
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΩΘΗΣΗ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΩΘΗΣΗ

Αφειρηρία το μέλλον

Αφειρηρία το μέλλον

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

Θέματα και Απαντήσεις



Επιμέλεια: Ομάδα Βιολόγων



<http://www.othisi.gr>

Παρασκευή, 19 Ιουνίου 2020
ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Η ανοσοβιολογική απόκριση πραγματοποιείται

- α. στον θύμο αδένα και τον μυελό των οστών.
- β. στον σπλήνα, τις αμυγδαλές, τους λεμφαδένες και τον λεμφικό ιστό κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα.
- γ. στον θύμο αδένα και τους λεμφαδένες.
- δ. στον μυελό των οστών και τις αμυγδαλές.

Μονάδες 5

A2. Τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια τα συναντάμε

- α. μόνο στα ευκαρυωτικά κύτταρα.
- β. μόνο στα προκαρυωτικά κύτταρα.
- γ. σε ευκαρυωτικά κύτταρα και τους ιούς που τα προσβάλλουν.
- δ. σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά κύτταρα.

Μονάδες 5

A3. Στον κύκλο του αζώτου, η αμμωνία παράγεται με τη διαδικασία της

- α. φωτοσύνθεσης.
- β. νιτροποίησης.
- γ. απονιτροποίησης.
- δ. αποικοδόμησης.

Μονάδες 5

A4. Τα πρωτοογκογονίδια

- α. υπάρχουν φυσιολογικά στο ανθρώπινο γονιδίωμα.
- β. όταν απουσιάζουν από το ανθρώπινο γονιδίωμα προκαλείται καρκίνος.
- γ. επιδιορθώνουν βλάβες στο DNA.
- δ. αναστέλλουν την κυτταρική διαίρεση.

Μονάδες 5

A5. Η εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη HbF

α. αποτελείται από 2α και 2δ αλυσίδες.

β. παράγεται σε όλα τα κύτταρα του εμβρύου.

γ. παράγεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου .

δ. αποτελείται από πολυπεπτιδικές αλυσίδες οι οποίες δεν συνδέονται με ομάδες αίμης.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

A1. → β

A2. → α

A3. → δ

A4. → α

A5. → γ



Απειρία το μέλλον



Απειρία το μέλλον

ΘΕΜΑ Β

B1. Στον χιμπατζή το απλοειδές γονιδίωμα περιλαμβάνει 24 χρωμοσώματα.

Να συμπληρώσετε σωστά τον Πίνακα 1 και να τον αντιγράψετε στο τετράδιό σας.

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφαση μίτωσης		
Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από την Μείωση I		

Πίνακας 1

Μονάδες 4

B2. Ποιες είναι οι επιδράσεις της αιθυλικής αλκοόλης στο ήπαρ του ανθρώπου;

Μονάδες 4

B3. i) Να γράψετε τα χαρακτηριστικά που αποκτούν ορισμένα βακτήρια και τα οποία τα βοηθούν να επιβιώσουν σε αντίξοες συνθήκες, όπως οι ακραίες θερμοκρασίες και η δράση ακτινοβολιών.

(μονάδες 3)

ii) Πώς επιβιώνει το βακτήριο *E.coli* όταν στο περιβάλλον δεν υπάρχει γλυκόζη αλλά υπάρχει λακτόζη; Να περιγράψετε τον αντίστοιχο μηχανισμό.

(μονάδες 4)

iii) Να αναφέρετε πώς επιβιώνουν ορισμένα βακτήρια απουσία αμινοξέων από το θρεπτικό τους υλικό.

(μονάδες 2)

Μονάδες 9



Απειρία το μέλλον



Απειρία το μέλλον

B4. Ο αλφισμός είναι μια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από ετερογένεια. Πώς ερμηνεύεται η ετερογένεια αυτή σε φαινοτυπικό και γονιδιακό επίπεδο;

Μονάδες 4

B5. Να αναφέρετε ποιες περιοχές του DNA ενός προκαρυωτικού κυττάρου μεταγράφονται, αλλά δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα.

Μονάδες 4

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

B1.

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφραση Μίτωσης	48	96
Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από τη Μείωση I	24	48

B2.

