

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ

Α΄ φάση

ΘΕΜΑ 1^ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε ερώτησης και το λατινικό αριθμό που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

1. Η λειτουργία της αντλίας $K^+ - Na^+$ έχει ως αποτέλεσμα:
 - I. Την είσοδο ιόντων Na^+ στο κυτταρόπλασμα και ταυτόχρονα την έξοδο ιόντων K^+ στο μεσοκυττάριο υγρό.
 - II. Την είσοδο ιόντων K^+ στο κυτταρόπλασμα και ταυτόχρονα την έξοδο ιόντων Na^+ στο μεσοκυττάριο υγρό.
 - III. Την ταυτόχρονη είσοδο ιόντων Na^+ και K^+ .
 - IV. Την ταυτόχρονη έξοδο ιόντων Na^+ και K^+ .
2. Από τα παρακάτω μετάλλαξη είναι η αλλαγή:
 - I. Στην αλληλουχία των βάσεων του mRNA.
 - II. Στον αριθμό των μορίων tRNA.
 - III. Στο γενετικό υλικό ενός RNA ιού.
 - IV. Στη σύνδεση του rRNA με πρωτεΐνες.
3. Η ρευστότητα της πλασματικής μεμβράνης σε χαμηλές θερμοκρασίες εξασφαλίζεται από:
 - I. Τη διάταξη των φωσφολιπιδίων.
 - II. Την κίνηση των διαμεμβρανικών πρωτεϊνών.
 - III. Την παρουσία χοληστερόλης.
 - IV. Την παρουσία των σακχάρων.
4. Ενέργεια καταναλώνεται όταν γίνεται:
 - I. Είσοδος μιας πρωτεΐνης στο κύτταρο.
 - II. Έξοδος του διοξειδίου του άνθρακα από το κύτταρο.
 - III. Είσοδος του οξυγόνου στο κύτταρο.
 - IV. Είσοδος νερού στο κύτταρο.
5. Τα μονομερή των ενζύμων είναι:
 - I. Τα αμινοξέα.
 - II. Η γλυκόζη.
 - III. Τα φωσφολιπίδια.
 - IV. Τα δεοξυριβονουκλεοτίδια.
6. Η σχετική μοριακή μάζα του αμινοξέος γλυκίνη είναι 75. Η σχετική μοριακή μάζα ενός διπεπτιδίου γλυκίνης-γλυκίνης είναι:
 - I. μικρότερη του 150
 - II. μεγαλύτερη του 150
 - III. ίση με 150
 - IV. ίση με 75

7. Η γονιμοποίηση στον άνθρωπο διενεργείται:
- I. Στη μήτρα
 - II. Στην ωοθήκη
 - III. Στον ωαγωγό
 - IV. Στη σπερματοδόχο κύστη
8. Ποια από τις παρακάτω δομές, δεν υπάρχει σε ένα κύτταρο ρίζας πεύκου;
- I. Μιτοχόνδριο
 - II. Χλωροπλάστης
 - III. Ριβόσωμα
 - IV. Πυρήνας
9. Το γλυκογόνο είναι:
- I. Συστατικό του κυτταρικού τοιχώματος
 - II. Διαμεμβρανική πρωτεΐνη
 - III. Αποταμιευτική ουσία των ζωικών κυττάρων
 - IV. Συστατικό της πλασματικής μεμβράνης
10. Υποδοχέας στην πλασματική μεμβράνη είναι:
- I. Γλυκολιπίδιο
 - II. Γλυκοπρωτεΐνη
 - III. Ορμόνη
 - IV. Χοληστερόλη

ΘΕΜΑ 2^ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε πρότασης που ακολουθεί και δίπλα να σημειώσετε αν η πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη.

