

# ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ Ο.Ε.Φ.Ε. 2003

## ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση στα παρακάτω:

1. Σε ένα παγκρεατικό και ένα ηπατικό κύτταρο ενός οργανισμού η γονιδιακή ρύθμιση, μεταξύ άλλων, επιτυγχάνεται και μέσω :

α. διαφορετικών μεταγραφικών παραγόντων για κάθε είδος γονιδίου που εκφράζεται στα κύτταρα αυτά

β. διαφορετικού συνδυασμού μεταγραφικών παραγόντων για κάθε γονίδιο

γ. διαφορετικής ποικιλίας υποκινητών και μεταγραφικών παραγόντων σε κάθε κύτταρο

δ. σωστού συνδυασμού μεταγραφικών παραγόντων που μετά τη σύνδεσή τους στον υποκινητή επιτρέπουν στην DNA πολυμεράση να αρχίσει τη μεταγραφή

2. Ο σχεδόν καθολικός χαρακτήρας του γενετικού κώδικα βρίσκεται σήμερα εφαρμογή:

α. στην αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης

β. στην κατασκευή ανασυνδυασμένου DNA κατά τη γονιδιακή θεραπεία

γ. στην κατασκευή c DNA βιβλιοθήκης.

δ. στην παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών από διαγονιδιακά ζώα

3. Η μεγιστοποίηση της παραγωγής φαρμακευτικών πρωτεϊνών από διαγονιδιακά ζώα (gene farming) επιτυγχάνεται με:

α. γενετική τροποποίηση του ζυγωτού με μικροέγχυση και μεταφορά του σε θηλυκό ζώο για κρυοφορία

β. παραγωγή της πρωτεΐνης στα κύτταρα του μαστικού αδένου θηλυκού ζώου

γ. κλωνοποίηση ενός θηλυκού ζώου γενετικά τροποποιημένου για την επιθυμητή πρωτεΐνη

δ. διασταύρωση θηλυκού ζώου γενετικά τροποποιημένου για την πρωτεΐνη με φυσιολογικό αρσενικό. **(9 μονάδες)**

B. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

1. Η μεταφορά ενός δίκλωνου μορίου DNA σε περιβάλλον με ραδιενεργό θείο S35 και η in vitro αντιγραφή του στο περιβάλλον αυτό, μεταβάλλει την αναλογία ραδιενεργών και μη ραδιενεργών στοιχείων στα θυγατρικά μόρια σε σχέση με το αρχικό.

2. Η καλλιέργεια βακτηρίων του γένους Mycobacterium προϋποθέτει την προσθήκη γλυκόζης στο θρεπτικό υλικό και τη διαμόρφωση αναερόβιων συνθηκών ανάπτυξης.

3. Γενετικές ανωμαλίες του ανθρώπου, όπως το σύνδρομο cri-du-chat και η δρεπανοκυτταρική αναιμία, είναι δυνατό να διαγνωσθούν με την απομόνωση κυττάρων του οργανισμού και τη δημιουργία καρυότυπου.

4. Η μέθοδος της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης επιτρέπει την επιλεκτική αντιγραφή μίας ειδικής αλληλουχίας DNA από ένα σύνθετο μίγμα μορίων DNA και τη δημιουργία κλώνου μεγάλου αριθμού αντιγράφων της αλληλουχίας αυτής.
5. Δύο μόρια t-RNA με διαφορετικά αντικωδικόνια είναι δυνατό να μεταφέρουν στα ριβοσώματα το ίδιο αμινοξύ. **(10 μονάδες)**

Γ. Μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο γραπτό σας και συμπληρώστε τον με (+) και (-), ανάλογα με το εάν τα ευκαρυωτικά και τα προκαρυωτικά κύτταρα διαθέτουν ή όχι τα συγκεκριμένα αυτά χαρακτηριστικά.

	Ευκαρυωτικά κύτταρα	Προκαρυωτικά κύτταρα
Υποκινητής		
Πρωταρχικά τμήματα RNA		
Διακεκομμένα γονίδια		
Περιοριστικές ενδονουκλεάσες		
Κυτταρική διαφοροποίηση		
Πολύσωμα		

**(6 μονάδες)**

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

Α. Ένα μόριο DNA ενός χρωμοσώματος, το οποίο απομονώθηκε από σωματικό κύτταρο ενός προβάτου, περιέχει 1000 γονίδια, ενώ καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του κυττάρου αυτού, παράγονται 300 διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

1. Που μπορεί να οφείλεται αυτή η διαφορά στον αριθμό των γονιδίων και των πολυπεπτιδικών αλυσίδων; **(4 μονάδες)**
2. Η επώαση αυτού του μορίου DNA με μία περιοριστική ενδονουκλεάση δημιουργεί διαφορετικό αριθμό θραυσμάτων από εκείνον που προκύπτει από την επώαση ενός μορίου DNA του ομόλογου χρωμοσώματος με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό; **(3 μονάδες)**

