

Κεφάλαιο 2: Αντιγραφή, Έκφραση Και Ρύθμιση Της Γενετικής Πληροφορίας

➤ ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΝΩΣΕΩΝ

1. Γιατί ο μηχανισμός του διπλασιασμού του DNA χαρακτηρίζεται ημισυντηρητικός;
2. DNA πολλαπλασιάζεται σε περιβάλλον που περιέχει ραδιενεργό φώσφορο ^{32}P . Πόσες μετά από τον πρώτο και πόσες μετά το τρίτο πολλαπλασιασμό αλυσίδες θα περιέχουν ραδιενεργό ^{32}P ;
3. Γιατί ο μηχανισμός της αντιγραφής έχει μελετηθεί περισσότερο σε προκαρυωτικά κύτταρα και όχι σε ευκαρυωτικά κύτταρα;
4. Η ελικάση είναι:
 - α. ένζυμο που εκτελεί το κύριο έργο της αντιγραφής του DNA
 - β. ένζυμο που συνθέτει μικρά τμήματα RNA στη θέση έναρξης της αντιγραφής
 - γ. ένζυμο που σπάει τους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των δύο αλυσίδων του DNA
 - δ. ένζυμο που συνδέει τμήματα της ασυνεχώς αντιγραφόμενης αλυσίδα
5. Αναφέρατε τρεις από τις λειτουργίες, που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της αντιγραφής από DNA πολυμεράσες.
6. Οι DNA πολυμεράσες κατά την αντιγραφή τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στην αναπτυσσόμενη αλυσίδα
 - α. στο ελεύθερο 3' άκρο της
 - β. στο ελεύθερο 5' άκρο της
 - γ. είτε στο 5' είτε στο 3' ελεύθερο άκρο της
 - δ. και στο 5' και στο 3' ελεύθερα άκρα της
7. Ποιοι μηχανισμοί επιδιόρθωσης των δομούμενων αλυσίδων του DNA υπάρχουν ποιο ποσοστό ακρίβειας επιτυγχάνεται με κάθε μηχανισμό;
8. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;
 - Το DNA των βακτηρίων εμφανίζει κατά την αντιγραφή του μια μόνο θέση έναρξης αντιγραφής.
 - Και οι δύο αλυσίδες αντιγράφονται με προσανατολισμό 5' - 3'.
 - Πριμώσωμα είναι το αρχικό μόριο του RNA που συντίθεται στην θέση έναρξης της αντιγραφής του DNA
9. Υποθέστε ότι αρχίζει η αντιγραφή ενός μορίου DNA. Με ποια σειρά θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω διεργασίες;
 - α. τοποθέτηση νουκλεοτιδίων απέναντι στα συμπληρωματικά τους,
 - β. δημιουργία φωσφοδιεστερικού δεσμού
 - γ. σταδιακή διάσπαση δεσμών υδρογόνου αρχικού μορίου DNA
 - δ. ξετύλιγμα μορίου DNA
10. Σαν μεταγραφή χαρακτηρίζεται η διαδικασία μεταφοράς της γενετικής πληροφορίας
 - α. από το RNA σε μόριο DNA
 - β. από μόριο DNA σε ένα μόριο RNA
 - γ. από το μόριο RNA σε μια πρωτεΐνη
 - δ. από μόριο DNA σε ένα άλλο μόριο DNA
11. Ποια είναι η μορφή του κεντρικού δόγματος της Βιολογίας όπως παρουσιάστηκε από τον Crick το 1958; Ποια νέα στοιχεία των ερευνών συνετέλεσαν στη συμπλήρωση του αρχικού δόγματος; Με ποιο σχήμα περιγράφεται το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας σήμερα;
12. Τι είναι τα γονίδια και τι η γονιδιακή έκφραση;
13. Σε ποιους οργανισμούς βρίσκεται και ποιος ο ρόλος της αντίστροφης μεταγραφάσης;
14. Ποιος ο σκοπός της αντιγραφής του DNA και ποιος της γονιδιακής έκφρασης;
15. Το ανθρώπινο γονιδίωμα αποτελείται από 3×10^9
 - α. βάσεις σε ένα απλοειδές κύτταρο
 - β. ζεύγη βάσεων σε ένα απλοειδές κύτταρο
 - γ. βάσεις σε ένα διπλοειδές κύτταρο
 - δ. ζεύγη βάσεων σε ένα διπλοειδές κύτταρο
16. Αντιστοιχίστε τις παρακάτω διαδικασίες με το γενικό ρόλο που έχει η κάθε μία στις διαδικασίες του κυττάρου
 - α. Αντιγραφή 1. Επιλογή ποια γονίδια θα εκφραστούν
 - β. Μεταγραφή 2. Διακρίση της γενετικής πληροφορίας
 - γ. Αντίστροφη μεταγραφή 3. Κατασκευή πολυπεπτιδίων
 - δ. Μετάφραση
17. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος; δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας για τις προτάσεις που κρίνετε λάθος
 - α. Το κάθε ανθρώπινο κύτταρο έχει 65000-80000 γονίδια
 - β. Όλα τα γονίδια που έχει ένα κύτταρο εκφράζονται είτε παράγοντας πρωτεΐνες είτε μόρια tRNA, rRNA, snRNA
18. Ποια τα τέσσερα είδη RNA και ποιος ο ρόλος τους;
19. Δώστε τον ορισμό των εννοιών: RNA πολυμεράσες, υποκινητές μεταγραφής, μεταγραφικοί παράγοντες.
20. Εξηγήστε το ρόλο της RNA πολυμεράσης στη διαδικασία μεταγραφής του DNA.
21. Τα αμινοξέα συνδέονται κατά τη διάρκεια της πρωτεϊνοσύνθεσης με ένα μόριο:

α. mRNA β. snRNA γ. tRNA δ. rRNA

22. Από ένα γονίδιο που περιέχει εσώνια προκύπτει
α. ένα ώριμο μόριο mRNA β. ένα μόριο snRNA
γ. ένα πρόδρομο μόριο mRNA δ. ένα διακεκομμένο μόριο mRNA
23. Δίνεται μια μεταγραφόμενη περιοχή ενός μορίου DNA με την εξής αλληλουχία βάσεων: 5' ... AAC-TGA-CGT- TTT- TTT-ACT-... 3' α) ποια αλληλουχία βάσεων έχει το τμήμα του μορίου του RNA που συντίθεται από την παραπάνω περιοχή; β) ποια αλληλουχία έχει η αντίστοιχη περιοχή της κωδικής αλυσίδας;
24. Γιατί χαρακτηρίζουμε τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών ασυνεχή; Τι είναι τα εσώνια και τι τα εξώνια;
25. Ποιες διαδικασίες περιλαμβάνει η ωρίμανση του RNA των ευκαρυωτικών οργανισμών;
26. Ποιες οι κυριότερες διαφορές μεταξύ DNA και RNA;
27. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές(Σ) και ποιες λάθος(Λ);
- Όλο το μήκος του «ώριμου» mRNA μεταφράζεται σε αμινοξέα.
 - Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς το mRNA μεταφράζεται σε πρωτεΐνη προτού ολοκληρωθεί η μεταγραφή του.
 - Μόνο του το snRNA πραγματοποιεί την αποκοπή των εσώνων και τη συρραφή των εξώνων.
 - Το μόριο του mRNA που μεταγράφεται είναι συμπληρωματικό προς τη μεταγραφόμενη αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA
28. Ποιες διαφορές υπάρχουν κατά τη μεταγραφή του DNA μεταξύ ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών οργανισμών;
29. Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με την κατάλληλη λέξη
Κάθε αμινοξύ κωδικοποιείται από μια τριάδα νουκλεοτιδίων που ονομάζεται Η τριάδα AUG κωδικοποιεί το αμινοξύ και ταυτόχρονα, αφού αποτελεί το πρώτο μεταγραφόμενο νουκλεοτίδιο της αλυσίδας mRNA χαρακτηρίζεται σαν
..... Ομοίως οι τρεις τριπλέτες,, και αποτελούν τα κωδικόνια λήξης της μεταγραφής.
