**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ – Γ’ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

Α1. Α μετά το διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων, κάθε ενδιάμεσο κύτταρο έχει ένα χρωμόσωμα αποτελούμενο από δύο μόρια DNA, στο ένα κύτταρο θα υπάρχουν δύο Α και στο άλλο δυο α.

Α2. Α 50 σε κάθε διχάλα, 49 για την ασυνεχή σύνθεση και 1 για τη συνεχή σύνθεση.

Α3. Α 120 αμινοξέα και 115 πεπτιδικοί δεσμοί => 5 πολυπεπτιδικές αλυσίδες, οι οποίες μπορεί να είναι όλες ανόμοιες άρα να απαιτούνται 5 γονίδια, όλες ίδιες άρα να απαιτείται 1 γονίδιο, 2 ίδιες και 3 ανόμοιες άρα να χρειάζονται 4 γονίδια κτλ

Α4. Δ Κάθε ωάριο λόγω ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων και επιχιασμού έχει ένα μοναδικό συνδυασμό γονιδίων που θα έχουν διαφορετικό αριθμό θέσεων αναγνώρισης από την ίδια π.ε. μεταξύ τους και διαφορετικό από το μισό.

Α5. Α συνώνυμα αμινοξέα

**ΘΕΜΑ Β**

Β1.

Ο 1ος νόµος του Mendel δεν εφαρµόζεται όταν: µελετάµε την µεταβίβαση ενός **µιτοχονδριακού γονιδίου**, ο γαµέτης που γονιµοποιείται έχει κάποια **αριθµητική χρωµοσωµική ανωµαλία.**

Ο 2ος νόµος του Mendel δεν εφαρµόζεται όταν:   
τα γονίδια εδράζονται στο ίδιο ζεύγος οµόλογων χρωµοσωµάτων,   
µελετάµε την µεταβίβαση ενός µιτοχονδριακού γονιδίου,   
το γνώρισµα που µελετάµε δεν είναι µονογονιδιακό (είναι πολυγονδιακό).

Β2. Ασυνεχή ή διακεκομμένα γονίδια (διαφορετικά εσώνια), διαφορετικές 3’ και 5’ αμετάφραστες περιοχές, εκφυλισμένος γενετικός κώδικας, διαφορετικά κωδικόνια λήξης, διαφορετικές μετά μεταφραστικές τροποποιήσεις.

Β3. Τµήµατα DNA ενός ευκαρυωτικού κυττάρου που δεν κλωνοποιούνται µε cDNA βιβλιοθήκη:   
τα γονίδια που µεταγράφονται tRNA, rRNA, snRNA,   
τα γονίδια που µεταγράφονται σε mRNA αλλά λόγω ρύθµισης της γονιδιακής   
έκφρασης δεν είναι ενεργά στο συγκεκριµένο κυτταρικό τύπο ή δεν είναι ενεργά στην   
συγκεκριµένη φάση ανάπτυξης του ατόµου   
τα εσώνια, οι ρυθµιστικές περιοχές των γονιδίων (π.χ. οι υποκινητές, αλληλουχίες ληξης της µεταγραφής) και οι αλληλουχίες του DNA που δεν έχουν κάποια γενετική πληροφορία.

Β4.

DNA- νουκλεοτίδιο

Το DNA, όπως και το RNA, είναι ένα µακροµόριο που αποτελείται από νουκλεοτίδια.   
Κάθε νουκλεοτίδιο του DNA αποτελείται: από µία πεντόζη (σάκχαρο µε πέντε άτοµα άνθρακα), τη δεοξυριβόζη, ενωµένη µε µία φωσφορική οµάδα και µία αζωτούχο βάση. Στα νουκλεοτίδια του DNA η αζωτούχος βάση µπορεί να είναι µία από τις: αδενίνη (Α), θυµίνη (Τ), γουανίνη (G), κυτοσίνη (C). Σε κάθε νουκλεοτίδιο η αζωτούχος βάση συνδέεται µε τον 1´ άνθρακα της δεοξυριβόζης και η φωσφορική οµάδα µε τον 5´ άνθρακα

Πρωτεΐνες – αμινοξέα

Το µόριο των αµινοξέων αποτελείται από δύο τµήµατα, ένα σταθερό και ένα µεταβλητό. Το σταθερό αποτελείται από ένα άτοµο υδρογόνου, µία αµινοµάδα και µία καρβοξυλοµάδα, ενωµένα σε ένα κοινό άτοµο άνθρακα, ενώ το µεταβλητό   
αποτελείται από την πλευρική οµάδα. Η οµάδα αυτή έχει διαφορετική χηµική δοµή για κάθε αµινοξύ. Συνεπώς αν υπάρχουν 20 διαφορετικά αµινοξέα, είναι γιατί υπάρχουν 20 διαφορετικές πλευρικές οµάδες.

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Χρώμα σώματος – φυλοσύνδετα πολλαπλά αλληλόμορφα

ΧΚ1 – ροζ > ΧΚ2 – κόκκινο > ΧΚ3 – άσπρο

Σχήμα φτερών – αυτοσωμικό θνησιγόνο

Α – κανονικά φτερά και Α1 – θνησιγόνο σε ομόζυγη κατάσταση και σε ετερόζυγη δίνει το φαινότυπο ατροφικά φτερά.

Θηλυκό πατρικής γενιάς: ΑΑ1 ΧΚ1 ΧΚ3

Αρσενικό πατρικής γενιάς: ΑΑ1 ΧΚ2 Υ

Γ2.

Ι. η ΘΕΑ είναι δεξιά, κωδική είναι η κάτω. η κωδική αντιγράφεται συνεχώς.

Τα κύρια ένζυµα που συµµετέχουν στην αντιγραφή του DNA είναι οι DNA πολυµεράσες οι οποίες λειτουργούν µόνο προς καθορισµένη κατεύθυνση, επιµηκύνουν τα πρωταρχικά τµήµατα, τοποθετώντας τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3´ άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόµενης αλυσίδας. Έτσι, λέµε ότι η αντιγραφή γίνεται µε προσανατολισµό 5´—>3´. Κάθε νεοσυντιθεµενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισµό 5´—>3´. Έτσι, σε κάθε έλικα που παράγεται οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε νέο τµήµα DNA που γίνεται η αντιγραφή η σύνθεση του DNA είναι συνεχής στη µία αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη. Όταν η νεοσυντιθέµενη αλυσίδα κατευθύνεται από τη θέση έναρξης της αντιγραφής προς την διχάλα η αντιγραφή γίνεται µε τρόπο συνεχή, ενώ όταν η νεοσυντιθέµενη αλυσίδα κατευθύνεται από τη διχάλα προς τη θέση έναρξης της αντιγραφής, η αντιγραφή γίνεται µε τρόπο ασυνεχή. Παρατηρούµε ότι η σύνθεση της αλυσίδας Ι είναι ασυνεχής (αφού υπάρχουν δυο πρωταρχικά τµήµατα στη θυγατρική αλυσίδα), τα πρωταρχικά τµήµατα επιµηκύνονται από τα αριστερά προς τα δεξιά, άρα η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται δεξιά.

ΙΙ. 5’GAGCCUA3’, 5’ ACACAUG3’, 5’CCUUCGG3’.

ΙΙΙ. Το γονίδιο μπορεί να εντοπίζεται είτε στον πυρήνα είτε στο μιτοχόνδριο.

Γ3.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII είναι ακατάλληλη καθώς κόβει το φορέα κλωνοποίησης δύο φορές. Κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση είναι KpnI.

Η επιλογή των µετασχηµατισµένων βακτηρίων γίνεται χάρη στην ικανότητά τους να αναπτύσσονται παρουσία αντιβιοτικών. Τα µετασχηµατισµένα βακτήρια έχουν ανθεκτικότητα στo αντιβιοτικό **pen**. (το αντιβιοτικό amp είναι ακατάλληλο καθώς όλα τα βακτήρια μετασχηματισμένα και μη θα έχουν ανθεκτικότητα σε αυτό) Η προσθήκη pen στο θρεπτικό υλικό έχει ως αποτέλεσµα τα µη µετασχηµατισµένα βακτήρια να µην επιβιώνουν αφού είναι ευαίσθητα στo παραπάνω αντιβιοτικό. 

Τα µετασχηµατισµένα βακτήρια µε µη ανασυνδυασµένο πλασµίδιο σχηµατίζουν ιώδεις αποικίες αφού έχουν ενεργό το γονίδιο **της ιώδους χρωστικής παρουσία της ουσίας Χ**. Αντίθετα τα µετασχηµατισµένα βακτήρια µε ανασυνδυασµένο πλασµίδιο σχηµατίζουν µη άχρωμες αποικίες καθώς εντός του γονιδίου **της ιώδους χρωστικής**   
ενσωµατώθηκε το γονίδιο που θέλουµε να κλωνοποιήσουµε καθιστώντας ανενεργό το γονίδιο του πλασµιδιου. Έτσι επιλέγουµε τις άχρωμες αποικίες.

