

**Θέμα Α**

- 1.γ
- 2.β
- 3.α
- 4.δ
- 5.β

**Θέμα Β**

**B1.** Ομοιόσταση ονομάζεται η ικανότητα που έχουν οι οργανισμοί (και ο άνθρωπος βέβαια) να διατηρούν σταθερές τις συνθήκες στο εσωτερικό τους παρά τις όποιες αλλαγές πραγματοποιούνται στο περιβάλλον τους.

Παραδείγματα ομοιοστατικών μηχανισμών στον ανθρώπινο οργανισμό.

Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν μηχανισμοί που ρυθμίζουν:

- A. τη θερμοκρασία του σώματος,
- B. τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα,
- Γ. τη συγκέντρωση του νερού,
- Δ. το pH του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4
- Ε. τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> στο αίμα και
- ΣΤ. το ανοσοβιολογικό σύστημα.

**B2.** Οι προϋποθέσεις πρέπει να ικανοποιεί μια ασθένεια για να θεωρηθεί λοιμώδης (αιτήματα του Koch) είναι:

Μια αρρώστια προκαλείται από μικρόβιο όταν το μικρόβιο βρεθεί στους ιστούς ή στα υγρά του ασθενούς ή στα πτώματα ατόμων που πέθαναν από αυτή την αρρώστια.

Πρέπει επίσης ο υπεύθυνος μικροοργανισμός να μπορεί να απομονωθεί και να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο.

Τέλος πρέπει να μπορεί να προκαλέσει την ίδια αρρώστια σε πειραματόζωα αλλά και να απομονώνεται εκ νέου από αυτά.

**B3.** "Η ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει στην επιφάνεια της Γης ..... αποτρέπεται η υπερθέρμανση του πλανήτη μας" σελίδα 104

**B4.** Το νερό που πέφτει στην ξηρά μπορεί:

- A. Να εξατμιστεί.

Β. Να εισχωρήσει στο υπέδαφος και στο σύστημα των υπόγειων υδάτων.

Γ. Να προσληφθεί από τα φυτά και να απομακρυνθεί με τη διαπνοή.

Δ. Να απομακρυνθεί με την επιφανειακή απορροή από το χερσαίο περιβάλλον.

### Θέμα Γ

**Γ1.** Η ανοσοβιολογική απόκριση είναι πρωτογενής, αφού η παραγωγή των αντισωμάτων ξεκινά πέντε μέρες μετά τη μόλυνση του οργανισμού από τα μικρόβια. Η παραγωγή των αντισωμάτων καθυστερεί, γιατί θα πρέπει πρώτα να παρουσιασθεί το αντιγόνο από τα μακροφάγα στα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, και αυτά με τη σειρά τους να ενεργοποιήσουν τα Β λεμφοκύτταρα. Τα Β λεμφοκύτταρα θα πολλαπλασιασθούν και θα σχηματίσουν πλασματοκύτταρα και κύτταρα μνήμης. Τελικά τα πλασματοκύτταρα παράγουν και εκκρίνουν αντισώματα.

**Γ2. α.** Ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων (χυμική ανοσία) σελίδες 37-38

**Γ3. Ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση:** Το άζωτο της ατμόσφαιρας αντιδρά είτε με τους υδρατμούς σχηματίζοντας αμμωνία, είτε με το οξυγόνο, σχηματίζοντας νιτρικά ιόντα. Η απαραίτητη ενέργεια προσφέρεται από τις ηλεκτρικές εκκενώσεις (αστραπές, κεραυνοί). Η αμμωνία και τα νιτρικά ιόντα μεταφέρονται με τη βροχή στο έδαφος. Η ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση κατέχει το 10% της συνολικής αζωτοδέσμευσης.

**Αποικοδόμηση:** Τόσο τα φυτά όσο και τα ζώα εγκαταλείπουν στο έδαφος νεκρή οργανική ύλη (καρπούς, φύλλα, νεκρά σώματα, τριχώματα κτλ.) που περιέχει άζωτο. Τα ζώα επιπροσθέτως αποβάλλουν αζωτούχα προϊόντα του μεταβολισμού τους, όπως είναι η ουρία, το ουρικό οξύ και τα περιττώματα. Όλες αυτές οι ουσίες διασπώνται από τους αποικοδομητές του εδάφους μέσα από μια διαδικασία που καταλήγει στην παραγωγή αμμωνίας.

**Γ4. Ευτροφισμός:** Οφείλεται στα αστικά λύματα που φθάνουν στη λίμνη αλλά και στα λιπάσματα που αποπλένονται από το νερό της βροχής. Τα υδάτινα οικοσυστήματα αφού δεχθούν τα αστικά λύματα, αλλά και τα λιπάσματα, εμπλουτίζονται με τα νιτρικά και τα φωσφορικά άλατα που αυτά περιέχουν (τα αστικά λύματα περιέχουν οργανικές ενώσεις που αποικοδομούνται αρχικά σε αμμωνία η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε νιτρικά ιόντα). Επειδή όμως οι ουσίες αυτές αποτελούν θρεπτικά συστατικά για τους υδρόβιους οργανισμούς (φυτοπλαγκτόν), προκαλείται υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού τους. Έτσι αυξάνεται και ο πληθυσμός των μονοκύτταρων ζωικών οργανισμών (ζωοπλαγκτόν) που εξαρτώνται τροφικά από το φυτοπλαγκτόν. Με το θάνατο των πλαγκτονικών οργανισμών συσσωρεύεται νεκρή οργανική ύλη, η οποία με τη σειρά της πυροδοτεί την αύξηση των αποικοδομητών, δηλαδή των βακτηρίων που την καταναλώνουν. Με την αύξηση όμως των μικροοργανισμών ο ρυθμός κατανάλωσης οξυγόνου γίνεται πολύ μεγαλύτερος από το ρυθμό παραγωγής του. Έτσι η ποσότητα του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένη στο νερό γίνεται ολοένα και μικρότερη. Η ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος, όπως τα ψάρια, που πεθαίνουν από ασφυξία.