30. Δώστε τους ορισμούς των εννοιών: γενετικός κώδικας, κωδικόνιο, συνώνυμο κωδικόνιο, πλαίσιο ανάγνωσης.
31. Διατάξτε τα παρακάτω σε σειρά αυξανόμενου μεγέθους α. Εξώνιο β. κωδικόνιο γ. αζωτούχα βάση νουκλεοτιδίου δ. γονιδίωμα στ. γονίδιο, η. νουκλεοτίδιο θ. χρωμόσωμα
32. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές(Σ) και ποιες λάθος(Λ);
- Και οι 64 συνδυασμοί βάσεων του γενετικού κώδικα αντιστοιχούν σε ένα αμινοξύ.
 - Μόνο μια τριάδα βάσεων αντιστοιχεί σε κάθε αμινοξύ.
 - Το αντικωδικόνιο του συμπλόκου έναρξης είναι UAC
 - Ο γενετικός κώδικας αποτελεί ισχυρή απόδειξη ότι τα είδη έχουν κοινή προέλευση.
 - Ο γενετικός κώδικας αντιστοιχεί σε τριάδες βάσεων του DNA.
33. Λόγω του ότι κάθε νουκλεοτίδιο της αλληλουχίας του RNA ανήκει μόνο σε ένα κωδικόνιο, ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται
α. εκφυλισμένος β. συνεχής γ. καθολικός δ. μη επικαλυπτόμενος
34. Ποια σε συντομία είναι η συμμετοχή του κάθε είδους RNA στη μετάφραση του γενετικού κώδικα;
35. Κατά την πρωτεϊνοσύνθεση τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με:
α. δεσμούς υδρογόνου β. φωσφοδιεστερικούς δεσμούς
γ. πεπτιδικούς δεσμούς δ. ιοντικούς δεσμούς
36. Ποια από τα παρακάτω αποτελούνται από νουκλεοτίδια;
α. πρωταρχικά τμήματα β. πριμόσωμα γ. αντικωδικόνιο
δ. εσώνια ε. υποκινητής στ. mRNA
ζ. DNA ελικάση η. RNA πολυμεράση θ. γονίδια
37. Κατά την πρωτεϊνοσύνθεση το ριβόσωμα μετακινείται από:
α. από το 5' στο 3' άκρο του mRNA.
β. από το 3' στο 5' άκρο του mRNA
γ. Από τη τριπλέτα έναρξης AUG στην τριπλέτα λήξης GUA του mRNA
δ. Από το αντικωδικόνιο έναρξης AUG στο αντικωδικόνιο λήξης UAA του mRNA
38. Σε κάποιο μόριο mRNA υπάρχει η αλληλουχία ...-UGC-UUU-GCC-... και οι τριάδες αυτές αντιστοιχούν στα αμινοξέα κυστεΐνη, φαινυλαλανίνη και αλανίνη αντίστοιχα. α. Ποια χαρακτηριστικά θα έχουν τα μόρια tRNA που θα μεταφέρουν τα αμινοξέα αυτά; β. Περιγράψτε τη διαδικασία επιμήκυνσης του κομματιού της πεπτιδικής αλυσίδας, που αντιστοιχεί στο παραπάνω τμήμα του μορίου του mRNA.
39. Αναφέρατε το ρόλο των διαφόρων μορφών RNA στην γονιδιακή έκφραση.
