

ΚΕΦ. 2^ο

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ

1. Ποιες είναι οι ομοιότητες και οι διαφορές μεταξύ της αντιγραφής και της μεταγραφής;

Απάντηση.

Διαφορές

Αντιγραφή	Μεταγραφή
1. Διατηρείται και μεταβιβάζεται η γενετική πληροφορία από κύτταρο σε κύτταρο και από οργανισμό σε οργανισμό	1. Μεταβιβάζεται η γενετική πληροφορία μέσα στο ίδιο το κύτταρο
2. Απέναντι από την Α τοποθετείται Τ	2. Απέναντι από την Α τοποθετείται U
3. Γίνεται μια φορά κατά τον κυτταρικό κύκλο	3. Γίνεται πολλές φορές στη διάρκεια της ζωής ενός κυττάρου
4. Σχηματίζονται τα πρωταρχικά τμήματα	4. Δεν σχηματίζονται πρωταρχικά τμήματα
5. Υπάρχουν ένζυμα επιδιόρθωσης	5. Δεν υπάρχουν ένζυμα επιδιόρθωσης
6. Διαφορετικό ένζυμο διασπά τους δεσμούς υδρογόνου και διαφορετικό ένζυμο αντιγράφει	6. Το ίδιο ένζυμο κάνει και τις 2 διαδικασίες (RNA πολυμεράση)
7. Ολοκληρώνεται πριν τη διαίρεση ενός κυττάρου	7. Γίνεται πολλές φορές σε όλα τα κύτταρα
8. Αντιγράφονται και οι 2 αλυσίδες	8. Μεταγράφεται μόνο η μη κωδική αλυσίδα
9. Από 1 μόριο DNA προκύπτουν 2 νέα μόρια DNA	9. Προκύπτουν πολλά πανομοιότυπα μόρια mRNA
10. Το μόριο DNA πριν αλλά και μετά την αντιγραφή βρίσκεται στον πυρήνα του κυττάρου	10. Το mRNA που προκύπτει μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα
11. Αντιγράφεται όλο το μόριο του DNA ανεξάρτητα από το εάν εκφράζεται ή όχι	11. Μεταγράφεται ένα μόνο συγκεκριμένο γονίδιο
12. Η αντιγραφή των ευκαρυωτικών κυττάρων ξεκινάει από πολλά σημεία ταυτόχρονα	12. Η μεταγραφή ξεκινάει από ένα σημείο στον υποκινητή του γονιδίου
13. Το μόριο DNA που προκύπτει δεν υφίσταται επιπλέον διαδικασία	13. Το μόριο mRNA που προκύπτει στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς υφίσταται ωρίμανση
14. Δεν απαιτείται η σύνδεση ειδικών πρωτεϊνών με αλληλουχίες DNA για την έναρξη της αντιγραφής	14. Απαιτείται η παρουσία μεταγραφικών παραγόντων

Ομοιότητες

- Ισχύει η συμπληρωματικότητα των βάσεων
- Γίνονται με κατεύθυνση 5'→3'
- Ένζυμο διασπά τους δεσμούς υδρογόνου και στη συνέχεια γίνεται ξετύλιγμα της αλυσίδας
- Γίνονται στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες
- Απαιτούνται νουκλεοτίδια και ενέργεια
- Το καλούπι είναι το DNA

2. Ποια ένζυμα γνωρίζετε που διασπούν τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ των νουκλεοτιδίων;

Απάντηση.

Τα ένζυμα που διασπούν τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς είναι:

- **DNA πολυμεράση**, η οποία επιδιορθώνει λάθη που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αντιγραφής.
- **Επιδιορθωτικά ένζυμα**, τα οποία επιδιορθώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό των λαθών που συμβαίνουν κατά την αντιγραφή.
- **Ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια**, τα οποία και απομακρύνουν τα εσώνια και συρράπτουν τα εξώνια κατά τη διαδικασία της ωρίμανσης.
- **Περιοριστικές ενδονουκλεάσες**, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA.

3. Σε ποιο στάδιο του κυτταρικού κύκλου και σε ποιο σημείο του κυττάρου γίνονται οι διαδικασίες της αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης;

Απάντηση.

Αντιγραφή

Ολοκληρώνεται στο στάδιο της μεσόφασης και μόνο μία φορά κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου.

