

25ης Μαρτίου 111	-	ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ	-	☎ 210 50 20 990	-	210 50 27 990
25ης Μαρτίου 74	-	ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ	-	☎ 210 50 50 658	-	210 50 60 845
Γραβιάς 85	-	ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ	-	☎ 210 50 51 557	-	210 50 56 296
Πρωτεσιλάου 63	-	ΙΛΙΟΝ	-	☎ 210 26 32 505	-	210 26 32 507

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :

Θέμα Α

A1. Να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Μια μόνο επιλογή είναι σωστή.

1. Γιατί ο Mendel συνέχισε τα πειράματα του στην F2 γενιά;
 - α. Για να παραχθεί μεγαλύτερος αριθμός απογόνων στον οποίο θα στηριζόταν η στατιστική επεξεργασία.
 - β. Για να παρατηρήσει αν επανεμφανιστεί ή όχι ένα χαρακτηριστικό της P γενεάς.
 - γ. Για την πραγματοποίηση διασταύρωσης ελέγχου.
 - δ. Για την εύρεση πολλαπλών αλληλομόρφων στον πληθυσμό.
2. Σε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που σχηματίστηκε με την επίδραση της EcoRI, η αλληλουχία που αναγνωρίζει η συγκεκριμένη περιοριστική ενδονουκλεάση υπάρχει:
 - α. καμία φορά
 - β. μία φορά
 - γ. δύο φορές
 - δ. τέσσερις φορές
3. Οι γενετικές πληροφορίες που βρίσκονται κωδικοποιημένες σε ομόλογα χρωμοσώματα:
 - α. είναι πανομοιότυπες, αφού αυτά προέρχονται από τον διπλασιασμό του DNA
 - β. είναι πάντα διαφορετικές γιατί το ένα έχει μητρική και το άλλο πατρική προέλευση
 - γ. αν και ελέγχουν τις ίδιες ιδιότητες, δεν τις ελέγχουν αναγκαστικά με τον ίδιο τρόπο
 - δ. είναι διαφοροποιημένες γιατί τα δύο χρωμοσώματα ελέγχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά
4. Ο διαχωρισμός των αλληλομόρφων γονιδίων γίνεται στη μείωση όταν:
 - α. διαχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες
 - β. διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα
 - γ. διπλασιάζεται το γενετικό υλικό
 - δ. "σπάει" το κεντρομερίδιο

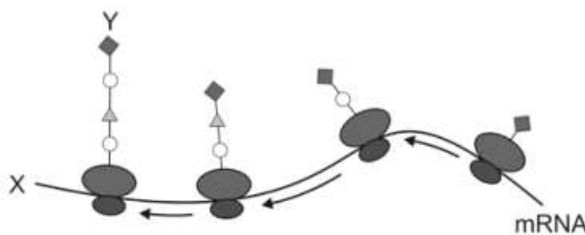
5. Στην περίπτωση των ατελώς επικρατών γονιδίων:
- Άτομα με διαφορετικό γονότυπο μπορεί να έχουν ίδιο φαινότυπο.
 - Άτομα με διαφορετικό γονότυπο έχουν διαφορετικό φαινότυπο.
 - Στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων εκφράζονται και τα δύο αλληλόμορφα.
 - Δεν ισχύουν οι νόμοι του Mendel.

15 μονάδες

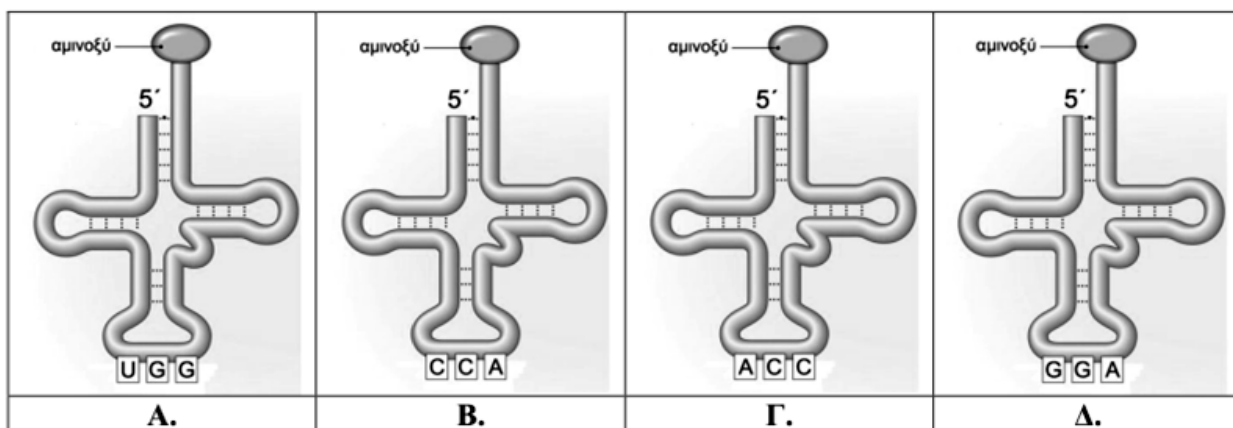
A2. Να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση αφού αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας. Μια μόνο επιλογή είναι σωστή.

