

A. Να σημειώσετε τη σωστή απάντηση:

1. Ο τύπος των ομάδων αίματος ABO στον άνθρωπο:
 - α. καθορίζεται από πολλαπλά αλληλόμορφα
 - β. ακολουθεί φυλοσύνδετο τύπο κληρονομικότητας
 - γ. δεν κληρονομείται ως απλός μεντελικός χαρακτήρας
 - δ. καθορίζεται από δύο αλληλόμορφα ενός γονιδίου
2. Οι μεταγραφικοί παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο:
 - α. στην ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης
 - β. στην τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA
 - γ. στην γονιδιακή θεραπεία
 - δ. στην αντιγραφή του DNA
3. Οι ποικιλίες Bt δημιουργήθηκαν:
 - α. με την διαδικασία της μικροέγχυσης
 - β. με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA
 - γ. με ελεγχόμενες διασταυρώσεις
 - δ. τίποτα από τα παραπάνω
4. Ο γενετικός κώδικας είναι εκφυλισμένος δηλαδή:
 - α. ένα κωδικόνιο κωδικοποιεί περισσότερα από ένα αμινοξέα
 - β. ένα αμινοξύ κωδικοποιείται από περισσότερα κωδικόνια
 - γ. κάθε κωδικόνιο κωδικοποιεί μόνο ένα αμινοξύ
 - δ. όλοι οι οργανισμοί δεν χρησιμοποιούν τον ίδιο γενετικό κώδικα
5. Οι κατηγορίες των γονιδίων, που εφόσον υποστούν μετάλλαξη, σχετίζονται με την εμφάνιση του καρκίνου είναι:
 - α. ογκογονίδια, και ογκοκατασταλτικά γονίδια
 - β. πρωτο-ογκογονίδια και ογκοκατασταλτικά γονίδια
 - γ. ογκογονίδια, ογκοκατασταλτικά γονίδια και γονίδια που σχετίζονται με τους μηχανισμούς επιδιόρθωσης του DNA
 - δ. πρωτο-ογκογονίδια, ογκοκατασταλτικά γονίδια και γονίδια που σχετίζονται με τους μηχανισμούς επιδιόρθωσης του DNA

B. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις που σχετίζονται με τα μιτοχόνδρια: α) Γιατί τα μιτοχόνδρια ονομάζονται ημιαντόνομα οργανίδια β) Μία ασθένεια που οφείλεται σε γονίδιο του μιτοχονδριακού DNA ακολουθεί τον μεντελικό τύπο κληρονομικότητας; Να εξηγήσετε. γ) Με τη διαδικασία της κλωνοποίησης γεννήθηκε ένα πρόβατο που πήρε το όνομα Dolly. Εάν το πρόβατο του οποίου τον κλώνο αποτελεί η Dolly, πάσχει από μια ασθένεια που οφείλεται σε μιτοχονδριακό γονίδιο, ποια είναι η πιθανότητα να κληρονομήσει την ασθένεια αυτή το κλωνοποιημένο πρόβατο;

Γ. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις που αφορούν σε μια κλειστή καλλιέργεια βακτηρίων E.coli.

- α. Ποιοι παράγοντες θα πρέπει να ρυθμιστούν ώστε να επιτευχθεί ο μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης των βακτηρίων στην καλλιέργεια;
- β. Πως θα ξεκινήσει η βακτηριακή καλλιέργεια και πόσο χρονικό διάστημα θα διαρκέσει;
- γ. Πως θα αποφευχθεί η ανάπτυξη άλλων μικροβίων εκτός της E.coli;

Δ. Το παρακάτω τμήμα DNA περιλαμβάνει τέσσερα κωδικόνια ενός τμήματος γονιδίου που κωδικοποιούν τη σύνθεση ενός πεπτιδικού τμήματος μιας πρωτεΐνης:

Κλώνος ΑCCC ACA TTT GAT....-

Κλώνος ΒGGG TGT AAA CTA....-OH

- i) Να σημειώσετε τα 3' και 5' άκρα στο παραπάνω μόριο DNA. Ποια είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Να εξηγήσετε.
- ii) Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του mRNA που προκύπτει κατά τη μεταγραφή του συγκεκριμένου τμήματος του γονιδίου.
- iii) Γίνεται προσθήκη των τριών διαδοχικών βάσεων AAA μεταξύ του δεύτερου και του τρίτου κωδικονίου στο συγκεκριμένο τμήμα. Τι επιπτώσεις μπορεί να έχει στη λειτουργικότητα της πρωτεΐνης; Εάν αντί τρεις αδενίνες προστεθούν δύο, ποιες θα είναι οι αντίστοιχες επιπτώσεις στη λειτουργικότητα της πρωτεΐνης;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A. 1.→ α, 2.→ α, 3.→ β, 4.→ β, 5.→ δ

B. α. βιβλ. σελ. 21 «Οι περισσότερες πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες...χαρκτηρίζονται ως ημιαυτόνομα.»

β. Όπως είναι γνωστό το ζυγωτό των ανώτερων οργανισμών περιέχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο. Επομένως η προέλευση των μιτοχονδριακών γονιδίων ενός οργανισμού είναι μητρική και κατά συνέπεια μια ασθένεια που οφείλεται σε γονίδιο του μιτοχονδριακού DNA δεν ακολουθεί τον μεντελικό τύπο κληρονομικότητας.