40. Κάποια πρωτεΐνη σε κάποιο κύτταρο δημιουργήθηκε από μόριο mRNA που δεν προήλθε από τον πυρήνα του κυττάρου. Πώς το δικαιολογείτε;
41. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;
- Μετά το τέλος της μετάφρασης η παραγόμενη πολυπεπτιδική αλυσίδα αποτελεί και την τελική μορφή μιας λειτουργικής πρωτεΐνης.
 - Η βιοσύνθεση των πρωτεϊνών γίνεται στον πυρήνα.
 - Πρώτα όλα τα αμινοξέα της πρωτεΐνης, με βάση τη μορφή του μεταφραζόμενου mRNA τοποθετούνται στη σειρά και κατόπιν με ειδικά ένζυμα σχηματίζονται οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.
 - Πολύσωμα ονομάζεται το σύμπλεγμα του mRNA με τα ριβοσώματα που το αποκωδικοποιούν.

42. Τα βακτήρια αντιδρούν σε κάθε εναλλαγή του περιβάλλοντος
 α. με τη διαδικασία της κυτταρικής διαφοροποίησής τους
 β. με την παύση των βιολογικών τους λειτουργιών
 γ. με τη μεταβολή της μορφής τους
 δ. με τη ρύθμιση της γονιδιακής τους έκφρασης
43. Σε ένα κύτταρο ενός πολυκύτταρου οργανισμού
 α. παράγονται όλες οι πρωτεΐνες που πληροφορίες τους υπάρχουν στο γονιδίωμα του κυττάρου
 β. παράγονται μόνο οι πρωτεΐνες των γονιδίων που ενεργοποιούνται με τη διαδικασία της γονιδιακής έκφρασης
 γ. δεν παράγονται πρωτεΐνες, γιατί το κύτταρο τις παραλαμβάνει από την τροφή του.
 δ. παράγει μία μόνο πρωτεΐνη ανάλογα με το ρόλο που παίζει στον οργανισμό.
44. Το νευρικό και το μυϊκό κύτταρο του ανθρώπου
 α. διαφέρουν στις γενετικές πληροφορίες που φέρουν στον πυρήνα τους
 β. έχουν την ίδια μορφή αλλά διαφορετική λειτουργία λόγω του ελέγχου της γονιδιακής έκφρασης
 γ. διαφέρουν τόσο στη μορφή όσο και στη λειτουργία
 δ. είναι όμοια μορφολογικά αφού προέρχονται και τα δύο από το γονιμοποιημένο ωάριο.
45. Δώστε τους ορισμούς στις παρακάτω έννοιες που έχουν σχέση με το γονιδιακό έλεγχο του μεταβολισμού της λακτόζης στο E.Coli : γονιδιακή έκφραση, γονιδιακή ρύθμιση, ρυθμιστικό γονίδιο, υποκινητής, χειριστής, οπερόνιο λακτόζης.
46. Αντιστοιχείστε μια από τις έννοιες τις πρώτης στήλης με μία πρόταση από τη δεύτερη στήλη
- | | |
|----------------------|---|
| α. οπερόνιο λακτόζης | 1. πρωτεΐνη που η πρόσδεσή της με το χειριστή |
| β. λακτόζη | 2. σειρά τριών γειτονικών γονιδίων της E. coli που είναι υπεύθυνα για τον καταβολισμό της λακτόζης |
| γ. χειριστής | 3. δισακχαρίτης που μπορεί να αποτελέσει θρεπτικό υλικό για της E. coli. |
| δ. καταστολέας | 4. μόριο που η παρουσία του μπορεί να αναστείλει τη δράση του καταστολέα |
| ε. επαγωγέας | 5. αλληλουχία DNA που με τη βοήθεια του καταστολέα ρυθμίζει τον καταβολισμό της λακτόζης στην E. coli |
47. Σε ποια επίπεδα ρυθμίζεται η γονιδιακή έκφραση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς;
48. Κάθε γονίδιο των ευκαρυωτικών οργανισμών έχει δικό του:
 α. υποκινητή
 β. χειριστή
 γ. πρωτεΐνη καταστολέα
 δ. οπερόνιο
49. Αντιστοιχείστε τους παρακάτω μηχανισμούς γονιδιακής έκφρασης (πρώτη στήλη) με το επίπεδο στο οποίο εντάσσονται (δεύτερη στήλη)
- | Μηχανισμός | Επίπεδο |
|--|----------------------|
| α. Ρύθμιση ταχύτητας μεταγραφής με διαφορετικούς συνδυασμούς μεταγραφικών παραγόντων | 1. μεταγραφή |
| β. Τροποποιήσεις στο προϊόν της μετάφρασης ώστε να γίνει αυτό βιολογικά λειτουργικό | 2. μετά τη μεταγραφή |
| γ. Ταχύτητα με την οποία το ώριμο mRNA μεταβαίνει από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα | 3. μετάφραση |
| δ. Χρόνος ζωής των μορίων mRNA στο κυτταρόπλασμα | 4. μετά τη μετάφραση |
50. Η σειρά τοποθέτησης στο χρωμόσωμα της E. coli, των τμημάτων του DNA που ελέγχουν τη διάσπαση της λακτόζης είναι:
 α. υποκινητής, ρυθμιστικό γονίδιο, χειριστής, οπερόνιο λακτόζης
 β. υποκινητής, χειριστής, τρία δομικά γονίδια διάσπασης της λακτόζης
 γ. τρία δομικά γονίδια διάσπασης της λακτόζης, ρυθμιστικά γονίδια, υποκινητής, χειριστής
 δ. ρυθμιστικό γονίδιο, χειριστής, οπερόνιο λακτόζης.
51. Η πρωτεΐνη καταστολέας
 α. παράγεται από τον υποκινητή και δρα στο οπερόνιο λακτόζης
 β. παράγεται από τον υποκινητή και δρα στο χειριστή
 γ. παράγεται από το ρυθμιστικό γονίδιο και δρα σε μόρια λακτόζης
 δ. παράγεται από το ρυθμιστικό γονίδιο και δρα στο χειριστή

➤ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Συμπληρώστε τις έννοιες στις οποίες αντιστοιχούν οι παρακάτω προτάσεις:

- 01) Κώδικας αντιστοίχισης των πιθανών τριπλετών των νουκλεοτιδίων του mRNA με αμινοξέα:

- 02) Πρωτεΐνες που βοηθούν τη πρόσδεση της RNA πολυμεράσης σε ειδικές περιοχές του DNA για την έναρξη της μεταγραφής:

- 03) Χαρακτηρισμός του γενετικού κώδικα, λόγω του ότι πολλά αμινοξέα αντιστοιχούν σε περισσότερα από ένα κωδικόνια:
- 04) Χαρακτηρισμός των κωδικονίων που κωδικοποιούν το ίδιο αμινοξύ:
- 05) Ένζυμο που απομακρύνει τα πρωταρχικά τμήματα και τα αντικαθιστά με DNA κατά την αντιγραφή του DNA:
- 06) Το βασικό ένζυμο που καταλύει τη μεταγραφή:
- 07) Χαρακτηρισμός του μηχανισμού διπλασιασμού του DNA λόγω της συνύπαρξης στο θυγατρικό μόριο, μια παλιάς και μιας καινούργιας αλυσίδας:
- 08) Η διαδικασία διπλασιασμού του μορίου του DNA:
- 09) Σύνολο ενζύμων που πραγματοποιούν τη σύνθεση των πρωταρχικών τμημάτων RNA, κατά την αντιγραφή:
- 10) Ένζυμο που πραγματοποιεί την πρώτη επιδιόρθωση σφαλμάτων αντιγραφής:
- 11) Η διαδικασία κατά την οποία το DNA κατευθύνει την παραγωγή ενός μορίου RNA:
- 12) Μια συνεχής τριάδα βάσεων του mRNA που κωδικοποιεί ένα συγκεκριμένο αμινοξύ, την αρχή ή το τέλος της πρωτεϊνοσύνθεσης:
- 13) Χαρακτηρισμός του γενετικού κώδικα λόγω του ότι κάθε νουκλεοτίδιο του mRNA ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο:
- 14) Διαδικασία που αποτελείται από τις πορείες μεταγραφής και μετάφρασης των γονιδίων:
- 15) Ένζυμο που επιδιορθώνουν τα λάθη στην αλληλουχία του DNA μετά την αντιγραφή του:
- 16) Η χαρακτηριστική τριπλέτα κάθε tRNA με την οποία προσδένεται με το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA, λόγω συμπληρωματικότητας:
- 17) Μία από μορφές RNA, που σχηματίζεται με μεταγραφή του DNA και μεταφέρει τη γενετική πληροφορία στα ριβοσώματα για τη σύνθεση πολυπεπτιδικών αλυσίδων:
- 18) Οι αλληλουχίες DNA, μέσα στα γονίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων, που μεταγράφονται στο πρόδρομο mRNA αλλά απομακρύνονται κατά διαδικασία της ωρίμανσης σε ώριμο mRNA:
- 19) Ένζυμο που καταλύει τη σύνθεση DNA από RNA:
- 20) Μία από τις μορφές RNA, που μεταφέρει τα αμινοξέα στο ριβόσωμα κατά τη σύνθεση πολυπεπτιδικών αλυσίδων:
- 21) Καθορισμένα σημεία από τα οποία αρχίζει η αντιγραφή του DNA:
- 22) Ένζυμο που πραγματοποιεί το ξετύλιγμα αλυσίδας DNA κατά την αντιγραφή:
- 23) Το κωδικόνιο έναρξης:
- 24) Ειδικές περιοχές του DNA στις οποίες προσδένεται η RNA πολυμεράση για να αρχίσει η διαδικασία της μεταγραφής:
- 25) Μία από τις μορφές RNA, που αποτελεί δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων:
- 26) Είδος RNA το οποίο με πρωτεΐνες, καταλύει την "ωρίμανση" του mRNA των ευκαρυωτικών οργανισμών:
- 27) Ένζυμο που πραγματοποιεί τη σύνδεση τμημάτων της ασυνεχώς αντιγραφόμενης αλυσίδας:
- 28) Χαρακτηρισμός του RNA που παράγεται κατά με μεταγραφή ενός γονιδίου σε ευκαρυωτικό κύτταρο και περιέχει εξώνια και εσώνια:
- 29) Η διαδικασία κατά την οποία, από το πρόδρομο mRNA, κόβονται και απομακρύνονται τα εσώνια και συρράπτονται τα εξώνια:
- 30) Περιοχές στα άκρα του ώριμου DNA που δε μεταφράζονται σε αμινοξέα:
- 31) Το σύμπλεγμα ριβοσωμάτων με το μεταφραζόμενο mRNA:
- 32) Η διαδικασία εξειδίκευσης των κυττάρων ενός πολύπλοκου πολυκύτταρου οργανισμού:
- 33) Τα τρία κωδικόνια λήξης:
- 34) Αλληλουχία DNA που με τη βοήθεια του καταστολέα ρυθμίζει τον καταβολισμό της λακτόζης στην E. coli:
- 35) Η διαδρομή με βήμα τριπλέτας από το κωδικόνιο έναρξης μέχρι το κωδικόνιο λήξης:
- 36) Πρωτεΐνη, που η πρόσδεσή της με το χειριστή εμποδίζει την έναρξη της μεταγραφής του DNA:
- 37) Σειρά τριών γειτονικών γονιδίων της E. coli που είναι υπεύθυνα για τον καταβολισμό της λακτόζης:
- 38) Μόριο που η παρουσία του μπορεί να αναστείλει τη δράση του καταστολέα:
- 39) Δισακχαρίτης που μπορεί να αποτελέσει θρεπτικό υλικό για της E. coli: