

ΘΕΜΑ 2

2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος αποτελεί θεμελιώδη έννοια για την Οικολογία. Πρόκειται για ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς και τους αβιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής.

α. Να εξηγήσετε αν αυτοί αρκούν για να ορίσουμε ένα οικοσύστημα (μονάδες 6).

β. Να δώσετε δύο παραδείγματα για κάθε παράγοντα του οικοσυστήματος που αναφέρεται στην εκφώνηση (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Σε Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι τα πρώτα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης, τεσσάρων διαφορετικών ειδών (γάτα, κροκόδειλος, γεράκι και τσιπούρα), εμφάνιζαν μια εκπληκτική ομοιότητα.

α. Να γράψετε το κοινό χαρακτηριστικό που εμφάνιζαν αυτά τα τέσσερα είδη (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε σε ποιο συμπέρασμα κατέληξαν οι επιστήμονες μελετώντας το κοινό χαρακτηριστικό που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα (μονάδες 7).

Μονάδες 13

αδιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

15225-Λύση

2.1

α. Δεν αρκούν καθώς πρέπει να περιληφθεί και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων.

β. Βιοτικοί παράγοντες (άνθρωπος, μικροοργανισμοί), αβιοτικοί παράγοντες (διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, σύσταση του εδάφους).

2.2

α. Και τα τέσσερα έμβρυα εμφάνιζαν βραγχιακές σχισμές στα πρώιμα στάδια της εμβρυογένεσης.

β. Οι βραγχιακές σχισμές υποδηλώνουν ότι τα σπονδυλωτά αυτά προήλθαν εξελικτικά από έναν κοινό υδρόβιο οργανισμό.



αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 2

2.1 Η Παλαιοντολογία μελετά τα απολιθώματα, τα οποία είναι υπολείμματα οργανισμών που έζησαν στο μακρινό παρελθόν και μαρτυρούν την ιστορία της ζωής στον πλανήτη μας.

α. Με ποιον τρόπο θεωρείτε ότι οι γεωλόγοι εκτιμούσαν την ηλικία των απολιθωμάτων την εποχή του Δαρβίνου (μονάδες 6);

β. Ένα έντομο που έχει παγιδευτεί σε ρητίνη θεωρείται τύπος καλά διατηρημένου απολιθώματος. Να γράψετε τις πληροφορίες που μπορούν να προκύψουν από την μελέτη αυτών των απολιθωμάτων εντόμων (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Σήμερα είναι επιτακτική ανάγκη η εφαρμογή ορισμένων προϋποθέσεων και πρακτικών για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών.

α. Να περιγράψετε δύο τρόπους πρόληψης των μολύνσεων που πρέπει να εφαρμόζουμε πριν τη λήψη τροφής (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο συμβάλλει η παστερίωση του γάλακτος στην δημόσια υγεία (μονάδες 7).

Μονάδες 13

αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

15241-Λύση

2.1

α. Οι γεωλόγοι εκτιμούσαν την ηλικία των απολιθωμάτων από τη θέση των πετρωμάτων στα οποία αυτά βρέθηκαν. Τα κατώτερα στρώματα των πετρωμάτων είναι συνήθως τα αρχαιότερα, ενώ τα πιο πρόσφατα απολιθώματα βρίσκονται στα ανώτερα στρώματα.

β. Οι ερευνητές μπορούν να μελετήσουν τη φυσιολογία, τη συμπεριφορά και την οικολογία των εντόμων.

2.2

α. Η υιοθέτηση και η τήρηση των κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής αποτελούν αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Πριν τη λήψη τροφής πρέπει να εφαρμόζεται καλό πλύσιμο των χεριών και των τροφίμων, όπως των λαχανικών (εναλλακτικά: γάλα να παστεριώνεται και νερό να έχει υποστεί χλωρίωση).

β. Με την παστερίωση το γάλα θερμαίνεται στους 62°C για μισή ώρα, οπότε καταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση του.

αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 4

4.1 Η αμοιβαδοειδής δυσεντερία είναι λοίμωξη που προκαλείται από την ιστολυτική αμοιβάδα (*Entamoeba histolytica*). Η μετάδοση του πρωτόζωου γίνεται κυρίως από μολυσμένη τροφή ή/και νερό. Ο μικροοργανισμός αυτός, είτε παρασιτεί στο έντερο του ατόμου που έχει μολυνθεί, χωρίς να προκαλεί συμπτώματα, είτε προκαλεί χρόνια διάρροια. Εάν δεν υπάρξει έγκαιρη διάγνωση, υπάρχει κίνδυνος η λοίμωξη να προχωρήσει κι άλλο, προσβάλλοντας το ήπαρ, τους πνεύμονες και τον εγκέφαλο (πιο σπάνια).

α. Να εξηγήσετε αν η χορήγηση ιντερφερονών συνιστάται ως αγωγή για τη θεραπεία ασθενών με αμοιβαδοειδή δυσεντερία (μονάδες 6).

β. Μετά τη μόλυνση ενός ανθρώπου για πρώτη φορά από ιστολυτική αμοιβάδα ενεργοποιήθηκε η μη ειδική και η ειδική του άμυνα για να αντιμετωπίσει το πρωτόζωο. Να γράψετε ποια από τα παρακάτω κύτταρα του ανοσοβιολογικού συστήματος πιστεύετε ότι θα ενεργοποιηθούν κατά την ειδική άμυνα (μονάδες 2):

βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, ουδετερόφιλα, κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα, ειδικά κύτταρα που παράγουν ισταμίνη, πλασματοκύτταρα, Β-λεμφοκύτταρα μνήμης. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 12

4.2 Τα κυτοχρώματα είναι πρωτεΐνες που παίζουν βασικό ρόλο στην κυτταρική αναπνοή των οργανισμών. Επειδή έχουν εντοπιστεί σε όλα τα βασιλεία της ζωής όπως τα ζώα, φυτά, μύκητες και βακτήρια (ενώ ακόμη και οι ιοί φέρουν γονίδια τους) χρησιμοποιούνται σε εξελικτικές μελέτες, μέσω της σύγκρισης των αμινοξέων τους. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αριθμός των διαφορετικών αμινοξέων για το ίδιο κυτόχρωμα τεσσάρων ειδών θηλαστικών (Α, Β, Γ, Δ).

