Νέο Φροντιστήριο

Τράπεζα Θεμάτων Γ Λυκείου

Βιολογία

Κεφάλαιο: 6 Μεταλλάξεις

Θέμα 2

ΘΕΜΑ 2

2.1 Το κολλαγόνο είναι η πιο άφθονη δομική πρωτεΐνη των θηλαστικών και αποτελείται από τρεις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, οι οποίες περιελίσσονται δεξιόστροφα και σχηματίζουν μία άκαμπτη ράβδο.

α. Να ονομάσετε το τελικό επίπεδο οργάνωσης του κολλαγόνου (μονάδες 2) και να εξηγήσετε αν αυτό το επίπεδο οργάνωσης υπάρχει σε όλες τις πρωτεΐνες των οργανισμών (μονάδες 4).

β. Η ζελατίνη είναι μια ινώδης πρωτεΐνη που εξάγεται από τη μετουσίωση του κολλαγόνου με ευρεία εφαρμογή σε πολλούς βιομηχανικούς τομείς. Να γράψετε υπό ποιες συνθήκες πραγματοποιείται η μετουσίωση (μονάδες 2) και να εξηγήσετε το αποτέλεσμα αυτής στην πρωτεΐνη (μονάδες 4).

Μονάδες 12

2.2 Μια από τις περιπτώσεις μεταλλάξεων που μπορεί να περάσει απαρατήρητη είναι η αμοιβαία μετατόπιση. Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις δε χάνεται γενετικό υλικό και τα άτομα που τις φέρουν εμφανίζουν συνήθως φυσιολογικά χαρακτηριστικά.

α. Να δώσετε τον ορισμό της μετατόπισης (μονάδες 2), της αμοιβαίας μετατόπισης (μονάδες 2) και να εξηγήσετε γιατί αφού τα άτομα που τις φέρουν εμφανίζουν συνήθως φυσιολογικά χαρακτηριστικά, είναι επικίνδυνες (μονάδες 2).

β. Οι δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες όπως η μετατόπιση μπορεί να αποτελούν αιτία της υπερλειτουργίας πρωτο - ογκογονιδίων. Να αναφέρετε τη φυσιολογική λειτουργία των πρωτο - ογκογονιδίων στα κύτταρα (μονάδες 4) και εξηγήσετε τις συνέπειες της υπερλειτουργίας τους (μονάδες 3).

Μονάδες 13

νέο φροντιστήριο

2.1

α. Το τελικό επίπεδο οργάνωσης του κολλαγόνου είναι η τεταρτοταγής δομή γιατί η πρωτεΐνη αποτελείται από 3 πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Αν μια πρωτεΐνη αποτελείται από περισσότερες από μία πολυπεπτιδικές αλυσίδες, το τελικό στάδιο είναι η τεταρτοταγής δομή, δηλαδή ο συνδυασμός των επιμέρους πολυπεπτιδικών αλυσίδων σε ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο. Αν η πρωτεΐνη αποτελείται από μία μόνο πολυπεπτιδική αλυσίδα, το τελικό στάδιο της διαμόρφωσής της είναι η τριτοταγής δομή. Συνεπώς δεν υπάρχει τεταρτοταγής δομή σε όλες τις πρωτεΐνες ενός οργανισμού.

β. Όταν το κολλαγόνο εκτεθεί σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH, τότε η πρωτεΐνη υφίσταται μετουσίωση. Σπάζουν, δηλαδή, οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή της και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της. Έτσι προκύπτει μία τροποποιημένη πρωτεΐνη, η ζελατίνη.

2.2

α. Η μετατόπιση είναι αποτέλεσμα θραύσης ενός τμήματος του χρωμοσώματος και στη συνέχεια ένωσής του σε ένα άλλο μη ομόλογο χρωμόσωμα. Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις έχουμε «ανταλλαγή» χρωμοσωμικών τμημάτων ανάμεσα σε μη ομόλογα χρωμοσώματα. Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις δε χάνεται γενετικό υλικό και τα άτομα που τις φέρουν εμφανίζουν συνήθως φυσιολογικό φαινότυπο. Ταυτόχρονα όμως εμφανίζουν κίνδυνο απόκτησης απογόνων με χρωμοσωμικές ανωμαλίες, επειδή κατά το ζευγάρωμα των χρωμοσωμάτων στη μειωτική διαίρεση προκύπτουν και μη-φυσιολογικοί γαμέτες. Επίσης, σε μετατοπίσεις μπορεί να οφείλονται ορισμένες περιπτώσεις καρκίνου (π.χ. ενεργοποίηση πρωτο - ογκογονιδίων σε ογκογονίδια).

β. Τα ογκογονίδια «προέρχονται» από γονίδια που υπάρχουν φυσιολογικά στο ανθρώπινο γονιδίωμα και ονομάζονται πρωτο-ογκογονίδια. Βρέθηκε ότι όλα τα πρωτο-ογκογονίδια έχουν πολύ σημαντικό ρόλο στη φυσιολογική λειτουργία του κυττάρου, ενεργοποιώντας τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό, σε περιπτώσεις που αυτός είναι απαραίτητος όπως στην επούλωση τραυμάτων. Όμως διάφορα είδη μεταλλάξεων, που μπορεί να προκληθούν από μεταλλαξογόνους παράγοντες, μετατρέπουν τα πρωτο-ογκογονίδια σε ογκογονίδια, τα οποία υπερλειτουργούν και οδηγούν το κύτταρο σε ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό και δημιουργία καρκίνου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ
νέο φροντιστήριο

ΘΕΜΑ 2

2.1 Η μελέτη της κληρονομικότητας από την εποχή του Mendel έως σήμερα, αποδεικνύει ότι οι ιδέες του Mendel ήταν ρηξικέλευθες και καινοτόμες όχι μόνο για την εποχή του, αλλά και για τη σημερινή εποχή. Έτσι, η ορολογία που χρησιμοποίησε χρησιμοποιείται σχεδόν αναλλοίωτη ως σήμερα με μικρές προσθήκες. Παράλληλα, η ακρίβεια των πειραμάτων του και οι τεχνικές μελέτης της κληρονομικότητας στο μοσχομπίζελο αποτελούν παραδείγματα επιστημονικής αρτιότητας και εφαρμογής της επιστημονικής μεθοδολογίας.

α. Να δώσετε τον ορισμό για την έννοια «αμιγή» στελέχη, όπως αυτή χρησιμοποιήθηκε από τον Mendel και να την αντιπαραβάλλετε με την έννοια «ομόζυγα» άτομα, όπως αυτή χρησιμοποιείται σήμερα (μονάδες 6).

β. Να περιγράψετε τις έννοιες «αυτογονιμοποίηση» και «τεχνητή γονιμοποίηση» στο φυτό μοσχομπίζελο (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Η φαινυλκετονουρία και η β θαλασσαιμία αποτελούν δύο κληρονομικές παθήσεις που έχουν μελετηθεί διεξοδικά. Το γονίδιο PAH (χρωμόσωμα 12) κωδικοποιεί την παραγωγή ενός ενζύμου που ονομάζεται υδροξυλάση της φαινυλαλανίνης. Αυτό το ένζυμο μετατρέπει το αμινοξύ φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη. Γονιδιακές μεταλλάξεις στο PAH μειώνουν τη δραστικότητα του παραγόμενου ενζύμου. Η β θαλασσαιμία προκαλείται από μεταλλάξεις στο γονίδιο HBB στο χρωμόσωμα 11. Γονιδιακές μεταλλάξεις στο HBB έχουν ως συνέπεια τη μειωμένη παραγωγή (ή την αναστολή σύνθεσης) β-αλυσίδων της κύριας αιμοσφαιρίνης του ανθρώπου, HbA.

α. Να αναφέρετε τον τύπο κληρονομικότητας των παραπάνω παθήσεων και να περιγράψετε τα συμπτώματα τους (μονάδες 6).

β. Να περιγράψετε από έναν τρόπο αντιμετώπισης των παραπάνω παθήσεων (μονάδες 7).

Μονάδες 13

νέο φροντιστήριο

2.1

α. Αμιγή στελέχη για μία ιδιότητα είναι αυτά που έπειτα από αυτογονιμοποίηση παρουσιάζουν για πολλές γενιές την ίδια έκφραση ως προς ένα χαρακτηριστικό ή ιδιότητα. Ομόζυγο για μια ιδιότητα είναι ένα άτομο που φέρει τα ίδια αλληλόμορφα γονίδια για την ιδιότητα αυτή.

β. Κατά την αυτογονιμοποίηση η γύρη από τους στήμονες ενός άνθους πέφτει στον ύπερο του ίδιου άνθους, ενώ στην τεχνητή γονιμοποίηση η γύρη από τους στήμονες ενός άνθους μπορεί να μεταφερθεί, με ειδικό εργαλείο, στον ύπερο του επιθυμητού άνθους.

2.2

α. Και οι δύο παθήσεις ακολουθούν τον αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας. Κατά τη φαινυλκετονουρία πραγματοποιείται συσσώρευση φαινυλαλανίνης, η οποία οδηγεί στη μη φυσιολογική ανάπτυξη των κυττάρων του εγκεφάλου, με τελικό αποτέλεσμα τη διανοητική καθυστέρηση. Στη β θαλασσαιμία, τα συμπτώματα διαφέρουν ανάλογα με το είδος της μετάλλαξης που τα προκάλεσε. Μπορεί να εμφανίζεται από σοβαρή αναιμία έως λιγότερο σοβαρή αναιμία.

β. Για την φαινυλκετονουρία ο έλεγχος της διατροφής, έπειτα από έγκαιρη διάγνωση κατά τη νεογνική ηλικία, με αποφυγή τροφών που περιέχουν φαινυλαλανίνη μπορεί να οδηγήσει σε φυσιολογική ανάπτυξη. Για την ομόζυγη β-θαλασσαιμία οι συχνές μεταγγίσεις αίματος αποτελούν τη μοναδική επιλογή. Ωστόσο, οι συχνές μεταγγίσεις οδηγούν σε συσσώρευση σιδήρου στον οργανισμό. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με φαρμακευτική αγωγή αποσιδήρωσης.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ
νέο φροντιστήριο

ΘΕΜΑ 2

2.1 Το 1956, οι Tjio και Levan προσδιόρισαν για πρώτη φορά τον αριθμό των χρωμοσωμάτων του ανθρώπου σε 46 χρησιμοποιώντας κύτταρα από πνεύμονες, μια ανακάλυψη που έθεσε τη βάση για την ανάπτυξη της κλινικής κυτταρογενετικής. Τρία χρόνια αργότερα, το 1959, ανακαλύφθηκαν οι πρώτοι ανώμαλοι καρυότυποι από τον Lejeune. Σήμερα, ο καρυότυπος αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο διάγνωσης, ιδιαίτερα στον τομέα του προγεννητικού ελέγχου.

α. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω στάδια κατασκευής ενός καρυοτύπου (μονάδες 6):

I. επώαση κυττάρων σε υποτονικό διάλυμα.

II. ταξινόμηση χρωμοσωμάτων σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.

III. χρήση ουσιών που σταματούν τη κυτταρική διαίρεση στη μετάφαση.

IV. *in vitro* επαγωγή της διαίρεσης των κυττάρων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.

V. χρωματισμός των χρωμοσωμάτων με ειδικές χρωστικές ουσίες και παρατήρησή τους στο μικροσκόπιο.

VI. άπλωμα των χρωμοσωμάτων σε αντικειμενοφόρο πλάκα.

β. Να επιλέξετε σε ποιες από τις παρακάτω γενετικές ασθένειες πραγματοποιείται η διάγνωσή τους με ανάλυση καρυότυπου κατά τον προγεννητικό έλεγχο: δρεπανοκυτταρική αναιμία, σύνδρομο Down, σύνδρομο cri-du-chat, σύνδρομο Turner, β-θαλασσαιμία και αλφισμός (μονάδες 3) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 12

2.2 Το 1900, ο William Bateson, ένας από τους κύριους υποστηρικτές του Μενδελισμού, μετέφρασε την εργασία του Μέντελ από τα γερμανικά στα αγγλικά και τη δημοσίευσε στο περιοδικό της Βασιλικής Εταιρείας Κηπουρικής. Ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο γενετική και καθιέρωσε τους όρους ομόζυγος, ετερόζυγος και αλληλόμορφο.

α. Να ορίσετε τις ακόλουθες έννοιες: αλληλόμορφα γονίδια, ομόζυγο και ετερόζυγο άτομο (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε αν, στον άνθρωπο, υπάρχει αρσενικό άτομο που να είναι ομόζυγο για την αιμορροφιλία Α (μονάδες 4).

γ. Να εξηγήσετε γιατί η αιμορροφιλία Α εμφανίζεται συχνότερα στα αρσενικά άτομα και πιο σπάνια στα θηλυκά (μονάδες 3).

Μονάδες 13

νέο φροντιστήριο

2.1

α. Η σωστή σειρά των σταδίων για την κατασκευή ενός καρυότυπου είναι:

IV-III-I-VI-V-II

β. Κατά τον προγεννητικό έλεγχο, η ανάλυση καρυοτύπου χρησιμοποιείται για τη διαπίστωση ασθενειών που οφείλονται σε αριθμητικές ή δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες. Τέτοιες ασθένειες είναι το σύνδρομο Down (τα άτομα φέρουν ένα επιπλέον χρωμόσωμα 21), το σύνδρομο cri-du-chat (έλλειψη τμήματος χρωμοσώματος 5, αρκετά μεγάλης έκτασης ώστε να διαγνωσθεί με καρυότυπο) και το σύνδρομο Turner (έλλειψη ενός φυλετικού χρωμοσώματος). (Αντίθετα, η δρεπανοκυτταρική αναιμία που οφείλεται σε γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης, η β-θαλασσαιμία που οφείλεται σε διαφορετικά είδη γονιδιακών μεταλλάξεων και αλφισμός που οφείλεται στην έλλειψη ενός ενζύμου δεν μπορούν να διαγνωστούν με ανάλυση καρυοτύπου.)

2.2

α. Αλληλόμορφα γονίδια είναι τα γονίδια που βρίσκονται στην ίδια θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα (με διαφορετικό ενδεχομένως τρόπο).

Ένα άτομο με ίδια αλληλόμορφα γονίδια για μια συγκεκριμένη ιδιότητα είναι ομόζυγο για την ιδιότητα αυτή, ενώ ένα άτομο με δύο διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια είναι ετερόζυγο.

β. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση της αιμορροφιλίας Α είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο (X^{α}), ενώ το φυσιολογικό αλληλόμορφο είναι επικρατές (X^{A}). Τα γονίδια που βρίσκονται πάνω στο Χ χρωμόσωμα (στη φυλοσύνδετη περιοχή του), όπως εκείνο που ευθύνεται για την αιμορροφιλία Α, δεν έχουν αντίστοιχα αλληλόμορφα στο Υ χρωμόσωμα. Επειδή τα αρσενικά άτομα έχουν ένα χρωμόσωμα Χ και ένα Υ, δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν αρσενικά άτομα που να είναι ομόζυγα για την αιμορροφιλία.

γ. Ένα υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο εκφράζεται φαινοτυπικά σε όλα τα αρσενικά άτομα που φέρουν το γονίδιο, αλλά μόνο σε εκείνα τα θηλυκά που είναι ομόζυγα για το υπολειπόμενο γονίδιο. Συνεπώς, οι ασθένειες που ελέγχονται από

νέο φροντιστήριο

υπολειπόμενα φυλοσύνδετα γονίδια, όπως η αιμορροφιλία, εμφανίζονται συχνότερα στα αρσενικά άτομα και πιο σπάνια στα θηλυκά άτομα.

νέο φροντιστήριο

ΘΕΜΑ 2

2.1 Οι γνώσεις που έχουμε αποκτήσει σε μοριακό επίπεδο για διάφορες γενετικές ασθένειες μας έδωσε τη δυνατότητα να αναπτύξουμε μεθόδους, οι οποίες ανιχνεύουν εγκαίρως γενετικές διαταραχές σε μέλη μιας οικογένειας ή σε έναν πληθυσμό.

α. Να αναφέρετε τους τρόπους με τους οποίους είναι εφικτό να διαγνωστεί μια γενετική ασθένεια (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τι μπορεί να προσφέρει η έγκαιρη γενετική διάγνωση (μονάδες 3).

β. Ο ειδικός επιστήμονας - γενετιστής, στον οποίο απευθύνονται πολλοί υποψήφιοι γονείς, πρέπει να συνεξετάσει ορισμένα απαραίτητα στοιχεία σχετικά με την ασθένεια που ελέγχεται, προκειμένου να καταλήξει σε γενετική συμβουλή. Να αναφέρετε τρία από αυτά τα απαραίτητα στοιχεία (μονάδες 3). Παρ' ότι γενετική καθοδήγηση μπορεί να ζητήσουν όλοι οι υποψήφιοι γονείς, υπάρχουν ομάδες ατόμων οι οποίες είναι απαραίτητο να απευθυνθούν σε ειδικούς πριν προχωρήσουν στην απόκτηση απογόνων. Να γράψετε τρεις από τις ομάδες αυτές ατόμων (μονάδες 3).

Μονάδες 12

2.2 Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών τα γονίδια των ενζύμων που παίρνουν μέρος σε μια μεταβολική οδό, όπως η διάσπαση της λακτόζης ή η βιοσύνθεση διάφορων αμινοξέων, οργανώνονται σε οπερόνια, δηλαδή σε ομάδες που υπόκεινται σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους.

α. Να ονομάσετε τις αλληλουχίες DNA ή γονίδια που ρυθμίζουν την έκφραση των δομικών γονιδίων στο οπερόνιο της λακτόζης (μονάδες 3) και να αναφέρετε τον τρόπο με τον οποίο συμμετέχουν στη ρύθμιση αυτή (μονάδες 3).

β. Συμφωνείτε με την άποψη ότι στους προκαρυωτικούς οργανισμούς όλα τα γονίδια μεταγράφονται συνεχώς συνθέτοντας πρωτεΐνες που χρειάζονται για τις βασικές λειτουργίες του κυττάρου τους (μονάδα 2); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας εξηγώντας παράλληλα που αποσκοπεί η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης στους προκαρυωτικούς οργανισμούς (μονάδες 5).

Μονάδες 13

νέο φροντιστήριο

2.1

α. Οι τρεις τρόποι με τους οποίους είναι εφικτό να διαγνωσθεί μια γενετική ασθένεια είναι:

- Η μελέτη του καρυότυπου, όπως για παράδειγμα κατά τον προγεννητικό έλεγχο.
- Διάφορες βιοχημικές δοκιμασίες.
- Η ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων του DNA (μοριακή διάγνωση).

Εναλλακτικά:

- Κυτταρολογική - ιστολογική ανάλυση όπως στην περίπτωση της δοκιμασίας δρεπάνωσης.

Η έγκαιρη διάγνωση μιας γενετικής ασθένειας προσφέρει τη δυνατότητα σχεδιασμού θεραπευτικής αγωγής, έτσι που να ελαχιστοποιούνται οι επιπλοκές της ασθένειας όπως στην περίπτωση της φαινυλκετονουρίας (PKU). Ο έλεγχος για τον εντοπισμό των πιθανών φορέων, όπως στις περιπτώσεις της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας πραγματοποιείται με σκοπό τον υπολογισμό της πιθανότητας δημιουργίας απογόνων που πάσχουν από τις συγκεκριμένες κληρονομικές ασθένειες. Ακόμη, στην περίπτωση διάγνωσης γενετικών ανωμαλιών κατά τη διενέργεια του προγεννητικού ελέγχου, δίνεται η δυνατότητα διακοπής της κύησης.

β. Τα απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να συνεξετάσουν οι γενετιστές πριν δώσουν γενετική συμβουλή για μία γενετική ασθένεια είναι:

- η συχνότητα εμφάνισης της γενετικής ασθένειας,
- ο τρόπος με τον οποίο κληρονομείται η γενετική ασθένεια,
- οι επιπτώσεις της γενετικής ασθένειας στα άτομα που πάσχουν από αυτή.

Εναλλακτικά:

- οι τρόποι αντιμετώπισής της συγκεκριμένης γενετικής ασθένειας.

Οι ομάδες ατόμων οι οποίες είναι απαραίτητο να απευθύνονται σε ειδικούς πριν προχωρήσουν στην απόκτηση απογόνων περιλαμβάνουν:

- Άτομα-φορείς γενετικών ασθενειών.
- Άτομα με οικογενειακό ιστορικό γενετικών ασθενειών.
- Γυναίκες ηλικίας 35 ετών και άνω.
- (εναλλακτικά: Γυναίκες με πολλαπλές αποβολές).

2.2

α. Οι αλληλουχίες DNA που ρυθμίζουν τη μεταγραφή των δομικών γονιδίων είναι:

- Ρυθμιστικό γονίδιο: Παράγει την πρωτεΐνη-καταστολέα που εμποδίζει την έκφραση των δομικών γονιδίων (όταν το κύτταρο δεν χρειάζεται τα ένζυμα μεταβολισμού της λακτόζης).
- Υποκινητής: Πάνω σε αυτόν προσδένεται η RNA πολυμεράση, με την βοήθεια των μεταγραφικών παραγόντων, ώστε να προχωρήσει στη μεταγραφή των δομικών γονιδίων.
- Χειριστής: Πάνω σε αυτόν προσδένεται η πρωτεΐνη-καταστολέας για να εμποδίσει την RNA πολυμεράση να μεταγράψει τα δομικά γονίδια.

β. Όχι. Στα βακτήρια η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης αποσκοπεί κυρίως στην προσαρμογή του οργανισμού στις εναλλαγές του περιβάλλοντος, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες συνθήκες για τη βασική λειτουργία του, που είναι η αύξηση και η διαίρεση. Έτσι, ενώ μερικά γονίδια μεταγράφονται συνεχώς και κωδικοποιούν πρωτεΐνες, που χρειάζονται για τις βασικές λειτουργίες του κυττάρου, άλλα μεταγράφονται μόνο όταν το κύτταρο αναπτύσσεται σε ειδικές περιβαλλοντικές συνθήκες, επειδή τα προϊόντα των γονιδίων αυτών είναι απαραίτητα για την επιβίωση του κυττάρου στις συνθήκες αυτές.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ
νέο φροντιστήριο

ΘΕΜΑ 2

2.1 Η πρωτεϊνοσύνθεση αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες βιολογικές διεργασίες που γίνονται στα κύτταρα, κατά την οποία πραγματοποιείται η μετάβαση από τη γλώσσα των νουκλεοτιδίων, στην οποία είναι γραμμένη η γενετική πληροφορία, στην γλώσσα των αμινοξέων, από τα οποία φτιάχνεται η πρωτοταγής δομή μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

α. Να αναφέρετε τις διαφορετικές περιοχές ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου στις οποίες γίνεται σύνθεση πρωτεϊνών (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε τα είδη των μακρομορίων που συμμετέχουν στην κατασκευή των κυτταρικών δομών στις οποίες γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση (μονάδες 4). Να ονομάσετε ποιο από αυτά τα μακρομόρια παράγεται στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου (μονάδες 2).

Μονάδες 12

2.2 Μεταξύ των χαρακτηριστικών που φέρουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος του ανθρώπου περιλαμβάνονται: η μικρή διάρκεια ζωής τους, η αδυναμία κυτταρικής τους διαίρεσης, ο μικρός αριθμός μεταβολικών διεργασιών και ταυτόχρονα η μεγάλη περιεκτικότητά τους σε μια αναγκαία, για την επιβίωση του ανθρώπου, πρωτεΐνη.

α. Να εξηγήσετε πού πιστεύετε ότι οφείλονται τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά των ερυθρών αιμοσφαιρίων του ανθρώπου (μονάδες 6).

β. Να ονομάσετε την πρωτεΐνη που αφθονεί στο κυτταρόπλασμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων των ενηλίκων (μονάδες 2), να αναφέρετε το βιολογικό της ρόλο (μονάδες 2) και να περιγράψετε την τελική διαμόρφωση αυτής της πρωτεΐνης στο χώρο, όσον αφορά στους ενήλικες, εξηγώντας τον τρόπο με τον οποίο προκύπτει η διαμόρφωση αυτή (μονάδες 3).

Μονάδες 13

νέο φροντιστήριο

2.1

α. Σύνθεση πρωτεϊνών τόσο στο ζωικό κύτταρο, όσο και στο φυτικό κύτταρο πραγματοποιείται όπου υπάρχουν ριβοσώματα, δηλαδή στα ελεύθερα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος, στα ριβοσώματα που εντοπίζονται στην επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου, καθώς και στα μιτοχόνδριά τους. Στην περίπτωση που το φυτικό κύτταρο είναι φωτοσυνθετικό, προερχόμενο από τα πράσινα μέρη του φυτού, πρωτεϊνοσύνθεση γίνεται, επιπλέον, και στους χλωροπλάστες.

β. Η πρωτεϊνοσύνθεση γίνεται στα ριβοσώματα, τα οποία αποτελούνται από δύο ριβοσωμικές υπομονάδες, την μικρή και την μεγάλη. Κάθε ριβοσωμική υπομονάδα φτιάχνεται με τη συμμετοχή αρκετών πρωτεϊνών και ριβοσωμικού rRNA. Τα μόρια των rRNA παράγονται στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου κυρίως από γονίδια των χρωμοσωμάτων που εντοπίζονται στον πυρηνίσκο.

2.2

α. Η μικρή διάρκεια της ζωής των ερυθρών αιμοσφαιρίων και το γεγονός ότι τα κύτταρα αυτά έχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών, δικαιολογείται τόσο από την απουσία πυρήνα (και γενετικού υλικού), όσο και από την απουσία μιτοχονδρίων, τα οποία απαιτούνται για την πραγματοποίηση κυτταρικής αναπνοής. Η έλλειψη γενετικού υλικού εξηγεί και την αδυναμία των κυττάρων αυτών να διαιρεθούν.

β. Τα ερυθροκύτταρα του αίματος περιέχουν αιμοσφαιρίνη, μια σημαντικότατη πρωτεΐνη για τη ζωή πολλών οργανισμών. Η κύρια αιμοσφαιρίνη των ενηλίκων είναι η HbA. Ο βιολογικός ρόλος της πρωτεΐνης αυτής είναι κυρίως η μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα προς και από τους ιστούς αντίστοιχα. Η HbA αποτελείται από 2α και 2β πολυπεπτιδικές αλυσίδες, συνεπώς η τελική της διαμόρφωση στο χώρο περιλαμβάνει την τεταρτοταγή της δομή. Η πρωτοταγής δομή κάθε αλυσίδας της HbA (της α και β) συντίθεται στα ριβοσώματα του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου των πρόδρομων ερυθροκυττάρων, ενώ οι ανώτερες δομές της πρωτεΐνης ολοκληρώνονται στους αυλούς του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου των παραπάνω κυττάρων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ
νεο φροντιστηριο