γ. Κατά τη διαδικασία της κλωνοποίησης αφαιρείται ο πυρήνας ενός ωαρίου που απομονώθηκε από ένα πρόβατο Α και εισάγεται ο πυρήνας ενός μαστικού κυττάρου από ένα πρόβατο Β. Στη συνέχεια το έμβρυο που θα προκύψει τοποθετείται στη μήτρα μιας θετής μητέρας. Το πρόβατο που θα προκύψει αποτελεί κλώνο του προβάτου Β από το οποίο προήλθε το μαστικό κύτταρο. Όπως αναφέρεται στην προηγούμενη απάντηση το μιτοχονδριακό DNA ενός οργανισμού είναι μητρικής προέλευσης και αυτό ισχύει και για την περίπτωση της Dolly. Επομένως εφόσον το ωάριο που χρησιμοποιήθηκε στη διαδικασία της κλωνοποίησης προέρχεται από το πρόβατο Α, η ασθένεια του προβάτου Β- που οφείλεται σε μιτοχονδριακό γονίδιο- δεν υπάρχει πιθανότητα να κληροδοτηθεί στην Dolly.

Γ. α. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό ανάπτυξης των μικροβίων είναι i) η διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών (νερό, άνθρακας, άζωτο, διάφορα μεταλλικά ιόντα). Η E. Coli ως ετερότροφος οργανισμός χρησιμοποιεί ως πηγή άνθρακα οργανικές ενώσεις όπως υδατάνθρακες. Η πηγή αζώτου είναι τα αμμωνιακά ή τα νιτρικά ιόντα. ii) Το pH επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη των μικροβίων. Τα περισσότερα μικρόβια αναπτύσσονται σε pH 6-9. iii) Η παρουσία ή απουσία οξυγόνου επηρεάζει την ανάπτυξη των μικροβίων. Κάποια αναπτύσσονται μόνο παρουσία O₂ (υποχρεωτικά αερόβια). Για άλλα μικρόβια το O₂ είναι τοξικό (υποχρεωτικά αναερόβια). Τέλος υπάρχουν μικρόβια που αναπτύσσονται με ταχύτερο ρυθμό παρουσία O₂ από ότι απουσία του (προαιρετικά αερόβια). iv) Η θερμοκρασία επίσης καθορίζει τον ρυθμό ανάπτυξης των μικροβίων. Τα περισσότερα μικρόβια αναπτύσσονται άριστα σε θερμοκρασίες από 20-45°C. Ειδικά η E.coli αναπτύσσεται με το μέγιστο δυνατό ρυθμό σε θερμοκρασία 37°C.

β. Η βακτηριακή καλλιέργεια θα ξεκινήσει με την προσθήκη μικρής ποσότητας κυττάρων E.coli στο θρεπτικό υλικό. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται εμβολιασμός. Σε μικρό χρονικό διάστημα παράγεται μεγάλος αριθμός μικροβίων, δηλαδή σε 12-76 ώρες. Εφόσον η καλλιέργεια είναι κλειστή θα πρέπει να την σταματήσουμε πριν να φτάσει στην φάση θανάτου όπου τα μικρόβια πεθαίνουν.

γ. Τα θρεπτικά υλικά και οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν για την καλλιέργεια θα πρέπει να έχουν αποστειρωθεί πριν την έναρξη της καλλιέργειας ώστε να μην αναπτυχθούν άλλα μικρόβια εκτός της E.coli.

Δ. i. Στο δεξί άκρο του κλώνου Β υπάρχει ένα υδροξύλιο. Επομένως εκεί βρίσκεται το 3' άκρο του κλώνου αυτού αφού το ελεύθερο υδροξύλιο συνδέεται με τον 3' άνθρακα της πεντόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου σε ένα κλώνο. Ως εκ τούτου το άλλο του άκρο είναι το 5' και επειδή οι δύο κλώνοι του DNA είναι αντιπαράλληλοι ισχύει:

Κλώνος Α 3'-...CCC ACA TTT GAT...-5'

Κλώνος Β 5'-...GGG TGT AAA CTA...-3'

Η κωδική αλυσίδα ενός γονιδίου διαβάζεται με κατεύθυνση από το 5' προς το 3' άκρο της. Αν διατρέξουμε τον κλώνο Α με την κατεύθυνση αυτή παρατηρούμε ότι συναντούμε το κωδικόνιο TAG που είναι κωδικόνιο λήξης με αποτέλεσμα το τμήμα του γονιδίου που δίνεται να μην κωδικοποιεί αμινοξέα. Αυτό δεν ισχύει για το κλώνο Β που αποτελεί την κωδική αλυσίδα του συγκεκριμένου γονιδίου.

ii. Χρησιμοποιώντας σαν καλούπι την κωδική αλυσίδα του DNA (κλώνος Α) και σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας, η αλληλουχία του mRNA που προκύπτει κατά τη μεταγραφή του τμήματος του γονιδίου είναι:

mRNA 5'-...GGG UGU AAA CUA...-3'

iii. Η προσθήκη τριών βάσεων μεταξύ του δεύτερου και του τρίτου κωδικονίου θα προκαλέσει την προσθήκη ενός αμινοξέος στην πολυπεπτιδική αλυσίδα. Οι επιπτώσεις στην λειτουργία της μπορεί να κυμανθούν από ανύπαρκτες επειδή αφορούν τμήμα της πρωτεΐνης που δεν προκαλεί αλλαγή στη δομή και την λειτουργία της (ουδέτερη μετάλλαξη) μέχρι πολύ σημαντικές όταν προκαλούν σημαντική αλλαγή στη δομή και κατ' επέκταση στη λειτουργία της πρωτεΐνης.

Η προσθήκη δύο βάσεων θα προκαλέσει την αλλαγή της σειράς όλων των κωδικονίων από το σημείο της προσθήκης και μετά με αποτέλεσμα να αλλάζουν όλα τα αμινοξέα που κωδικοποιούνται από το τμήμα αυτό. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις πολύ σημαντικές αλλαγές στην λειτουργικότητα της πρωτεΐνης, η οποία συνήθως καθίσταται μη λειτουργική.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ Ε.Ο. ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