(Το πεπτικό σύστημα επιβαρύνεται επίσης, καθώς το οινόπνευμα προκαλεί αύξηση των εκκρίσεων του στομάχου και στη συνέχεια φλεγμονή. Παράλληλα, η υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος ελαττώνει την ικανότητα του λεπτού εντέρου να απορροφά τις θρεπτικές ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας.) Συνέπεια του γεγονότος αυτού είναι η φθορά του ήπατος, το οποίο, αντί να αποθηκεύει τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες που χρησιμοποιούνται από τα ηπατικά κύτταρα, αποθηκεύει λίπη, με αποτέλεσμα τη διόγκωσή του. Η συνεχιζόμενη κατανάλωση οινοπνεύματος από έναν αλκοολικό καταλήγει συχνά σε εκφυλισμό του ηπατικού ιστού, μια κατάσταση που ονομάζεται κίρρωση του ήπατος, η οποία, αν και δεν περιορίζεται στους αλκοολικούς, παρουσιάζεται ωστόσο σε ποσοστό οκτώ φορές μεγαλύτερο σ' αυτούς παρά στα μη εξαρτημένα από το αλκοόλ άτομα.

B3.

i) Σε αντίξοες συνθήκες, όπως σε ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών, πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς. Όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος ξαναγίνουν ευνοϊκές, τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο.

ii) Όπως γνωρίζουμε το το βακτήριο E.coli διαθέτει στο κύριο μόριο του μια ειδική αλληλουχία DNA η οποία ονομάζεται οπερόνιο λακτόζης και περιλαμβάνει ένα ρυθμιστικό γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη (τον καταστολέα), τον κοινό υποκινητή των δομικών γονιδίων, τον χειριστή στον οποίο προσδένεται ο καταστολέας απουσία λακτόζης και τα τρία δομικά γονίδια τα οποία κωδικοποιούν τα τρία ενζυμα που αποικοδομούν τη λακτόζη. Παρουσία λακτόζης στο κύτταρο, ο καταστολέας προσδένεται με τη λακτόζη με αποτέλεσμα ο χειριστής να είναι ελεύθερος. Έτσι η RNA πολυμεράση αφού προσδεθεί στο κοινό υποκινητή των γονιδίων με τη βοήθεια

μεταγραφικών παραγόντων, μπορεί να μεταγράψει τα δομικά γονίδια με αποτέλεσμα να προκύπτει ένα mRNA το οποίο διαθέτει τη γενετική πληροφορία και για τα τρία ένζυμα. Αφού μεταφραστεί το mRNA από τα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος, παράγονται τα τρία ένζυμα που αποικοδομούν τη λακτόζη με αποτέλεσμα το βακτήριο να αντλεί την απαιτούμενη για την επιβίωση του ενέργεια.

iii) Τα βακτήρια διαθέτουν οπερόνια τα οποία κωδικοποιούν ένζυμα η δράση των οποίων οδηγεί στη βιοσύνθεση διαφόρων αμινοξέων. Έτσι, όταν απουσιάζει κάποιο αμινοξύ από το κύτταρο, ενεργοποιούνται συγκεκριμένα οπερόνια τα οποία παράγουν ένζυμα που οδηγούν στη σύνθεση των αμινοξέων.

B4.

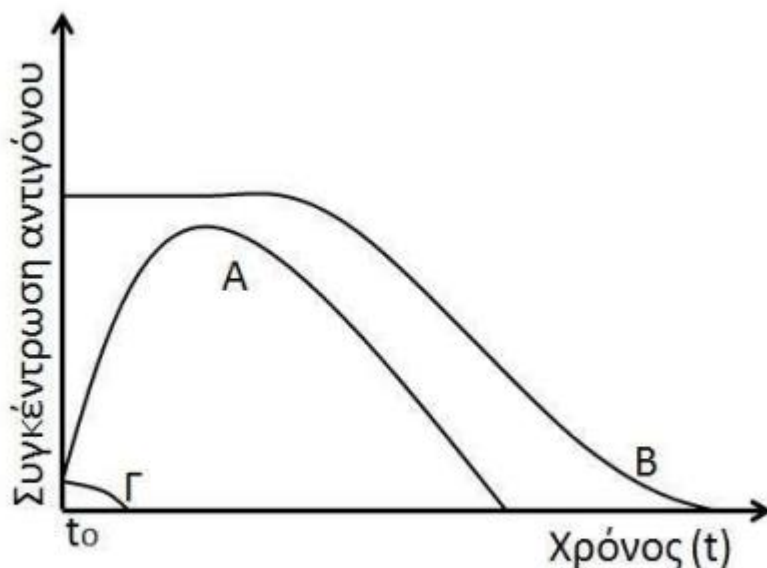
Ο αλφισμός οφείλεται σε έλλειψη ενός ενζύμου το οποίο είναι απαραίτητο για τη παραγωγή μελανίνης. Στα άτομα που πάσχουν εμφανίζεται ετερογένεια συμπτωμάτων διότι σε γονιδιακό επίπεδο, το γονίδιο που ελέγχει το ένζυμο αυτό έχει δεχθεί πολλές μεταλλάξεις με αποτέλεσμα να έχουν προκύψει διαφορετικά αλληλόμορφα του (πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια). Έτσι, ανάλογα ποια γονίδια έχει κάποιος, μπορεί να εμφανίσει παντελή έλλειψη ενεργότητας του ενζύμου ή μειωμένη ενεργότητα. Έτσι προκύπτουν και διαφορετικοί φαινότυποι στα άτομα του πληθυσμού ανάλογα με το γονότυπο του κάθε ατόμου.

