



- δ) Το μονομερές των πρωτεϊνών είναι ένα σάκχαρο.  
 ε) Κάθε αμινοξύ περιέχει στο μόριό του ένα σταθερό τμήμα που ονομάζεται πλευρική ομάδα.  
 στ) Η έκθεση της πρωτεΐνης σε ακραίες τιμές ΡΗ ονομάζεται μετουσίωση.  
 ζ) Η κατάταξη των πρωτεϊνών σε δομικές και λειτουργικές γίνεται με κριτήριο τη δομή τους.  
 η) Οι υδατάνθρακες διακρίνονται μόνο σε μονοσακχαρίτες και δισακχαρίτες.  
 θ) Οι δισακχαρίτες προκύπτουν από την συνένωση δύο νουκλεοτιδίων της α-δενίνης.  
 ι) Οι πολυσακχαρίτες προκύπτουν από την συνένωση πολλών αμινοξέων.  
 α)(Λ), β)(Λ), γ)(Σ), δ)(Λ), ε)(Λ), στ)(Σ), ζ)(Λ), η)(Λ), θ)(Λ), ι)(Λ).

4. Συμπληρώστε τα κενά ώστε οι προτάσεις να αποδίδουν το σωστό νόημα.

Αν μία πρωτεΐνη αποτελείται μόνο από μια ....., το τελικό στάδιο της διαμόρφωσής της μπορεί να είναι μέχρι και η τριτοταγής δομή. Τα φωσφολιπίδια εμφανίζουν ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό σε σχέση με το νερό. Η κεφαλή του μορίου τους είναι ....., ενώ αντίθετα η ουρά του μορίου τους είναι ..... Τα στεροειδή ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία μακρομορίων των ..... Η χοληστερίνη αποτελεί συστατικό των .....

Οι κύριοι πολυσακχαρίτες είναι η ....., το ....., και το ..... Οι μονοσακχαρίτες διακρίνονται σε

....., ..... και ..... Η μαλτόζη προκύπτει από τη διάσπαση του ..... με τη διαδικασία της ..... Η λακτόζη είναι το σάκχαρο του .....

Τα μονομερή των διαφορετικών ειδών μακρομορίων συνδέονται μεταξύ τους με τον ίδιο πάντοτε βασικό μηχανισμό, που ονομάζεται .....

Κατά τη διαδικασία αυτή το ένα μονομερές χάνει ένα ....., ενώ το άλλο

..... . Αν μεταξύ των μακρομορίων αναζητούσες το πιο διαδεδομένο και πολυδιάστατο στη μορφή και τη λειτουργία μόριο, αργά ή γρήγορα θα κατέληγες στις .....

Οι δύο κλώνοι του DNA συγκρατούνται μεταξύ τους με ..... Το μόριο του DNA φέρει τις ..... Το σύνολο των μορίων του DNA ενός κυττάρου αποτελεί το ..... Το DNA του ευκαρυωτικού κυττάρου βρίσκεται κυρίως μέσα στο ..... Μικρό μέρος του υπάρχει στα μιτοχόνδρια και στους .....

*πολυπεπτιδική αλυσίδα, υδρόφιλη, υδρόφοβη, λιπιδίων, μεμβρανών, ζωικών, κυττάρων, κυτταρίνη, άμυλο, γλυκογόνο, τριόζες, πεντόζες, εξόζες, αμύλου, πέ-*

ψης, γάλακτος, συμπύκνωση, άτομο, υδρογόνου, γενετικές, πληροφορίες, γενετικό, υλικό, πυρήνα, χλωροπλάστες.

**5. Περιγράψτε τα τέσσερα επίπεδα οργάνωσης των πρωτεϊνών.**

Πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής και τεταρτοταγής δομή. Για συμπλήρωση της απάντησης βλέπε την παράγραφο «Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων», στο βιβλίο του μαθητή

**6. Μια πρωτεΐνη χάνει την ενζυμική της δράση, μετά από θέρμανση στους 80°C. Πώς χαρακτηρίζεται το σχετικό φαινόμενο και πού οφείλεται.**

Χαρακτηρίζεται ως μετουσίωση και οφείλεται στην καταστροφή της τρισδιάστατης δομής του πρωτεϊνικού μορίου. Για συμπλήρωση της απάντησης βλέπε την παράγραφο «Η δομή των πρωτεϊνικών μορίων καθορίζει τη λειτουργία τους».

**7. Το RNA διαφέρει από το DNA, γιατί το RNA:**

- α. είναι μονόκλωνο
- β. περιέχει το σάκχαρο ριβόζη
- γ. έχει ουρακίλη
- δ. για όλα τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Η σωστή απάντηση είναι η δ.