1. Να παρατηρήσετε την παρακάτω εικόνα και να απαντήσετε στην ερώτηση: Ποιες χημικές ομάδες υπάρχουν στις θέσεις X και Y

- X: NH₂, Y: PO₄
- X: OH, Y: NH₂
- X: PO₄, Y: NH₂
- X: OH, Y: COOH



2. Δίνεται τμήμα DNA της μη κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου που κωδικοποιεί την παραγωγή ενός tRNA. 5' ... C G A A G G T **T G G** A C T A C T A ... 3'
- Η τριπλέτα στο πλαίσιο αντιστοιχεί στο αντικωδικόνιο του tRNA.
- Ποιο tRNA κωδικοποιεί η παραπάνω αλληλουχία;



10 μονάδες

Θέμα Β

B1. Να γράψετε τις λέξεις που συμπληρώνουν τις παρακάτω προτάσεις:

1. Ο φωσφοδιεστερικός δεσμός σχηματίζεται μεταξύ του _____ του _____ της πεντόζης του πρώτου νουκλεοτιδίου και της _____ που είναι συνδεδεμένη στον _____ της πεντόζης του επομένου.

2. Η μέθοδος _____ μας επιτρέπει να αντιγράψουμε επιλεκτικά, εκατομμύρια φορές, _____ DNA από ένα σύνθετο μείγμα μορίων DNA, χωρίς τη μεσολάβηση _____.
3. Ο _____ αφορά το σύνολο των χαρακτήρων οι οποίοι αποτελούν την έκφραση του _____ ενός οργανισμού, όπως η εξωτερική εμφάνιση και η _____.
4. Ένα άτομο με ίδια _____ γονίδια για μια συγκεκριμένη ιδιότητα ονομάζεται _____ ενώ ένα άτομο με δύο διαφορετικά _____ γονίδια ονομάζεται _____.

8 μονάδες

B2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές, εάν τις θεωρείτε σωστές, και τις λάθος να εξηγήσετε γιατί είναι λάθος.

1. Όταν υπάρχει μόνο γαλακτόζη στο περιβάλλον της E. coli, το οπερόνιο μεταφράζεται, δηλαδή τα γονίδια αρχίζουν να εκφράζονται.
2. Για την κλωνοποίηση του γονιδίου που κωδικοποιεί ένα rRNA κατασκευάζουμε cDNA βιβλιοθήκη.
3. Η μεταγραφή ξεκινά από την τριπλέτα 3'-TAC-5' της μεταγραφόμενης αλυσίδας του ενός γονιδίου.
4. Με τη βοήθεια των αντιβιοτικών σε μια βιβλιοθήκη επιλέγονται οι μετασχηματισμένοι κλώνοι από τους μη μετασχηματισμένους.

8 μονάδες

B3. Να εξηγήσετε ποια γονίδια ονομάζονται πολλαπλά αλληλόμορφα και για ποιο λόγο τα πολλαπλά αλληλόμορφα μπορεί να αλλάζουν τις αναλογίες των νόμων του Mendel.

5 μονάδες

B4. Να εξηγήσετε τους λόγους για τους οποίους τα αγόρια κληρονομούν περισσότερο γενετικό υλικό από τη μητέρα συγκριτικά με τον πατέρα.

4 μονάδες

Θέμα Γ

G1. Γνωρίζοντας την αλληλουχία των αμινοξέων μίας πολυπεπτιδικής αλυσίδας, μπορούμε να προσδιορίσουμε την ακριβή αλληλουχία των βάσεων στο ώριμο mRNA που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεσή της; Αν όχι, εξηγήστε τους λόγους.

8 μονάδες

G2. Ένα υγιές ζευγάρι -ο Χρήστος και η Αλεξία- γέννησαν παιδί με κυαμισμό, ασθένεια που προκαλείται από την έλλειψη του ενζύμου G-6-PD λόγω της παρουσίας ενός μεταλλαγμένου αλληλομόρφου σε γενετική θέση που εντοπίζεται μόνο στο X χρωμόσωμα. Ο αδελφός της Αλεξίας πάσχε επίσης από κυαμισμό, παρότι και οι δύο γονείς τους είναι υγιείς. Δεδομένου ότι δεν συνέβη γονιδιακή μετάλλαξη στα γεννητικά κύτταρα του Χρήστου:

- i) Να συμβολίσετε κατάλληλα το γονίδιο και να βρείτε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **6 μονάδες**
- ii) Να δώσετε τον ορισμό του γενεαλογικού δένδρου και να απεικονίσετε το γενεαλογικό δένδρο όλης της οικογένειας, στο οποίο να απεικονίζονται κατάλληλα και τα ετερόζυγα για την ιδιότητα άτομα. **4 μονάδες**

iii) Να προσδιορίσετε την πιθανότητα το επόμενο παιδί του Χρήστου και της Αλεξίας να πάσχει από την εν λόγω ασθένεια και να αιτιολογήσετε πώς προκύπτει η πιθανότητα αυτή.

4 μονάδες

Γ3. Η επώαση ενός μορίου DNA που αντιστοιχεί σε ένα χρωμόσωμα με μια περιοριστική ενδονουκλεάση δημιουργεί διαφορετικό αριθμό θραυσμάτων από εκείνον που προκύπτει από την επώαση του μορίου DNA του ομολόγου χρωμοσώματος με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό;

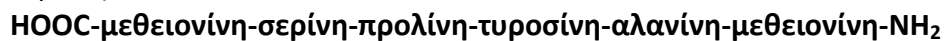
3 μονάδες

Θέμα Δ

Η αλληλουχία βάσεων που ακολουθεί αποτελεί ασυνεχές γονίδιο που κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο.

X	C	G	A	A	T	T	C	A	T	A	C	C	G	G	A	T	A	T	T	G	A	C	T	G	T	G	G	G	T	C	G	T	A	C	A	C	T	G	C	G	A	A	T	T	C	G	A	Y	
	G	C	T	T	A	A	G	T	A	T	G	G	C	C	T	A	T	A	A	C	T	G	G	A	C	A	C	C	C	A	G	C	A	T	G	T	G	A	C	G	C	T	T	A	A	G	C	T	

Το μικρό πεπτίδιο που παράγεται από το εν λόγω γονίδιο αποτελείται κατά τη σύνθεσή του από την αλληλουχία αμινοξέων:



Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Αλανίνη → GCC

Προλίνη → CCC

Σερίνη → AGC

Τυροσίνη → UAU

H₂N → αμινικό άκρο

HOOC → καρβοξυλικό άκρο

Δ1. Να γράψετε την αλληλουχία του πρόδρομου mRNA, την αλληλουχία του ώριμου mRNA που προκύπτει μετά τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8 μονάδες

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία του εσωνίου που βρίσκεται στο παραπάνω τμήμα του μορίου DNA.

2 μονάδες

Δ3. Κατά την μετάφραση του ώριμου mRNA θα σχηματιστεί το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης. Από τι αποτελείται αυτό;

3 μονάδες

Δ4. Σε ποιο από τα τμήματα X και Y του γονιδίου βρίσκεται ο υποκινητής; Εξηγήστε.

2 μονάδες

Δ5. Με κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση «κόβουμε» το παραπάνω δίκλωνο μόριο DNA και το συνδέουμε σε πλασμίδιο που «κόπηκε» με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση με τέτοιο τρόπο ώστε οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής του γονιδίου να συνδεθούν με τη θέση έναρξης της αντιγραφής του πλασμιδίου. Ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου, η κωδική ή η μη κωδική, θα αντιγραφεί με ασυνεχή τρόπο, όταν το πλασμίδιο αυτοδιπλασιαστεί; Εξηγήστε.

6 μονάδες

Δ6. Θα μπορούσε η EcoRI να είναι η περιοριστική ενδονουκλεάση που «έκοψε» το παραπάνω τμήμα DNA; Εξηγήστε.

4 μονάδες

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΝ ΣΤΙΣ ΚΟΛΛΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΑΣ
ΔΟΘΟΥΝ ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ!

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!

Έχουν πει πως ανακάλυψη είναι ένα τυχαίο γεγονός που
συναντά ένα προετοιμασμένο μυαλό.

Albert von Szent-Gyorgyi, 1893-1986, Ούγγρος φυσιολόγος