B5.

- Γονίδια tRNA
- Γονίδια rRNA
- Αμετάφραστες περιοχές (5' , 3')
- Κωδικόνια λήξης

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 1), στο οποίο εμφανίζονται τρεις καμπύλες Α, Β και Γ, που αντιστοιχούν σε ποσότητα αντιγόνων 1, 2 και 3 αντίστοιχα, σε τρία διαφορετικά άτομα. Κάθε άτομο έρχεται σε επαφή με ένα είδος αντιγόνου την ίδια χρονική στιγμή (t_0). Να γράψετε το είδος της ανοσοβιολογικής απόκρισης που αντιστοιχεί σε κάθε καμπύλη αντιγόνου.



Διάγραμμα 1

Μονάδες 6

Γ2. Η βιοκοινότητα του παρακάτω οικοσυστήματος περιλαμβάνει τους οργανισμούς Π, Κ, Λ και Σ οι οποίοι αποτελούν τροφική αλυσίδα. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2) καταγράφεται ο αριθμός ατόμων και η μέση βιομάζα ατόμου κάθε είδους.

Είδος	Αριθμός Ατόμων	Μέση βιομάζα ατόμου (kg)
Π	20.000	0,25
Κ	5	10.000
Λ	10	5
Σ	200	2,5

Πίνακας 2

Με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 2 να σχεδιάσετε τις τροφικές πυραμίδες βιομάζας και πληθυσμού. Δεν απαιτείται να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Γ3. Μια πρωτεΐνη Α είναι απαραίτητη για τη λειτουργία των μιτοχονδρίων. Μετάλλαξη στο γονίδιο που την κωδικοποιεί οδηγεί σε ασθένεια. Γυναίκα που εμφανίζει την ασθένεια παντρεύεται φυσιολογικό άνδρα. Να διερευνήσετε αν οι απόγονοι του ζευγαριού θα πάσχουν από την ασθένεια. Δίνεται ότι η συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας είναι ίδια στα αρσενικά και στα θηλυκά άτομα ενός πληθυσμού.

Μονάδες 6

Γ4. Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA που και στις δύο αλυσίδες του φέρει μη ραδιενεργό άζωτο (^{14}N). Το μόριο αυτό αντιγράφεται σε κατάλληλο περιβάλλον με ραδιενεργό άζωτο (^{15}N) και ολοκληρώνει τρεις κύκλους αντιγραφής. Ποιο είναι το ποσοστό των μορίων DNA μετά το τέλος του τρίτου κύκλου αντιγραφής που θα περιέχουν αποκλειστικά ραδιενεργό άζωτο (^{15}N) (μονάδα 1); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γ1.

Καμπύλη Α: γνωρίζουμε ότι κατά την πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση τα αντισώματα παράγονται καθυστερημένα και τα αντιγόνα προλαβαίνουν να πολλαπλασιαστούν σε μεγάλο βαθμό. Στην καμπύλη Α παρατηρούμε την αύξηση της συγκέντρωσης των αντιγόνων επομένως απεικονίζεται πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.