1. Τα νευρικά κύτταρα φυσιολογικού άνδρα έχουν δύο φυλετικά χρωμοσώματα.
2. Ένα άτομο με σύνδρομο Down είναι απλοειδές
3. Τα μονωϊκά δίδυμα έχουν την ίδια ομάδα αίματος
4. Το γονιμοποιημένο ωάριο έχει 23 χρωμοσώματα
5. Οι δύο αλυσίδες ενός δίκλωνου μορίου DNA είναι πανομοιότυπες και συμπληρωματικές
6. Το μεταφορικό RNA μεταφέρει τη γενετική πληροφορία από το DNA στα ριβοσώματα
7. Ως αποθήκες ενέργειας στα ζωικά κύτταρα αξιοποιούνται κυρίως τα ουδέτερα λίπη και το γλυκογόνο
8. Όταν μια πρωτεΐνη μετουσιώνεται μεταβάλλεται η μορφή της και έτσι αποκτά την ικανότητα να φέρει σε πέρας μια νέα λειτουργία
9. Στα ριβοσώματα διενεργείται μετάφραση, δηλαδή σύνθεση πεπτιδικών αλυσίδων με πρότυπο mRNA.
10. Χλωροπλάστες ως φωτοσυνθετικά οργανίδια περιέχονται σε όλα τα φυτικά κύτταρα.

ΘΕΜΑ 3^ο

A. Η συνολική ποσότητα ραδιενεργού P στο μόριο ενός χρωμοσωμικού DNA είναι 0,4 ng (νανογραμμάρια). Το μόριο αυτό διπλασιάζεται δύο διαδοχικές φορές, σε δοκιμαστικό σωλήνα. Τα νουκλεοτίδια που χρησιμοποιούνται για το διπλασιασμό δεν περιέχουν ραδιενεργό P. Να βρείτε και να γράψετε την ποσότητα του ραδιενεργού P σε κάθε μόριο που προκύπτει μετά τον πρώτο και μετά τον δεύτερο διπλασιασμό.

- B. Ο γονότυπος ενός άνδρα, σε ότι αφορά τα γονίδια που καθορίζουν δύο κληρονομικά χαρακτηριστικά είναι: A α B β. Τα γονίδια A, α εδράζονται στο 6^ο ζευγάρι χρωμοσωμάτων και τα B, β εδράζονται στο 18^ο ζευγάρι χρωμοσωμάτων. Ένα κύτταρο του άνδρα αυτού διαιρείται μειωτικά. Να γράψετε:
- τον αριθμό των σπερματοζωαρίων που θα προκύψουν.
 - Αν ένα σπερματοζωάριο από αυτά περιέχει τα γονίδια A B, ποια η γονιδιακή σύσταση των υπόλοιπων σπερματοζωαρίων.

ΘΕΜΑ 4^ο

A) Ο νόμος της ομοιομορφίας του Μέντελ αναφέρει ότι: «Όταν διασταυρώνονται αμιγή στελέχη (δηλαδή ομόζυγα) προκύπτουν τα άτομα της πρώτης θυγατρικής γενεάς (F₁) που είναι όλα ομοιόμορφα». Είναι προφανές ότι ο νόμος αυτός αφορά χαρακτηριστικά που μελέτησε ο Μέντελ. Μπορείτε να εξηγήσετε τον νόμο αυτό χωρίς να κάνετε διασταυρώσεις;

B) Έστω μια χρωστική η οποία μπορεί να συνδεθεί επιλεκτικά μόνο με την αζωτούχο βάση θυμίνη (T) της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας. Με την χρωστική αυτή εμποτίζονται:

- Βακτήριο E. coli.
- Μυϊκό κύτταρο ανθρώπου.
- Ώριμο ερυθρό αιμοσφαίριο.
- Κύτταρο βολβού κρεμμυδιού.
- Κύτταρο φύλλου γερανιού.

Να αναφέρετε σε ποιες θέσεις των κυττάρων αυτών θα παρατηρηθεί η χρωστική, με μικροσκοπική παρατήρηση σε φωτονικό μικροσκόπιο.

ΘΕΜΑ 5^ο

A) Μια μετάλλαξη έγινε σε σωματικό κύτταρο ενός ανθρώπου. Θα μεταβιβασθεί η μετάλλαξη αυτή; Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

B) Ένα πλασμίδιο έχει μήκος $2 \cdot 10^3$ ζεύγη βάσεων

- Αν η αδενίνη (A) αποτελεί το 30% των βάσεων να βρεθούν τα ποσά των άλλων βάσεων.
- Γράψτε τον συνολικό αριθμό των δεσμών υδρογόνου στο παραπάνω μόριο.
- Γράψτε τον συνολικό αριθμό των ομοιοπολικών δεσμών μεταξύ των νουκλεοτιδίων του μορίου.

ΘΕΜΑ 6^ο

«Η αμοιβάδα διατηρεί ένα εσωτερικό περιβάλλον με πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών από ότι το εξωτερικό περιβάλλον της που είναι το γλυκό νερό. Τα μόρια του νερού που μπαίνουν μέσα στην αμοιβάδα θα την φούσκωναν μέχρι που θα έσπαζε. Η αμοιβάδα όμως διαθέτει σφυγμώδη κενοτόπια, τα οποία γεμίζουν με το περισσευούμενο νερό και το αδειάζουν σε κάποια στιγμή έξω από το κύτταρο. Η μεμβράνη αυτών των κενοτοπίων περιβάλλεται από πολυάριθμα οργανίδια».

Με βάση το παραπάνω κείμενο που αναφέρεται σε βιβλίο Βιολογίας, να ονομάσετε:

- Το μηχανισμό με τον οποίο εισέρχεται νερό στην αμοιβάδα.
- Το μηχανισμό με τον οποίο εισέρχεται το νερό στα σφυγμώδη κενοτόπια.
- Το μηχανισμό με τον οποίο μεταφέρονται τα σφυγμώδη κενοτόπια προς την κυτταροπλασματική μεμβράνη.
- Το μηχανισμό με τον οποίο αποβάλλεται το νερό από τα σφυγμώδη κενοτόπια προς το εξωτερικό περιβάλλον.
- Ονομάστε τα οργανίδια που περιβάλλουν τα σφυγμώδη κενοτόπια.

ΘΕΜΑ 7^ο

Η ινσουλίνη είναι μία ορμόνη που παράγεται στην ενδοκρινή μοίρα του παγκρέατος και εκκρίνεται στο αίμα όταν η συγκέντρωση της γλυκόζης είναι υψηλότερη της φυσιολογικής. Μέσω του κυκλοφορικού συστήματος διακινείται στο ανθρώπινο σώμα. Όμως ενεργοποιεί μόνο ηπατικά κύτταρα με συνέπεια αυτά να δεσμεύουν γλυκόζη από το αίμα.

1. Η γλυκόζη που δεσμεύεται χρησιμοποιείται για τη σύνθεση ενός κύριου πολυσακχαρίτη. Ποιος είναι αυτός;
2. Να εξηγήσετε γιατί ενεργοποιούνται μόνο αυτά τα κύτταρα;
3. Να αναφέρετε μία μέθοδο παραγωγής ανθρώπινης ινσουλίνης.

ΘΕΜΑ 8^ο

Γιατί η ύπαρξη διαφορετικού αμινοξέος σε συγκεκριμένη θέση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας επηρεάζει τη λειτουργικότητα της πρωτεΐνης;

ΘΕΜΑ 9^ο

Α. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της μειωτικής διαίρεσης;

Β. Η γάτα έχει στα σωματικά της κύτταρα 38 χρωμοσώματα. Ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων σε κάθε θυγατρικό κύτταρο της πρώτης και της δεύτερης μειωτικής διαίρεσης;

Γ. Πού διαφέρουν από την άποψη της γονιδιακής τους σύστασης τα θυγατρικά κύτταρα της πρώτης μειωτικής διαίρεσης;

ΘΕΜΑ 10^ο

Παρατηρούνται διαφορές στους καρυοτύπους και αν ναι ποιες;

Α. Του Κώστα και της Ελένης, που είναι αδέρφια;

Β. Της Ελένης και της Κατερίνας που δεν είναι συγγενείς;

Γ. Επιθηλιακών κυττάρων και λεμφοκυττάρων του Κώστα;

Δ. Της Ελένης και της γάτας της;

Δίδεται ότι ο Κώστας, η Ελένη και η Κατερίνα είναι φυσιολογικά άτομα.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !