

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Κατά τη μεταγραφή του DNA συντίθεται ένα...
 - α. δίκλωνο μόριο DNA.
 - β. μονόκλωνο μόριο DNA.
 - γ. δίκλωνο RNA.
 - δ. μονόκλωνο RNA.

Μονάδες 5
2. Μια cDNA βιβλιοθήκη περιέχει ...
 - α. το σύνολο του DNA ενός οργανισμού.
 - β. αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται σε συγκεκριμένα κύτταρα.
 - γ. αντίγραφα του mRNA ενός μόνο γονιδίου.
 - δ. αντίγραφα που περιέχουν κομμάτια γονιδίων και άλλα τμήματα DNA.

Μονάδες 5
3. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη β θαλασσαιμία ...
 - α. είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο.
 - β. έχει πολλαπλά αλληλόμορφα.
 - γ. είναι επικρατές αυτοσωμικό.
 - δ. είναι επικρατές φυλοσύνδετο.

Μονάδες 5
4. Οι ιντερφερόνες που χρησιμοποιεί σήμερα ο άνθρωπος είναι δυνατόν να παράγονται σε μεγάλες ποσότητες από ...
 - α. κύτταρα ανθρώπου.
 - β. κύτταρα ζώων.
 - γ. γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.
 - δ. φυτικά κύτταρα.

Μονάδες 5
5. Τα ένζυμα που διορθώνουν λάθη κατά την αντιγραφή του DNA είναι ...
 - α. DNA ελικάσες και DNA δεσμάση.
 - β. RNA πολυμεράσες και πριμόσωμα.
 - γ. DNA δεσμάση και επιδιορθωτικά ένζυμα.
 - δ. DNA πολυμεράσες και επιδιορθωτικά ένζυμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποια είδη RNA παράγονται κατά τη μεταγραφή του DNA προκαρυωτικού κυττάρου (μονάδες 3) και ποιος είναι ο ρόλος τους (μονάδες 6);

Μονάδες 9
2. Ποια βήματα απαιτούνται για την παραγωγή μιας φαρμακευτικής πρωτεΐνης ανθρώπινης προέλευσης από ένα διαγονιδιακό ζώο;

Μονάδες 9

3. Ποιος ο ρόλος των μονοκλωνικών αντισωμάτων ως ανοσοδιαγνωστικά;

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3ο

Από δυο φυσιολογικούς γονείς, ως προς τον αριθμό και το μέγεθος των χρωμοσωμάτων, γεννήθηκε παιδί με σύνδρομο Turner (XO).

1. Να γράψετε έναν από τους πιθανούς μηχανισμούς που μπορεί να εξηγήσει τη γέννηση του συγκεκριμένου παιδιού.

Μονάδες 7

2. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του συνδρόμου Turner;

Μονάδες 6

3. Να περιγράψετε τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν για τη διάγνωση του συνδρόμου Turner πριν από τη γέννηση ενός παιδιού.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας άνδρας με ομάδα αίματος O και με φυσιολογική όραση παντρεύεται μια γυναίκα με ομάδα αίματος A, που είναι φορέας μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο. Ο πατέρας του συγκεκριμένου άνδρα είναι ομάδας αίματος A με φυσιολογική όραση και η μητέρα του είναι ομάδας αίματος B με φυσιολογική όραση.

- α. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων του άνδρα.

Μονάδες 6

- β. Να γράψετε τις πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ του άνδρα ομάδας αίματος O με φυσιολογική όραση και της γυναίκας ομάδας αίματος A που είναι φορέας μερικής αχρωματοψίας.

Μονάδες 12

- γ. Σε καθεμιά από τις προηγούμενες διασταυρώσεις του ερωτήματος β, να βρείτε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι ομάδας αίματος A με μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο (μονάδες 2), και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Α Π Α Ν Τ Η Σ Ε Ι Σ

ΘΕΜΑ 1°

1→δ 2→β 3→β 4→γ 5→δ

ΘΕΜΑ 2°

1. Κατά την μεταγραφή του DNA προκαρυωτικού κυττάρου παράγονται τρία είδη μορίων RNA.

- Αγγελιοφόρο RNA (mRNA). Τα μόρια αυτά μεταφέρουν την πληροφορία του DNA για την παραγωγή μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.
- Ριβοσωμικό RNA(tRNA). Τα μόρια αυτά συνδέονται με πρωτεΐνες και σχηματίζουν το ριβόσωμα, ένα «σωματίδιο» απαραίτητο για την πραγματοποίηση της πρωτεϊνοσύνθεσης.
- Μεταφορικό RNA(tRNA). Κάθε μεταφορικό RNA συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ και το μεταφέρει στη θέση της πρωτεϊνοσύνθεσης.

2. **Σελίδα 135:** Τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή μιας φαρμακευτικής πρωτεΐνης ανθρώπινης προέλευσης από ένα διαγονιδιακό ζώο είναι:

- Απομόνωση του ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί την φαρμακευτική πρωτεΐνη.
- Μικροέγχυση του γονιδίου στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου του ζώου.
- Τοποθέτηση του γενετικά τροποποιημένου ωαρίου στη μήτρα ενήλικου ζώου για κυοφορία.
- Γέννηση του διαγονιδιακού ζώου.
- Διασταυρώσεις με σκοπό να περάσει η τροποποιημένη γενετική πληροφορία στους απογόνους.
- Παραγωγή, απομόνωση και καθαρισμός της φαρμακευτικής πρωτεΐνης.

3. **Σελίδα 119:** «Ανοσοδιαγνωστικά».

Τα μονοκλωνικά αντισώματα ... κατά την κύηση. (Μπορούν να ανιχνεύσουν στα υγρά του σώματος ουσίες που είναι υπεύθυνες για ποικίλες ασθένειες, παθογόνους μικροοργανισμούς, καθώς και την διακύμανση της συγκέντρωσης διαφόρων προϊόντων του μεταβολισμού).

ΘΕΜΑ 3°

1. Τα άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο Turner έχουν φυσιολογικό αριθμό αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων αλλά μόνο ένα χρωμόσωμα X από το ζεύγος των φυλετικών χρωμοσωμάτων. Κατά την διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης, σε κάποιον από τους δύο γονείς δεν πραγματοποιήθηκε φυσιολογικά ο διαχωρισμός των φυλετικών ομολόγων χρωμοσωμάτων, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μη – διαχωρισμός, με αποτέλεσμα τη δημιουργία γαμετών χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα. Η γονιμοποίηση του μη φυσιολογικού αυτού γαμέτη, που δεν περιέχει φυλετικό χρωμόσωμα, με έναν φυσιολογικό γαμέτη του άλλου γονέα που περιέχει το X χρωμόσωμα, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζυγωτού με ένα μόνο φυλετικό χρωμόσωμα X το οποίο εμφανίζει το σύνδρομο Turner (XO).
2. Τα άτομα με σύνδρομο Turner δεν εμφανίζουν δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλλου παρ' όλο που έχουν φαινότυπο θηλυκού ατόμου και είναι στείρα.

3. Σελίδα 20: «Παρατήρηση των χρωμοσωμάτων του ανθρώπου καρυότυπος».

Σελίδα 99: «Με τον προγεννητικό έλεγχο μπορούν να εντοπιστούν γενετικές ανωμαλίες στα έμβρυα».

Για την διάγνωση του σύνδρομου Turner πριν από την γέννηση ενός παιδιού, πρέπει να πραγματοποιηθεί προγεννητικός έλεγχος. Κατά τον προγεννητικό έλεγχο λαμβάνονται εμβρυακά κύτταρα τα οποία ύστερα από καλλιέργεια χρησιμοποιούνται για την κατασκευή καρυότυπου. Η λήψη των εμβρυακών κυττάρων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: Με αμνιοπαρακέντηση ή με λήψη χοριακών λαχνών.

Σελίδα 99: «Με τον αμνιοπαρακέντηση ... έγκαιρης διάγνωσης».

Τα εμβρυακά κύτταρα, θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή καρυότυπου.

Σελίδα 20: «Τα κύτταρα αυτά ... παρατηρούνται στο μικροσκόπιο».

Από την μελέτη του καρυότυπου που έχει κατασκευαστεί από εμβρυακά κύτταρα θα παρατηρήσουμε ότι θα λείπει το ένα φυλετικό χρωμόσωμα.

ΘΕΜΑ 4^ο

- Τα γονίδια που καθορίζουν την ομάδα αιμάτων είναι πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

Συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα γονίδια:

I^A : ομάδα αίματος A

I^B : ομάδα αίματος B

i : το αλληλόμορφο γονίδιο για την ομάδα αίματος 0.

Τα αλληλόμορφα γονίδια I^A και I^B είναι μεταξύ τους συνεπικρατή ενώ τα I^A και I^B είναι επικρατή σε σχέση με το i που είναι υπολειπόμενο.

- Η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο.

X^A : φυσιολογική όραση

X^a : το αλληλόμορφο γονίδιο για την αχρωματοψία.

α. Μπορούμε να μελετήσουμε χωριστά το κάθε χαρακτηριστικό αφού τα γονίδια που ελέγχουν την ομάδα αίματος είναι αυτοσωμικά ενώ το γονίδιο της αχρωματοψίας είναι φυλετικό.

Αρα μπορούμε να κάνουμε χρήση του δεύτερου νόμου του Μίτελ της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων. Όσον αφορά τις ομάδες αίματος:

- Ο άνδρας έχει ομάδα αίματος 0 άρα ο γονότυπος του είναι ii .

Το ένα i είναι μητρικής προέλευσης και το άλλο i είναι πατρικής προέλευσης. Άρα ο γονότυπος του πατέρα όσον αφορά την ομάδα αίματος είναι $I^A i$ ενώ ο γονότυπος της μητέρας είναι $I^B i$.

Όσον αφορά την αχρωματοψία.

- Ο πατέρας έχει φυσιολογική όραση άρα έχει γονότυπο $X^A Y$ ενώ η μητέρα αφού έχει φυσιολογική όραση μπορεί να έχει δύο γονότυπους $X^A X^A$ ή $X^A X^a$.

Άρα ο γονότυπος του πατέρα θα είναι:

$I^A i X^A Y$

ενώ οι δυνατοί γονότυποι της μητέρας του άνδρα είναι:

$I^B i X^A X^A$ ή $I^B i X^A X^a$

β. Οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων είναι:

αρσενικό άτομο: $ii X^A Y$

θηλυκό άτομο: $I^A I^A X^A X^a$ ή $I^A i X^A X^a$

1^η: διασταύρωση:

P: $ii X^A Y$ x $I^A I^A X^A X^a$
 γαμέτες: $i X^A, i Y$ $I^A X^A, I^A X^a$

F₁:

$I^A X^A$	$i X^A$	$i Y$
$I^A X^a$	$I^A i X^A X^A$	$I^A i X^A Y$
	$I^A i X^A X^a$	$I^A i X^a Y$

ΦΑΙΝΟΤΥΠΙΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ:

2 θηλυκά άτομα με ομάδα αίματος A και φυσιολογική όραση
 1 αρσενικό άτομο με ομάδα αίματος A και φυσιολογική όραση
 1 αρσενικό άτομο με ομάδα αίματος A και αχρωματοψία.

2^η διασταύρωση:

P: $ii X^A Y$ x $I^A i X^A X^a$
 γαμέτες: $i X^A, i Y$ $I^A X^A, I^A X^a, i X^A, i X^a$

F₁:

	$I^A X^A$	$I^A X^a$	$i X^A$	$i X^a$
$i X^A$	$I^A i X^A X^A$	$I^A i X^A X^a$	$ii X^A X^a$	$ii X^A X^a$
$i Y$	$I^A i X^A Y$	$I^A i X^a Y$	$ii X^A Y$	$ii X^a Y$

ΦΑΙΝΟΤΥΠΙΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ:

2 θηλυκά άτομα με ομάδα αίματος A και φυσιολογική όραση
 2 θηλυκά άτομα με ομάδα αίματος 0 και φυσιολογική όραση
 1 αρσενικό άτομο με ομάδα αίματος A και φυσιολογική όραση
 1 αρσενικό άτομο με ομάδα αίματος A και αχρωματοψία
 1 αρσενικό άτομο με ομάδα αίματος 0 και φυσιολογική όραση
 1 αρσενικό άτομο με ομάδα αίματος 0 και αχρωματοψία

γ. Με βάση την φαινοτυπική αναλογία που προκύπτει σε κάθε διασταύρωση μπορούμε να βρούμε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι ομάδας αίματος A με μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο.

Στην πρώτη περίπτωση είναι: 1/4.

Στην δεύτερη περίπτωση είναι: 1/8.