

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Το γενετικό υλικό

Αφού μελετήσετε το βιβλίο σας να προσπαθήσετε να απαντήσετε τις παρακάτω ερωτήσεις και να μπορείτε:

- να αναγνωρίζετε το DNA ως το γενετικό υλικό.
- να αναφέρετε τη χημική σύσταση του DNA.
- να περιγράφετε τη δομή του DNA και να εξηγείτε τη σημασία της για τις λειτουργίες του μορίου.
- να αναφέρετε τις λειτουργίες του γενετικού υλικού.
- να περιγράφετε τον τρόπο οργάνωσης του γενετικού υλικού στους προκαρυωτικούς και τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.
- να διακρίνετε τις διαφορές στον τρόπο οργάνωσης του γενετικού υλικού στους προκαρυωτικούς και στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.
- να σχεδιάζετε ένα μεταφασικό χρωμόσωμα.
- να ορίζετε τον καρυότυπο.
- να περιγράφετε συνοπτικά τον τρόπο με τον οποίο παρασκευάζεται ένας καρυότυπος και να εξηγείτε τις εφαρμογές του.
- να περιγράφετε την διαδικασία δημιουργίας του καρυότυπου.
- να διακρίνετε το γενετικό υλικό του πυρήνα από αυτό των ημιαυτόνομων οργανιδίων.
- να εξηγείτε τις διάφορες μορφές που παίρνει η χρωματίνη κατά την διάρκεια του κυτταρικού κύκλου.

1. Γιατί οι επιστήμονες πριν το 1944 πίστευαν ότι το γενετικό υλικό είναι οι πρωτεΐνες και όχι τα νουκλεϊκά οξέα;
2. Τι είναι μια αποικία μικροοργανισμών;
3. Ποιους οργανισμούς χρησιμοποίησε ο Griffith στα πειράματά του και ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους (φαινότυποι);
4. Ποια διαδικασία ακολούθησε ο Griffith στα πειράματά του;
5. Ποιο συμπέρασμα εξήγαγε ο Griffith από τα πειράματά του;

6. Ποια διαδικασία ακολούθησαν οι Avery, MacLeod και McCarty στα πειράματά τους και ποιο συμπέρασμα εξήγαγαν;
7. Να εξηγήσετε μέσω ποιων διαδικασιών οι επιστήμονες συμπέραναν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό.
8. Ποια βιοχημικά δεδομένα υποστήριξαν την ίδια εποχή με τους Avery, MacLeod και McCarty ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό;
9. Ποιους οργανισμούς χρησιμοποίησαν οι Hershey και Chase στα πειράματά τους, ποια διαδικασία ακολούθησαν και ποιο συμπέρασμα εξήγαγαν;
10. Πως επιβεβαιώθηκε οριστικά ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό;
11. Να ορίσετε τις έννοιες: in vivo, in vitro, ιχνηθέτηση. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση.
12. Ποια είναι τα δομικά συστατικά του DNA και ποια του RNA;
13. Ποια είναι η χημική σύσταση ενός δεοξυριβονουκλεοτιδίου και ποια ενός ριβονουκλεοτιδίου;
14. Τι είδους δεσμός είναι ο 3' - 5' φωσφοδιεστερικός δεσμός και πως δημιουργείται;
15. Με τρόπο συνδέονται μεταξύ τους τα νουκλεοτίδια μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας;
16. Πώς σχηματίζεται μία πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα;
17. Πώς καθορίζεται ο προσανατολισμός μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας;
18. Γιατί κάθε νουκλεοτιδική αλυσίδα συντίθεται με συγκεκριμένο προσανατολισμό;
19. Σε ποια πειραματικά δεδομένα στηρίχτηκαν οι Watson και Crick για να διατυπώσουν το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA;
20. Ποια είναι η σημασία της αναλογίας A+T/C+G;
21. Ποια είναι η τιμή του λόγου A+C/T+G; Είναι δυνατόν να υπολογιστεί η τιμή του λόγου αυτού;
22. Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα νουκλεϊκό οξύ είναι μονόκλωνο ή δίκλωνο;
23. Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα δίκλωνο μόριο DNA είναι κυκλικό ή γραμμικό;
24. Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του μοντέλου της διπλής έλικας;
25. Το κάθε μόριο DNA ή RNA είναι ηλεκτρικά φορτισμένο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
26. Ποιες χημικές ομάδες του DNA χαρακτηρίζονται υδρόφοβες και ποιες υδρόφιλες;
27. Τι είναι η συμπληρωματικότητα των βάσεων για το DNA;
28. Ποια σύνδεση είναι περισσότερο σταθερή, η σύνδεση μεταξύ αδενίνης και θυμίνης ή μεταξύ γουανίνης και κυτοσίνης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
29. Ποιο μόριο DNA θεωρείται περισσότερο σταθερό;
30. Ποια είναι η σχέση θερμοκρασίας, αριθμού υδρογονικών δεσμών και σταθερότητας του μορίου;
31. Γιατί η συμπληρωματικότητα των βάσεων είναι πολύ σημαντική για την αντιγραφή του DNA;
32. Τι εννοούμε όταν χαρακτηρίζουμε τις αλυσίδες του DNA αντιπαράλληλες;

33. Ποια είναι η σημασία των υδρογονικών δεσμών στη δομή ενός μορίου DNA;
34. Το γενετικό υλικό των οργανισμών είναι πάντα το DNA;
35. Για ποιους οργανισμούς το γενετικό υλικό είναι πάντα το DNA;
36. Ποιες είναι συνοπτικά οι λειτουργίες του γενετικού υλικού;
37. Τι είναι τα γονίδια; (ΠΡΟΣΟΧΗ!!!: για ολοκληρωμένη απάντηση βλέπε σελ.17, 31 και γλωσσάρι).
38. Πώς εξασφαλίζονται η διατήρηση και η μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από κύτταρο σε κύτταρο και από οργανισμό σε οργανισμό;
39. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι, οι γενετικές πληροφορίες εκφράζονται;
40. Τι είναι το γονιδίωμα ενός κυττάρου;
41. Ποιοι οργανισμοί (κύτταρα) χαρακτηρίζονται απλοειδείς και ποιοι διπλοειδείς; Να αναφέρετε παραδείγματα.
42. Σε ποιες περιοχές των ευκαρυωτικών κυττάρων υπάρχει γενετικό υλικό;
43. Πώς μετράμε το μήκος ενός μορίου DNA ή ενός μορίου RNA;
44. Αν ένα δίκλωνο μόριο DNA αποτελείται από 3000000 νουκλεοτίδια, ποιο θα είναι το μήκος του;
45. Ποιο είναι το γενετικό υλικό των βακτηρίων και ποια μορφή έχει;
46. Ποιο είναι το αρχικό μήκος του γενετικού υλικού των βακτηρίων; Ποιο είναι το τελικό του μήκος; Γιατί μεταβάλλεται το μήκος του γενετικού υλικού του βακτηρίου και πως πραγματοποιείται αυτή η μεταβολή;
47. Πόσα μόρια DNA είναι δυνατόν να υπάρχουν σε ένα βακτήριο;
48. Πώς και γιατί το γενετικό υλικό ενός βακτηρίου συσπειρώνεται;
49. Γιατί το βακτήριο θεωρείται απλοειδής οργανισμός;
50. Τι είναι τα πλασμίδια και ποιες ιδιότητες έχουν;
51. Ποια γονίδια γνωρίζετε να υπάρχουν στα πλασμίδια;
52. Στα πειράματα Griffith τα ζωντανά αδρά βακτήρια μετασχηματίστηκαν σε λεία, παρουσία των νεκρών λείων βακτηρίων; Είναι δυνατόν να δώσουμε μια εξήγηση για το λόγο που τα μετασχημάτισε;
53. Ποιο γονιδίωμα έχει μεγαλύτερο μήκος, του προκαρυωτικού ή του ευκαρυωτικού κυττάρου;
54. Στον πυρήνα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου υπάρχουν ένα ή πολλά μόρια DNA; Ποια μορφή έχουν αυτά τα μόρια; Αν υπάρχουν πολλά μόρια έχουν όλα το ίδιο μήκος;
55. Γιατί πρέπει το γενετικό υλικό ενός ευκαρυωτικού κυττάρου να συσπειρώνεται;
56. Τι είναι η χρωματίνη και τι ένα ινίδιο χρωματίνης;
57. Ποια είναι η βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης και από τι αποτελείται;
58. Τι είναι οι ιστόνες και ποιος είναι ο ρόλος τους;

