

Κίτρινο: τροφικές σχέσεις, **ροζ:** κύκλοι, **πράσινο:** ερημικά-τέλος

2.2 Η ανταλλαγή του νερού μεταξύ των ωκεανών και της ατμόσφαιρας αποτελεί ένα σχετικά απλό μηχανισμό, καθώς περιλαμβάνει μόνο τις διαδικασίες της εξάτμισης και των κατακρημνίσεων.

Αντίθετα, το τμήμα του κύκλου του νερού που αφορά την ξηρά είναι περισσότερο πολύπλοκο. α. Να περιγράψετε τρεις πιθανές πορείες του νερού στην ξηρά (μονάδες 6). β. Να εξηγήσετε γιατί τα φυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση νερού και θρεπτικών συστατικών από το έδαφος (μονάδες 3) και να αναφέρετε μία συνέπεια που έχει η απομάκρυνση των παραγωγών ως προς την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων του εδάφους, σε μικρές λεκάνες απορροής (μονάδες 4).

2.2 α. Το νερό που πέφτει στην ξηρά μπορεί:

- Να εξατμιστεί.
- Να εισχωρήσει στο υπέδαφος και στο σύστημα των υπόγειων υδάτων.
- Να προσληφθεί από τα φυτά και να απομακρυνθεί με τη διαπνοή.
- Να απομακρυνθεί με την επιφανειακή απορροή από το χερσαίο περιβάλλον.

β. Τα φυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση του νερού από το έδαφος (μέσω της απορρόφησης του από τις ρίζες τους. Σε μικρές λεκάνες απορροής, όπου αφαιρέθηκαν όλα τα δέντρα, ο όγκος του επιφανειακού νερού αυξήθηκε πάνω από 200%. Το νερό αυτό κατέληξε στη θάλασσα (υδάτινους αποδέκτες), ενώ αν είχε διεισδύσει στο έδαφος, θα είχε αποδοθεί πίσω στην ατμόσφαιρα με τη διαπνοή. Έτσι, τα επιφανειακά ρέοντα ύδατα απομακρύνουν και τα θρεπτικά συστατικά τα οποία με μακροχρόνιες διαδικασίες γίνονται διαθέσιμα στους οργανισμούς. Αυτά τα συστατικά θα καταλήξουν τελικά στους υδάτινους αποδέκτες (και γι αυτό τα δέλτα των ποταμών εμφανίζουν πολύ υψηλή παραγωγικότητα).

2.2 Συνήθως, τα ερημικά οικοσυστήματα βρίσκονται σε περιοχές όπου η βροχόπτωση είναι πολύ χαμηλή. α. Να αναφέρετε τρία βασικά χαρακτηριστικά των ερημικών οικοσυστημάτων (μονάδες 6).

β. Συμφωνείτε με την άποψη ότι κάποια ερημικά οικοσυστήματα συναντώνται και σε περιοχές όπου τα χαρακτηριστικά του κλίματος θα επέτρεπαν πλούσια βλάστηση (μονάδες 3); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

2.2 α. Τα ερημικά οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται από άγονα εδάφη, μικρή παραγωγικότητα και μικρή βιομάζα. β. Ναι. Κάποια ερημικά οικοσυστήματα δημιουργούνται σε περιοχές όπου τα χαρακτηριστικά του κλίματος θα επέτρεπαν πλούσια βλάστηση, αλλά λόγω ανθρωπίνων παρεμβάσεων (πχ όξινη βροχή, αποψίλωση, πυρκαγιές, υπερβόσκηση), οδηγούνται σε ερημοποίηση.

2.2 Η ονομασία «φαινόμενο του θερμοκηπίου» καθιερώθηκε το 1822 από τον Γάλλο μαθηματικό Φουριέ, θεωρώντας πως ο μηχανισμός με τον οποίο αυξάνεται η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι παρόμοιος με αυτόν που αυξάνει τη θερμοκρασία σε ένα θερμοκήπιο. α. Να αναφέρετε τον κοινό μηχανισμό με τον οποίο αυξάνεται η θερμοκρασία σε ένα θερμοκήπιο και στην επιφάνεια της γης, μέσω του φαινομένου (μονάδες 6). β. Να γράψετε τι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του φαινομένου στον πλανήτη μας (μονάδες 7).