Θερμά νερά: τα θερμά νερά από τις ψυκτικές εγκαταστάσεις των πυρηνικών αντιδραστήρων και των εργοστασίων αποτελούν ρύπο για τα υδάτινα οικοσυστήματα. Τα θερμά νερά αυξάνουν τη θερμοκρασία των υδάτινων οικοσυστημάτων. Η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού έχει σαν επακόλουθο την ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένο σε αυτό. Η ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος, όπως τα ψάρια, που πεθαίνουν από ασφυξία.

#### Θέμα Δ

Δ1. Ο σκύλος με το λύκο, γιατί ο κοινός τους πρόγονος (4) έζησε σχετικά πρόσφατα.

Δ2. Ο πιο πρόσφατος κοινός πρόγονος του σκύλου και του γορίλα είναι 0 2.

Δ3. Ο ορισμός του είδους με βάση το μειξιολογικό κριτήριο έχει περιορισμούς. Ο βασικότερος από όλους είναι το γεγονός ότι όλοι οι οργανισμοί δεν αναπαράγονται με την επαφή με άτομο διαφορετικού φύλου. Ας πάρουμε για παράδειγμα την αμοιβάδα, το μονοκύτταρο οργανισμό που αναπαράγεται με κυτταρική διαίρεση (μονογονία). Πώς λοιπόν θα ορίσουμε το είδος, αφού το κριτήριο της δυνατότητας αναπαραγωγής με άλλο άτομο - που ονομάζεται μειξιολογικό κριτήριο - δεν ισχύει; Στην περίπτωση αυτή αντί του μειξιολογικού κριτηρίου εφαρμόζεται το τυπολογικό κριτήριο, δηλαδή το κριτήριο της ομοιότητας μεταξύ των οργανισμών. Το είδος σύμφωνα με το τυπολογικό κριτήριο περιλαμβάνει όλους τους οργανισμούς που αναπαράγονται μονογονικά και έχουν κοινά μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά.

Με βάση αυτό το τυπολογικό κριτήριο, που αποτελεί επινόηση του Σουηδού φυσιοδίφη Λινναίου, έχει ταξινομηθεί το σύνολο των διαφορετικών οργανισμών του πλανήτη και έχει γίνει δυνατή η συγκρότηση ευρύτερων ταξινομικών βαθμίδων πέρα από το είδος. Έτσι τα είδη που μοιάζουν μεταξύ τους περισσότερο από ό,τι άλλα συνιστούν ένα γένος, τα γένη που μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους από ό,τι άλλα συνιστούν μια οικογένεια, οι οικογένειες μια τάξη, οι τάξεις μια κλάση, οι κλάσεις ένα φύλο.

Δ4. Στο φυλογενετικό δέντρο των παπιών, σε κάποιο προγονικό είδος, υπήρχαν ζώα με μεμβράνες ποικίλου μεγέθους.

Ο αριθμός των ζώων που γεννιούνταν ήταν πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των ζώων που μπορούσε να θρέψει το περιβάλλον. Προέκυψε λοιπόν η ανάγκη ελέγχου του μεγέθους του πληθυσμού τους.

Η φυσική επιλογή ευνόησε τα άτομα με τις μεγαλύτερες μεμβράνες, γιατί μπορούσαν να προσεγγίσουν τροφή καλύτερης ποιότητας ή μεγαλύτερης ποσότητας ταχύτερα. Τα άτομα με μικρές ή καθόλου μεμβράνες σταδιακά λιγόστευαν και τελικά εξαφανίστηκαν. Το χαρακτηριστικό μεμβράνες ανάμεσα στα δάκτυλα κληροδοτήθηκε στους απογόνους και αποτέλεσε χαρακτηριστικό του είδους τους.

Δ5. Ο Λαμάρκ πίστευε επίσης ότι οι αλλαγές στο περιβάλλον δημιουργούν νέες συνήθειες στα ζώα, με αποτέλεσμα αυτά να χρησιμοποιούν περισσότερο κάποια όργανά τους ή, αντίθετα, να

μην τα χρησιμοποιούν καθόλου. Σύμφωνα με την αρχή της χρήσης και της αχρησίας, τα όργανα ενός ζώου που βοηθούν στην προσαρμογή του στο περιβάλλον χρησιμοποιούνται από αυτό περισσότερο, αναπτύσσονται και μεγαλώνουν, ενώ τα όργανα εκείνα που δε συμβάλλουν στην προσαρμογή του περιπίπτουν σε αχρησία, ατροφούν και εξαφανίζονται.

