

δ.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ**

Κεφάλαιο 1

Το γενεϊκό υλικό

1. Το DNA σε δύο διαφορετικά κύτταρα ανθρώπου βρέθηκε ότι αποτελείται στο ένα από 3×10^9 και στο άλλο από 6×10^9 ζεύγη βάσεων. Πώς μπορεί να εξηγηθεί αυτό;

Γνωρίζουμε ότι το ανθρώπινο γονιδίωμα σε ένα απλοειδές κύτταρο αποτελείται από 3×10^9 περίπου ζευγάρια νουκλεοτιδίων DNA, που είναι οργανωμένα σε 23 χρωμοσώματα. Επομένως, το πρώτο κύτταρο θα είναι απλοειδές. Στον άνθρωπο απλοειδή κύτταρα είναι οι γαμέτες (ωάριο ή σπερματοζώριο). Το δεύτερο κύτταρο περιέχει $2 \times (3 \times 10^9)$ ζευγάρια νουκλεοτιδίων DNA και επομένως είναι διπλοειδές. Στον άνθρωπο διπλοειδή είναι όλα τα σωματικά κύτταρα.

2. Με ποιον από τους τρόπους που αναφέρονται πιο κάτω συνδέεται κάθε νουκλεοτίδιο με το αμέσως επόμενο του στην πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα του DNA;

α. Η φωσφορική ομάδα του ενός με την αζωτούχο βάση του επομένου.

β. Η φωσφορική ομάδα του ενός με τη δεοξυριβόζη του επομένου.

γ. Η αζωτούχος βάση του ενός με τη δεοξυριβόζη του επομένου.

δ. Οι αζωτούχες βάσεις δύο συνεχόμενων νουκλεοτιδίων με δεσμούς υδρογόνου.

ε. Η δεοξυριβόζη του ενός με τη φωσφορική ομάδα του επομένου.

στ. Οι φωσφορικές ομάδες δύο συνεχόμενων νουκλεοτιδίων μεταξύ τους.

Σωστή απάντηση είναι η ε.

3. Σε μόριο DNA ευκαρυωτικού κυττάρου η αδενίνη αποτελεί το 20% των αζωτούχων βάσεων του. Σε ποιες αναλογίες (%) θα βρίσκεται η κάθε μία από τις υπόλοιπες αζωτούχες βάσεις του;

Γνωρίζουμε ότι, λόγω της συμπληρωματικότητας των βάσεων, σε ένα μόριο DNA η ποσότητα της αδενίνης είναι ίση με την ποσότητα της θυμίνης, επομένως και η θυμίνη θα είναι σε ποσοστό 20%. Οι δύο άλλες αζωτούχες βάσεις θα βρίσκονται επίσης σε ίσες μεταξύ τους ποσοότητες. Αν από το 100% των αζωτούχων βάσεων αφαιρέσουμε 20%, που αντιστοιχεί στην αδενίνη, και 20%, που αντιστοιχεί στη θυμίνη, μένει 60%, από το οποίο το 30% αντιστοιχεί στη γουανίνη και το 30% αντιστοιχεί στην κυτοσίνη.

4. Να αναφέρετε, συνοπτικά, τις λειτουργίες του γενεϊκού υλικού.

Συνοπτικά οι λειτουργίες του γενεϊκού υλικού είναι:

- Η αποθήκευση της γενεϊκής πληροφορίας. Στο DNA (ή το RNA των RNA ιών) περιέχονται οι πληροφορίες που καθορίζουν όλα τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού και οι οποίες οργανώνονται σε λειτουργικές μονάδες, τα γονίδια.
- Η διατήρηση και η μεταβίβαση της γενεϊκής πληροφορίας από κύτταρο σε κύτταρο και από οργανισμό σε οργανισμό, που εξασφαλίζονται με τον αυτοδιπλασιασμό του DNA.
- Η έκφραση των γενεϊκών πληροφοριών, που επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της σύνθεσης των πρωτεϊνών.

5. Οι επιστήμονες μπορούν να κατασκευάσουν ένα σύνθετο ιό που προσβάλλει βακτήρια (βακτηριοφάγος ή φάγος) και που έχει το πρωτεϊνικό κάλυμμα του φάγου T_2 και το DNA του φάγου T_4 . Όταν ο σύνθετος αυτός φάγος μολύνει ένα βακτήριο, οι απόγονοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν:

- α. τις πρωτεΐνες του φάγου T_2 και το DNA του φάγου T_4**
- β. τις πρωτεΐνες του φάγου T_4 και το DNA του φάγου T_2**
- γ. μείγμα του DNA και των πρωτεϊνών και των δύο φάγων**
- δ. τις πρωτεΐνες και το DNA του φάγου T_2**
- ε. τις πρωτεΐνες και το DNA του φάγου T_4**

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας.

Σωστή απάντηση είναι η ε.

Γνωρίζουμε ότι το DNA αποτελεί το γενετικό υλικό και είναι υπεύθυνο για τη μεταβίβαση των γενετικών πληροφοριών στους απογόνους, καθώς και για την έκφρασή τους, που επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της σύνθεσης των πρωτεϊνών. Ο σύνθετος ιός έχει DNA του φάγου T_4 και επομένως οι απόγονοι φάγοι που θα παραχθούν θα έχουν τις πρωτεΐνες και το DNA του φάγου T_4 .

6. Τι είναι τα πλασμίδια; Να αναφέρετε δύο σημαντικά είδη γονιδίων που ενοτοπίζονται σε αυτά.

Στα βακτήρια εκτός από το κύριο κυκλικό μόριο DNA υπάρχουν και τα πλασμίδια. Τα πλασμίδια είναι δίκλινα κυκλικά μόρια DNA σε διάφορα μεγέθη. Περιέχουν μικρό ποσοστό της γενετικής πληροφορίας και αποτελούν το 1 - 2% του βακτηριακού DNA. Ένα βακτήριο μπορεί να περιέχει ένα ή περισσότερα πλασμίδια τα οποία αντιγράφονται ανεξάρτητα από το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου. Μεταξύ των γονιδίων που περιέχονται στα πλασμίδια υπάρχουν γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά και γονίδια που σχετίζονται με τη μεταφορά γενετικού υλικού από ένα βακτήριο σε άλλο. Τα πλασμίδια έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν γενετικό υλικό τόσο μεταξύ τους όσο και με το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου, καθώς και να μεταφέρονται από ένα βακτήριο σε άλλο. Με τον τρόπο αυτό μετασχηματίζουν το βακτήριο στο οποίο εισέρχονται και του προσδίδουν καινούριες ιδιότητες.

7. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αφορά τα νουκλεοσώματα είναι σωστή;

- α. Κατασκευάζονται από χρωμοσώματα**
- β. Αποτελούνται αποκλειστικά από DNA**
- γ. Αποτελούνται από DNA που τυλίγεται γύρω από πρωτεΐνες (ιστόνες)**
- δ. Δημιουργούνται μόνο κατά την κυτταρική διαίρεση**
- ε. Εμφανίζονται μόνο κατά τη μεσόφαση**

Η σωστή πρόταση είναι η γ.

8. Να τοποθετήσετε κατά μέγεθος (ανάλογα με την ποσότητα του γενετικού υλικού) από το μικρότερο στο μεγαλύτερο τα:

**Χρωμόσωμα, νουκλεοτίδιο, γονίδιο, νουκλεόσωμα.
(Ένα μέσο γονίδιο έχει μήκος 1000 ζεύγη βάσεων).**

Σωστή σειρά κατά μέγεθος από το μικρότερο στο μεγαλύτερο είναι: νουκλεοτίδιο, νουκλεόσωμα, γονίδιο, χρωμόσωμα.

9. Στο κείμενο που ακολουθεί διαγράψτε λέξεις ή φράσεις, ώστε η πρόταση που θα παραμείνει να είναι σωστή.

Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων είναι [μονόκλωνο-δίκλωνο] μόριο [DNA-RNA] συνήθως [γραμμικό-κυκλικό] και περιέχει γενετικές πληροφορίες για [όλες-μερικές από] τις λειτουργίες του.

Η σωστή πρόταση είναι: Το γενετικό υλικό των μιτοχονδρίων είναι [δίκλωνο] μόριο [DNA] συνήθως [κυκλικό] και περιέχει γενετικές πληροφορίες για [μερικές από] τις λειτουργίες του.

10. Η *Acetabularia* είναι ένας μονοκύτταρος οργανισμός με διαφοροποιημένα τμήματα: βάση, μίσχο και καπέλο. Σε ένα πείραμα ο J. Hammerling «εμφύτευσε» στη βάση του είδους *Acetabularia crenulata* το μίσχο από το είδος *Acetabularia mediterranea* και αντίστροφα. Και στις δύο περιπτώσεις το καπέλο που σχηματίστηκε καθορίστηκε από τη βάση του οργανισμού και όχι από το μίσχο, που συνδέεται άμεσα με το καπέλο. Ποια συμπεράσματα βγαίνουν;

Όπως γνωρίζουμε, ο πυρήνας περιέχει το γενετικό υλικό και ελέγχει όλες τις λειτουργίες και τα χαρακτηριστικά των κυττάρων. Είναι προφανές ότι ο πυρήνας της *Acetabularia* βρίσκεται στη βάση, συνεπώς με τη μεταμόσχευση, ο μίσχος από το είδος *Acetabularia mediterranea* απέκτησε τον πυρήνα του είδους *Acetabularia crenulata* και επομένως και τις γενετικές πληροφορίες για το σχηματισμό καπέλου του είδους *Acetabularia crenulata*. Το αντίστροφο συνέβη με το μίσχο από το είδος *Acetabularia crenulata*, που απέκτησε τον πυρήνα του είδους *Acetabularia mediterranea*.