**ΘΕΜΑ Δ**

Δ1.

mRNA1:

5’ GCACAUC**AUG**CCA -42βάσεις- **GGC**AUC**CGU**GCA**UGA**ACCGACCGAC GCGAUCG**AUG**CCA -18βάσεις- **GUC**GAU**CAG**CGC**UAG**CCGAUAGCG**AU G**ACG**CAU**GAC -39βάσεις-**CAC**GUC**UAA**CGACCGAAAA3’

Στο mRNA1 παρατηρούνται τρία κωδικόνια έναρξης και τρία κωδικόνια λήξης άρα είναι mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή γονιδίων που οργανώνονται σε οπερόνια. Τα οπερόνια είναι δομές που εντοπίζονται στα προκαρυωτικά κύτταρα.

Δ2.

5’ ACACAUC**AUG**GGA**CCG**AAG**CCG**AUA**CUA**UAACGGAC 3’

Δεσμοί υδρογόνου = 2\*8+3\*10 = 16+30 = 46

mRNA1: 6 αμετάφραστες περιοχές (3 – 5’ αμετάφραστες και 3 – 3’ αμετάφραστες περιοχές).

mRNA2: 2 αμετάφραστες περιοχές (1 – 5’ αμετάφραστες και 1 – 3’ αμετάφραστες περιοχές).

Γονίδιο για το mRNA 1 – 1 ΑΛΜ και γονίδιο για το mRNA 2 – 1 ΑΛΜ

ΜΒ = 100\* 7 = 700

Δ3.

Αντικώδικόνιο: 3’UUC5’ -> κωδικόνιο 5’ ΑΑG3’ -> αμινοξύ lys

Αντικώδικόνιο: 3’AUC5’ -> κωδικόνιο 5’ UΑG3’ -> αμινοξύ lys

Μετά τη μετάλλαξη δεν θα υπάρχουν tRNA με αντικωδικόνιο 3’UUC5’, άρα το κωδικόνιο 5’ ΑΑG3’ λειτουργεί ως κωδικόνιο λήξης. Μετά τη μετάλλαξη θα υπάρχουν tRNA με αντικωδικόνιο 3’AUC5’, άρα το κωδικόνιο 5’ UΑG3’ δεν λειτουργεί ως κωδικόνιο λήξης.

mRNA1:

5’ GCACAUC**AUG**CCA -42βάσεις- **GGC**AUC**CGU**GCA**UGA**ACCGACCGAC GCGAUCG**AUG**CCA -18βάσεις- **GUC**GAU**CAG**CGC**UAG**CCGAUAGCG**AU G**ACG**CAU**GAC -39βάσεις-**CAC**GUC**UAA**CGACCGAAAA3’

Θα δημιουργηθούν 2 πεπτίδια αντί για τρια, το 1ο (φυσιολογικό) και το δεύτερο θα αποτελείται από 35 ααμινοξέα.

mRNA2:

5’ ACACAUC**AUG**GGA**CCG**AAG**CCG**AUA**CUA**UAACGGAC 3’

Όταν στη 2η θέση εισδοχής του ριβοσώματος βρεθεί το κωδικόνιο 5’ ΑΑG3’ επειδή δεν υπάρχει tRNA με συμπληρωματικό αντικωδικόνιο θα εισέλθει ο παράγοντας απελευθέρωσης και θα ολοκληρωθεί πρόωρα η μετάφραση.

Δ4. Το γονίδιο είναι από προκαρυωτικό κύτταρο άρα η μετάφραση αρχίζει πριν την ολοκλήρωση της μεταγραφής γιατί δεν μεσολαβεί η διαδικασία της ωρίμανσης. Τα γονίδια των προκαρυωτικών είναι συνεχή και το γενετικό υλικό των βακτηριακών κυττάρων δεν περιβάλλονται από μεμβράνη.

Δ5. Νεομυκίνη: επίπεδο της μετάφρασης, ριφαμυκίνη: επίπεδο της μεταγραφής.

**ΣΙΑΚΟΥΛΗ ΔΗΜΗΤΡΑ (Ακαδημαϊκή Υπεύθυνη)**