

Θέμα Α

1. γ 2. β 3. γ 4. δ 5. β

Θέμα Β

1α) σε όλα τα κύτταρα του ανθρώπου β) κύτταρα αιμοποιητικού συστήματος γ) Β-Λεμφοκύτταρα δ) Σε όλα τα κύτταρα

β) Στο επίπεδο της μεταγραφής. Η μεταγραφή καθορίζει ποια γονίδια θα εκφραστούν, με ποια ταχύτητα, και όσον αφορά στους ευκαρυωτικούς, σε ποιους ιστούς ή κυτταρικούς τύπους και σε ποια στάδια της ανάπτυξης. Τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής είναι οι μεταγραφικοί παράγοντες και οι υποκινητές. Μόνο όταν ο σωστός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων προσδεθεί στους υποκινητές, η RNA πολυμεράση είναι ικανή να ξεκινήσει τη μεταγραφή των αντίστοιχων γονιδίων. Η παραπάνω αρχή ισχύει για όλους τους οργανισμούς, μόνο που στα κύτταρα των ευκαρυωτικών οι μεταγραφικοί παράγοντες εμφανίζουν τεράστια ποικιλία. Για σε κάθε κυτταρικό τύπο υπάρχουν διαφορετικά είδη μεταγραφικών παραγόντων.

Η τελική λειτουργική μορφή τις πρωτεΐνης αποκτάται επίπεδο μετά τη μετάφραση όπου οι πρωτεΐνες υφίστανται ειδικές μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις.

Παραδείγματα:

Α. Αποκοπή αρχικού αμινικού άκρου

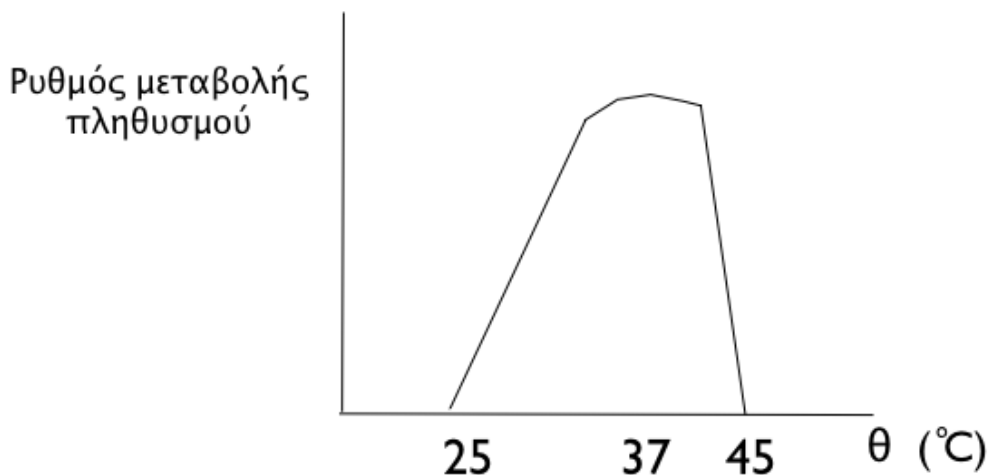
Β. Αφαίρεση ενδιάμεσου πεπτιδίου κατά τη μετατροπή προΐνσουλίνης σε ινσουλίνη.

Γ. Προσθήκη ομάδας αίμης στις πολυπεπτιδικές αλυσίδες της αιμοσφαιρίνης

Δ. Σύνδεση αλυσίδας αιμοσφαιρίνης μετά την πρωτεϊνοσύνθεση

Ε. Προσθήκη σακχάρων

2α. Ο οργανισμός είναι μεσόφιλος.



2β Οι 72 ώρες αντιστοιχούν σε 1440 λεπτά.

N: αριθμός μικροοργανισμών No: αρχικός αριθμός μικροοργανισμών

$$N = N_0 * 2^n \Leftrightarrow 2^{72} = 1 * 2^n \Leftrightarrow n = 72$$

Σε 1440 λεπτά πραγματοποιήθηκαν 72 διαιρέσεις

Σε πόσα λεπτά πραγματοποιείται η μία;

X = 20 λεπτά

Γ) 1) 1 είδος οργανισμού, και συνεισφέρουν δύο πρόβατα, 1 με το πυρηνικό DNA και 1 με το μιτοχονδριακό

2) Δύο είδη οργανισμών, πρόβατο και άνθρωπος, 3 οργανισμοί, αρσενικός και θηλυκός γονέας προβάτου και το ξένο τμήμα DNA που προέρχεται από άνθρωπο.

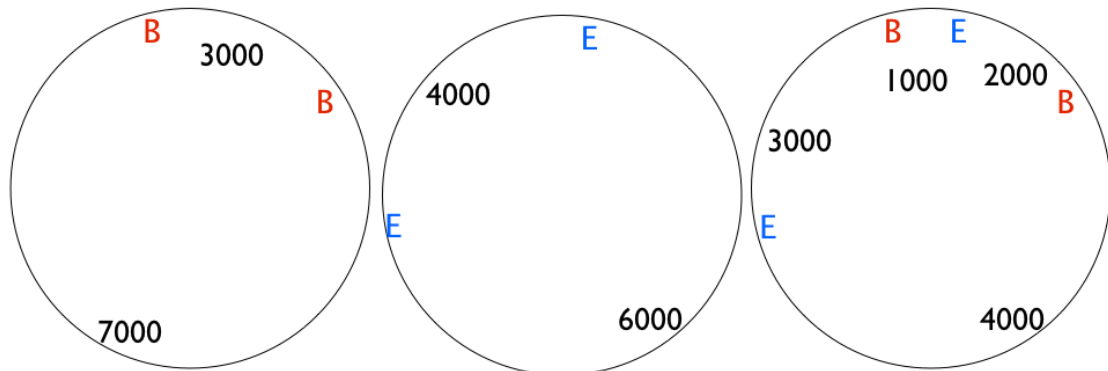
3) 3 είδη, γονιδίωμα φυτού, πλασμίδιο Ti από *Agrobacterium tumefaciens*, γονίδιο τοξίνης από *Bacillus thuringiensis*. Οργανισμοί 3 ή 4 ανάλογα με το εάν το φυτικό γονιδίωμα προέκυψε με αυτογονιμοποίηση ή όχι. Εάν ναι, 3, εάν όχι 4 (αρσενικός και θηλυκός γαμέτης προέρχονται από διαφορετικά φυτά)

Θέμα Γ

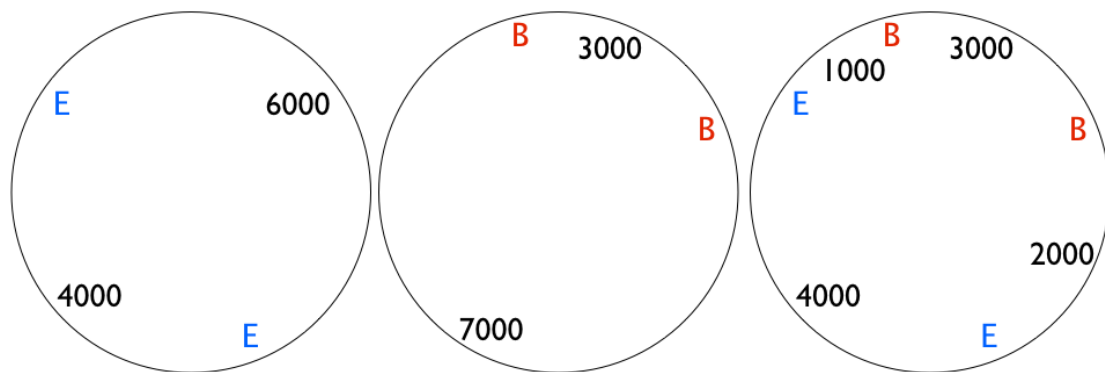
1α. Εάν ήταν γραμμικό, θα είχε από μία θέση αναγνώρισης κάθε ένζυμο (σύνολο 2) στο μόριο, οπότε συνδυαστικά θα προέκυπταν 3 θραύσματα. Όμως προκύπτουν 4. Αυτό συμβαίνει διότι κάθε ένζυμο θα πρέπει να έχει δύο θέσεις αναγνώρισης οπότε συνδυαστικά θα δίνουν 4 θραύσματα.