59. Να περιγράψετε πως οργανώνεται ένα ινίδιο χρωματίνης.
60. Πώς επιτυγχάνεται η συσπείρωση του πυρηνικού DNA στη μεσόφαση του κυτταρικού κύκλου;
61. Ποιες διαφορετικές χαρακτηριστικές μορφές παίρνει το γενετικό υλικό ενός ευκαρυωτικού κυττάρου κατά την διάρκεια του κυτταρικού κύκλου;
62. Τι είναι το χρωμόσωμα;
63. Τα χρωμοσώματα είναι πάντοτε ευδιάκριτα με το οπτικό μικροσκόπιο;
64. Γιατί τα χρωμοσώματα άλλοτε είναι ευδιάκριτα με το οπτικό μικροσκόπιο και άλλοτε δεν είναι;
65. Τα χρωμοσώματα έχουν πάντα τον ίδιο βαθμό συσπείρωσης;
66. Ποια διαδικασία είναι καθοριστική για το διπλασιασμό των ινιδίων χρωματίνης;
67. Τι είναι το κεντρομερίδιο και τι είναι οι αδελφές χρωματίδες;
68. Να συγκρίνετε τις έννοιες: χρωματίδες, ινίδια χρωματίνης και χρωμοσώματα.
69. Στο τέλος της κυτταρικής διαίρεσης τα δύο νέα κύτταρα που προκύπτουν είναι γενετικά όμοια. Πως συμβαίνει αυτό;
70. Ποια είναι η χημική σύσταση των ινιδίων χρωματίνης, των χρωματίδων και των χρωμοσωμάτων;
71. Ποιο είναι το συνολικό μήκος του γονιδιώματος, ο αριθμός των χρωμοσωμάτων και ο αριθμός των μορίων DNA σε ένα ανθρώπινο φυσιολογικό ωάριο (ή σπερματοζωάριο);
72. Ένα φυσιολογικό ανθρώπινο ωάριο περιέχει στον πυρήνα του 23 χρωμοσώματα. Πόσα μόρια DNA υπάρχουν στα 23 χρωμοσώματα και ποιο είναι το συνολικό τους μήκος;
73. Ποια κύτταρα χρησιμοποιούνται για την μελέτη των χρωμοσωμάτων των ευκαρυωτικών οργανισμών; (ΠΡΟΣΟΧΗ !!!: βλέπε και στις σελ. 99, 100 τον προγεννητικό έλεγχο)
74. Σε ποιο στάδιο του κυτταρικού κύκλου πραγματοποιείται η μελέτη των χρωμοσωμάτων και γιατί;
75. Ποια διαδικασία ακολουθείται ώστε να μελετηθούν τα χρωμοσώματα των ευκαρυωτικών οργανισμών;
76. Ποια είναι μορφολογία ενός φυσιολογικού μεταφασικού χρωμοσώματος;
77. Τι είναι ο καρυότυπος;
78. Ποια χαρακτηριστικά του χρωμοσώματος συμβάλλουν στη δημιουργία του καρυότυπου και στις πληροφορίες που θα αποκομίσουμε από τη μελέτη του;
79. Πόσα χρωμοσώματα, πόσα ζεύγη χρωμοσωμάτων και πόσα μόρια DNA υπάρχουν στο πυρήνα ενός φυσιολογικού ανθρώπινου σωματικού κυττάρου;
80. Σε έναν άνθρωπο και συγκεκριμένα στα σωματικά του κύτταρα, πόσα χρωμοσώματα προέρχονται από την μητέρα του και πόσα από τον πατέρα του;
81. Πόσα και ποια είναι τα ανθρώπινα αυτοσωμικά χρωμοσώματα:
 - α. σε ένα φυσιολογικό εμπύρηνο σωματικό κύτταρο;
 - β. σε ένα φυσιολογικό γαμέτη (ωάριο ή σπερματοζωάριο);

- 82.** Πόσα και ποια είναι τα ανθρώπινα φυλετικά χρωμοσώματα:
α. σε ένα φυσιολογικό εμπύρνηνο σωματικό κύτταρο;
β. σε ένα φυσιολογικό γαμέτη (ωάριο ή σπερματοζωάριο);
- 83.** Πώς καθορίζεται το φύλο στον άνθρωπο;
- 84.** Ποιες πληροφορίες μπορούμε να εξάγουμε από την μελέτη ενός ανθρώπινου καρυότυπου; (ΠΡΟΣΟΧΗ!!!: βλέπε και σελ. 96,97,98,99,100).
- 85.** Ποια κυτταρικά οργάνδια χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα και γιατί;
- 86.** Ποια γονίδια ελέγχουν την σύνθεση των πρωτεϊνών που χρησιμοποιούνται σε λειτουργίες (φωτοσύνθεση ή οξειδωτική φωσφορυλίωση) που πραγματοποιούνται στους χλωροπλάστες ή στα μιτοχόνδρια;
- 87.** Γιατί τα μιτοχονδριακά γονίδια έχουν μητρική προέλευση;
- 88.** Σε ένα ζευγάρι ο άντρας έχει μία κληρονομική ασθένεια που οφείλεται σε ένα μιτοχονδριακό γονίδιο. Το ζευγάρι αποκτά δύο παιδιά, ένα αγόρι και ένα κορίτσι. Το αγόρι νυμφεύεται μία κοπέλα που έχει την ίδια ασθένεια με τον πεθερό της και αποκτά δύο αγόρια. Να εξηγήσετε ποια άλλα άτομα των δύο οικογενειών είναι δυνατόν να παρουσιάσουν την ίδια ασθένεια.
- 89.** Πού συναντάμε δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA και πόσα;
- 90.** Πού συναντάμε γραμμικά δίκλωνα μόρια DNA;
- 91.** Ποιο είναι το είδος και η μορφή του γενετικού υλικού σε έναν ιό;