

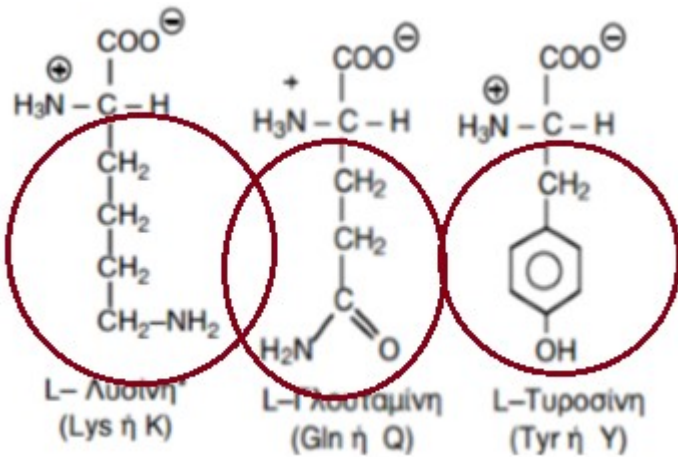
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ : ΒΙΟΛΟΓΙΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ (ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ)**  
**03 - 11 - 2019**

**ΘΕΜΑ 1°**

- α) 1
- β) 1
- γ) 3
- δ) 4
- ε) 4

**ΘΕΜΑ 2°**

- 2α)
- i)



ii) Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ των αμινοξέων είναι ομοιοπολικός και ονομάζεται **πεπτιδικός**. Σχηματίζεται μεταξύ της καρβοξυλικής ομάδας του ενός αμινοξέος και της αμινομάδας του επόμενου, με ταυτόχρονη αποβολή ενός μορίου νερού (H<sub>2</sub>O).

iii) Με τα παραπάνω αμινοξέα μπορούν σχηματιστούν 6 διαφορετικά τριπεπτίδια, συμπεριλαμβανομένου του αρχικού. Συγκεκριμένα:

- 1) NH<sub>2</sub>-Λυσίνη-Γλουταμίνη-Τυροσίνη-COOH
- 2) NH<sub>2</sub>-Λυσίνη-Τυροσίνη-Γλουταμίνη-COOH
- 3) NH<sub>2</sub>-Γλουταμίνη-Λυσίνη-Τυροσίνη-COOH
- 4) NH<sub>2</sub>-Γλουταμίνη-Τυροσίνη-Λυσίνη-COOH
- 5) NH<sub>2</sub>-Τυροσίνη-Λυσίνη-Γλουταμίνη-COOH
- 6) NH<sub>2</sub>-Τυροσίνη-Γλουταμίνη-Λυσίνη-COOH

- 2β)

1	φωσφορική ομάδα
2	γουανίνη
3	δεσοξυριβόζη
4	αδενίνη
5	νουκλεοτίδιο

### ΘΕΜΑ 3°

α) Γνωρίζουμε ότι το μόριο DNA που δίνεται είναι κυκλικό. Επομένως, ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών θα ισούται με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων του μορίου. Αφού δίνεται από την υπόθεση ότι στο μόριο αναπτύσσονται 10.000 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί, συμπεραίνουμε ότι αποτελείται από 10.000 νουκλεοτίδια.

β) Σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, γνωρίζουμε ότι:

1)  $2A+2G=$  αριθμός νουκλεοτιδίων

Επιπλέον, γνωρίζουμε ότι οι συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις σχηματίζουν μεταξύ τους δεσμούς υδρογόνου. Συγκεκριμένα, μεταξύ A και T σχηματίζονται δύο (2) δεσμοί υδρογόνου, ενώ μεταξύ G και C σχηματίζονται τρεις (3) δεσμοί υδρογόνου. Επομένως, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ισχύει:

2)  $2A+3G=$  αριθμός δεσμών υδρογόνου

Από τα δεδομένα γνωρίζουμε ότι στο μόριο υπάρχουν 13.000 δεσμοί υδρογόνου, ενώ από το α ξέρουμε ότι το μόριο έχει 10.000 νουκλεοτίδια. Με βάση λοιπόν τα 1 και 2 προκύπτει:  
 $G=C= 2.000$  και  $A=T=3.000$  νουκλεοτίδια αντίστοιχα.

γ) Το ποσοστό της γουανίνης (G) αλλά και κάθε άλλης βάσης στο μόριο του DNA προκύπτει από τη διαίρεση του αριθμού της αζωτούχας βάσης προς τον αριθμό των συνολικών νουκλεοτιδίων του μορίου. Επομένως ισχύει:

$$G (\%) = 2.000/10.000 \times 100\% = 0,2 \times 100\% = 20\%$$

δ) Εάν το παραπάνω μόριο ήταν γραμμικό, τότε ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών θα ήταν ίσος με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων ελαττωμένος κατά 2 (λόγω γραμμικότητας). Αφού γνωρίζουμε ότι το μόριο αποτελείται από 10.000 νουκλεοτίδια, τότε θα περιέχει 9.998 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς. Από την άλλη, ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου δεν επηρεάζεται από το αν το μόριο είναι γραμμικό ή κυκλικό, εάν ο αριθμός και η σύσταση των αζωτούχων βάσεων είναι ίδιος. Επομένως, και στην περίπτωση αυτή θα σχηματιστούν 12.000 δεσμοί υδρογόνου.

ε) Βασικές διαφορές DNA και RNA:

1) Το DNA είναι δίκλωνο, ενώ το RNA κατά βάση μονόκλωνο.

2) Το DNA αποτελείται από δεσοξυριβονουκλεοτίδια (η πεντόζη τους είναι η δεσοξυριβόζη), ενώ το RNA από ριβονουκλεοτίδια (η πεντόζη τους είναι η ριβόζη).

3) Οι αζωτούχες βάσεις του DNA είναι οι: Αδενίνη (A), Θυμίνη (T), Γουανίνη (G) και Κυτοσίνη (C), ενώ οι αζωτούχες βάσεις του RNA είναι οι: Αδενίνη (A), Ουρακίλη (U), Γουανίνη (G) και Κυτοσίνη (C).

### ΘΕΜΑ 4°

α) Ός πρωτοταγή δομή ορίζουμε την αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα. Ός δευτεροταγή δομή ορίζουμε το στάδιο στο οποίο η πολυπεπτιδική αλυσίδα αναδιπλώνεται και αποκτά είτε ελικοειδή είτε πτυχωτή μορφή.

β) Ός τριτοταγή δομή ορίζουμε την αναδίπλωση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο χώρο, ώστε να αποκτήσει μια καθορισμένη μορφή. Η τριτοταγής δομή αποτελεί το τελικό στάδιο διαμόρφωσης εάν η πρωτεΐνη αποτελείται από μια μόνο πολυπεπτιδική αλυσίδα. Εφόσον όμως η δοθείσα πρωτεΐνη αποτελείται από περισσότερες από μία πολυπεπτιδικές αλυσίδες, το τελικό στάδιο διαμόρφωσης της είναι η

τεταρτοταγής δομή. Στο στάδιο αυτό οι επιμέρους πολυπεπτιδικές αλυσίδες συνδυάζονται σε ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο.

γ) Εάν η πρωτεΐνη εκτεθεί σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας, η λειτουργικότητα της θα επηρεαστεί. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται μετουσίωση και είναι αποτέλεσμα της καταστροφής της τριτοταγούς διαμόρφωσης της πρωτεΐνης λόγω της καταστροφής των δεσμών μεταξύ των πλευρικών ομάδων, με αποτέλεσμα να χάνεται η λειτουργικότητα της πρωτεΐνης.

δ) Το παραπάνω πρωτεϊνικό μόριο αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, δύο Α και δύο Β. Οι Α αποτελούνται από 100 αμινοξέα η καθεμιά, ενώ οι Β από 150.

- Γνωρίζουμε ότι μεταξύ τα αμινοξέα της κάθε πολυπεπτιδικής αλυσίδας συνδέονται διαδοχικά με πεπτιδικούς δεσμούς. Επομένως, σε κάθε αλυσίδα Α θα σχηματιστούν 99 πεπτιδικοί δεσμοί (198 συνολικά), ενώ σε κάθε αλυσίδα Β θα σχηματιστούν 149 πεπτιδικοί δεσμοί (298 συνολικά). Συνολικά λοιπόν στο παραπάνω μόριο θα σχηματιστούν 496 πεπτιδικοί δεσμοί.

- Γνωρίζουμε ότι σε κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα, λόγω του τρόπου σύνδεσης των αμινοξέων, θα έχει μία ελεύθερη αμινομάδα και μια ελεύθερη καρβοξυλομάδα. Αφού λοιπόν γνωρίζουμε ότι το παραπάνω μόριο αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, συνολικά θα έχει τέσσερις (4) ελεύθερες αμινομάδες.

**ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΕ Ο ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

**Αθανάσιος Γερακόπουλος**