Καμπύλη Β: παρατηρούμε αρχική ποσότητα αντιγόνων τα οποία δεν αυξάνονται. Η καμπύλη αυτή είναι χαρακτηριστική ενεργητικής ανοσίας μέσω εμβολιασμού ή επαφή με κάποιο αλλεργιογόνο που το αντιγόνο δεν πολλαπλασιάζεται και εξουδετερώνεται μετά την πραγματοποίηση πρωτογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης.

Καμπύλη Γ: παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση των αντιγόνων δεν αυξάνεται και παρατηρείται μείωση της συγκέντρωσης τους σε μικρό χρονικό διάστημα κάτι που παραπέμπει σε δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση του οργανισμού κατά την οποία τα αντισώματα παράγονται άμεσα και το αντιγόνο δεν προλαβαίνει να πολλαπλασιαστεί.

Γ2. (Αριθμός ατόμων) x (Μέση βιομάζα ατόμου) = Συνολική βιομάζα είδους
Με βάση τα δεδομένα του πίνακα καταλήγουμε ότι η βιομάζα των ειδών Π, Κ, Λ και Σ είναι οι ακόλουθες:

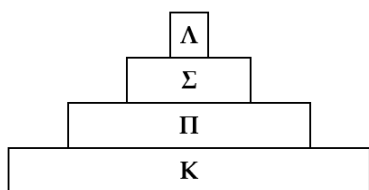
$$\text{Π} = (20000 \text{ άτομα}) \times (0,25 \text{ kg/άτομο}) = 5000 \text{ kg}$$

$$\text{Κ} = (5 \text{ άτομα}) \times (10000 \text{ kg/άτομο}) = 50000 \text{ kg}$$

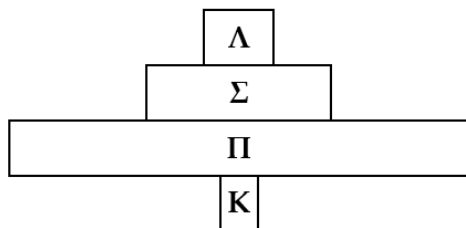
$$\text{Λ} = (10 \text{ άτομα}) \times (5 \text{ kg/άτομο}) = 50 \text{ kg}$$

$$\text{Σ} = (200 \text{ άτομα}) \times (2,5 \text{ kg/άτομο}) = 500 \text{ kg}$$

Συνεπώς η τροφική πυραμίδα βιομάζας είναι η ακόλουθη:



Ενώ η τροφική πυραμίδα πληθυσμού είναι η ακόλουθη:



Γ3.

1^η περίπτωση: Αν το ένζυμο κωδικοποιείται από μιτοχονδριακό γονίδιο, τότε σίγουρα τα παιδιά θα πάσχουν (100%).

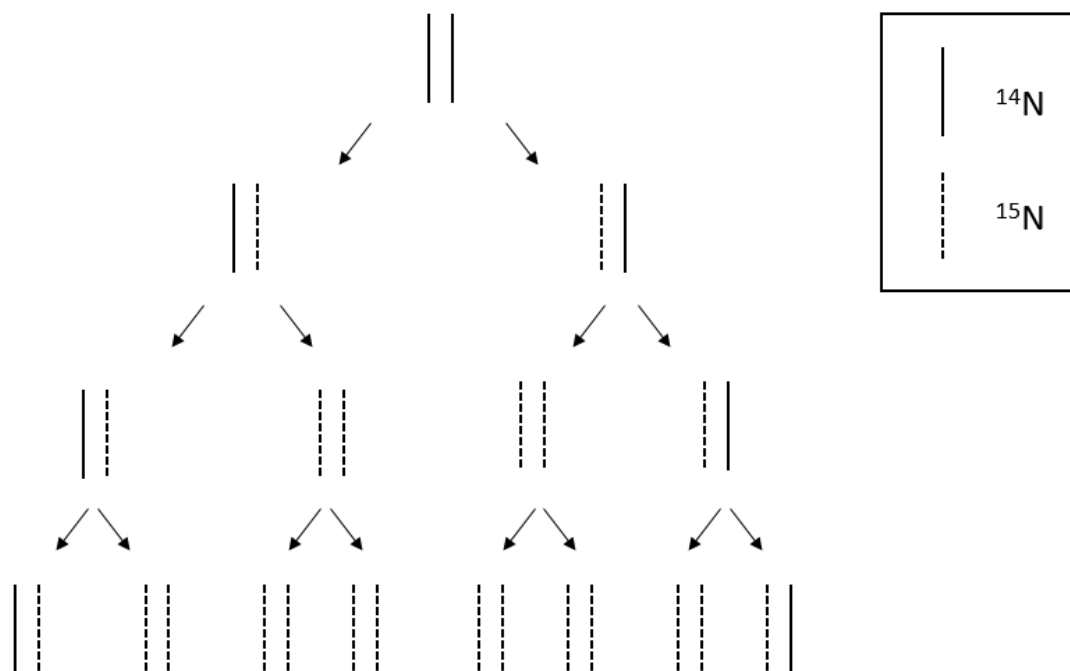
2^η περίπτωση: Αν το ένζυμο κωδικοποιείται από γονίδιο που βρίσκεται στον πυρήνα και η ασθένεια κληρονομείται ως αυτοσωμικός και επικρατής χαρακτήρας τότε η γυναίκα θα έχει γονότυπο AA ή Aa και ο άνδρας aa. Η πιθανότητα να αποκτήσουν ασθενές παιδί είναι 100% αν ο γονότυπος της μητέρας είναι AA και 50% αν ο γονότυπος είναι Aa.

3^η περίπτωση: Αν το ένζυμο κωδικοποιείται από γονίδιο που βρίσκεται στον πυρήνα και η ασθένεια κληρονομείται ως αυτοσωμικός και υπολειπόμενος χαρακτήρας τότε η γυναίκα θα έχει γονότυπο aa και ο άνδρας Aa ή AA. Η πιθανότητα να αποκτήσουν ασθενές παιδί είναι 50%, αν ο γονότυπος του άνδρα είναι Aa και 0% αν ο γονότυπος του άνδρα είναι AA.

Γ4.

Γνωρίζουμε ότι κατά την αντιγραφή η διπλή έλικα ξετυλίγεται και κάθε αλυσίδα λειτουργεί σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθένα αποτελείται από μία παλιά και μία καινούρια αλυσίδα. Ο μηχανισμός αυτός ονομάζεται ημισυντηρητικός.





Μετά τους τρεις κύκλους αντιγραφής δημιουργούνται οκτώ δίκλινα μόρια DNA από τα οποία τα έξι αποτελούνται αποκλειστικά από ραδιενεργό άζωτο (^{15}N). Συνεπώς το ποσοστό είναι $(6/8) \times (100\%) = 75\%$

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τρία γονίδια A, B, Γ, το καθένα από τα οποία κωδικοποιεί ένα μόριο RNA. Ένα από τα γονίδια κωδικοποιεί mRNA, είναι συνεχές και από την μετάφρασή του παράγεται ένα ολιγοπεπτίδιο. Το άλλο γονίδιο κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη. Το γονίδιο που απομένει κωδικοποιεί το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, το οποίο rRNA συνδέεται με 5 νουκλεοτίδια στην 5'-αμετάφραστη περιοχή του mRNA από την μετάφραση του οποίου παράγεται το ολιγοπεπτίδιο.

Γονίδιο A

αλυσίδα 1 GAATTCGGAACATGCCCGGGTCAGCCTGAGAGAATTCCC
αλυσίδα 2 CTTAAGCCTTGTACGGGCCAGTCGGACTCTCTTAAGGG

Γονίδιο B

αλυσίδα 1 CTTATACGCAATGTTCTTAA
αλυσίδα 2 GAATATGCGTTACAAGGATTT

Γονίδιο Γ

αλυσίδα 1 ACTATGCACTTCCGGCCAA
αλυσίδα 2 TGATACGTGAAGGCCGGTT

Δ1. Να γράψετε ποιο από τα τρία γονίδια κωδικοποιεί το mRNA (μονάδα 1). Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του γονιδίου (μονάδες 2) και να σημειώσετε τα άκρα του (μονάδα 1).

Μονάδες 4

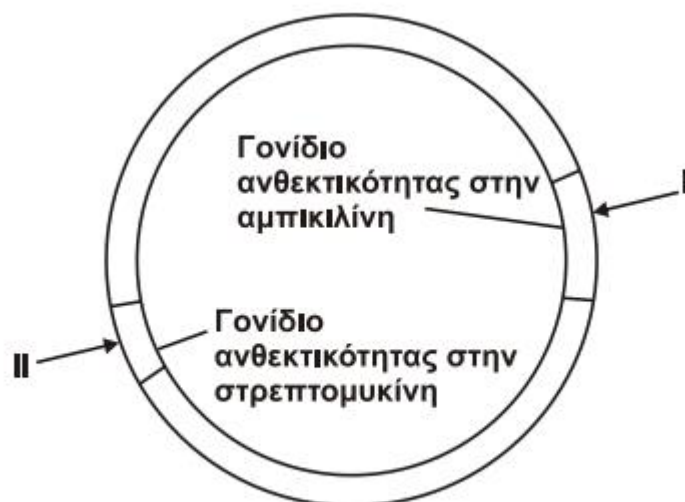
Δ2. Να γράψετε ποιο από τα τρία γονίδια κωδικοποιεί το tRNA (μονάδα 1) και να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου είναι η μεταγραφόμενη (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Δ3. Να γράψετε ποιο από τα τρία γονίδια κωδικοποιεί το rRNA (μονάδα 1) και να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου είναι η μεταγραφόμενη (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Δ4. Επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε το γονίδιο A, χρησιμοποιώντας ως φορέα κλωνοποίησης το πλασμίδιο του **σχήματος 1**. Διαθέτουμε τρεις διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες τις I, II και EcoRI.



Σχήμα 1

Το πλασμίδιο φέρει γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη, γονίδιο ανθεκτικότητας στην στρεπτομυκίνη και δύο θέσεις αναγνώρισης από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕ-I και ΠΕ-II. Η περιοριστική ενδονουκλεάση I διαθέτει θέση αναγνώρισης μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας της αμπικιλίνης, ενώ η περιοριστική ενδονουκλεάση II διαθέτει θέση αναγνώρισης μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας της στρεπτομυκίνης. Δίνονται οι αλληλουχίες έξι ζευγών βάσεων που αναγνωρίζουν και επιδρούν οι ΠΕ-I και ΠΕ-II.



Τα βέλη υποδεικνύουν τη θέση που δρα η κάθε περιοριστική ενδονουκλεάση (ΠΕ) στην αλληλουχία αναγνώρισης.

i) Να γράψετε ποια ή ποιες ΠΕ θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου.

(μονάδες 2)

ii) Ποια/ποιες είναι η/οι αλληλουχία/ες έξι ζευγών βάσεων που εμφανίζεται/ονται εκατέρωθεν του τμήματος του γονιδίου, στην περιοχή σύνδεσης των μονόκλωνων άκρων μετά την ενσωμάτωσή του στο πλασμίδιο με τη δράση της DNA δεσμάσης;

(μονάδες 4)

iii) Ποιο είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης της ΠΕ-I στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

Μονάδες 11

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1.

Διαβάζοντας την αλυσίδα 1 του γονιδίου Α από αριστερά προς τα δεξιά, εντοπίζουμε το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' και με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα, εντοπίζουμε το κωδικόνιο λήξης 5' TGA 3'. Επομένως το γονίδιο Α είναι υπεύθυνο για την κωδικοποίηση ενός πεπτιδίου με την αλυσίδα 1 να αποτελεί την κωδική αλυσίδα του γονιδίου (με το 5' άκρο αριστερά και το 3' άκρο δεξιά) και την αλυσίδα 2 τη μεταγραφόμενη.

Δ2.

Το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη προκύπτει συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με τη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου του. Εφόσον διαθέτει αντικωδικόνιο 3' UAC 5', θα πρέπει στη μεταγραφόμενη αλυσίδα να υπάρχει η τριάδα 5' ATG 3'. Διαβάζοντας την αλυσίδα 1 του γονιδίου 3, εντοπίζουμε την τριάδα 5' ATG 3' επομένως η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται σε tRNA με το 5' άκρο αριστερά και το 3' άκρο δεξιά. Την αλληλουχία 5' ATG 3' την εντοπίζουμε και στο γονίδιο Β όμως η περίπτωση να είναι το γονίδιο Β αυτό που μεταγράφεται σε tRNA απορρίπτεται καθώς κατά τη διερεύνηση προκύπτει ότι το γονίδιο Β είναι αυτό που μεταγράφεται σε rRNA.

Δ3.

Κατά την έναρξη της μετάφρασης, το mRNA προσδένεται μέσω μιας αλληλουχίας της 5' αμετάφραστης περιοχής με το rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας λόγω συμπληρωματικότητας των αζωτούχων βάσεων.

Το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου A, θα είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με τη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου και θα διαθέτει την αλληλουχία:



Η 5' αμετάφραστη περιοχή αποτελεί τα νουκλεοτίδια που βρίσκονται πριν το κωδικόνιο έναρξης, επομένως στο δεδομένο mRNA θα έχει την αλληλουχία



Το rRNA θα πρέπει να διαθέτει μια αλληλουχία που να είναι συμπληρωματική στην 5' αμετάφραστη σε 5 νουκλεοτίδια, επομένως θα πρέπει να έχει κάποιο συνδυασμό 5 διαδοχικών νουκλεοτιδίων από τα παρακάτω: 3' CUUAAGCCUUG 5'

Το rRNA προκύπτει συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με τη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου του, επομένως θα πρέπει στη μεταγραφόμενη να υπάρχει τμήμα 5 νουκλεοτιδίων της αλληλουχίας 5' GAATTCGGAAC 3'.

Διαβάζοντας την αλυσίδα 2 του γονιδίου B εντοπίζουμε την αλληλουχίας 5' GGAAC 3' επομένως η αλυσίδα 2 είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου B και αυτό μεταγράφεται σε rRNA.

Δ4.

i) Γνωρίζουμε ότι η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία



και κόβει μεταξύ G και A με προσανατολισμό 5' → 3'.

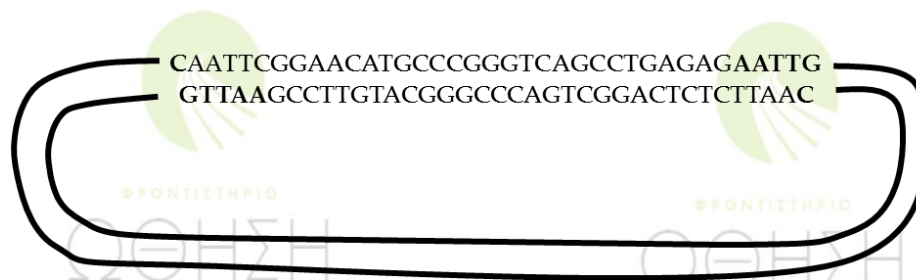
Στο γονίδιο A εντοπίζουμε την αλληλουχία αυτή δεξιά και αριστερά της κωδικοποιούσας περιοχής επομένως, επιδρώντας με την EcoRI στο γονίδιο A θα προκύψουν 3 θραύσματα εκ των οποίων το ενδιάμεσο θα διαθέτει 2 άκρα μονόκλωνα και θα μπορεί να ενσωματωθεί στο πλασμίδιο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Η περιοριστική ενδονουκλεάση που θα επιλέξουμε να τεμαχίσουμε το πλασμίδιο, θα πρέπει να αφήνει συμπληρωματικά μονόκλωνα άκρα με την EcoRI ώστε να μπορούν

να συνδεθεί το πλασμίδιο με το ξένο DNA. Με βάση αυτό, επιλέγουμε την ενδονουκλεάση ΠΕ. I. η οποία θα αφήσει άκρα: 5' AATT 3'.

Το τμήμα του γονιδίου θα συνδεθεί με το πλασμίδιο λόγω συμπληρωματικών μονόκλωνων άκρων και με τη βοήθεια της DNA δεσμάσης.



ii) Μετά την ενσωμάτωση του τμήματος στο πλασμίδιο θα σχηματιστεί η αλληλουχία

5' CAATTC3'

3' GTTAAG 5'

iii) Στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο δεν υπάρχει πια η αλληλουχία αναγνώρισης της Π.Ε.Ι. επομένως δεν θα μπορέσει να υδρολύσει το πλασμίδιο.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα κάλυψαν με επάρκεια όλη την εξεταστέα ύλη έχοντας την σωστή κλιμάκωση δυσκολίας ώστε να παραχθούν με αξιόπιστο τρόπο οι αναγκαίες διαβαθμίσεις μεταξύ των υποψηφίων. Τα θέματα είναι σαφώς διατυπωμένα και απαιτούν πολύ καλή γνώση της θεωρίας και ταυτόχρονα συνθετική ικανότητα. Οι καλά προετοιμασμένοι μαθητές δεν αναμένεται να συναντήσουν δυσκολίες.