Πραγματοποιείται στα:

- Ευκαρυωτικά κύτταρα: Στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.
- Προκαρυωτικά κύτταρα: Στο κυτταρόπλασμα.
- Ιούς: Στο εσωτερικό του κυττάρου-ξενιστή.

Μεταγραφή

Πραγματοποιείται καθόλη τη διάρκεια της μεσόφασης πάρα πολλές φορές.

Πραγματοποιείται στα:

- Ευκαρυωτικά κύτταρα: Στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.
- Προκαρυωτικά κύτταρα: Στο κυτταρόπλασμα.
- Ιούς: Στο εσωτερικό του κυττάρου-ξενιστή

Μετάφραση

Πραγματοποιείται καθόλη τη διάρκεια της μεσόφασης πάρα πολλές φορές.

Πραγματοποιείται στα:

- Ευκαρυωτικά κύτταρα: Στο κυτταρόπλασμα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.
- Προκαρυωτικά κύτταρα: Στο κυτταρόπλασμα.
- Ιούς: Στο εσωτερικό του κυττάρου-ξενιστή

4. Με ποιους τρόπους το mRNA ρυθμίζει την γονιδιακή έκφραση των ευκαρυωτικών οργανισμών;

Απάντηση.

Το mRNA διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε δύο διαφορετικά επίπεδα της ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης των ευκαρυωτικών οργανισμών.

Στο επίπεδο της μεταγραφής: Περιλαμβάνονται μηχανισμοί με τους οποίους γίνεται η ωρίμανση του πρόδρομου mRNA και καθορίζεται η ταχύτητα με την οποία το ώριμο mRNA εισέρχεται στο κυτταρόπλασμα.

Στο επίπεδο της μετάφρασης: Τα διάφορα μόρια mRNA δεν εμφανίζουν τον ίδιο χρόνο ζωής και την ίδια ικανότητα πρόσδεσης στα ριβοσώματα.

5. Ποια είναι η δομή του οπερονίου της λακτόζης;

Απάντηση.

Το οπερόνιο της λακτόζης αποτελείται από 4 γονίδια (3 δομικά και 1 ρυθμιστικό), από ένα χειριστή (βρίσκεται μπροστά από τα δομικά γονίδια) και από 2 υποκινητές (έναν υποκινητή για τα 3 δομικά γονίδια και ένα για το ρυθμιστικό γονίδιο). Επαγωγή του οπερονίου έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία 2 mRNA, από τα οποία το ένα mRNA προέρχεται από το ρυθμιστικό γονίδιο και φέρει την πληροφορία για το σχηματισμό της πρωτεΐνης-καταστολέα και το άλλο mRNA είναι το αποτέλεσμα της μεταγραφής και των 3 δομικών γονιδίων και κατά συνέπεια φέρει την πληροφορία για 3 διαφορετικά πρωτεϊνικά προϊόντα.

6. Σε ποια τμήματα του ευκαρυωτικού κυττάρου λειτουργεί η DNA δεσμάση;

Απάντηση.

Η DNA δεσμάση είναι ένζυμο της αντιγραφής και οι λειτουργίες της είναι, αφενός να συνδέει τα κομμάτια της ασυνεχούς αλυσίδας, αφεντέρου να συνδέει όλα τα κομμάτια που προκύπτουν από τις διαφορετικές θέσεις έναρξης της αντιγραφής. Κατά συνέπεια η DNA δεσμάση θα λειτουργεί στα τμήματα του κυττάρου που γίνεται αντιγραφή δηλαδή στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

7. Ποιες ριβονουκλεοπρωτεΐνες γνωρίζετε και ποιος ο ρόλος τους;

Απάντηση.

Οι ριβονουκλεοπρωτεΐνες είναι υπερμοριακά συμπλέγματα που αποτελούνται από RNA και πρωτεΐνες. Ριβονουκλεοπρωτεΐνες είναι:

1. Το ριβόσωμα: Πάνω στο ριβόσωμα γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.
2. Τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια: Καταλύουν την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA των ευκαρυωτικών κυττάρων.

8. Ποιες είναι οι σημαντικότερες διαφορές μεταξύ DNA και RNA πολυμεράσης;

Απάντηση.

