

1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- A. Ένα φυσιολογικό ανθρώπινο σπερματοζώαριο περιέχει:
 α. 22 αυτοσωμικά ομόλογα χρωμοσώματα και ένα ζεύγος φυλετικών
 β. 23 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα X ή ένα Y
 γ. 22 ζεύγη αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων και ένα X ή ένα Y
 δ. 23 χρωμοσώματα
- B. Φορέας κλωνοποίησης μπορεί να είναι:
 α. ένα κύτταρο-ξενιστής
 β. το χρωμόσωμα ενός βακτηρίου
 γ. το γενετικό υλικό ενός ιού
 δ. τίποτα από τα παραπάνω
- Γ. Αποδιάταξη είναι το φαινόμενο κατά το οποίο
 α. ωριμάζει το πρόδρομο RNA
 β. μεταφράζεται το DNA
 γ. αποχωρίζονται οι κλώνοι του DNA
 δ. συνδέονται μεταξύ τους οι κλώνοι του DNA
- Δ. Όταν ένα χαρακτηριστικό καθορίζεται από δύο αλληλόμορφα με σχέση επικράτειας-υποτέλειας τότε οι δυνατοί φαινότυποι είναι:
 α. δύο β. ένας
 γ. τρεις δ. τέσσερις
- Ε. Αν ο αριθμός των μεταφασικών χρωμοσωμάτων σε ένα σωματικό κύτταρο είναι 20, τότε στο γαμέτη του οργανισμού αυτού θα υπάρχουν:
 α. 5 χρωμοσώματα β. 20 χρωμοσώματα
 γ. 10 χρωμοσώματα δ. 40 χρωμοσώματα

2. Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα που αναφέρεται στο οπερόνιο της λακτόζης και να εξηγήσετε:

	Παρουσία λακτόζης	Απουσία λακτόζης
α) Πόσα διαφορετικά mRNA παράγονται;		
β) Πόσα είναι τα κωδικόνια λήξης;		
γ) Πόσες διαφορετικές πρωτεΐνες παράγονται;		
δ) Πόσοι είναι οι υποκινητές;		

3. Σε τι είδος μετάλλαξης οφείλεται η δρεπανοκυτταρική αναιμία; Ποιοι θα είναι οι γονότυποι των πιθανών απογόνων που θα προκύψουν από τη διασταύρωση ενός φορέα β-θαλασσαιμίας με ένα φορέα δρεπανοκυτταρικής αναιμίας;
4. Επιστήμονες σ' ένα εργαστήριο μολύνουν βακτήρια E. coli με βακτηριοφάγους με σκοπό να παρατηρήσουν τη διαδικασία παραγωγής νέων ιών στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Η ερευνητική ομάδα δεν καταφέρνει να εντοπίσει την παρουσία νέων ιών και συμπεραίνουν ότι δεν παρήχθησαν νέοι ιοί. Εξηγήστε που μπορεί να οφείλεται το γεγονός αυτό;
5. Πώς επηρεάζεται η φαινοτυπική αναλογία 9(AB): 3(Aβ): 3(αB): 1(αβ) όταν:
 α. το γονίδιο α είναι θνησιγόνο
 β. τα γονίδια B και β είναι ατελώς επικρατή
 γ. γονίδια B και β είναι μεταξύ τους συνεπικρατή και το α θνησιγόνο
Σημείωση: Τα γονίδια A,α και B,β είναι αυτοσωμικά και βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Επίσης στη δοσμένη φαινοτυπική αναλογία, με A και B συμβολίζονται οι επικρατείς φαινότυποι και με α και β οι αντίστοιχοι υπολειπόμενοι φαινότυποι.

Α Π Α Ν Τ Η Σ Ε Ι Σ

1. A. → δ B. → γ Γ. → γ Δ. → α E. → γ

2. Όταν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό του βακτηρίου, το οπερόνιο είναι ενεργό. Επομένως εκτός από το ρυθμιστικό γονίδιο που ούτως ή άλλως εκφράζεται, εκφράζονται και τα τρία δομικά γονίδια και παράγεται ένα ενιαίο μόριο mRNA με ανεξάρτητα κωδικόνια έναρξης και λήξης για κάθε γονίδιο. Έτσι εκτός από την πρωτεΐνη-καταστολέα που μεταφράζεται από το mRNA του ρυθμιστικού γονιδίου, παράγονται και τα τρία ένζυμα (πρωτεΐνες) που διασπούν τη λακτόζη. Όταν δεν υπάρχει λακτόζη στο θρεπτικό υλικό, το οπερόνιο είναι ανενεργό. Σε αυτή την περίπτωση εκφράζεται μόνο το ρυθμιστικό γονίδιο και παράγεται η πρωτεΐνη-καταστολέας, η οποία προσδένεται στον χειριστή του οπερονίου και παρεμποδίζει τη μεταγραφή των δομικών γονιδίων από την RNA πολυμεράση.

Επίσης σε κάθε περίπτωση στο οπερόνιο της λακτόζης υπάρχει ο υποκινητής του ρυθμιστικού γονιδίου και ο υποκινητής των τριών δομικών γονιδίων ενώ τα κωδικόνια λήξης είναι όσα και τα γονίδια που βρίσκονται στο οπερόνιο δηλαδή 4. Συμπερασματικά ο πίνακας συμπληρώνεται ακολούθως:

	Παρουσία λακτόζης	Απουσία λακτόζης
α) Πόσα διαφορετικά mRNA παράγονται;	2	1
β) Πόσα είναι τα κωδικόνια λήξης;	4	4
γ) Πόσες διαφορετικές πρωτεΐνες παράγονται;	4	1
δ) Πόσοι είναι οι υποκινητές;	2	2

3. Στη δρεπανοκυτταρική αναιμία έχουμε αντικατάσταση του έκτου αμινοξέως στη β αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης που είναι το γλουταμινικό οξύ, από βαλίνη. Η αλλαγή αυτή οφείλεται σε αντικατάσταση μιας βάσης στο κωδικόνιο που κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ, το GAG, το οποίο γίνεται GTG, στο γονίδιο β που κωδικοποιεί την β αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης Α.

Ορίζουμε: **B** → φυσιολογικό γονίδιο της β αλυσίδας
β^s → γονίδιο δρεπανοκυτταρικής αναιμίας
β^m → γονίδιο της β-θαλασσαιμίας

Διασταύρωση **Bβ^s** **Bβ^m**
 Γαμέτες **B, β^s** **B, β^m**
 Απόγονοι

	B	β^m
β^s	Bβ ^s	β ^m β ^s
B	BB	Bβ ^m

Γονοτυπική αναλογία απογόνων: 1 BB: 1 Bβ^s: 1 Bβ^m: 1 β^mβ^s

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων: 1 φυσιολογικός : 1 φορέας δρεπανοκυτταρικής αναιμίας: 1 φορέας β-θαλασσαιμίας:

1 διπλός ετεροζυγώτης

4. Οι βακτηριοφάγοι δεν πολλαπλασιάστηκαν μετά την μόλυνση των βακτηρίων γιατί το DNA τους περιείχε θέσεις αναγνώρισης από τα περιοριστικά ένζυμα που υπήρχαν φυσιολογικά στο βακτήριο. Τα ένζυμα αυτά έκοψαν το DNA με αποτέλεσμα την καταστροφή της πληροφορίας που περιείχε. Για το λόγο αυτό οι επιστήμονες δεν παρατήρησαν τον πολλαπλασιασμό των νέων ιών.
5. α. Το γονίδιο α είναι θνησιγόνο και σε ομόζυγη κατάσταση προκαλεί το θάνατο. Άρα η φαινοτυπική αναλογία γίνεται 9AB: 3Αβ αφού τα άτομα με φαινότυπο αB και αβ πεθαίνουν.
 β. Για να δούμε πως τροποποιείται η αναλογία στην περίπτωση αυτή πρέπει να κατασκευαστεί το τετράγωνο του Punnett. Η αναλογία 9(AB): 3(Αβ): 3(αB): 1(αβ) προκύπτει από γονείς με γονότυπο ΑαBβ:

Διασταύρωση **AαBβ x AαBβ**
 Γαμέτες **AB, Αβ, αB, αβ** **AB, Αβ, αB, αβ**

ΤΕΤΡΑΓΩΝΟ Punnett

	AB	Αβ	αB	αβ
AB	AABB	AABβ	AαBB	AαBβ
Αβ	AABβ	AAββ	AαBβ	Aαββ
αB	AαBB	AαBβ	ααBB	ααBβ
αβ	AαBβ	Aαββ	ααBβ	ααββ

Τα άτομα με γονότυπο Bβ θα έχουν φαινότυπο ενδιάμεσο, έστω Γ.

Η φαινοτυπική αναλογία έχει ως εξής: 6(ΑΓ): 3(ΑB): 3(Αβ): 2(αΓ): 1(αB): 1(αβ)

- γ) Όταν τα γονίδια B και β είναι συνεπικρατή, στα ετερόζυγα άτομα Bβ εκφράζονται και οι δύο φαινότυποι, έστω ότι ο νέος φαινότυπος είναι ο Δ. Εφόσον το γονίδιο α είναι θνησιγόνο, τα ομόζυγα άτομα αα πεθαίνουν. Άρα η φαινοτυπική αναλογία τροποποιείται ως εξής: 6(ΑΔ): 3(ΑB): 3(Αβ).

Σε όλες τις περιπτώσεις ισχύουν οι δύο νόμοι του Mendel δηλαδή ο νόμος του διαχωρισμού και της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων στους γαμέτες.

ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ «ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ»

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