

1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A. Κατά την έκφραση του οπερονίου της λακτόζης ισχύει ότι:

- α. τα τρία δομικά γονίδια μεταγράφονται, παράγεται ένα μόριο mRNA που μεταφράζεται με τρεις διαφορετικούς τρόπους και παράγονται τρεις διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες
- β. τα τρία δομικά γονίδια μεταγράφονται, παράγεται ένα μόριο mRNA, διαφορετικά τμήματα του οποίου μεταφράζονται και παράγονται τρεις διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες
- γ. τα τρία δομικά γονίδια μεταγράφονται, παράγονται τρία είδη μορίων mRNA που μεταφράζονται και παράγονται τρεις διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες
- δ. τα τρία δομικά γονίδια δεν εκφράζονται

B. Το πλασμίδιο Ti χρησιμοποιείται:

- α. για την δημιουργία cDNA και γονιδιωματικών βιβλιοθηκών
- β. στη γονιδιακή θεραπεία
- γ. για την δημιουργία διαγονιδιακών φυτών και ζώων
- δ. για τη δημιουργία διαγονιδιακών φυτών

Γ. Κατά την μεταγραφή

- α. η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και ξεκινάει την μεταγραφή του γονιδίου
- β. η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή, παρουσία κατάλληλων μεταγραφικών παραγόντων και ξεκινάει την μεταγραφή του γονιδίου
- γ. το πριμόσωμα δημιουργεί μικρά πρωταρχικά τμήματα τα οποία επιμηκύνει η RNA πολυμεράση
- δ. μεταγράφονται οι δύο DNA αλυσίδες του γονιδίου

A. Οι χρωστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή του καρυότυπου συμβάλλουν

- α) στον εντοπισμό των γονιδιακών και χρωμοσωμικών μεταλλάξεων
- β) στον εντοπισμό των δομικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών
- γ) στην ανάγνωση της αλληλουχίας των βάσεων του DNA των χρωμοσωμάτων
- δ) στην αποδιάταξη των χρωμοσωμάτων

E. Τα γονίδια των προκαρυωτικών οργανισμών κωδικοποιούν :

- α) τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, τα rRNAs, και tRNAs
- β) τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, τα rRNAs, tRNAs και snRNAs
- γ) τα rRNA, tRNA και snRNA
- δ) τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες

2. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις που αφορούν στην τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA:

- A) Ποιος είναι ο ρόλος του γονιδίου ανθεκτικότητας των πλασμιδίων που χρησιμοποιούνται ως φορείς κλωνοποίησης κατά την κατασκευή των γονιδιωματικών και cDNA βιβλιοθηκών;
- B) Με ποιο κριτήριο επιλέγουμε τα κύτταρα από τα οποία θα απομονώσουμε το ώριμο mRNA κατά την κατασκευή μιας cDNA βιβλιοθήκης;
- Γ) Ποιες κατηγορίες γονιδίων που υπάρχουν στο χρωμοσωμικό DNA ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται στην cDNA βιβλιοθήκη;

3. Δίνεται ένα μονοπάτι χημικών αντιδράσεων (μεταβολική οδός) στον άνθρωπο όπου με τη συμμετοχή δύο ενζύμων E1 και E2 παράγεται η ουσία Z όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Τα ένζυμα E1 και E2 κωδικοποιούνται από τα επικρατή γονίδια A και B αντίστοιχα. Τα υπολειπόμενα γονίδια α και β είναι μεταλλαγμένα αλληλόμορφα και κατά την έκφραση τους η πολυπεπτιδική αλυσίδα που παράγεται σε κάθε περίπτωση, δεν είναι λειτουργική. Τα δύο ζεύγη των αλληλομόρφων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Η μη παραγωγή της ουσίας Z έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας σοβαρής ασθένειας στον άνθρωπο. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- A. Πως ονομάζονται οι μεταλλάξεις που οδηγούν στην παραγωγή των μη λειτουργικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται;
- B. Άνδρας ετερόζυγος παντρεύεται γυναίκα με γονότυπο AaBB. Να βρεθεί η πιθανότητα απόκτησης παιδιού που εμφανίζει την ασθένεια.
- Γ. Άνδρας ετερόζυγος παντρεύεται άρρωστη γυναίκα. Να βρεθεί η πιθανότητα να γεννηθεί κορίτσι που πάσχει από την ασθένεια.

Α Π Α Ν Τ Η Σ Ε Ι Σ

1. Α. → β Β. → δ Γ. → β Δ. → β Ε. → α

2. Α) Το γονίδιο ανθεκτικότητας των πλασμιδίων επιτρέπει την επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηρίων από εκείνα που δεν έχουν μετασχηματιστεί με τη προσθήκη του κατάλληλου αντιβιοτικού μετά τη διαδικασία της εισαγωγής του ανασυνδυασμένου DNA μέσα στα βακτήρια (μετασχηματισμός). Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η χρησιμοποίηση ενός βακτηριακού στελέχους που δεν διαθέτει πλασμίδια ή γενικότερα δεν διαθέτει πλασμίδια με το συγκεκριμένο γονίδιο ανθεκτικότητας. Κατά τον τρόπο αυτό τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια δεν μπορούν να πολλαπλασιαστούν παρουσία του συγκεκριμένου αντιβιοτικού αφού δεν διαθέτουν το αντίστοιχο γονίδιο ανθεκτικότητας. Αντίθετα τα μετασχηματισμένα βακτήρια αναπτύσσονται κανονικά εξαιτίας της παρουσίας του γονιδίου ανθεκτικότητας που εδράζεται στον φορέα κλωνοποίησης.
- Β) Επιλέγουμε κύτταρα τα οποία εκφράζουν το γονίδιο που θέλουμε να απομονώσουμε από τη συγκεκριμένη DNA βιβλιοθήκη. Έτσι το ώριμο mRNA που θα απομονώσουμε από το συγκεκριμένο τύπο κυττάρων, θα περιλαμβάνει και το ώριμο mRNA που παράγεται κατά τη μεταγραφή του υπό μελέτη γονιδίου.
- Γ) Δεν κλωνοποιούνται τα ακόλουθα: 1) Τα γονίδια που δεν εκφράζονται στον συγκεκριμένο τύπο κυττάρων και 2) Τα γονίδια που δεν κωδικοποιούν πολυπεπτιδικές αλυσίδες και συγκεκριμένα εκείνα που όταν μεταγράφονται παράγονται τα μόρια των tRNAs, rRNAs και snRNAs.