DNA πολυμεράση	RNA πολυμεράση
1. Συνθέτουν DNA	1. Συνθέτουν mRNA
2. Είναι πολλών ειδών, η καθεμιά με διαφορετική λειτουργία	2. Στους προκαρυωτικούς είναι 1 είδος στους ευκαρυωτικούς είναι 3 είδη
3. Χρησιμοποιούν δεοξυριβονουκλεοτίδια	3. Χρησιμοποιούν ριβονουκλεοτίδια
4. Επιδιορθώνουν λάθη	4. Δεν επιδιορθώνουν λάθη
5. Σπάνε φωσφοδιεστερικούς δεσμούς	5. Δεν σπάνε φωσφοδιεστερικούς δεσμούς
6. Δεν σπάνε τους δεσμούς υδρογόνου και δεν ξετυλίζουν την αλυσίδα	6. Σπάνε τους δεσμούς υδρογόνου και ξετυλίζουν την αλυσίδα
7. Χρειάζονται καλούπι (πρωταρχικά τμήματα) για να επιμηκύνουν τη νεοσυντιθέμενη αλυσίδα	7. Δεν χρειάζονται πρωταρχικά τμήματα
8. Αντιγράφουν όλο το μόριο DNA	8. Μεταγράφουν μόνο το γονίδιο μέχρι τις αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής

9. Ποιοι δεσμοί και μεταξύ ποιων μορίων αναπτύσσονται κατά την πρωτεϊνοσύνθεση;

Απάντηση.

Κατά την πρωτεϊνοσύνθεση σχηματίζονται:

- Δεσμοί υδρογόνου μεταξύ της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος και της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA.
- Δεσμοί μεταξύ της μικρής και μεγάλης υπομονάδας του ριβοσώματος.
- Δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των αντικωδικονίων του tRNA και των κωδικονίων του mRNA.
- Δεσμοί μεταξύ των tRNA και των αμινοξέων.
- Πεπτιδικό δεσμοί μεταξύ των αμινοξέων.

10. Τα λάθη στην αντιγραφή ή στη μεταγραφή έχουν σημαντικότερες επιπτώσεις στην λειτουργία του κυττάρου;

Απάντηση.

Τα λάθη στην αντιγραφή είναι σημαντικότερα αφού οδηγούν σε μόνιμες αλλαγές και στη δημιουργία διαφορετικού mRNA και πρωτεϊνικού προϊόντος σε σχέση με τα αρχικά. Αντίθετα λάθη στη μεταγραφή οδηγούν «στιγμιαία» στην παραγωγή διαφορετικής πρωτεΐνης χωρίς όμως να προκαλούν μόνιμες αλλαγές του γενετικού υλικού.

11. Ποια τμήματα του DNA ενός κυττάρου:

α. Δεν μεταγράφονται.

β. Μεταγράφονται, αλλά δε μεταφράζονται.

Απάντηση.

α. Δεν μεταγράφονται:

- Η κωδική αλυσίδα του DNA.
- Οι περιοχές του DNA που δεν αντιστοιχούν σε γονίδια (μη κωδικοποιούσα περιοχή).
- Τα γονίδια που δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο.
- Ο υποκινητής.

β. Μεταγράφονται, αλλά δε μεταφράζονται:

- Τα εσώνια των γονιδίων.
- Τα εξώνια που αντιστοιχούν στις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.

- Τα γονίδια των tRNA, rRNA και snRNA.
- Ο χειριστής (μόνο για προκαρυωτικό κύτταρο)

12. Να αναφέρετε γονίδια τα οποία:

α. Εκφράζονται συνεχώς σε όλους τους κυτταρικούς τύπους ενός ευκαρυωτικού οργανισμού.

β. Εκφράζονται σε συγκεκριμένους κυτταρικούς τύπους ενός ευκαρυωτικού οργανισμού.

Απάντηση.

α. Γονίδια που κωδικοποιούν: ιστόνες, μη ιστόνες, πρωτεΐνες του ριβοσώματος, ένζυμα της αντιγραφής και μεταγραφής (DNA πολυμεράση, DNA ελικάση, DNA δεσμάση, πριμόσωμα, επιδιορθωτικά ένζυμα, RNA πολυμεράση, μεταγραφικοί παράγοντες, πρωτεΐνες των ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων, παράγοντας απελευθέρωσης), πρωτεΐνες που σχετίζονται με την οξειδωτική φωσφορυλίωση των μιτοχονδρίων.

β. Γονίδια που κωδικοποιούν: αιμοσφαιρίνη (ερυθροκύτταρα), ένζυμα που σχηματίζουν τα A και B αντιγόνα (ερυθροκύτταρα), αντισώματα (B-λεμφοκύτταρα), ινσουλίνη (πάγκρεας), ADA (κύτταρα μυελού των οστών), μια πρωτεΐνη των επιθηλιακών κυττάρων των πνευμόνων (έλλειψη της οδηγεί σε κυστική ίνωση), α1-αντιθρυσίνη (ήπαρ), παράγοντες VIII και IX (παράγοντες πήξης αίματος), ένζυμο στα κύτταρα του δέρματος, των μαλλιών και του οφθαλμού που είναι απαραίτητο για το σχηματισμό της μελανίνης, ένζυμο στα κύτταρα του εγκεφάλου που μετατρέπει το αμινοξύ φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη, αυξητική ορμόνη (εκκρίνεται από την υπόφυση), ιντερφερόνες (εκκρίνονται μόνο από τα κύτταρα που έχουν προσβληθεί από ιούς).

13. Γιατί η αυξητική ορμόνη μπορεί να παραχθεί από βακτήρια;

Απάντηση.

Η αυξητική ορμόνη μπορεί να παραχθεί από βακτήρια γιατί ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν καθολικός, δηλαδή όλοι οι οργανισμοί έχουν τον ίδιο γενετικό κώδικα, ενώ τα ριβοσώματα είναι σε θέση να μεταφράζουν οποιοδήποτε μόριο mRNA.

14. Ποιες οι διαφορές στη γονιδιακή ρύθμιση μεταξύ ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών οργανισμών;

Απάντηση.

Ευκαρυωτικό κύτταρο	Προκαρυωτικό κύτταρο
1. Είναι πιο πολύπλοκη	1. Είναι πιο απλή
2. Η ρύθμιση επιτελείται σε 4 στάδια	2. Η ρύθμιση επιτελείται σε 1 στάδιο
3. Κάθε γονίδιο έχει το δικό του υποκινητή και μεταγραφικούς παράγοντες	3. Η έκφραση των γονιδίων γίνεται ανά ομάδες
4. Από κάθε γονίδιο προκύπτει 1 mRNA η μετάφραση του οποίου δίνει 1 πρωτεϊνικό προϊόν	4. Από κάθε οπερόνιο προκύπτου 2 mRNA. Το ένα mRNA δίνει την πρωτεΐνη του ρυθμιστικού γονιδίου, ενώ η μετάφραση του άλλου mRNA δίνει πρωτεϊνικά προϊόντα ανάλογα του αριθμού των δομικών γονιδίων
5. Η μετάφραση του mRNA αρχίζει μετά την ολοκλήρωση της μεταγραφής του DNA	5. Η μετάφραση του mRNA μπορεί να αρχίσει πριν την ολοκλήρωση της μεταγραφής του DNA
6. Δεν υπάρχει χειριστής, αναστολέας και επαγωγέας της γονιδιακής έκφρασης	6. Υπάρχει χειριστής, αναστολέας και επαγωγέας της γονιδιακής έκφρασης
7. Οδηγεί σε κυτταρική διαφοροποίηση	7. Αποσκοπεί στην προσαρμογή του οργανισμού στις εναλλαγές του περιβάλλοντος
8. Το πρωτεϊνικό προϊόν συνήθως υφίσταται μετα-μεταφραστική τροποποίηση	8. Το πρωτεϊνικό προϊόν συνήθως δεν υφίσταται μετα-μεταφραστική τροποποίηση
9. Αρχίζει στον πυρήνα και ολοκληρώνεται στο κυτταρόπλασμα	9. Αρχίζει και ολοκληρώνεται στο κυτταρόπλασμα

15. Ποιες είναι οι διαφορές στη μεταγραφή μεταξύ ευκαρυωτικού και προκαρυωτικού κυττάρου;

Απάντηση.

Ευκαρυωτικό κύτταρο	Προκαρυωτικό κύτταρο
1. Γίνεται στον πυρήνα	1. Γίνεται στο κυτταρόπλασμα
2. Συμμετέχουν 3 είδη RNA πολυμεράσης	2. Συμμετέχουν 1 είδος RNA πολυμεράσης
3. Μεταγράφεται 1 γονίδιο	3. Μεταγράφεται 1 οπερόνιο (ομάδα γονιδίων)
4. Το mRNA δε μεταφράζεται πριν την ολοκλήρωση της μεταγραφής	4. Το mRNA μεταφράζεται πριν την ολοκλήρωση της μεταγραφής
5. Το mRNA υφίσταται τη διαδικασία της ωρίμανσης από τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια	5. Το mRNA δεν υφίσταται την διαδικασία της ωρίμανσης από τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια
6. Δημιουργούνται 4 είδη RNA (mRNA, tRNA, rRNA και snRNA)	6. Δημιουργούνται 3 είδη RNA (mRNA, tRNA και rRNA)
7. Κάθε mRNA που παράγεται μεταφράζεται σε 1 πρωτεΐνη	7. Το mRNA των δομικών γονιδίων που παράγεται μεταφράζεται σε πρωτεϊνικά προϊόντα ανάλογα του αριθμού των δομικών γονιδίων
8. Περισσότεροι μεταγραφικοί παράγοντες	8. Λιγότεροι μεταγραφικοί παράγοντες

16. Ποια μόρια RNA γνωρίζετε και με ποια διαδικασία παράγεται το καθένα;

Απάντηση.

Με τη διαδικασία της αντιγραφής παράγονται τα πρωταρχικά τμήματα και το RNA των ιών.

Με τη διαδικασία της μεταγραφής παράγεται το mRNA, tRNA, rRNA, snRNA.

17. Ποιες πρωτεΐνες βρίσκονται στον πυρήνα;

Απάντηση.

Πρωτεΐνες του πυρήνα είναι: DNA πολυμεράση, DNA δεσμάση, DNA ελικάση, πριμόσωμα, επιδιορθωτικά ένζυμα, RNA πολυμεράση, μεταγραφικοί παράγοντες, παράγοντας απελευθέρωσης, ιστόνες, μη ιστόνες, πρωτεΐνες των ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων.

18. Σε ποιες περιπτώσεις κατά την αντιγραφή και έκφραση του γενετικού υλικού ισχύει ο κανόνας της συμπληρωματικότητας των βάσεων;

Απάντηση.

Κατά την αντιγραφή:

- Στη δημιουργία των πρωταρχικών τμημάτων.
- Στην επιμήκυνση της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας.
- Στην επιδιόρθωση των λαθών από την DNA πολυμεράση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.
- Στη δράση της DNA δεσμάσης.
- Στην αντιγραφή RNA ιών.

Κατά την μεταγραφή:

- Στη δημιουργία mRNA από τη μη κωδική αλυσίδα του DNA.
- Στην αντίστροφη μεταγραφή, δηλαδή στη δημιουργία DNA με καλούπι RNA.

Κατά την μετάφραση:

- Στη σύνδεση της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος με την 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA.
- Στη σύνδεση των αντικωδικονίων των tRNA με τα κωδικόνια του mRNA κατά την επιμήκυνση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

19. Ποια είναι τα πιθανά προβλήματα κατά την έκφραση του γονιδίου της ανθρώπινης ινσουλίνης σε βακτηριακό κύτταρο;

Απάντηση.

Τα πιθανά προβλήματα είναι τα εξής:

- Το βακτηριακό κύτταρο δεν έχει μηχανισμούς ωρίμανσης με αποτέλεσμα η ινσουλίνη που παράγεται από αυτό να διαφέρει από αυτή του ανθρώπου.
- Το βακτηριακό κύτταρο δεν έχει μηχανισμούς τροποποίησης (μετα-μεταφραστική τροποποίηση) αντίστοιχους με αυτούς ενός ευκαρυωτικού κυττάρου. Η ινσουλίνη που παράγεται μπορεί να διαφέρει από την ανθρώπινη.

- Ο υποκινητής μπορεί να μην αναγνωρίζεται από την RNA πολυμεράση του βακτηρίου.
- Μπορεί το βακτήριο να μη διαθέτει τους κατάλληλους μεταγραφικούς παράγοντες.

20. Ποιες οι διαφορές στο γενετικό υλικό μεταξύ ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών οργανισμών;

Απάντηση.

ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΑ	ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΑ
Το γενετικό τους υλικό είναι συγκεντρωμένο κυρίως στον πυρήνα. Γενετικό υλικό υπάρχει επίσης στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.	Δεν έχουν πυρήνα. Το γενετικό τους υλικό βρίσκεται στο κυτταρόπλασμα.
Αποτελείται από πολλά ευθύγραμμα μόρια DNA. Δεν έχουν πλασμίδια	Αποτελείται από ένα κύριο δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA και πλασμίδια (μόρια κυκλικά και μικρού μεγέθους)
Ο αριθμός και τα μήκη των μορίων DNA είναι χαρακτηριστικά για κάθε είδος οργανισμού	Έχει μήκος περίπου 1 mm και είναι μικρότερο από το γενετικό υλικό του ευκαρυωτικού
Περιέχουν περισσότερη ποσότητα DNA	Περιέχουν λιγότερη ποσότητα DNA
Στο πακετάρισμα του DNA του πυρήνα συμμετέχουν οι ιστόνες και μη ιστόνες	Πακετάρεται και αναδιπλώνεται με τη βοήθεια διαφορετικών πρωτεϊνών
Ο βαθμός συσπείρωσης του DNA μεταβάλλεται και γίνεται έντονος στη μετάφαση	Ο βαθμός συσπείρωσης δεν μεταβάλλεται
Η βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης είναι το νουκλεόσωμα	Δεν υπάρχουν νουκλεοσώματα
Το κάθε χρωμόσωμα μετά την αντιγραφή και μέχρι το τέλος της μετάφασης αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες ενωμένες στο κεντρομερίδιο	Δεν υπάρχει αντίστοιχη μορφοποίηση
Στους ανώτερους ευκαρυωτικούς οργανισμούς τα χρωμοσώματα διακρίνονται σε αυτοσωμικά και φυλετικά	Δεν γίνεται διάκριση σε αυτοσωμικά και φυλετικά χρωμοσώματα
Στους ανώτερους ευκαρυωτικούς οργανισμούς τα σωματικά κύτταρα και το ζυγωτό είναι διπλοειδή και οι γαμέτες απλοειδής	Είναι απλοειδή, δηλαδή φέρουν ένα αντίγραφο του γονιδιώματος
Διαιρούνται με μίτωση. Οι γαμέτες σχηματίζονται με μείωση	Διαιρούνται μονογονικά με διχοτόμηση
Κάθε χρωμόσωμα έχει πολυάριθμες θέσεις έναρξης αντιγραφής	Έχουν μία θέση έναρξη αντιγραφής
Δεν υπάρχουν οπερόνια	Υπάρχουν οπερόνια
Τα περισσότερα γονίδια τους είναι ασυνεχή ή διακεκομμένα με εσώνια και εξώνια. Γίνεται ωρίμανση	Είναι συνεχή τα γονίδια τους. Δεν γίνεται ωρίμανση
Υπάρχει κυτταρική διαφοροποίηση	Δεν υπάρχει κυτταρική διαφοροποίηση
Η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης γίνεται σε 4 επίπεδα	Έχουν ένα επίπεδο ρύθμισης της έκφρασης
Δεν παράγουν περιοριστικές ενδονουκλεάσες	Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από βακτήρια
Συμβαίνουν γονιδιακές και χρωμοσωμικές μεταλλάξεις	Συμβαίνουν μόνο γονιδιακές μεταλλάξεις

21. Να αναφέρετε ποια τμήματα του γονιδιώματος ενός ανθρώπινου σωματικού κυττάρου:

α. Δεν μεταγράφονται.

β. Μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται.

Απάντηση.

α. Τμήματα του γενετικού υλικού των διάφορων οργανισμών που δεν μεταγράφονται και συνεπώς δεν μεταφράζονται είναι:

- Περιοχές του DNA που δεν αποτελούν γονίδια και συχνά καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του συνολικού μήκους του γονιδιώματος.
- Οι υποκινητές.
- Τα γονίδια που λόγω γονιδιακής ρύθμισης δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κύτταρο.

β. Τμήματα που μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται είναι:

- Τα εσώνια των γονιδίων.
- Τα γονίδια που κωδικοποιούν τα μόρια tRNA, rRNA και snRNA.
- Τα τμήματα γονιδίων που μεταγράφονται στις αμετάφραστες 3' και 5' περιοχές μορίων mRNA.

22. Σε ποιες περιπτώσεις είναι δυνατό να συνδέεται:

α. Αλυσίδα DNA με αλυσίδα DNA.

β. Αλυσίδα DNA με RNA.

γ. Αλυσίδα RNA με RNA.

Απάντηση.

α. Σύνδεση αλυσίδας DNA αλυσίδα DNA μπορεί να έχουμε:

- Στο γενετικό υλικό των ευκαρυωτικών οργανισμών.
- Στο κύριο βακτηριακό DNA.
- Στα πλασμίδια.
- Στα μιτοχόνδρια.
- Στους χλωροπλάστες.
- Στο γενετικό υλικό μερικών ιών.
- Στην περίπτωση υβριδοποίησης με τη χρήση ανιχνευτών.