Β. Για ποιο λόγο η αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής θεωρείται πλέον σήμερα απαραίτητη; Ποιες μεθόδους (απλή αναφορά) χρησιμοποιούμε για την επίτευξη αυτού του στόχου; Ποια τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε μίας μεθόδου; **(9 μονάδες)**

Γ. Ποιες γενετικές ανωμαλίες στον άνθρωπο γνωρίζετε ότι οφείλονται στην έλλειψη ενός ενζύμου; Με ποιο τρόπο κληρονομούνται οι ασθένειες αυτές και τι επιφέρουν στο άτομο που τις φέρει; **(9 μονάδες)**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Α. Ένα εργαστήριο γενετικής χρησιμοποιούσε συστηματικά ένα στέλεχος της *Escherichia coli* ως δότη του πλασμιδίου που χρειάζονται οι επιστήμονες για να δημιουργήσουν γονιδιωματικές βιβλιοθήκες. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, το πλασμίδιο κρίθηκε ως ακατάλληλος φορέας κλωνοποίησης και έπαψε να χρησιμοποιείται.

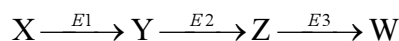
1. Ποιος είναι ο ρόλος του φορέα κλωνοποίησης στην ανάπτυξη της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης; Γνωρίζεται άλλον φορέα κλωνοποίησης εκτός από τα πλασμίδια; Ποια τα πλεονεκτήματα του καθενός; **(5 μονάδες)**
2. Μπορείτε εσείς να υποθέσετε τι συνέβη στο στέλεχος αυτό, που κατέστησε το πλασμίδιό του ακατάλληλο ως φορέα κλωνοποίησης; **(8 μονάδες)**

Β. Ένας εξελικτικός βιολόγος ερευνά την εξελικτική σχέση μεταξύ δύο σπονδυλοζώων, του Α και του Β. Για το σκοπό αυτό ζητά την συνδρομή ενός συναδέλφου του βιοχημικού, δίνοντάς του δείγμα των ιστών τους. Η απάντηση από τη βιοχημική ανάλυση ήταν πως ο οργανισμός Α περιέχει στα μεσοφασικά του κύτταρα, πριν την αντιγραφή, ποσότητα DNA ίση με  $4 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων και πως ο οργανισμός Β περιέχει στα μεταφασικά του κύτταρα, ποσότητα DNA ίση με  $12 \cdot 10^8$  ζεύγη βάσεων.

1. Με βάση αυτά τα δεδομένα, μπορεί ο εξελικτικός βιολόγος να αποφανθεί για το ποιο από τα δύο σπονδυλόζωα χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη πολυπλοκότητα; **(8 μονάδες)**
2. Ποια η ποσότητα του DNA στους γαμέτες των δύο οργανισμών; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. **(4 μονάδες)**

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Δίνεται μία μεταβολική οδός που επιτελείται αποκλειστικά στα λεμφοκύτταρα του ανθρώπου, όπου με τη συμμετοχή τριών διαφορετικών ενζύμων, από την ουσία X παράγεται η ουσία W που είναι απαραίτητη για τη λειτουργία τους, όπως φαίνεται παρακάτω:



Τα γονίδια Α, Β και Γ που κωδικοποιούν τη σύνθεση των ενζύμων E1, E2 και E3 αντίστοιχα, εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων το καθένα και είναι επικρατή έναντι των μεταλλαγμένων υπολειπόμενων αλληλόμορφων τους α, β και γ. Η έλλειψη της ουσίας W στον οργανισμό οδηγεί σε ασθένεια.

Α. Άνδρας ετερόζυγος ως προς και τα τρία ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων παντρεύεται γυναίκα με γονότυπο ΑΑΒβγγ. Ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί ασθενές παιδί; **(10 μονάδες)**

Β. Η παραπάνω γυναίκα παντρεύεται για δεύτερη φορά με ασθενή άνδρα που δεν παράγει την ουσία W. Μετά από επίσκεψη σε γενετιστή υπήρξε η διαβεβαίωση ότι δεν υπάρχει καμία πιθανότητα για το ζευγάρι να αποκτήσει ασθενές παιδί. Ποιος είναι ο γονότυπος του πατέρα; **(7 μονάδες)**

Γ. Με ποιες μεθόδους θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί εργαστηριακή διάγνωση της παραπάνω ασθένειας σε έμβρυο και σε ενήλικο άτομο αν διαθέτουμε δείγμα αμνιακού υγρού με εμβρυϊκά κύτταρα και δείγμα αίματος αντίστοιχα; **(8 μονάδες)**