**8. Περιγράψτε τη δομή των νουκλεϊνικών οξέων (DNA, RNA). Αναφέρατε τις διαφορές των δύο μορίων σε ότι αφορά τη δομή, τη λειτουργία τους και τις περιοχές του κυττάρου όπου συναντώνται.**

- Για την περιγραφή της δομής των νουκλεϊνικών οξέων βλέπε τις παραγράφους «Δομή και βιολογικός ρόλος του DNA» και «Δομή και βιολογικός ρόλος του RNA».
- Διαφορές στη δομή μεταξύ DNA και RNA.

DNA	RNA
1. Τα νουκλεοτιδιά του περιέχουν δεσοξυριβόζη.	1. Τα νουκλεοτιδιά του περιέχουν ριβόζη.
2. Αποτελείται από τις συμπληρωματικές βάσεις A/T και G/C.	2. Αντί της T περιέχει U.
3. Αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες, τους κλώνους, που σχηματίζουν δεξιόστροφη έλικα.	3. Είναι κατά βάση μονόκλωνο. Μερικές φορές αυτό το μονόκλωνο μόριο αναδιπλώνεται σε ορισμένα σημεία δημιουργώντας δίκλωνες περιοχές.

- Διαφορές στη λειτουργία του DNA και του RNA.

DNA	RNA
1. Το DNA αποτελεί το γενετικό υλικό του κυττάρου και μεταφέρει τις γενετικές πληροφορίες.	1. Το RNA εμφανίζεται σε τρεις διαφορετικούς τύπους: mRNA, tRNA και rRNA. Καθένας απ' αυτούς έχει ένα ιδιαίτερο βιολογικό ρόλο. (Για συμπλήρωση της απάντησης ο μαθητής να ανατρέξει στην αντίστοιχη παράγραφο του βιβλίου).
2. Ελέγχει μέσω αυτών κάθε κυτταρική δραστηριότητα.	
3. Μεταβιβάζει τις πληροφορίες αναλλοίωτες από γενιά σε γενιά.	
4. Επιτρέπει τη δημιουργία γενετικής ποικιλότητας.	

- Το DNA απαντάται στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες. Το RNA απαντάται στον πυρήνα, και στο κυτταρόπλασμα είτε ως συστατικό των ριβοσωμάτων (rRNA) είτε ελεύθερο (tRNA, mRNA). Επίσης απαντάται στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

**9. Αναφέρατε τους κυριότερους πολυσακχαρίτες και τον βιολογικό ρόλο του καθενός. Ποιες διαφορές εμφανίζουν στη δομή τους;**

Οι τρεις κύριοι πολυσακχαρίτες είναι: το άμυλο, το γλυκογόνο και η κυτταρίνη.

- Ο βιολογικός τους ρόλος συνίσταται στο ότι: η κυτταρίνη είναι συστατικό του κυτταρικού τοιχώματος στα φυτικά κύτταρα, το άμυλο αποταμιευτική ουσία στα φυτικά κύτταρα και το γλυκογόνο αποταμιευτική ουσία στα ζωικά κύτταρα και στα κύτταρα των μυκήτων. Κατά τη διάσπαση (υδρόλυση) του αμύλου και του γλυκογόνου αποδίδονται μόρια γλυκόζης. (Η απάντηση μπορεί να συμπληρωθεί από τις πληροφορίες που υπάρχουν στον πίνακα της αντίστοιχης παραγράφου.)
- Οι διαφορές που εμφανίζουν στη δομή τους είναι: το άμυλο σχηματίζει σπειροειδή αλυσίδα, το γλυκογόνο διακλαδισμένη, ενώ η κυτταρίνη ευθεία.

**10. Η υπάλληλος του κυλικείου του σχολείου σας, σας προτείνει ένα επιδόρπιο, διαβεβαιώνοντάς σας, ότι δεν περιέχει υδατάνθρακες. Η ετικέτα του προϊόντος αναφέρει ότι περιέχει σακχαρόζη. Σας είπε την αλήθεια η υπάλληλος; Απιολογήστε την απάντησή σας.**

Η υπάλληλος του κυλικείου δεν λέει την αλήθεια, αφού η σακχαρόζη είναι ένας δισακχαρίτης και ως εκ τούτου ανήκει στους υδατάνθρακες.

### 11. Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί:

Μακρομόριο	Μονομερές	Λειτουργία
DNA	Δεσοξυριβονουκλεοτίδιο	Στην αλληλουχία των βάσεων του κρύβεται ο γενετικός κώδικας
Γλυκογόνο	Γλυκόζη	Αποθηκευτικός πολυσακχαρίτης στα ζωικά κύτταρα και τους μύκητες
Ένζυμο	Αμινοξύ	Επιταχύνει τις βιοχημικές αντιδράσεις

### 12. Δικαιολογήστε γιατί είναι σημαντικός ο ρόλος της πλευρικής ομάδας (R) των αμινοξέων.

Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, δημιουργούνται διαφορετικοί δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες (R) των αμινοξέων στα διάφορα σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας. Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου επομένως σε διαφορετική τριτοταγή δομή. Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει και τη λειτουργία της.

### 13. Αιτιολογήστε το γεγονός ότι το πλήθος των διαφορετικών πρωτεϊνών που υπάρχουν σε ένα κύτταρο, καθορίζει το πλήθος των διαφορετικών λειτουργιών και δομικών χαρακτηριστικών του.

Με τον όρο διαφορετικές πρωτεΐνες εννοούμε εκείνες που έχουν διαφορετική πρωτοταγή δομή. Διαφορετική πρωτοταγής δομή σημαίνει και διαφορετική τριτοταγής δομή, άρα και διαφορετική λειτουργία. Για παράδειγμα, στο μυϊκό κύτταρο οι πρωτεΐνες ακτίνη και μυοσίνη συμβάλλουν στη μυϊκή συστολή, ταυτόχρονα στα οργανίδιά του υπάρχουν ένζυμα που εξυπηρετούν ενζυμικές αντιδράσεις. Κύτταρα που επιτελούν συγκεκριμένη λειτουργία περιέχουν συγκεκριμένη πρωτεΐνη, για να φέρουν σε πέρας τη λειτουργία αυτή, (για παράδειγμα τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχουν αιμοσφαιρίνη.)

### 14. Μια πρωτεΐνη έχει μοριακό βάρος 34.000. Αν η πρωτεΐνη αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, που είναι ανά δύο όμοιες, η μία από αυτές έχει μοριακό βάρος 9.000 και το μέσο μοριακό βάρος των αμινοξέων είναι 100 να βρείτε τον αριθμό των αμινοξέων κάθε πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Το Μ.Β. των πολυπεπτιδικών αλυσίδων είναι: 9.000 και 8.000; Επομένως η μία

έχει 90 αμινοξέα και η άλλη 80 αμινοξέα αντίστοιχα. Άρα ο αριθμός των αμινοξέων είναι  $90 \times 2 + 80 \times 2 = 340$ .

**Σημείωση:** Η άσκηση μπορεί να λυθεί και λαμβάνοντας υπόψη την αφαίρεση νερού κατά το σχηματισμό του πεπτιδικού δεσμού.

## ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Η πρωτοταγής δομή ενός τριπεπτιδίου είναι Λ-Τ-Μ, ενώ κάποιου άλλου είναι Μ-Τ-Λ. (όπου: Λ=Λυσίνη, Τ=Τρυπτοφάνη, Μ=Μεθειονίνη). Τα δύο τριπεπτίδια είναι ίδια ή διαφορετικά; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
2. Μετά την προσθήκη κατάλληλων ενζύμων στο διάλυμα ενός εννεαπεπτιδίου, βρέθηκαν τα εξής τμήματα: Αλα-Λευ-Ασπ-Τυρ-Βαλ-Λευ, Τυρ-Βαλ-Λευ, Ασπ-Τυρ-Βαλ-Λευ, Ν-Γλυ-Προ-Λευ, και Ν-Γλυ-Προ-Λευ-Αλα-Λευ. Αν το Ν υποδηλώνει το άκρο των πεπτιδίων που είναι συνδεδεμένο με ελεύθερη αμινομάδα, να προσδιορίσετε τη πρωτοταγή δομή του εννεαπεπτιδίου. Ποιο αμινοξύ είναι συνδεδεμένο με ελεύθερη καρβοξυλομάδα;
3. Μιά πλήρης στροφή της έλικας του DNA, έχει μήκος 3,4 nm και περιέχει 10 ζευγάρια συμπληρωματικών αζωτούχων βάσεων. Αν ένα τμήμα DNA έχει μήκος 13600 nm και το 30% των βάσεων του είναι αδενίνες, να βρεθεί ο αριθμός κάθε είδους βάσεων και οι αριθμοί των φωσφοδιεστερικών δεσμών, και των δεσμών υδρογόνου του μορίου.
4. Ανάμεσα στις «παράξενες» ιδιότητες των ιών είναι και το ότι το γενετικό υλικό μερικών αντί για DNA είναι RNA, που μάλιστα μπορεί να είναι μονόκλωνο ή δίκλωνο. Στον πίνακα παρουσιάζεται ο αριθμός των αζωτούχων βάσεων που έχουν αποσπαστεί από το γενετικό υλικό τριών διαφορετικών ιών. Μπορείτε να διακρίνετε τι είδους γενετικό υλικό έχει ο καθένας τους; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

A ιός	B ιός	Γ ιός
T: 650	U: 830	U: 830
A: 650	G: 715	G: 567
G: 280	A: 830	A: 1080
C: 280	C: 715	C: 915

5. Σε ένα μόριο DNA, στη μία από τις δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες του, παρατηρείται λόγος αθροίσματος των αζωτούχων βάσεων της  $\frac{A+G}{C+T} = 0,8$ .

Ποιά είναι η τιμή του ίδιου λόγου στην συμπληρωματική της αλυσίδα;

6. Ποια κατηγορία λιπιδίων συμμετέχει κυρίως στη δομή των μεμβρανών; Ποιο χαρακτηριστικό τους παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της συγκεκριμένης δομής;