β. Σύνδεση αλυσίδας DNA με RNA μπορεί να έχουμε στην:

- Αντιγραφή, κατά το σχηματισμό των πρωταρχικών τμημάτων.
- Μεταγραφή.
- Αντίστροφη μεταγραφή RNA ιών.
- Υβριδοποίηση με τη χρήση ανιχνευτών.

γ. Σύνδεση αλυσίδας RNA με RNA μπορεί να έχουμε:

- Στη μετάφραση, κατά την ένωση του rRNA με την 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA.
- Στη μετάφραση, κατά την ένωση του mRNA και του tRNA με τα κωδικόνια και τα αντικωδικόνια αντίστοιχα.
- Στην αντιγραφή του RNA μερικών RNA ιών.

23. Δύο φυσιολογικά κύτταρα, ένα ηπατικό και ένα λεμφοκύτταρο, απομονώθηκαν από τον ίδιο οργανισμό και πραγματοποιήθηκε βιοχημική ανάλυση των πρωτεϊνών τους. Η ανάλυση έδειξε ότι τα κύτταρα περιείχαν έναν αριθμό όμοιων πρωτεϊνών αλλά και πολλές διαφορετικές πρωτεΐνες. Με βάση όσα γνωρίζετε από το γενετικό υλικό των οργανισμών και τη γονιδιακή έκφραση, να δικαιολογήσετε αυτά τα αποτελέσματα. Να αναφέρετε τις πρωτεΐνες, δομικές ή λειτουργικές, που είναι δυνατό να υπάρχουν όμοιες και στους δύο τύπους κυττάρων.

Απάντηση.

Τα κύτταρα ενός οργανισμού έχουν όλα το ίδιο γενετικό υλικό και ως εκ τούτου τα ίδια γονίδια. Οι διαφορετικές πρωτεΐνες στους δύο κυτταρικούς τύπους είναι προϊόν της γονιδιακής ρύθμισης, της επιλεκτικής δηλαδή έκφρασης του γενετικού υλικού, που αποσκοπεί στην επιτέλεση διαφορετικών λειτουργιών από τους διάφορους κυτταρικούς τύπους. Ωστόσο κάποιες πρωτεΐνες παράγονται φυσιολογικά σε όλους τους κυτταρικούς τύπους, καθώς ο ρόλος τους, δομικός ή λειτουργικός, είναι ενιαίος για κάθε τύπο ευκαρυωτικού κυττάρου. Αυτές είναι οι εξής:

Δομικές

- Ιστόνες και άλλες πρωτεΐνες (μη – ιστόνες) που συμμετέχουν στο σχηματισμό της χρωματίνης.
- Πρωτεΐνες που συνδέονται με το rRNA προς το σχηματισμό ριβοσώματος.

- Πρωτεΐνες που συνδέονται με το snRNA προς το σχηματισμό ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων.

Λειτουργικές

- Ένζυμα της αντιγραφής του DNA, όπως οι DNA ελικάσες, το πριμόσωμα, οι DNA πολυμεράσες, η DNA δεσμάση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.
- Ένζυμα της μεταγραφής, όπως τα τρία είδη RNA πολυμερασών που υπάρχουν στα ευκαρυωτικά κύτταρα.
- Πρωτεΐνες που συμμετέχουν στη μετάφραση του mRNA.
- Πρωτεΐνες σχετικές με την οξειδωτική φωσφορυλίωση που επιτελείται στα μιτοχόνδρια.

24. Για ποιο λόγο ο αριθμός των αμινοξέων μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας ευκαρυωτικού κυττάρου είναι κατά πολύ μικρότερος του αριθμού των νουκλεοτιδίων στο γονίδιο που την κωδικοποιεί;

Απάντηση.

- Το πρόδρομο mRNA περιέχει το μισό αριθμό των νουκλεοτιδίων του γονιδίου.
- Από το πρόδρομο mRNA αφαιρείται αριθμός νουκλεοτιδίων ως εσώνια.
- Από το ώριμο mRNA δεν μεταφράζονται τα νουκλεοτίδια των 5' και 3' αμετάφραστων περιοχών.
- Τρία νουκλεοτίδια κωδικοποιούν ένα αμινοξύ.
- Από την πολυπεπτιδική αλυσίδα είναι πιθανό να έχει αφαιρεθεί αριθμός αμινοξέων.