

Κεφάλαιο 4: Γενετική

A. Αντιγραφή - Μεταγραφή - Μετάφραση του DNA

– Να απαντήσετε σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις με μια πρόταση.

1. Τι είναι κωδικόνιο;
2. Που γίνεται η σύνθεση πρωτεϊνών στο κύτταρο;
3. Ποιο είναι το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας;
4. Γιατί ο αυτοδιπλασιασμός του DNA χαρακτηρίζεται ως ημισυντηρητικός;
5. Τι είναι γενετικός κώδικας;
6. Τι είναι μεταγραφή του DNA;

– Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

1. Η σειρά των βάσεων σε ένα τμήμα του μορίου του DNA, που χρησιμοποιήθηκε ως καλούπι για τη σύνθεση ενός τμήματος m-RNA είναι: αδενίνη, γουανίνη, θυμίνη.

Η σειρά των βάσεων στο αντίστοιχο αντικωδικόνιο του t-RNA θα είναι:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| α. αδενίνη, γουανίνη, ουρακίλη | β. αδενίνη, κυτοσίνη, ουρακίλη |
| γ. ουρακίλη, γουανίνη, αδενίνη | δ. ουρακίλη, κυτοσίνη, αδενίνη |

*0. Το συνολικό μήκος του DNA που περιέχεται στο ευκαρυωτικό κύτταρο, είναι εξαιρετικά μεγάλο σε σχέση με τις διαστάσεις του. Η ολοκλήρωση της αντιγραφής του, σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, οφείλεται στο γεγονός ότι:

- α. η διπλή έλικα του DNA ανοίγει ταυτόχρονα σε πολλά σημεία
- β. η αντιγραφή πραγματοποιείται ταυτόχρονα και προς τις δύο κατευθύνσεις
- γ. όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιούνται με τη βοήθεια ενζύμων
- δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω

*0. Η σύνθεση του RNA γίνεται πάνω σε «καλούπι» DNA και περιλαμβάνει:

- α. μεταγραφή και των δύο αλυσίδων του DNA
- β. μεταγραφή μόνο της μιας ή της άλλης αλυσίδας της διπλής έλικας
- γ. μεταγραφή τυχαιών τμημάτων της μιας και της άλλης αλυσίδας
- δ. μεταγραφή μόνο συγκεκριμένων τμημάτων της μιας αλυσίδας

*0. Ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής. Αυτό σημαίνει ότι:

- α. ο κώδικας χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς κατά τη διάρκεια της εξέλιξης συνεχώς
- β. κατά την ανάγνωση των τριπλετών των βάσεων του DNA ενός γονιδίου, καμιά βάση δεν παραλείπεται
- γ. η μετάφραση του κωδικοποιημένου μηνύματος γίνεται αδιάκοπα σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του κυττάρου
- δ. μεταξύ του τέλους ενός γονιδίου και της αρχής του επόμενου, δε μεσολαβεί καμία περιοχή που να μη μεταγράφεται

*0. Ο γενετικός κώδικας καθορίζει ότι κάθε τριπλέτα βάσεων κωδικοποιεί ένα συγκεκριμένο αμινοξύ (ή σήμα έναρξης ή λήξης). Έτσι, κάθε γονίδιο τελικά κωδικοποιεί τη σύνθεση μιας:

- α. πρωτεΐνης
- β. συγκεκριμένης πολυπεπτιδικής αλυσίδας
- γ. πρωτεΐνης ή ενός μορίου RNA (t ή r)
- δ. πολυπεπτιδικής αλυσίδας ή ενός μορίου RNA (t ή r)

– **Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις με μια παράγραφο (20-50 λέξεις):**

ΟΜΑΔΑ Α

1. Ποιος είναι ο ρόλος της DNA-πολυμεράσης III στην αντιγραφή του DNA;
2. Ποιο είναι το χαρακτηριστικό στη δομή του DNA, που αποτελεί τον παράγοντα- κλειδί για την ικανότητα του να αντιγράφεται;
3. Γιατί είναι απαραίτητο ένα μόριο-μήνυμα, όπως είναι το m-RNA, για τη σύνθεση των πρωτεϊνών;
4. Ποιες δραστηριότητες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της μεταγραφής του m-RNA;
5. Ποιος είναι ο ρόλος του κωδικονίου και του αντικωδικονίου κατά τη μετάφραση;
6. Ποιος είναι ο ρόλος του t-RNA;
7. Γράψτε τρεις διαφορές μεταξύ DNA και RNA.
8. Να γράψετε ένα μόριο m-RNA, το οποίο να είναι συμπληρωματικό για την παρακάτω σειρά νουκλεοτιδίων του DNA: ATT, ACG, CGG, TCA, GTA.

ΟΜΑΔΑ Β

1. Να συγκρίνετε και να γράψετε τις διαφορετικές λειτουργίες του m-RNA, του t-RNA και του r-RNA.
2. Να συγκρίνετε τις διαδικασίες της μεταγραφής και της μετάφρασης της γενετικής πληροφορίας.
3. Να περιγράψετε τα βασικά βήματα της πρωτεϊνοσύνθεσης πάνω στο ριβόσωμα.
4. Ένας βιολόγος αναγνωρίζει τη σειρά των νουκλεοτιδίων AAC σ' ένα μόριο m-RNA. Στο γενετικό κώδικα, η σειρά αυτή κωδικοποιεί το αμινοξύ ασπαραγίνη. Μετά τη μετάφραση, θα εμφανιστεί απαραίτητα η ασπαραγίνη στο πολυπεπτίδιο που θα συντεθεί; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

B. Η χρωματίνη και το χρωμόσωμα - Ο κύκλος της ζωής του κυττάρου - Μίτωση - Μείωση

– **Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:**

1. Η χρωματίνη είναι μια που αποτελείται από DNA, RNA και από πρωτεΐνες
2. Τα κύτταρα, που έχουν τα χρωμοσώματά τους σε ζευγάρια, χαρακτηρίζονται ως
3. Κατά τη διάρκεια της το κυτταρόπλασμα του μητρικού κυττάρου διαιρείται

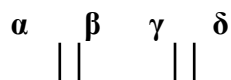
4. εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της πρόφασης του ζωϊκού κυττάρου και καταλαμβάνουν τους δύο πόλους του
5. Η ανταλλαγή τμημάτων μεταξύ ζευγαριών ομολόγων χρωμοσωμάτων, που συμβαίνει κατά τη διάρκεια της μείωσης, λέγεται
6. Η μείωση γίνεται σε μια ειδική κατηγορία διπλοειδών κυττάρων που χαρακτηρίζονται ως
..... κύτταρα
7. Το φαινόμενο της σύναψης πραγματοποιείται κατά της 1ης μειωτικής διαίρεσης
8. Στους περισσότερους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, τα χρωμοσώματα είναι ένας συνδυασμός από 60% περίπου και 40% Το γενετικό υλικό των βακτηρίων είναι 100%

– **Να απαντήσετε σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις με μια πρόταση.**

1. Τι είναι ο κύκλος ζωής του κυττάρου;
2. Τι είναι μεσόφαση;
3. Ποια είναι τα τρία στάδια της μεσόφασης;
4. Τι συμβαίνει κατά τη φάση S της μεσόφασης;
5. Τι είναι αδελφές χρωματίδες;
6. Τι είναι οι ιστόνες;
7. Ποιος είναι ο ρόλος του κεντροσωματίου κατά τη διαίρεση των ζωϊκών κυττάρων;
8. Τι είναι κυτοκίνηση;
9. Τι εξασφαλίζεται με τη μίτωση;
10. Τι είναι φραγμοπλάστης;

– **Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά τη πρόταση.**

1. Η γενετική πληροφορία που βρίσκεται κωδικοποιημένη σε δύο ομόλογα χρωμοσώματα:
 - α. είναι εντελώς πανομοιότυπη, αφού αυτά προέρχονται από το διπλα-σιασμό του DNA
 - β. είναι εντελώς διαφορετική, αφού το ένα έχει μητρική και το άλλο πατρική προέλευση
 - γ. αν και ελέγχει τις ίδιες ιδιότητες, δεν τις ελέγχει αναγκαστικά με τρόπο πανομοιότυπο
 - δ. δεν ελέγχει αναγκαστικά τις ίδιες ιδιότητες, αφού αυτό δε θα πρόσφερε κανένα πλεονέκτημα
2. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει ένα ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;



- α. αδελφές χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι α, β και γ, δ. Ομόλογες χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι α, γ και β, δ. Χιασματυπία μπορεί να συμβεί μεταξύ των α, γ και β, δ.
- β. αδελφές χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι α, β και γ, δ. Ομόλογες χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι α, γ και β, δ. Χιασματυπία μπορεί να συμβεί μεταξύ των α, γ και β, δ.

- γ. αδελφές χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι αγ και βδ. Ομόλογες χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι αβ και γδ. Χιασματυπία μπορεί να συμβεί μεταξύ των α,γ και β,δ.
- δ. αδελφές χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι αβ και γδ. Ομόλογες χρωματίδες είναι μεταξύ τους οι αγ, αδ, βγ, βδ. Χιασματυπία μπορεί να συμβεί μεταξύ των αγ,αδ, βγ, και βδ.

3. Ποιο από τα παρακάτω δεν αποτελεί τμήμα ενός χρωμοσώματος κατά την πρόφαση:
α. κενρομερίδιο β. κεντροσωμάτιο γ. χρωματίδα δ. DNA

4. Τα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου έχουν 46 χρωμοσώματα. Κατά το στάδιο της ανάφασης στη μίτωση, ένα κύτταρο θα έχει:

- α. 92 χρωμοσώματα β. 46 χρωμοσώματα γ. 23 χρωμοσώματα δ. 44 χρωμοσώματα

4. Τα άωρα γεννητικά κύτταρα παράγονται με:

- α. χιασματυπία β. μίτωση γ. μείωση δ. γονιμοποίηση

5. Ποια από τις παρακάτω απόψεις είναι σωστή;

- α. η σύναψη είναι τυχαίο γεγονός, που εξασφαλίζει τον ακριβή υποδιπλασιασμό του γενετικού υλικού
- β. η σύναψη είναι αναγκαίο γεγονός, που εξασφαλίζει την χιασματυπία
- γ. η σύναψη και η χιασματυπία είναι ανεξάρτητα γεγονότα, που το ένα είναι επακόλουθο του άλλου
- δ. η χιασματυπία και η σύναψη είναι δύο αναγκαία γεγονότα, που εξασφαλίζουν τον ακριβή υποδιπλασιασμό του γενετικού υλικού

6. Κατά το στάδιο της μεσόφασης πραγματοποιείται ένα πρόγραμμα διπλασιασμού, τόσο του γενετικού υλικού, όσο και των άλλων στοιχείων του κυττάρου που συμμετέχουν στην αύξηση. Για το λόγο αυτό η μεσόφαση είναι απαραίτητη:

- α. ανάμεσα σε δύο μιτώσεις
- β. ανάμεσα στη μείωση I και τη μείωση II
- γ. μόνο σε οργανισμούς με έντονη μεταβολική δραστηριότητα
- δ. σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις

7. Στα κύτταρα που προκύπτουν από τη μείωση I:

- α. όλα τα χρωμοσώματα αντιπροσωπεύονται δύο φορές και αποτελούνται από δυο αδελφές χρωματίδες
- β. τα μισά μόνο χρωμοσώματα αντιπροσωπεύονται δύο φορές και αποτελούνται από δύο αδελφές χρωματίδες
- γ. όλα τα χρωμοσώματα αντιπροσωπεύονται μια φορά και αποτελούνται από δυο αδελφές χρωματίδες
- δ. όλα τα χρωμοσώματα αντιπροσωπεύονται μια φορά και αποτελούνται από ένα νήμα χρωματίνης

– Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις με μια παράγραφο (20-50 λέξεις).

ΟΜΑΔΑ Α

1. Να γράψετε τρεις σκοπούς που εξυπηρετεί η διαδικασία της μίτωσης.
2. Να περιγράψετε την οργάνωση των χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της μίτωσης.
3. Ποια κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού είναι διπλοειδή; Ποια είναι απλοειδή;
4. Να περιγράψετε τρία φαινόμενα που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της πρόφασης;
5. Πως γίνεται η απομάκρυνση των αδελφών χρωματίδων από το ισημερινό επίπεδο του κυττάρου;
6. Να εξηγήσετε τα φαινόμενα της σύναψης και της χιασματυπίας.
7. Σε τι διαφέρει η κυτταροπλασματική διαίρεση στα ζώα από τα φυτά;
8. Πώς διαιρούνται τα κύτταρα των βακτηρίων;
9. Να γράψετε τις βασικές διαφορές της πρόφασης I της 1ης μειωτικής διαίρεσης, από την πρόφαση της μίτωσης.
10. Να συγκρίνετε την πρόφαση με την τελόφαση.

ΟΜΑΔΑ Β

1. Να εξηγήσετε γιατί χρειάζονται δύο διαιρέσεις, προκειμένου να ολοκληρωθεί η μείωση.
2. Να συγκρίνετε το σχηματισμό γαμετών στα ζώα και στα φυτά.
3. Ποια είναι η καλύτερη φάση για να παρατηρήσουμε τα χρωμοσώματα ενός συγκεκριμένου οργανισμού; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
4. Εάν ένα σωματικό κύτταρο έχει 23 ζευγάρια χρωμοσωμάτων, πόσα χρωμοσώματα θα παρατηρήσετε κατά τη διάρκεια της φάσης G₂; Πόσες χρωματίδες; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
5. Να γράψετε και να σχολιάσετε τις βασικές διαφορές μεταξύ χρωματίνης, χρωματίδων και χρωμοσωμάτων
6. Ποια είναι η σημασία του φαινομένου της σύναψης για τη χιασματυπία;
7. Να συγκρίνετε τη διαδικασία της μίτωσης και της μείωσης.

Γ. Μενδελική κληρονομικότητα-Οι νόμοι του Μέντελ - Καθορισμός του φύλου

- Να χρησιμοποιήσετε σωστά τους παρακάτω όρους και να διατυπώσετε, για κάθε όρο, από μια πρόταση που να εκφράζει μια άποψη ή μια ιδέα, από το σχετικό κεφάλαιο που επεξεργαστήκατε.

Μονοϋβριδισμός, αλληλόμορφα γονίδια, ομόζυγο άτομο, φυλετικά χρωμοσώματα, συνδεδεμένα γονίδια, συνυπεροχή, γονιδιακός φυλοκαθορισμός

- Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις με μια παράγραφο (20-50 λέξεις).

ΟΜΑΔΑ Α

1. Ποια είναι η βασική διαφορά μεταξύ του τρόπου που εργάστηκε ο Μέντελ (Mendel) και του τρόπου εργασίας των βιολόγων πριν από αυτόν;
2. Τι ανακάλυψε ο Μέντελ με τα πειράματά του πάνω στα μπιζέλια;
3. Πώς ερμήνευσε ο Μέντελ τα αποτελέσματα των πειραμάτων του;
4. Σε ποιες περιπτώσεις δεν ισχύει ο δεύτερος νόμος του Μέντελ;
5. Ποια είναι η σημασία των αποτελεσμάτων της 1ης θυγατρικής γενιάς στα πειράματα του Μέντελ;
6. Ποια είναι η σημασία των αποτελεσμάτων της 2ης θυγατρικής γενιάς στα πειράματα του Μέντελ;
7. Γιατί τα χρωμοσώματα θεωρούνται «μεταφορείς» της κληρονομικότητας;
8. Πώς προσδιορίζεται το φύλο στους ανθρώπους, στα πουλιά και στις ακρίδες;

ΟΜΑΔΑ Β

1. Ένα καφέ ποντίκι διασταυρώνεται με ένα ετερόζυγο μαύρο. Αν από τη διασταύρωση προκύψουν τέσσερις απόγονοι, ποια είναι η πιθανότητα να είναι όλα καφέ;
2. Στη Σουηδία, τα περισσότερα άτομα έχουν γαλάζια μάτια. Αυτό σημαίνει ότι το γονίδιο που ελέγχει το γαλάζιο χρώμα στα μάτια είναι κυρίαρχο στους Σουηδούς;
3. Πώς το περιβάλλον επηρεάζει την έκφραση των γονιδίων; Να γράψετε τρία παραδείγματα.
4. Εάν ένας συγγενής σας ξαφνικά παρουσίαζε μια επικίνδυνη για τη ζωή του ασθένεια, τι ενέργειες θα κάνατε προκειμένου να προσδιορίσετε αν η ασθένεια αυτή είναι κληρονομική ή οφείλεται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες;
5. Πώς μπορούμε να προσδιορίσουμε εάν δύο γονίδια είναι συνδεδεμένα;
6. Πολλοί βιολόγοι σήμερα εργάζονται με στόχο την πλήρη χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος. Σε ποιες περιπτώσεις αυτή η γνώση θα είναι χρήσιμη; Σε ποιες μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα;
7. Πώς εξηγείται ο νόμος του ελεύθερου συνδυασμού του Μέντελ με βάση τη μείωση και τα χρωμοσώματα;