3. Α) Οι μεταλλάξεις που οδηγούν στην παραγωγή των συγκεκριμένων μη λειτουργικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων, γίνονται σε επίπεδο γονιδίων με αποτέλεσμα τη δημιουργία των υπολειπόμενων αλληλομόρφων α και β και ονομάζονται γονιδιακές μεταλλάξεις. Διακρίνονται σε αντικαταστάσεις, προσθήκες και ελλείψεις βάσεων.

- Β) Ένα άτομο που εμφανίζει την ασθένεια, δεν παράγει την ουσία Z. Η μη παραγωγή της ουσίας αυτής μπορεί να είναι αποτέλεσμα τριών περιπτώσεων: 1) της μη παραγωγής του ενζύμου E1 είτε 2) της μη παραγωγής του ενζύμου E1 είτε 3) της μη παραγωγής των ενζύμων E1 και E2. Σε κάθε μία από τις παραπάνω τρεις περιπτώσεις αντιστοιχούν οι ακόλουθοι γονότυποι:

1) Μη παραγωγή του ενζύμου E1: ααBB, ααBβ

2) Μη παραγωγή του ενζύμου E2: ΑΑββ, Ααββ

3) Μη παραγωγή των ενζύμων E1 και E2: ααββ

Με βάση τα παραπάνω η διασταύρωση που αναφέρεται στην ερώτηση είναι:

Διασταύρωση: ΑαBβ (άνδρας ετερόζυγος) x ΑαBB

Γαμέτες: AB, Aβ, αB, αβ AB, αB

Απόγονοι:

	AB	Aβ	αB	αβ
AB	AABB	AABβ	AαBB	AαBβ
αB	AαBB	AαBβ	ααBB	ααBβ

Η πιθανότητα γέννησης παιδιού που εμφανίζει την ασθένεια αυτή είναι 2/8 ή 1/4.

- Γ) Η άρρωστη γυναίκα μπορεί να έχει γονότυπους ααBB, ααBβ, ΑΑββ, Ααββ, ααββ.

Διασταύρωση: ΑαBβ (άνδρας ετερόζυγος) x ααBB

Γαμέτες: AB, Aβ, αB, αβ αB

Απόγονοι:

	AB	Aβ	αB	αβ
αB	AαBB	AαBβ	ααBB	ααBβ

Η πιθανότητα γέννησης παιδιού που εμφανίζει την ασθένεια αυτή είναι 2/4. Η πιθανότητα γέννησης κοριτσιού είναι 2/4 όπως προκύπτει από τη διασταύρωση $XX \times XY \rightarrow 2XX:2XY$. Έτσι η πιθανότητα γέννησης άρρωστου κοριτσιού είναι $2/4 \times 2/4 = 4/16 = 1/4$. Το ίδιο ισχύει και για την μητέρα με γονότυπο ΑΑββ.

Διασταύρωση: ΑαBβ (άνδρας ετερόζυγος) x ααBβ

Γαμέτες: AB, Aβ, αB, αβ αB, αβ

Απόγονοι:

	AB	Aβ	αB	αβ
αB	AαBB	AαBβ	ααBB	ααBβ
αβ	AαBβ	Aαββ	ααBβ	ααββ

Η πιθανότητα γέννησης παιδιού που εμφανίζει την ασθένεια αυτή είναι 5/8. Έτσι η πιθανότητα γέννησης άρρωστου κοριτσιού είναι $2/4 \times 5/8 = 10/32 = 5/16$. Το ίδιο ισχύει και για την μητέρα με γονότυπο Ααββ.

Διασταύρωση: ΑαBβ (άνδρας ετερόζυγος) x ααββ

Γαμέτες: AB, Aβ, αB, αβ αβ

Απόγονοι:

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

	AB	Aβ	αB	αβ
αβ	AαBβ	Aαββ	ααBβ	ααββ

Η πιθανότητα γέννησης παιδιού που εμφανίζει την ασθένεια αυτή είναι $\frac{3}{4}$. Έτσι η πιθανότητα γέννησης άρρωστου κοριτσιού είναι $\frac{2}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$.

Σημείωση: Εφόσον τα ζεύγη των αλληλομόρφων βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων ισχύει ο β' νόμος του Mendel της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων. Επίσης τα δύο ζεύγη των αλληλομόρφων είναι αυτοσωμικά γιατί η αναφορά σε ετερόζυγο άνδρα αποκλείει την πιθανότητα κάποιο ζεύγος αλληλομόρφων να είναι φυλοσύνδετο. Στη φυλοσύνδετη κληρονομικότητα τα αρσενικά άτομα θεωρούνται απλοειδή αφού έχουν ένα X χρωμόσωμα στο γονότυπο τους και ως εκ τούτου δεν είναι δυνατό να είναι ετερόζυγα.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ «ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ»

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

4
X