β. Υπάρχουν δύο περιπτώσεις:

Η EcoRI να κόβει από μία φορά μέσα στα θραύσματα που προκύπτουν από επίδραση με BamHI



Η EcoRI να κόβει το μεγάλο θραύσμα που προκύπτει από επίδραση με BamHI δύο φορές.



2α. Τα μιτοχόνδρια στους ανώτερους ευκαρυωτικούς είναι μητρικής προέλευσης. Η ασθένεια οφείλεται σε γονίδιο που εδράζεται σε μιτοχονδριακό DNA. Αυτό κληροδοτείται από τη μητέρα σε όλα τα παιδιά. Η μητέρα το κληρονόμησε από τη δική της μητέρα, και θα το μεταβιβάσει σε όλους τους απογόνους ανεξάρτητα του πατέρα, αφού ο τελευταίος δεν μεταβιβάζει μιτοχονδριακό DNA στους απογόνους.

B. Η παρουσία του Y καθορίζει το αρσενικό φύλο και η απουσία του το θηλυκό. Αρσενικός απόγονος έχει λάβει το Y χρωμόσωμα υποχρεωτικά από τον πατέρα και το X από τη μητέρα. Το X είναι μεγαλύτερο σε μέγεθος από το Y. Λαμβάνει και 22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα από κάθε γονέα, τα οποία όμως είναι όμοια σε μέγεθος, συνεπώς περισσότερο DNA πυρήνα, λαμβάνει από τη μητέρα, λόγω του φυλετικού χρωμοσώματος X.

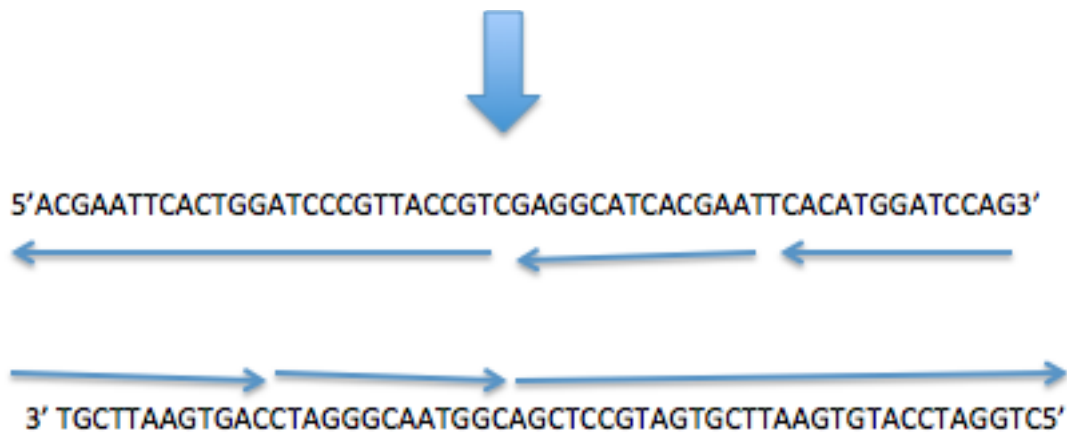
3α. Λανθάνουσα, Λανθάνουσα-Εκθετική, Λανθάνουσα-Εκθετική-Λανθάνουσα
β. 1^η: Επέμβαση στην καλλιέργεια μεταξύ t2-t3, είτε προσθήκη θρεπτικού υλικού, είτε απομάκρυνση τοξικών παραπροϊόντων μεταβολισμού.
2^η: Διαταραχή συνθηκών (οξυγόνο, θερμοκρασία pH,) η οποία προκαλεί διακοπή εκθετικής φάσης, και μετά αποκατάσταση των ευνοϊκών συνθηκών και επανέναρξη εκθετικής.
3^η: Θρεπτικό υλικό με διπλή πηγή άνθρακα (π.χ. γλυκόζη λακτόζη), οπότε η πρώτη στατική είναι και λανθάνουσα για την προσαρμογή στη δεύτερη πηγή άνθρακα.
γ. t1-t2 και t3-t4.

4. α. Μη ενσωμάτωση ξένου τμήματος DNA στο γονιδίωμα του ζυγωτού
β. Ενσωμάτωση του ξένου τμήματος σε περιοχή χωρίς υποκινητή
γ. Ενσωμάτωση ξένου τμήματος έτσι ώστε το 5' της μη κωδικής του γονιδίου να βρίσκεται στον υποκινητή,
δ. Ενσωμάτωση στο εσωτερικό γονιδίου το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση του ζυγωτού και του αναπτυσσόμενου εμβρύου, με αποτέλεσμα τον τερματισμό της κύησης.

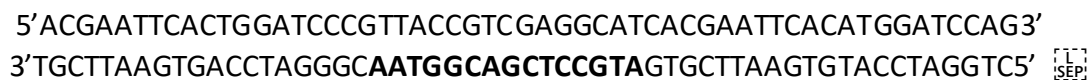
ΘΕΜΑ Δ

1. Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Έτσι, λέμε ότι αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5'→3'. Έτσι, σε κάθε διπλή έλικα που παράγεται οι δύο αλυσίδες θα είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε τμήμα DNA που γίνεται η αντιγραφή, η σύνθεση του DNA είναι συνεχής στη μια αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη.

Στον πάνω κλώνο, από τη ΘΕΑ και αριστερά η αντιγραφή γίνεται με συνεχή τρόπο, άρα το 5' της θυγατρικής βρίσκεται δεξιά και το 3' αριστερά. Η μητρική είναι αντιπαράλληλη οπότε θα έχει το 5' αριστερά και το 3' δεξιά. Η άλλη μητρική θα είναι αντιπαράλληλη ως προς την πρώτη, άρα το 5' δεξιά και το 3' αριστερά. Συνεπώς το σχήμα έχει ως εξής:



Μόνο στην κάτω αλυσίδα βρίσκουμε κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' το οποίο καταλήγει συνεχώς ανά τρία και μη επικαλυπτόμενα σε κωδικόνιο λήξης, συνεπώς αυτή είναι και η κωδική.



2. Η EcoRI κόβει το πλασμίδιο σε δύο σημεία άρα απορρίπτεται. Η TaqI κόβει το γονίδιο στο εσωτερικό του και όχι δεξιά και αριστερά οπότε δεν μπορεί να ενσωματωθεί ακέραιο. Η BamHI κόβει το πλασμίδιο μπροστά από τον υποκινητή μία φορά, και το γονίδιο πριν και μετά από την περιοχή που αντιστοιχεί στο

ολιγοπεπίδιο. Συνεπώς επιλέγουμε αυτό

3. Το πλασμίδιο διαθέτει γονίδια ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη και στην αμπικιλίνη. Τα βακτήρια ξενιστές δεν τα διαθέτουν. Συνεπώς, η επιλογή θα γίνει σε στερεό θρεπτικό υλικό είτε με στρεπτομυκίνη είτε με αμπικιλίνη είτε και με τα δύο.

4. 5' GATCCCGTTACCGTCGAGGCATCACGAATTCACATG 3'
3' GGCAATGGCAGCTCCGTAGTGCTTAAGTGTACCTAG 5'

Διασπάστηκαν 4 3'-5' φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και 20 δεσμοί υδρογόνου.

5. Σε ένα δίκλωνο μόριο DNA απέναντι από A υπάρχει T και αντίστροφα, και απέναντι από G υπάρχει C και αντίστροφα.

$$A_1 + T_1 / G_1 + C_1 = \kappa$$

$$A_2 + T_2 / G_2 + C_2 = T_1 + A_1 / C_1 + G_1 = \kappa$$

$$A_{ολ} + T_{ολ} / G_{ολ} + C_{ολ} = A_1 + A_2 + T_1 + T_2 / G_1 + G_2 + C_1 + C_2 = 2(A_1 + T_1) / 2(G_1 + C_1) =$$

$$A_1 + T_1 / G_1 + C_1 = \kappa$$