

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ΄ ΤΑΞΗΣ**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΖΩΗΣ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα της σωστής απάντησης των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής **A1** έως **A5**:

**A1.** Η αλληλουχία αμινοξέων του ενδιάμεσου πεπτιδίου της προΐνσουλίνης κωδικοποιείται από αλληλουχίες του DNA οι οποίες:

- μεταγράφονται, αλλά δεν μεταφράζονται
- μεταγράφονται και μεταφράζονται
- δεν μεταγράφονται, αλλά μεταφράζονται
- ούτε μεταγράφονται, ούτε μεταφράζονται.

**Μονάδες 5**

**A2.** Η θέση που ολοκλήρωσε την κυτταρική θεωρία είναι η εξής:

- «η θεμελιώδης δομική και λειτουργική μονάδα των οργανισμών είναι το κύτταρο»
- «η λειτουργία των οργανισμών είναι αποτέλεσμα της συλλογικής δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων που τους αποτελούν»
- «κάθε κύτταρο προέρχεται από ένα κύτταρο»
- «όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα».

**Μονάδες 5**

**A3.** Προς τον ίδιο πόλο του κυττάρου κατευθύνονται χρωμοσώματα, που είναι ανά δύο μορφολογικά μη πανομοιότυπα, κατά την:

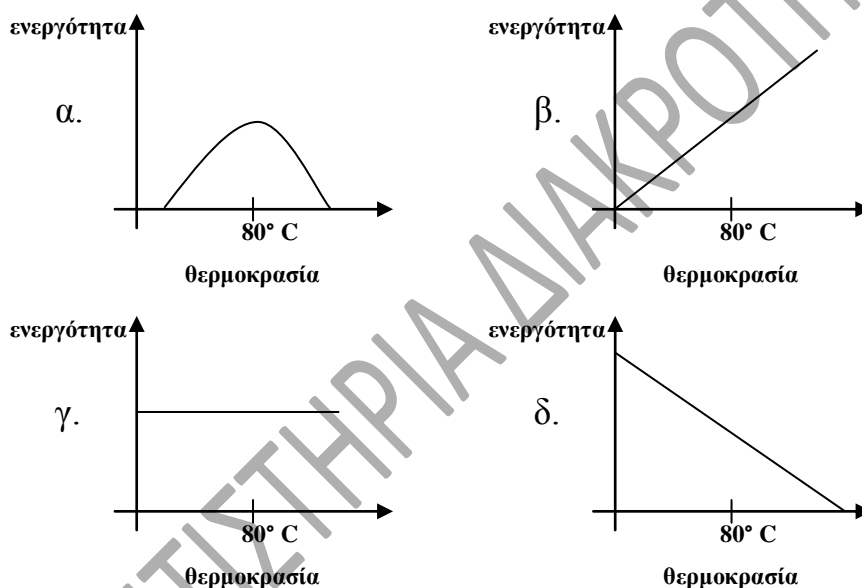
- ανάφαση της μίτωσης
- ανάφαση 1
- ανάφαση 2
- ανάφαση 1 και ανάφαση 2.

**Μονάδες 5**

- A4.** Η μετάλλαξη που προκαλεί δρεπανοκυτταρική αναιμία επηρεάζει:
- την πρωτοταγή δομή της β αλυσίδας της HbA
  - την δευτεροταγή δομή της β αλυσίδας της HbA
  - την τριτοταγή δομή της β αλυσίδας της HbA
  - όλα τα παραπάνω.

**Μονάδες 5**

**A5.** Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αποτυπώνει καλύτερα την μεταβολή της ενεργότητας του ενζύμου DNA πολυμεράση, σε σχέση με την θερμοκρασία, ενός βακτηρίου που ζει σε θερμοπηγές και μπορεί να επιβιώνει σε θερμοκρασίες 80°C;



**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Να εξηγήσετε με ποια μέθοδο μπορεί να πραγματοποιηθεί βελτίωση της ζωικής ή φυτικής παραγωγής χωρίς την εφαρμογή της βιοτεχνολογίας (μονάδες 2) και τα μειονεκτήματά της μεθόδου αυτής (μονάδες 2).

**Μονάδες 4**

**B2.** Ποια μειονεκτήματα έχει η παραγωγή εμβολίων με την χρήση νεκρών ή απενεργοποιημένων παθογόνων μικροοργανισμών ή ιών;

**Μονάδες 4**

**B3.** Δίνεται ένα μη φυσιολογικό χρωμόσωμα ενός σωματικού κυττάρου. Με 1 και 2 συμβολίζουμε τις δύο αδελφές χρωματίδες του.

α) Να αναφέρετε ποια χρωμοσωμική ανωμαλία είναι πιθανό να εντοπίζεται στο χρωμόσωμα (μονάδα 1) και να δώσετε τον ορισμό της (μονάδα 1).

β) Η χρωμοσωμική ανωμαλία πραγματοποιήθηκε πριν ή μετά την αντιγραφή του DNA (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδα 1).

γ) Αν 3 και 4 είναι οι χρωματίδες του ομόλογου χρωμοσώματος να αναφέρετε τον συνδυασμό χρωματίδων που κληρονομεί κάθε θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από την μίτωση του αρχικού κυττάρου (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας (μονάδα 1).



**Μονάδες 6**

**B4.** Έχουμε κατασκευάσει δυο cDNA βιβλιοθήκες, μία από ανθρώπινα ηπατικά και μία από ανθρώπινα παγκρεατικά κύτταρα.

α) Να αναφέρετε μία πρωτεΐνη που παράγεται από βακτηριακό κλώνο μόνο στη cDNA βιβλιοθήκη των παγκρεατικών κυττάρων και μία που παράγεται αντίστοιχα μόνο στην cDNA βιβλιοθήκη των ηπατικών κυττάρων (μονάδα 1). Να αναφέρετε τις ασθένειες με τις οποίες σχετίζονται (μονάδα 1).

β) Να αναφέρετε τρεις πρωτεΐνες που φυσιολογικά παράγονται τόσο στα ηπατικά, όσο και στα παγκρεατικά κύτταρα (μονάδα 1,5).

γ) Να αναφέρετε τρεις κατηγορίες γονιδίων που φυσιολογικά μεταγράφονται και στους δύο τύπους κυττάρων αλλά δεν μπορούν να εντοπιστούν στην αντίστοιχη cDNA βιβλιοθήκη (μονάδα 1,5).

**Μονάδες 5**

**B5.** Να αναφέρετε τρεις διαφορές στον τρόπο κληρονόμησης της ανεπάρκειας του ανοσοποιητικού συστήματος και της υπερχοληστερολαιμίας.

**Μονάδες 6**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Μία μιτοχονδριακή πρωτεΐνη αποτελείται από δύο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες, την α που κωδικοποιείται από πυρηνικό γονίδιο και την β που κωδικοποιείται από μιτοχονδριακό γονίδιο. Έλλειψη οποιασδήποτε λειτουργικής πολυπεπτιδικής αλυσίδας, λόγω μετάλλαξης, προκαλεί την ίδια ασθένεια.

Δυο γονείς, ο ένας ασθενής με μετάλλαξη στο γονίδιο της αλυσίδας β και ο άλλος υγιής με μετάλλαξη στο γονίδιο της αλυσίδας α, έχουν ένα υγιές κορίτσι και ένα ασθενές αγόρι.

**Γ1.** Ποιος γονέας φέρει την κάθε μετάλλαξη (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2). Να μην ληφθεί υπόψιν η περίπτωση μη διαχωρισμού ή η δημιουργία κάποιας μετάλλαξης κατά την παραγωγή των γαμετών.

**Μονάδες 3**

**Γ2.** Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο για την αλυσίδα α είναι επικρατές ή υπολειπόμενο, αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 4**

**Γ3.** Το ζευγάρι αποκτά και τρίτο παιδί που είναι κορίτσι και εμφανίζει την ασθένεια. Να προτείνετε τρεις διαφορετικούς μηχανισμούς που εξηγούν την γέννηση του παιδιού αυτού (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 9**

**Γ4.** Η πρώτη κόρη του ζευγαριού παντρεύεται φυσιολογικό άνδρα. Ποια είναι η πιθανότητα να αποκτήσουν παιδί με την ασθένεια (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 4**

**Γ5.** Αν γεννηθεί ασθενές παιδί σύμφωνα με το προηγούμενο ερώτημα, ποιος είναι ο μέγιστος και ποιος ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει από τους γονείς της μητέρας του (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Δ

Στο πλαίσιο κατασκευής cDNA βιβλιοθήκης, απομονώνουμε το ώριμο mRNA ενός ανθρώπινου γονιδίου και με πρότυπο αυτό δημιουργούμε το δίκλωνο μόριο DNA που απεικονίζεται παρακάτω και αποτελεί αντίγραφο του αρχικού γονιδίου που κωδικοποιεί για ένα πεπτίδιο.

Αλυσίδα 1: **I** CACATGTTACAGAATAACGACTTCCATGTATGAC **II**

Αλυσίδα 2: **III** GTGTACAATGTCTTATTGCTGAAGGTACATACTG **IV**

Κατά την μετάφραση του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του γονιδίου, το ριβόσωμα μετακινείται κατά μήκος του πέντε φορές, κατά ένα κωδικόνιο.

**Δ1.** Να αντιστοιχήσετε στα I ως IV τα 5' και 3' άκρα του γονιδίου και να αναφέρετε την κωδική αλυσίδα του (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 8**

Για την ενσωμάτωση του παραπάνω γονιδίου σε πλασμίδια που χρησιμοποιούνται ως φορείς κλωνοποίησης προσθέτουμε σε κάθε πλευρά του τμήματα DNA με αλληλουχία:

5' CAATTG 3'  
3' GTTAAC 5'

Στην συνέχεια επιδρούμε στο γονίδιο και το πλασμίδιο με την περιοριστική ενδονουκλεάση R, η οποία αναγνωρίζει την παραπάνω αλληλουχία και κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ C και A. Η αλληλουχία βρίσκεται, μία φορά, εντός του τμήματος του πλασμιδίου (όπου Y: η θέση ενός υποκινητή του πλασμιδίου που βρίσκεται πριν από το τμήμα):

**Y** 5' ....TGGCAATTGCTG.... 3'  
3' ....ACCGTTAACGAC.... 5'

**Δ2.** Να γράψετε με τα 5' και 3' άκρα την αλληλουχία DNA που προκύπτει μετά την ενσωμάτωση του γονιδίου στο πλασμίδιο (μονάδες 2), να σημειώσετε με βέλος την κατεύθυνση της μεταγραφής του γονιδίου (μονάδα 1) και να εξηγήσετε αν το πεπτίδιο που κωδικοποιείται από το γονίδιο μπορεί να παραχθεί ή όχι (μονάδες 2).

**Μονάδες 5**

Μετά το στάδιο δημιουργίας του ανασυνδυσμένου πλασμίδιου μετασχηματίζουμε κατάλληλα βακτήρια–ξενιστές.

**Δ3.** Να γράψετε την αλληλουχία ενός RNA ανιχνευτή μήκους 14 βάσεων με τα 5' και 3' άκρα, ο οποίος είναι ειδικός για την αναγνώριση μετασχηματισμένων βακτηρίων με ανασυνδυσμένο πλασμίδιο:

**α)** το οποίο παράγει το πεπτίδιο (μονάδα 1)

**β)** το οποίο δεν παράγει το πεπτίδιο (μονάδα 1)

**γ)** ανεξάρτητα από το αν παράγει το πεπτίδιο ή όχι (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε σύντομα τις απαντήσεις σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Με την βοήθεια κατάλληλου ανιχνευτή εντοπίζουμε τον βακτηριακό κλώνο που περιλαμβάνει μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυσμένο πλασμίδιο τα οποία θα αναμέναμε να παράγουν σίγουρα το πεπτίδιο. Παρ' όλα αυτά, τα βακτήρια του κλώνου δεν παράγουν λειτουργικό πεπτίδιο. Να δώσετε μία εξήγηση για το φαινόμενο αυτό. Να μην ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης.

**Μονάδες 2**

**Δ5.** Η παραγωγή μη λειτουργικού τελικού πρωτεϊνικού προϊόντος είναι ένα συχνό φαινόμενο που παρατηρείται όταν χρησιμοποιούνται γενετικά τροποποιημένα βακτήρια cDNA βιβλιοθήκης. Να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαμε να παρακάμψουμε το πρόβλημα αυτό (μονάδες 2) καθώς και ένα παράδειγμα λειτουργικής ανθρώπινης πρωτεΐνης που μπορεί τελικά να παραχθεί με τον κάθε τρόπο που προτείνετε (μονάδες 2).

**Μονάδες 4**

**Καλή Επιτυχία!!!**  
**Ζαφειριάδης Γιώργος**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση.**  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Ζαφειριάδης Γιώργος