ΕΙΔΗ ΠΟΥ ΣΥΓΚΡΙΝΟΝΤΑΙ (ΑΝΑ ΔΥΟ)	ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ
A-B	12
A-Γ	9
A-Δ	3
B-Γ	10
B-Δ	16
Γ-Δ	6

15502

α. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο μπορεί να συνεισφέρει στις εξελικτικές μελέτες η σύγκριση των πρωτεϊνών διαφορετικών ειδών οργανισμών (μονάδες 4) και να αιτιολογήσετε ποιοι πιστεύετε ότι είναι οι δύο πιο συγγενικοί οργανισμοί (από άποψη εξέλιξης) με βάση τον πίνακα (μονάδες 2).

β. Να αναφέρετε ποια άλλα δεδομένα από τον κλάδο της μοριακής βιολογίας, εκτός από την σύγκριση των πρωτεϊνών, χρησιμοποιούν οι επιστήμονες για να μελετήσουν τη φυλογένεση (μονάδες 3) και να εξηγήσετε με ποιο τρόπο αυτά τα δεδομένα βοηθούν να κατανοήσουμε τις εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών (μονάδες 4).

Μονάδες 13



αθιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

15502-Λύση

4.1

α. Όχι, οι ιντερφερόνες είναι ειδικές πρωτεΐνες της μη ειδικής άμυνας με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται σε περιπτώσεις μολύνσεων μόνο από ιούς. Επειδή η συγκεκριμένη ασθένεια προκαλείται από πρωτόζωο, οι ιντερφερόνες δεν θα βοηθήσουν τον ασθενή.

β. Θα ενεργοποιηθούν τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα από τα μακροφάγα. Αυτά θα ενεργοποιήσουν τα κατάλληλα B-λεμφοκύτταρα, που θα διαφοροποιηθούν και θα πολλαπλασιαστούν σε πλασματοκύτταρα και B-λεμφοκύτταρα μνήμης. Τα τελευταία, όμως, θα δράσουν σε επόμενη έκθεση του οργανισμού στο ίδιο αντιγόνο. Από τα υπόλοιπα κύτταρα, τα ουδετερόφιλα ανήκουν στη μη ειδική άμυνα, ενώ τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται στην περίπτωση, κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο (καρκινικό κύτταρο, κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό). Τα κύτταρα που παράγουν ισταμίνη ενεργοποιούνται απέναντι σε αντιγόνα που θεωρούνται αλλεργιογόνα (πχ συστατικά τροφής).

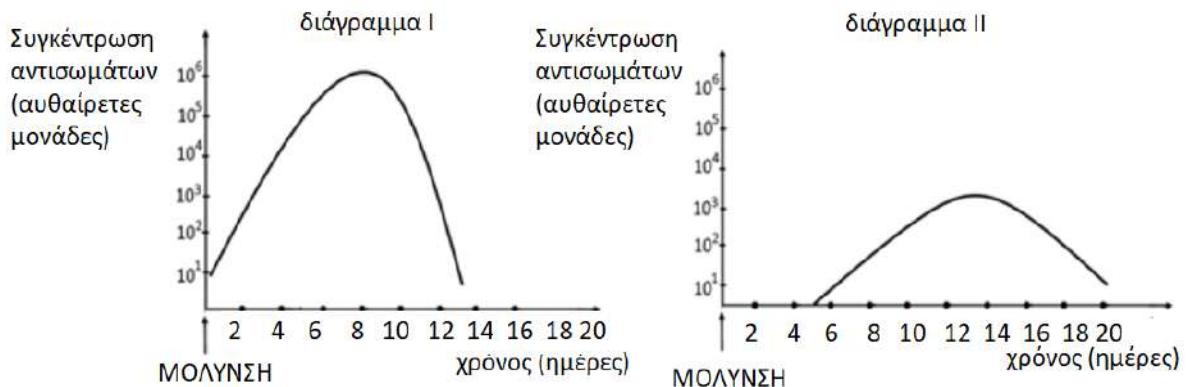
4.2

α. Τα δεδομένα της μοριακής βιολογίας και συγκεκριμένα η σύγκριση των πρωτεϊνών που έχουν παρόμοια λειτουργία, σε διαφορετικά είδη οργανισμών, παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τις εξελικτικές σχέσεις τους. Τα πιο συγγενικά είδη είναι το Α και το Δ, γιατί εμφανίζουν τα λιγότερα διαφορετικά αμινοξέα για το ίδιο κυτόχρωμα σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη.

β. Τα δεδομένα που μπορούν να συγκρίνουν, επίσης, οι επιστήμονες είναι τα νουκλεϊκά οξέα. Η εξέλιξη ενός πληθυσμού είναι συνέπεια αλλαγών που γίνονται στο γενετικό υλικό του. Επομένως είναι αναμενόμενο να βρίσκεται σ' αυτό καταγεγραμμένη η εξελικτική ιστορία των οργανισμών. Συγκρίνοντας αλληλουχίες νουκλεοτιδίων μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τις εξελικτικές σχέσεις ανάμεσα στα είδη. Έτσι οι οργανισμοί που είναι λιγότερο συγγενικοί μεταξύ τους έχουν περισσότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους, ενώ οι οργανισμοί που είναι περισσότερο συγγενικοί μεταξύ τους έχουν λιγότερες.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Σε ένα από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζεται η πιθανή μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων, σε συνάρτηση με το χρόνο, στο αίμα της Ασημίνας που μολύνεται για πρώτη φορά από ένα παθογόνο μικρόβιο.

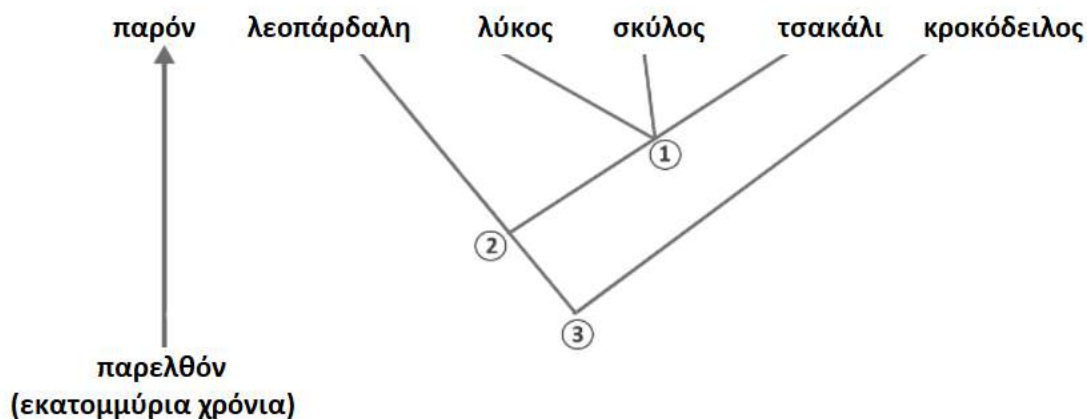


α. Να περιγράψετε τη δομή του μορίου του αντισώματος (μονάδες 4) και να αναφέρετε τα κύτταρα του ανοσοβιολογικού συστήματος που παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων κατά την ανοσοβιολογική απόκριση (μονάδες 2).

β. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα δύο διαγράμματα απεικονίζεται σωστά η συγκέντρωση των αντισωμάτων στο αίμα της Ασημίνας (μονάδες 6)

Μονάδες 12

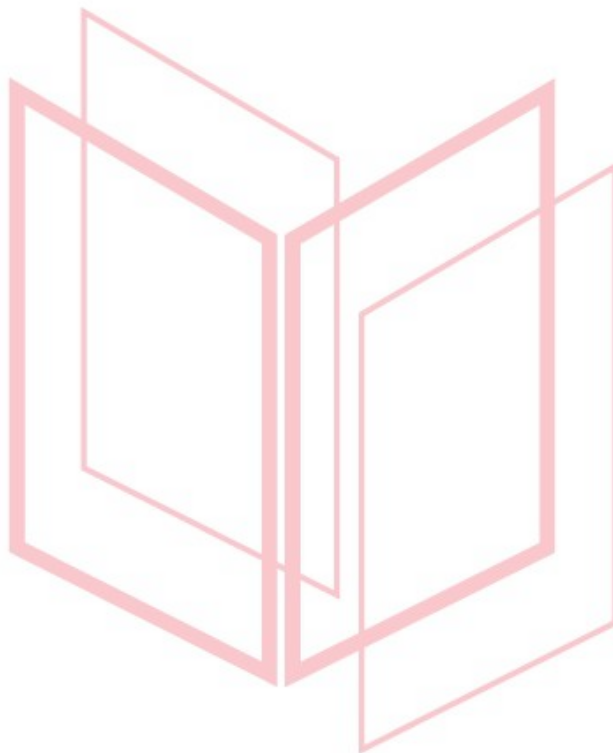
4.2. Το παρακάτω φυλογενετικό δέντρο απεικονίζει τις εξελικτικές σχέσεις πέντε ειδών οργανισμών. Οι τέσσερις από τους οργανισμούς αυτούς (σκύλος, λύκος, τσακάλι και λεοπάρδαλη) ανήκουν στην κλάση των Θηλαστικών, ενώ ο κροκόδειλος στην κλάση των Ερπετών.



17813

α. Να περιγράψετε τι απεικονίζει ένα φυλογενετικό δέντρο (μονάδες 2) και να εξηγήσετε από ποιες πηγές αντλούνται οι πληροφορίες για την κατασκευή του (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε ποια από τα παραπάνω είδη οργανισμών ανήκουν στο ίδιο γένος (μονάδες 4) και να αναφέρετε ποιο από τα σημεία 1, 2, 3 του φυλογενετικού δέντρου αντιστοιχεί στον κοινό πρόγονο όλων αυτών των οργανισμών οι οποίοι κατατάσσονται στο ίδιο φύλο (μονάδες 3).



Μονάδες 13

αξιμπίνίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

17813-Λύση

4.1.

α. Το μόριο του αντισώματος αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, δύο μεγάλες (βαριές) και δύο μικρές (ελαφριές). Οι αλυσίδες αυτές συνδέονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς και σχηματίζουν μια δομή που μοιάζει με σφεντόνα ή με το γράμμα Υ. Η περιοχή του μορίου του αντισώματος, που συνδέεται με το αντιγόνο, ονομάζεται μεταβλητή περιοχή. Η μεταβλητή περιοχή, ανάλογα με το σχήμα της, που οφείλεται στην αλληλουχία των αμινοξέων της, καθιστά ικανό το αντίσωμα να συνδέεται με ένα συγκεκριμένο αντιγόνο. Αντίθετα, το υπόλοιπο τμήμα του είναι ίδιο σε όλα τα αντισώματα και αποτελεί τη σταθερή περιοχή του αντισώματος. Τα αντισώματα εκκρίνονται σε μεγάλες ποσότητες από τα ενεργοποιημένα Β- λεμφοκύτταρα, δηλαδή από τα πλασματοκύτταρα (και από τα β-λεμφοκύτταρα μνήμης κατά τη δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση).

β. Αφού η Ασημίνα μολύνεται για πρώτη φορά, θα πραγματοποιήσει πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση κατά την οποία τα αντισώματα καθυστερούν να παραχθούν αφού πρώτα θα ενεργοποιηθεί η μη ειδική άμυνα, η οποία θα ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς της ειδικής άμυνας ώστε τελικά τα πλασματοκύτταρα που θα δημιουργηθούν, να εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων. Από τα δύο διαγράμματα, η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση απεικονίζεται στο διάγραμμα II.

4.2.

α. Ένα φυλογενετικό δέντρο απεικονίζει τα στάδια, από τα οποία έχουν περάσει οι ενήλικες μορφές των ειδών που παρουσιάζει. Οι πληροφορίες για την κατασκευή του φυλογενετικού δέντρου αντλούνται από τα απολιθώματα, από συγκριτικές ανατομικές και εμβρυολογικές μελέτες, αλλά και από νεότερες πηγές, όπως είναι η Βιοχημεία και η Μοριακή Βιολογία.

β. Ο σκύλος, ο λύκος και το τσακάλι έχουν κοινό πρόγονο, που έζησε πρόσφατα (φαίνεται από το σημείο τομής των κλάδων τους, το σημείο 1), συνεπώς είναι περισσότεροι συγγενικοί και πρέπει να τοποθετηθούν στο ίδιο γένος. Όλα τα είδη έχουν κοινό πρόγονο που φαίνεται από το σημείο τομής των κλάδων τους και είναι το σημείο 3.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Τα αντισώματα είναι χαρακτηριστικά κυτταρικά προϊόντα που είναι αποτελεσματικά στην εξουδετέρωση μικροβίων μέσω της σύνδεσης τους με αυτά (σύνδεση αντιγόνου - αντισώματος). Κατά την παθητική ανοσία χορηγούνται έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί φυσιολογικά σε άλλο οργανισμό. Η παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί με φυσικό ή με τεχνητό τρόπο.

α. Να περιγράψετε τους δύο τρόπους με τους οποίους μπορεί να πραγματοποιηθεί η παθητική ανοσία φυσικά και έναν τρόπο με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί τεχνητά (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε το αποτέλεσμα της σύνδεσης αντιγόνου - αντισώματος (μονάδες 6)

Μονάδες 12

2.2 Η Παλαιοντολογία μελετάει τα απολιθώματα, τα οποία είναι υπολείμματα οργανισμών που έζησαν στο παρελθόν και βοηθάει και στη μελέτη της εξελικτικής πορείας του ανθρώπου. Έτσι, συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά ενός απολιθώματος με άλλα, αλλά και με σύγχρονους οργανισμούς μπορούμε να εκτιμήσουμε την εξελικτική πορεία του είδους μας.

α. Κατά τη μελέτη της εξελικτικής πορείας του ανθρώπου, από ποια απολιθώματα μπορούμε να συλλέξουμε πληροφορίες, ώστε να βγάλουμε συμπεράσματα αν ο οργανισμός βάδιζε σε δύο ή σε τέσσερα άκρα (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε από ποια απολιθώματα ή ευρήματα αντλούμε πληροφορίες για τη νοημοσύνη (μονάδες 3) και τις διατροφικές συνήθειες του ανθρώπου (μονάδες 4)

Μονάδες 13

2.1

α. Παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί φυσικά με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο έμβρυο διαμέσου του πλακούντα και με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο νεογνό μέσω του μητρικού γάλακτος. Σε ένα ενήλικο άτομο η παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί τεχνητά με τη χορήγηση ορού που περιέχει έτοιμα αντισώματα, τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο.

β. Η σύνδεση αντιγόνου - αντισώματος έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του συμπληρώματος, την αδρανοποίηση των παραγόμενων τοξινών και την αναγνώριση του μικροβίου από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική του καταστροφή.

2.2

α. Από το σχήμα των οστών της λεκάνης, από το μήκος των άνω άκρων σε σχέση με το μήκος των κάτω άκρων ή από τα αποτυπώματα του πέλματος σε ηφαιστειακές στάχτες, συμπεραίνουμε αν ο οργανισμός βάδιζε σε δύο ή σε τέσσερα άκρα.

β. Η αυξημένη κρανιακή χωρητικότητα και η ύπαρξη εργαλείων κοντά στα παλαιοντολογικά ευρήματα μας δίνουν πληροφορίες για τη νοημοσύνη του οργανισμού. Επίσης, η μελέτη της οδοντοστοιχίας του οργανισμού ή μόνο κάποιων δοντιών του, τα ίχνη φωτιάς, η ύπαρξη οστών από άλλα ζώα δίνουν πληροφορίες για τις διατροφικές συνήθειές του.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Οι πληροφορίες για την κατασκευή φυλογενετικών δέντρων αντλούνται από διάφορες πηγές, μία από τις οποίες είναι τα απολιθώματα.

α. Να ορίσετε τι είναι τα απολιθώματα (μονάδες 2) και να αναφέρετε τα τμήματα ενός οργανισμού που μπορούν συχνά να βρεθούν ως απολιθώματα (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε γιατί το αρχείο των απολιθωμάτων δεν είναι πλήρες (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Τα βακτήρια είναι κύτταρα προκαρυωτικά με διάφορα σχήματα και, αν και έχουν απλή κυτταρική δομή, συνήθως σχηματίζουν πολλές αποικίες.

α. Να αναφέρετε τα σχήματα των βακτηρίων (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τι είναι οι αποικίες (μονάδες 3).

β. Να εξηγήσετε γιατί τα βακτήρια θεωρούνται προκαρυωτικοί οργανισμοί (μονάδα 1) και να ονομάσετε τρία δομικά χαρακτηριστικά που διαθέτουν (μονάδες 6).

Μονάδες 13

αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

18385-Λύση

2.1

α. Τα απολιθώματα είναι υπολείμματα οργανισμών που έζησαν στο μακρινό παρελθόν. Τα απολιθώματα είναι συνήθως τα σκληρά τμήματα ενός οργανισμού, όπως τα δόντια, ο εξωσκελετός και τα οστά.

β. Το αρχείο των απολιθωμάτων δεν είναι πλήρες διότι: η δημιουργία και η ανακάλυψη των απολιθωμάτων είναι μια τυχαία διαδικασία, δεν απολιθώνονται όλοι οι οργανισμοί επειδή δεν αποτελούνται από σκληρά μέρη και κάποια απολιθώματα καταστράφηκαν από σεισμούς, ηφαιστειακές εκρήξεις κ.α.

2.2

α. Το σχήμα των βακτηρίων μπορεί να είναι ελικοειδές (σπειρύλλια), σφαιρικό (κόκκοι) ή ραβδοειδές (βάκιλοι). Αποικίες είναι τα αθροίσματα κυττάρων που σχηματίζουν (σε στερεό θρεπτικό υλικό).

β. Τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί επειδή δεν διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα. Τα βακτήρια έχουν πλασματική μεμβράνη που περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα. Ορισμένα βακτήρια διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα, την κάψα. (Εναλλακτικά: Έχουν ριβοσώματα και DNA ως γενετικό υλικό που εντοπίζεται στη πυρηνική περιοχή του κυττάρου. Υπάρχουν και μικρότερα μόρια γενετικού υλικού, τα πλασμίδια. Επίσης, κινούνται με τα μαστίγια ή τις βλεφαρίδες που μπορεί να διαθέτουν).

ΘΕΜΑ 4

4.1 Το μητρικό γάλα περιέχει όλα τα συστατικά που χρειάζονται τα βρέφη για την ανάπτυξή τους κατά τους πρώτους μήνες της ζωής. Επίσης, παίζει σημαντικό ρόλο στην προστασία τους έναντι των παθογόνων μικροοργανισμών, διότι το ανοσοποιητικό τους σύστημα δεν είναι ακόμα πλήρως ανεπτυγμένο.

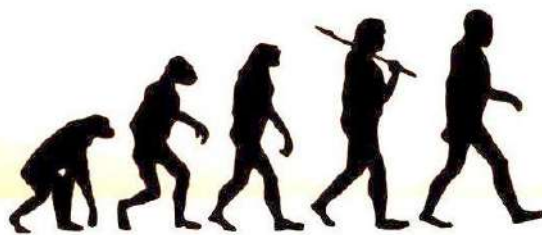
α. Έστω ότι ένα βρέφος τριών μηνών που θηλάζει μολύνεται για πρώτη φορά από ένα παθογόνο βακτήριο, αλλά δεν εμφανίζει συμπτώματα. Να εξηγήσετε γιατί το βρέφος αυτό τελικά δεν νοσεί, αν και μολύνθηκε (μονάδες 6).

β. Μεγαλώνοντας, το παιδί πλέον, μολύνεται ξανά από το ίδιο μικροβίο και νοσεί. Να εξηγήσετε γιατί νόσησε το παιδί (μονάδες 4) και να αναφέρετε τον τύπο ανοσίας που θα αποκτήσει πλέον το παιδί (μονάδες 2).

Μονάδες 12

4.2 Στα πλαίσια του μαθήματος της Βιολογίας, ο Στέλιος ανέλαβε να ετοιμάσει μια εργασία σχετικά με την εξέλιξη του ανθρώπου και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είδους μας. Αναζητώντας πληροφορίες και υλικό για την εργασία του στο διαδίκτυο, βρήκε την παρακάτω εικόνα και αποφάσισε να τη χρησιμοποιήσει ως εξώφυλλο. Η εικόνα δείχνει ότι ο σύγχρονος άνθρωπος προέκυψε εξελικτικά από τον πίθηκο μέσω μιας γραμμικής πορείας.

α. Να εξηγήσετε αν συμφωνείτε με τον τρόπο που απεικονίζεται η εξελικτική πορεία του ανθρώπου στην εικόνα (μονάδες 6).



β. Ο άνθρωπος διαθέτει έγχρωμη όραση και αποτελεί το μοναδικό πρωτεύον που βαδίζει όρθιο. Να αναφέρετε ένα πλεονέκτημα που προσδίδει η έγχρωμη όραση (μονάδα 1). Να εξηγήσετε πώς η όρθια στάση συνέβαλε στην εξελικτική πορεία του ανθρώπου (μονάδες 6).

Μονάδες 13

18386-Λύση

4.1

α. Το μητρικό γάλα είναι πλούσιο σε αντισώματα που έχουν παραχθεί στη μητέρα. Κατά το θηλασμό, το βρέφος λαμβάνει αυτά τα έτοιμα αντισώματα και εκδηλώνει φυσική παθητική ανοσία. Μετά από τη μόλυνση του με το βακτήριο, τα έτοιμα αντισώματα από τη μητέρα του εξουδετέρωσαν άμεσα το βακτήριο και το βρέφος δεν εμφάνισε συμπτώματα.

β. Στην πρώτη επαφή του παιδιού αυτού με το βακτήριο, το ανοσοποιητικό του σύστημα δεν είχε ενεργοποιηθεί και δεν είχαν παραχθεί κύτταρα μνήμης, γιατί είχε επιτευχθεί παθητική ανοσία λόγω του θηλασμού. Επειδή η δράση της παθητικής ανοσίας είναι παροδική, όταν πια ως παιδί μολυνθεί ξανά με το ίδιο μικρόβιο, ο οργανισμός του θα το αντιμετωπίσει σαν να είναι η πρώτη φορά που έρχεται σε επαφή με αυτό και θα γίνει πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.

Σε πιθανή επόμενη επαφή με το ίδιο μικρόβιο, το παιδί θα αντιδράσει με δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση, καθώς θα διαθέτει πλέον T και B λεμφοκύτταρα μνήμης. Συνεπώς, θα προστατεύεται από ενεργητική (φυσική) ανοσία.

4.2

α. Η εξελικτική πορεία δεν είναι μια γραμμική πορεία, αλλά μπορεί να παρομοιαστεί με ένα δέντρο, όπου ο κορμός παριστάνει το αρχικό είδος και τα κλαδιά τα νέα είδη που προκύπτουν από αυτό. Την απεικόνιση αυτή χρησιμοποιούμε στα φυλογενετικά δέντρα. Ο άνθρωπος και ο πίθηκος προέκυψαν από ένα κοινό πρόγονο. Συνεπώς, η εικόνα απεικονίζει λανθασμένα την εξέλιξη του ανθρώπου.

β. Η έγχρωμη όραση βοηθάει στην αντικειμενικότερη αντίληψη του περιβάλλοντος. Η όρθια στάση αποδέσμευσε τα άνω άκρα για άλλες δραστηριότητες πέρα από το βάδισμα, συνέβαλε στην ανάπτυξη της νοημοσύνης και έδωσε τη δυνατότητα της θέασης από πιο ψηλά και επομένως της εποπτείας μιας μεγαλύτερης περιοχής.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Γνωρίζουμε ότι σε όλους τους οργανισμούς υπάρχουν νουκλεϊκά οξέα και πρωτεΐνες και ότι ο γενετικός κώδικας, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο η «γλώσσα» του DNA μεταφράζεται στη «γλώσσα» των πρωτεϊνών, είναι κοινός για όλα τα είδη των οργανισμών. Επίσης γνωρίζουμε ότι τα διάφορα είδη οργανισμών, όσο διαφορετικά κι αν φαίνονται, παρουσιάζουν ομοιότητες σε μοριακό επίπεδο.

α. Να εξηγήσετε πως μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τις εξελικτικές σχέσεις των ειδών μέσα από ομοιότητες και διαφορές που προκύπτουν από τη σύγκριση του DNA με τη βοήθεια της Μοριακής Βιολογίας (μονάδες 6).

β. Με δεδομένο πως οι ομοιότητες και οι διαφορές στις αλληλουχίες των νουκλεϊκών οξέων έχουν αντίκτυπο στις αλληλουχίες των πρωτεϊνών, να εξηγήσετε με ποιο τρόπο η σύγκριση δύο ή περισσότερων πρωτεϊνών από διαφορετικά είδη μπορεί να δώσει πληροφορίες για τις εξελικτικές τους σχέσεις (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Η αντίδραση του ανοσοβιολογικού μας συστήματος στην είσοδο κάθε αντιγόνου συνιστά την ανοσοβιολογική απόκριση, η οποία διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή. Η πρωτογενής είναι συνήθως πιο αργή και λιγότερο αποτελεσματική απόκριση του οργανισμού στην καταπολέμηση του αντιγόνου, ενώ η δευτερογενής ταχύτερη και αποδοτικότερη.

α. Να εξηγήσετε πότε η ανοσοβιολογική απόκριση χαρακτηρίζεται ως πρωτογενής και πότε ως δευτερογενής (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε επιγραμματικά τα στάδια στα οποία διακρίνεται η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση (μονάδες 3) και να εξηγήσετε γιατί η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση χαρακτηρίζεται ως αποτελεσματικότερη από την πρωτογενή (μονάδες 4).

Μονάδες 13

18869-Λύση

2.1

α. Συγκρίνοντας αλληλουχίες νουκλεοτιδίων μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τις εξελικτικές σχέσεις ανάμεσα στα είδη. Έτσι οι οργανισμοί που είναι λιγότερο συγγενικοί μεταξύ τους έχουν περισσότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους, ενώ οι οργανισμοί που είναι περισσότερο συγγενικοί μεταξύ τους έχουν λιγότερες διαφορές.

β. Και η σύγκριση όμως των πρωτεϊνών που έχουν παρόμοια λειτουργία σε διαφορετικά είδη οργανισμών παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τις εξελικτικές σχέσεις τους. Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε για τις φυλογενετικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών προέρχονται συνήθως από τη σύνθεση των πληροφοριών που μας παρέχει η σύγκριση όχι ενός αλλά πολλών διαφορετικών πρωτεϊνών τους.

2.2

α. Η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιείται κατά την πρώτη επαφή του οργανισμού με ένα αντιγόνο, ενώ η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιείται κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο για δεύτερη (ή επόμενη) φορά.

β. Η πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση περιλαμβάνει τρία στάδια: την ενεργοποίηση των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων, την ενεργοποίηση των B-λεμφοκυττάρων (χυμική ανοσία) και των κυτταροτοξικών T-λεμφοκυττάρων (κυτταρική ανοσία) και τέλος τον τερματισμό της ανοσοβιολογικής απόκρισης. Στην περίπτωση της δευτερογενούς ανοσοβιολογικής απόκρισης ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης, ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν προλαβαίνουν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας. Το άτομο δεν ασθενεί και πιθανότατα δεν αντιλαμβάνεται ότι μολύνθηκε.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Συγκριτικές μελέτες διάφορων ζώων παρέχουν ισχυρές ενδείξεις για την εξέλιξη των ειδών. Ένα παράδειγμα τέτοιας ένδειξης αποτελούν τα ομόλογα όργανα.

α. Να περιγράψετε τα χαρακτηριστικά των ομόλογων οργάνων (μονάδες 3) και να αναφέρετε μια περίπτωση ομόλογων οργάνων που εμφανίζουν τα είδη των σποδυλωτών (μονάδες 3).

β. Σε αντίθεση με τα ομόλογα όργανα, τα ανάλογα όργανα δεν παρουσιάζουν εξελικτικό ενδιαφέρον. Να περιγράψετε τα χαρακτηριστικά των ανάλογων οργάνων (μονάδες 2) και να αναφέρετε ένα παράδειγμα της συγκεκριμένης κατηγορίας οργάνων (μονάδες 4).

Μονάδες 12

2.2 Το οικοσύστημα είναι η βασική οικολογική μονάδα και αποτελεί ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς παράγοντες, τους αβιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής, καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Στη δομή ενός οικοσυστήματος περιλαμβάνονται έννοιες όπως: πληθυσμός, βιοκοινότητα και βιότοπος.

α. Να ερμηνεύσετε τις έννοιες: πληθυσμός, βιοκοινότητα και βιότοπος (μονάδες 6).

β. Κατά τη μελέτη ενός οικοσυστήματος παρατηρήθηκαν: 1. μανιτάρια του είδους *Pleurotus nebrodensis*, 2. πτηνά διαφόρων ειδών και 3. ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά υγρασίας. Να αντιστοιχίσετε κάθε μία από τις τρεις προηγούμενες παρατηρήσεις με τους όρους πληθυσμός, βιοκοινότητα και βιότοπος (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 13

2.1

α. Τα ομόλογα όργανα έχουν την ίδια φυλογενετική προέλευση, όμοια κατασκευή, αλλά διαφέρουν στη λειτουργία. Για παράδειγμα, σε διάφορα είδη σπονδυλωτών τα άνω άκρα αποτελούνται από την ίδια βασική σειρά οστών, τροποποιημένων άλλοτε σε φτερό (π.χ. στη νυχτερίδα), άλλοτε σε πτερύγιο (π.χ. στη φώκια), άλλοτε σε πόδι (π.χ. στο βάτραχο ή στο άλογο).

β. Ανάλογα είναι τα όργανα που έχουν παρόμοια λειτουργία αλλά διαφορετική εμβρυϊκή προέλευση, όπως είναι για παράδειγμα η επιφάνεια των πτερυγίων των πουλιών (από φτερά), των νυχτερίδων (από δέρμα) και της πεταλούδας (από υμένα που είναι συνέχεια του εξωσκελετού της).

2.2

α. Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο είδος αποτελούν έναν πληθυσμό. Το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα, αλλά και οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους αποτελούν τη βιοκοινότητα του οικοσυστήματος, ενώ βιότοπος είναι η περιοχή στην οποία ζει ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα.

β. 1.μανιτάρια του είδους *Pleurotus nebrodensis*: αποτελούν έναν πληθυσμό της περιοχής, αφού ανήκουν στο ίδιο είδος, 2.πτηνά διαφορετικών ειδών: πρόκειται για οργανισμούς της βιοκοινότητας της περιοχής, αφού το σύνολο των πτηνών δεν ανήκουν στο ίδιο είδος και 3. τα ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά υγρασίας αποτελούν στοιχείο του βιοτόπου, δηλαδή της περιοχής που ζει ο πληθυσμός ή η βιοκοινότητα.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Οι πληροφορίες για τη κατασκευή ενός φυλογενετικού δέντρου αντλούνται και από συγκεκριμένες ανατομικές μελέτες διάφορων ζώων, οι οποίες παρέχουν ισχυρές ενδείξεις για την εξέλιξη των ειδών. Παραδείγματα τέτοιων ενδείξεων αποτελούν τόσο τα ομόλογα όσο και τα υπολειμματικά όργανα.

α. Να περιγράψετε ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά που διαθέτουν τα όργανα που χαρακτηρίζονται ως ομόλογα (μονάδες 3) και να αναφέρετε ένα παράδειγμα τέτοιων οργάνων σε ορισμένα είδη σπονδυλωτών (μονάδες 3).

β. Ιδιαίτερο εξελικτικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα υπολειμματικά όργανα. Να αναφέρετε ποια όργανα ονομάζονται υπολειμματικά (μονάδες 2) και να περιγράψετε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της συγκεκριμένης κατηγορίας οργάνων στη φάλαινα (μονάδες 4).

Μονάδες 12

2.2 Μία από τις σοβαρότερες ασθένειες, η οποία εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και ανιχνεύτηκε για πρώτη φορά το 1981, είναι το Σύνδρομο της Επίκτητης Ανοσοβιολογικής Ανεπάρκειας, γνωστό και ως AIDS, που οφείλεται στον ιό HIV. Όταν ο ιός HIV εισέλθει στον οργανισμό του ανθρώπου, αρχίζει ένας «αγώνας» μεταξύ αυτού και του ανοσοβιολογικού συστήματος.

α. Να περιγράψετε τι συμβαίνει κατά το στάδιο της ενεργοποίησης του ιού στον οργανισμό του ξενιστή (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε μετά από πόσα χρόνια ξεκινά και τι περιλαμβάνει η τυπική συμπτωματολογία της ασθένειας (μονάδες 4) και να περιγράψετε πως το άτομο οδηγείται τελικά στο θάνατο αν δεν λάβει κατάλληλη θεραπεία (μονάδες 3).

Μονάδες 13

20553-Λύση

2.1

α. Τα όργανα που ονομάζονται ομόλογα έχουν την ίδια φυλογενετική προέλευση, όμοια κατασκευή, αλλά διαφέρουν στη λειτουργία. Συγκριτικές μελέτες διάφορων ζώων παρέχουν ισχυρές ενδείξεις για την εξέλιξη των ειδών. Για παράδειγμα, σε διάφορα είδη σπονδυλωτών τα άνω άκρα αποτελούνται από την ίδια βασική σειρά οστών, τροποποιημένων άλλοτε σε φτερό (π.χ. στη νυχτερίδα), άλλοτε σε πτερύγιο (π.χ. στη φώκια), άλλοτε σε πόδι (π.χ. στο βάτραχο ή στο άλογο).

β. Τα όργανα ή δομές που δεν έχουν εμφανή λειτουργία αλλά αποτελούν ενδείξεις για την κοινή καταγωγή των οργανισμών που τα φέρουν ονομάζονται υπολειμματικά. Για παράδειγμα, η φάλαινα, που δεν διαθέτει κάτω άκρα, έχει στην κοιλιά της υπολείμματα των οστών της λεκάνης και των κάτω άκρων (υπολειμματικά όργανα). Αυτό υποδηλώνει ότι η φάλαινα προήλθε από τετράποδα θηλαστικά.

2.2

α. Μετά το στάδιο της επώασης του ιού, υπάρχει η πιθανότητα να ενεργοποιηθεί ο ιός και να αρχίσει να πολλαπλασιάζεται. Οι καινούριοι ιοί που προκύπτουν μολύνουν άλλα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα. Στο διάστημα αυτό το άτομο εμφανίζει λοιμώξεις, οι οποίες γρήγορα παρέρχονται και δεν οδηγούν στην υποψία για την ύπαρξη της συγκεκριμένης νόσου. Το άτομο όμως μπορεί να μεταδίδει τον ιό χωρίς να το γνωρίζει.

β. Μετά από αρκετά χρόνια (συνήθως 7 έως 10), διάστημα κατά το οποίο το ανοσοβιολογικό σύστημα ενεργοποιείται από πολλά αντιγόνα, εκδηλώνεται η τυπική συμπτωματολογία της ασθένειας (υψηλός πυρετός, έντονες λοιμώξεις, διάρροιες). Κατά το χρονικό αυτό διάστημα ο ιός μολύνει και καταστρέφει όλο και περισσότερα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, με αποτέλεσμα να εξασθενεί η λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος. Αν δεν ληφθεί κατάλληλη θεραπεία έγκαιρα και με την πάροδο του χρόνου τα συμπτώματα αυτά γίνονται εντονότερα και το άτομο οδηγείται τελικά στο θάνατο.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Τα απολιθώματα μαρτυρούν την ιστορία της ζωής στον πλανήτη μας και υποστηρίζουν την ιδέα ότι η ζωή έχει εξελιχθεί κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων.

α. Να εξηγήσετε πώς γίνεται η χρονολόγηση των απολιθωμάτων σήμερα (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε ποια δεδομένα χρησιμοποιούνται για να εξαχθούν συμπεράσματα για το κλίμα που επικρατούσε την εποχή που δημιουργήθηκε ένα απολίθωμα (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Τα φαγοκύτταρα αποτελούν μια κατηγορία λευκών αιμοσφαιρίων που αντιμετωπίζουν τους μικροοργανισμούς μετά την είσοδό τους στον ανθρώπινο οργανισμό, μέσω του μηχανισμού της φαγοκυττάρωσης.

α. Να περιγράψετε τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε πώς ενεργοποιούνται - προσελκύονται τα φαγοκύτταρα κατά τη φλεγμονή (μονάδες 6) και να ονομάσετε έναν μηχανισμό μη ειδικής άμυνας που ενισχύει τη δράση τους (μονάδες 1).

Μονάδες 13

αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

20928-Λύση

2.1

α. Τα απολιθώματα, όπως και τα πετρώματα, χρονολογούνται σήμερα με τη μέθοδο της ραδιοχρονολόγησης, δηλαδή υπολογίζεται ο βαθμός διάσπασης συγκεκριμένων ραδιενεργών στοιχείων που υπάρχουν σε αυτά.

β. Ενδείξεις για το κλίμα που επικρατούσε την εποχή που δημιουργήθηκε ένα απολίθωμα προέρχονται από τη χρονολόγηση των απολιθωμάτων, το βάθος στο οποίο αυτά ανακαλύφθηκαν και την εξέταση των κόκκων γύρης που βρέθηκαν μαζί με το απολίθωμα.

2.2

α. Τα φαγοκύτταρα, ειδικότερα τα μακροφάγα, εγκλωβίζουν τον μικροοργανισμό, τον καταστρέφουν (με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων) και εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματά του.

β. Τα φαγοκύτταρα ενεργοποιούνται από αντιμικροβιακές ουσίες του πλάσματος, το οποίο διαχέεται στους γύρω ιστούς κατά τη φλεγμονή. Επιπλέον, χημικές ουσίες που απελευθερώνονται είτε από τα τραυματισμένα κύτταρα είτε από τους μικροοργανισμούς, προσελκύουν φαγοκύτταρα, τα οποία φτάνουν με την κυκλοφορία του αίματος στο σημείο της φλεγμονής όπου δρουν καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Ο μηχανισμός μη ειδικής άμυνας που ενισχύει τη δράση των φαγοκυττάρων είναι ο πυρετός.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Το καλύτερα διατηρημένο και πληρέστερο απολίθωμα Αυστραλοπιθήκου είναι η «Λούσου», που βρέθηκε στην Αιθιοπία το 1974, στην περιοχή Αφάρ. Από τη μελέτη της «Λούσου» και άλλων απολιθωμάτων που βρέθηκαν σε διάφορες περιοχές της Αφρικής προέκυψε ότι ο Αυστραλοπίθηκος αποτελεί έναν από τους άμεσους προγόνους του ανθρώπου.

α. Να αναφέρετε τα ευρήματα από τα οποία οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι Αυστραλοπίθηκοι είχαν δίποδη βάδιση (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε πώς από τη μελέτη των απολιθωμάτων οι επιστήμονες συμπεραίνουν αν ένας οργανισμός του παρελθόντος βάδιζε σε δύο ή σε τέσσερα άκρα (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2 Δύο λίμνες, η λίμνη Α και η λίμνη Β έχουν παρόμοιους αβιοτικούς παράγοντες. Κάποια περίοδο στο παρελθόν, στα εδάφη γύρω από τη λίμνη Α άρχισαν να πραγματοποιούνται καλλιέργειες με τη συστηματική χρήση βιομηχανικών αζωτούχων λιπασμάτων. Παράλληλα, στις παρυφές της λίμνης Β εγκαταστάθηκε πυρηνικό εργοστάσιο, το οποίο χρησιμοποιεί το νερό της λίμνης για τις ψυκτικές εγκαταστάσεις του επαναφέροντάς το πίσω σε αυτή. Μερικά χρόνια αργότερα και στις δύο λίμνες εντοπίστηκε μεγάλος αριθμός νεκρών ψαριών. Πραγματοποιήθηκαν έρευνες που έδειξαν ότι η αιτία θανάτου των ψαριών και στις δύο λίμνες ήταν η ασφυξία.

α. Να αναφέρετε δύο αβιοτικούς παράγοντες των λιμναίων οικοσυστημάτων (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο οι καλλιέργειες που αναπτύχθηκαν γύρω από τη λίμνη Α μπορεί να συνέβαλαν στο θάνατο των ψαριών από ασφυξία (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε πώς η εγκατάσταση του πυρηνικού εργοστασίου κοντά στη λίμνη Β συνδέεται με τα νεκρά ψάρια που βρέθηκαν (μονάδες 3). Να αναφέρετε άλλους τρόπους που τα πυρηνικά εργοστάσια μπορούν να προκαλέσουν επιβάρυνση του περιβάλλοντος (μονάδες 4).

Μονάδες 13

20932-Λύση

4.1

α. Οι ερευνητές μελετώντας τα αποτυπώματα ενός ζευγαριού Αυστραλοπιθήκων που βημάτισε στις στάχτες του ηφαιστείου Σαντιμάν, πριν από 3 εκατομμύρια χρόνια, αναγνώρισαν το ανθρώπινο πέλμα με τα ευθυγραμμισμένα δάχτυλα και την κατασκευή που ευνοεί τη στήριξη του βάρους του σώματος, ευρήματα που αποδεικνύουν ότι οι Αυστραλοπίθηκοι είχαν δίποδη βάδιση.

β. Οι επιστήμονες μελετούν το σχήμα των οστών της λεκάνης, το μήκος των άνω άκρων σε σχέση με το μήκος των κάτω άκρων, τα αποτυπώματα του πέλματος σε ηφαιστειακές στάχτες και συμπεραίνουν αν ο οργανισμός βάδιζε σε δύο ή σε τέσσερα άκρα.

4.2

α. Δύο αβιοτικοί παράγοντες των λιμναίων οικοσυστημάτων είναι η αλατότητα και η θερμοκρασία του νερού (Εναλλακτικά: η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών, το βάθος στο οποίο φτάνει το ηλιακό φως κλπ). Τα βιομηχανικά αζωτούχα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες γύρω από τη λίμνη Α, όταν αποπλένονται από τα νερά της βροχής, καταλήγουν στη λίμνη οδηγώντας στο φαινόμενο του ευτροφισμού, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα η ποσότητα του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένη στο νερό, λόγω της συνεχούς κατανάλωσής του από τους αποικοδομητές, να γίνεται ολοένα μικρότερη, γεγονός που πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος, όπως τα ψάρια, που πεθαίνουν από ασφυξία.

β. Το πυρηνικό εργοστάσιο διοχετεύει θερμό νερό στη λίμνη που προέρχεται από τις ψυκτικές εγκαταστάσεις του πυρηνικού αντιδραστήρα. Το θερμό νερό προκαλεί σταδιακά αύξηση της θερμοκρασίας του νερού της λίμνης. Με βάση αυτή τη φυσικοχημική μεταβολή, η ποσότητα του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένη στο νερό γίνεται ολοένα μικρότερη, γεγονός που πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος, όπως τα ψάρια, που πεθαίνουν από ασφυξία.

Τα πυρηνικά εργοστάσια επιβαρύνουν το περιβάλλον με τα πυρηνικά απόβλητα και τα προϊόντα των ραδιενεργών εκρήξεων που συγκαταλέγονται στους πιο τοξικούς ρυπαντές της βιόσφαιρας, καθώς δεν διασπώνται από τους οργανισμούς (μη βιοδιασπώμενες ουσίες).