνεται η συμπεριφορά των μορίων μίας κατηγορίας λιπαρών ουσιών σε υδάτινο περιβάλλον.



α) Να ονομάσετε την κατηγορία των ουσιών αυτών. Τι παριστάνουν τα γράμματα Α και Β;

β) Να γράψετε δύο ιδιότητες των λιπών και τη βιολογική σημασία της καθεμίας.

γ) Τι είναι η χοληστερίνη; Να αναφέρετε ένα λόγο για τον οποίο θεωρείται αναγκαία για τον οργανισμό μας και ένα για τον οποίο θεωρείται βλαβερή.

56. (Ενιαίες 2003)

α) Μια πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητα της όταν θερμανθεί στους 85°C. Πώς ονομάζεται το φαινόμενο αυτό και πού οφείλεται;

β) Να γράψετε τρεις λειτουργίες των πρωτεϊνών

γ) Να ονομάσετε 3 πολυσακχαρίτες και να γράψετε το βιολογικό ρόλο του καθενός

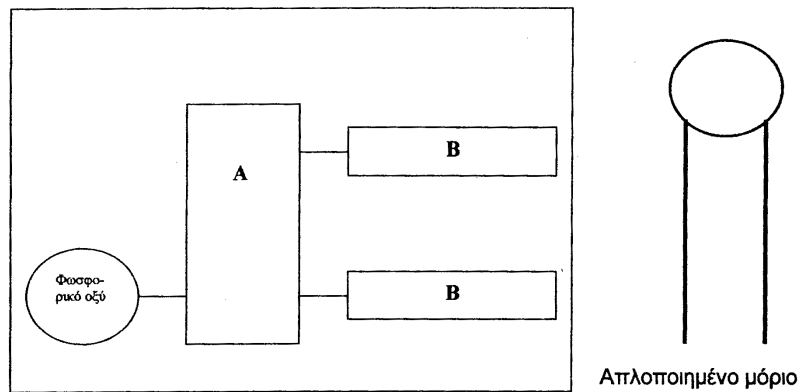
57. (Ενιαίες 2004)

α) Γιατί η υπερβολική κατανάλωση κορεσμένων τριγλυκεριδίων πρέπει να αποφεύγεται;

β) Γιατί οι πολικές αρκούδες έχουν παχύ στρώμα λίπους κάτω από το δέρμα τους;

γ) Τι είναι η χοληστερίνη, γιατί έχει μεγάλη βιολογική σημασία και πότε θεωρείται επικίνδυνη για τον άνθρωπο;

58. (Ενιαίες 2005) Τα σχεδιαγράμματα παριστάνουν δύο μόρια φωσφορολιπιδίων (το ένα μόριο σε απλοποιημένη μορφή).



α) Να ονομάσετε τα μέρη του φωσφορολιπιδίου με τα γράμματα Α και Β. Να γράψετε μία δομική διαφορά μεταξύ ουδετέρων λιπών και φωσφορολιπιδίων.

β) Να εξηγήσετε γιατί το διαιτολόγιο μας δε πρέπει να είναι πλούσιο σε κορεσμένα λίπη.

γ) Να περιγράψετε και να δικαιολογήσετε τη διάταξη των φωσφορολιπιδίων στην κυτταρική μεμβράνη.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

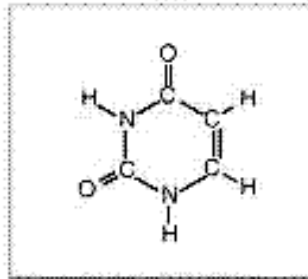
1. Τι από τα παρακάτω απεικονίζεται στο σχήμα;

- a. Πεντόζη
- b. Εξόζη
- c. Πουρίνη
- d. Πυριμιδίνη
- e. Γλυκερόλη

2. Ποιες από τις παρακάτω αντιδράσεις γίνονται με αποβολή μορίων νερού;

- a. Αμινοξέα → πολυπεπίδια
- b. Μονοσακχαρίτες → πολυσακχαρίτες
- c. Νουκλεοτίδια → νουκλεϊκά οξέα
- d. Λιπαρά οξέα + γλυκερίνη → τριεστέρες γλυκερίνης
- e. Όλες οι παραπάνω

3. Στο σχήμα του διπεπτιδίου που ακολουθεί τα βέλη δείχνουν



- a. Δύο ομοιοπολικούς δεσμούς στο ίδιο αμινοξύ
- b. Δύο ομοιοπολικούς δεσμούς σε διαφορετικά αμινοξέα
- c. Δύο πεπτιδικούς δεσμούς
- d. Έναν ομοιοπολικό και ένα πεπτιδικό δεσμό
- e. Δύο δεσμούς υδρογόνου

4. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις χαρακτηρίζει τα αμινοξέα;

- a. Είναι ανόργανα οξέα
- b. Είναι ισχυρά οργανικά οξέα
- c. Ενώνονται μεταξύ τους με πεπτιδικό δεσμό
- d. Περιέχουν στο μόριό τους τις ομάδες $-COOH$ και $-NO_2$
- e. Είναι μακρομόρια

5. Ποιο από τα παρακάτω είναι δισακχαρίτης;

- a. Γλυκοζη
- b. Γαλακτόζη
- c. Σακχαρόζη
- d. Άμυλο
- e. Χιτίνη

6. Ποιο από τα παρακάτω αποδίδει περισσότερη ενέργεια ανά γραμμάριο;

- a. Λιπίδιο
- b. Γλυκόζη
- c. Άμυλο
- d. Πρωτεΐνη
- e. Γλυκογόνο

7. (Ολυμπιάδα 2003) Δεν αποτελεί ιδιότητα του νερού:

- a. Είναι διαλύτης πολικών μορίων
- b. Έχει υψηλή ειδική θερμοχωρητικότητα
- c. Έχει μεγάλη επιφανειακή τάση
- d. Είναι διαλύτης μη πολικών μορίων
- e. Έχει μικρό ιξώδες

8. (Ολυμπιάδα 2003) Ένα από τα πιο κάτω είναι λανθασμένο:

- a. Οι πλευρικές ομάδες των αμινοξέων μπορεί να είναι υδρόφιλες ή υδρόφοβες
- b. Η πρωτοταγής δομή των πρωτεϊνών είναι η αλληλουχία των αμινοξέων
- c. Οι πρωτεΐνες με δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες δεν είναι τεταρτοταγείς
- d. Οι β-πτυχωτές επιφάνειες αναφέρονται ως δευτεροταγή πρωτεϊνική δομή
- e. Οι δισουλφιδικοί δεσμοί απαντώνται και στις πρωτεΐνες

9. (Ολυμπιάδα 2003) Ποια από τις παρακάτω λειτουργίες δεν εκτελείται από πρωτεΐνες;

- a. Κατάλυση αντιδράσεων
- b. Δόμηση οργανιδίων
- c. Αποθήκευση πληροφοριών
- d. Ορμονική ρύθμιση
- e. Μεταφορά ουσιών

10. (Ολυμπιάδα 2003) Όλα όσα αναφέρονται στην κυτταρίνη είναι ορθά εκτός από το ότι

- a. Συντίθεται από τα ίδια μονομερή όπως το άμυλο και το γλυκογόνο
- b. Δεν βρίσκεται στα ζώα
- c. Αποτελεί ζωντανό μέρος του φυτικού κυττάρου
- d. Διασπάται παρέχοντας ενέργεια στο στομάχι μερικών ζώων
- e. Διασπάται από την κυτταρινάση σε βακτήρια και μύκητες

11. (Ολυμπιάδα 2004) Απαραίτητα αμινοξέα χαρακτηρίζονται αυτά που

- a. Πρέπει να παράγονται ανά πάσα στιγμή στους ζωικούς οργανισμούς
- b. Κατασκευάζουν οι φυτικοί οργανισμοί
- c. Είναι απαραίτητα για τη διατροφή των φυτικών οργανισμών
- d. Κατασκευάζει κάποιος ζωικός οργανισμός με τροποποίηση οργανικών ουσιών
- e. Πρέπει οι ζωικοί οργανισμοί να προσλαμβάνουν με την τροφή τους

12. (Ολυμπιάδα 2004) Ποιο δεσμοί απαντώνται σε ένα μόριο DNA;

- a. Φωσφοδιεστερικοί
- b. Υδρογόνου
- c. Γλυκοζιτιτικοί
- d. Το a και το b
- e. Το a, το b και το c

13. (Ολυμπιάδα 2005) Τα στοιχεία που αποτελούν το 96% της μάζας όλων των οργανισμών είναι:

- a. H, C, N, O
- b. C, Na, P, O
- c. H, C, O, Na
- d. C, N, H, S
- e. C, N, O, Si

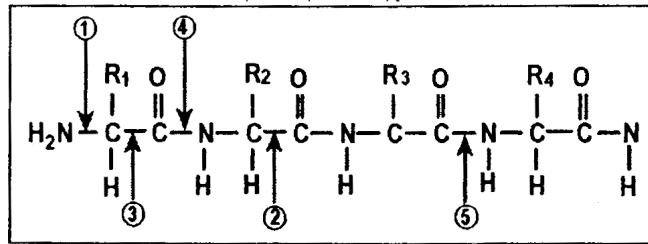
14. (Ολυμπιάδα 2005) Ποιος από τους πιο κάτω μοριακούς τύπους αναφέρεται σε αμινοξύ;

- a. C_2H_5OH
- b. NH_4NO_3
- c. $C_57H_{104}O_6$
- d. NH_2CH_2COOH
- e. $C_6H_{12}O_6$

15. (Ολυμπιάδα 2005) Είναι ο αποταμιευτικός πολυσακχαρίτης των ζώων:

- a. Γλυκογόνο
- b. Άμυλο
- c. Γλυκόζη
- d. Γλυκαγόνη
- e. Κυτταρίνη

16. (Ολυμπιάδα 2005) Ποια βέλη δείχνουν πεπτιδικό δεσμό;

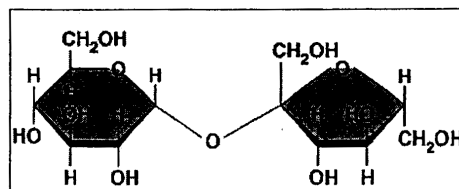


- a. 2
- b. 4 και 5
- c. 1
- d. 2 και 3
- e. 5

17. (Ολυμπιάδα 2005) Η αλλαγή που συμβαίνει σε μία πρωτεΐνη όταν μετουσιώνεται έχει να κάνει με

- a. Τους πεπτιδικούς δεσμούς
- b. Τους δεσμούς υδρογόνου
- c. Το σχήμα και τη λειτουργικότητά της
- d. Το σχήμα της
- e. Το σχήμα της, τη λειτουργικότητά της και τη διαμόρφωσή της στο χώρο

18. (Ολυμπιάδα 2005) Το σχέδιο παριστάνει ένα μόριο



- a. Μαλτόζης
- b. Λακτόζης
- c. Αμυλόζης
- d. Σακχαρόζης
- e. Αμύλου

19. (Ολυμπιάδα 2005) Όλα τα νουκλεϊκά οξέα

- a. Είναι πολυμερή των νουκλεοτιδίων
- b. Είναι πολυμερή αμινοξέων
- c. Αποτελούνται από διπλή έλικα
- d. Αποτελούνται από μονή έλικα
- e. Περιέχουν δεσοξυριβόζη

⇒Γράψτε ποιες από τις προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λάθος (Λ):

- 1.Ο δεσμός υδρογόνου αναπτύσσεται και μεταξύ ατόμων του ίδιου μορίου.
- 2.Είναι δυνατή η δημιουργία δεσμού υδρογόνου μεταξύ NH_3 και H_2O .
- 3.Η σειρά ισχύος των δεσμών ή δυνάμεων είναι: ομοιοπολικός>δεσμός υδρογόνου>ιοντικός>Van der Waals.
- 4.Το pH είναι 4 όταν $[\text{OH}^-]=10^{-11}$.
- 5.Το καθαρό νερό έχει μεγαλύτερο ιξώδες από το αίμα.
- 6.Για να αυξηθεί η θερμοκρασία του νερού κατά 1°C απαιτείται μεγάλο ποσό ενέργειας.
- 7.Η επιφανειακή τάση οφείλεται στις ελκτικές δυνάμεις των μορίων των υγρών.
- 8.Το νερό έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα στους 4°C .
- 9.Οι αλυσίδες των μακρομορίων σχηματίζονται λόγω του τετρασθενούς C.
- 10.Η υδρόλυση των πεπτιδίων είναι μία αναβολική αντίδραση.
- 11.Οι μονοσακχαρίτες στο κύτταρο βρίσκονται με την κυκλική τους μορφή.
- 12.Η ριβόζη είναι ένας μονοσακχαρίτης.
- 13.Η γλυκόζη και η γαλακτόζη έχουν τον ίδιο συντακτικό τύπο.
- 14.Η φρουκτόζη έχει καρβονυλομάδα και είναι μία κετο-εξόζη.
- 15.Η κυτταρίνη είναι ένας δομικός πολυσακχαρίτης με διακλαδισμένο μόριο.
- 16.Στο μόριο της χιτίνης υπάρχει άζωτο.
- 17.Τα λιπαρά οξέα ενώνονται στη γλυκερόλη με την καρβοξυλομάδα τους.
- 18.Τα στερεά λίπη είναι πλούσια σε ακόρεστα λιπαρά οξέα.
- 19.Τα ουδέτερα λίπη είναι πιο παχυντικά σε σχέση με τους δισακχαρίτες.
- 20.Η πολική ομάδα των φωσφολιπιδίων μπορεί να είναι η χολίνη.
- 21.Το κολλαγόνο είναι μία μεταφορική πρωτεΐνη, όπως και η αιμοσφαιρίνη.

22. Σε pH 2 εξουδετερώνεται η αρνητικά φορτισμένη πλευρική ομάδα του γλουταμινικού οξέος.
23. Η τρυπτοφάνη είναι ένα υδρόφιλο αμινοξύ.
24. Ένα πεπτίδιο με 20 αμινοξέα μπορεί να έχει 20^{150} διαφορετικές αλυσίδες αμινοξέων.
25. Η αρχή των πεπτιδικών αλυσίδων γίνεται πάντα από την αμινομάδα του πρώτου αμινοξέος.
26. Η λυσοζύμη έχει α-έλικα στο μόριο της γιατί σχηματίζονται δεσμού υδρογόνου κάθε 8 αμινοξέα.
27. Παράδειγμα υδρόφοβων αλληλεπιδράσεων είναι οι δισουλφιδικοί δεσμοί των πεπτιδίων.
28. Η πρωτοταγή δομή της αμυλάσης καθορίζεται γενετικά.
29. Τα αμινοξέα είναι αμφολυτικά μόρια, ανάλογα με το pH του διαλύματός.
30. Οι πρωτεΐνες των βακτηρίων των θερμών πηγών μετουσιώνονται στους 40°C.
31. Το DNA έχει τεταρτοταγή δομή.
32. Η κυτοσίνη είναι μία πουρίνη γιατί περιέχει άζωτο στο μόριό της.
33. Ένα μόριο RNA που έχει 80 αδενίνες, έχει και 80 ουρακίλες.
34. Ένα μόριο DNA με 500 ζεύγη βάσεων, έχει 499 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.
35. Υπάρχουν 4 είδη DNA και 4 είδη RNA.
36. Οι δύο αλυσίδες του DNA είναι συμπληρωματικές, αλλά όχι αντιπαράλληλες.
37. Ένα μόριο DNA 100 νουκλεοτιδίων και με ποσοστό αδενίνης 20% έχει 90 δεσμούς υδρογόνου.
38. Ένα γνωστό νουκλεοτίδιο είναι το ADP.
39. Η αδενίνη και η θυμίνη συνδέονται πάντα στο 1' άτομο C της πεντόζης.
40. Το DNA έχει αρνητικό φορτίο και είναι ένα πολύ ασθενές οξύ.