2.2 α. Και στις δύο περιπτώσεις, ο αέρας που θερμαίνεται από τις ηλιακές ακτίνες (οι οποίες περνούν από την ατμόσφαιρα και το τζάμι αντίστοιχα) παγιδεύεται, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης και στο θερμοκήπιο, αντίστοιχα. β. Λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη μας συνεχώς θα αυξάνεται. Αν η πρόβλεψη αυτή επιβεβαιωθεί, τότε οι σοβαρές κλιματικές μεταβολές που θα προκύψουν θα έχουν δραματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η τήξη των πολικών πάγων θα οδηγήσει σε ανύψωση της στάθμης της θάλασσας και, επομένως, στην απώλεια μεγάλων χερσαίων εκτάσεων, οι οποίες θα καλυφθούν από το νερό. Είναι, επίσης, πιθανό πολλές γόνιμες περιοχές να μετατραπούν σε άγονες και αντίστροφα.

4.2 Ο πολύ θερμός πλανήτης Αφροδίτη εμφανίζει μέση θερμοκρασία 462°C και έχει υψηλή συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα της. α. Αν υποθέσουμε ότι για την πολύ υψηλή θερμοκρασία της Αφροδίτης ευθύνεται αποκλειστικά το διοξείδιο του άνθρακα, να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό (μονάδες 6). β. Να εξηγήσετε γιατί το φαινόμενο που αναφέρατε

στο ερώτημα α συνέβαλε στην ανάπτυξη της ζωής στο δικό μας πλανήτη (μονάδες 5) και να το ονομάσετε (μονάδες 2).

4.2 α. Το φαινόμενο ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στην επιφάνεια του πλανήτη απορροφάται κατά ένα μέρος από αυτήν, ενώ κατά ένα άλλο μέρος εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Από το σύνολο της ακτινοβολίας αυτής ένα σημαντικό μέρος δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα που υπάρχει στην ατμόσφαιρα, γεγονός που οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας της Αφροδίτης. Το υπόλοιπο διαπερνά την ατμόσφαιρα και διαφεύγει πίσω στο διάστημα. Στον πλανήτη Αφροδίτη, λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα, δεσμεύεται μεγαλύτερο ποσοστό υπέρυθρης ακτινοβολίας και αυτό συντελεί στην αυξημένη θερμοκρασία της ατμόσφαιρα της. β. Αν δεν δεσμεύονταν η υπέρυθρη ακτινοβολία, η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν -20°C , αντί για τη μέση θερμοκρασία των 15°C , που είναι ευνοϊκή για τη ζωή.

4.2 Ένας νέος γεωργός, που καλλιεργεί σιτηρά, θέλει να εμπλουτίσει το χωράφι του με άζωτο χρησιμοποιώντας μια οικολογική μέθοδο. α. Να προτείνετε την κατάλληλη μέθοδο με εναλλαγή καλλιεργειών (μονάδες 2) και να εξηγήσετε γιατί η εναλλαγή καλλιεργειών θα εμπλουτίσει το χωράφι του με αξιοποιήσιμες μορφές αζώτου για τους παραγωγούς (μονάδες 4). β. Εάν ο γεωργός επιλέξει τη συμβατική καλλιέργεια χρησιμοποιώντας χημικά λιπάσματα, να εξηγήσετε ποιος κίνδυνος υπάρχει για το γειτονικό ποτάμι της περιοχής (μονάδες 5). Μονάδες 13

4.2 α. Θα επιλέξει την αμειψισπορά, δηλαδή την εναλλαγή στην καλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών. Αυτά τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα (βιολογική αζωτοδέσμευση), τα οποία μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή. Γι' αυτό το λόγο τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες. β. Με τη ρίψη χημικών λιπασμάτων στο χωράφι του, λιγότερο από το ένα τρίτο της εκάστοτε προστιθέμενης στο έδαφος ποσότητας προσλαμβάνεται από τα καλλιεργούμενα φυτά. Το υπόλοιπο παρασύρεται από τη βροχή και καταλήγει στα γλυκά ή στα θαλασσινά νερά, οδηγώντας στο φαινόμενο του ευτροφισμού.

4.2 Σε μετρήσεις μιας λίμνης βρέθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών για τους παραγωγούς της λίμνης, γεγονός που χαροποίησε τους ψαράδες του γειτονικού χωριού, γιατί πίστευαν ότι αυτό θα οδηγήσει σε αύξηση του πληθυσμού των ψαριών, πάνω στον οποίο βασίζεται η οικονομία του χωριού τους. α. Να γράψετε δύο πιθανές αιτίες που συνέβαλαν στην αύξηση των θρεπτικών συστατικών για τους παραγωγούς της λίμνης (μονάδες 6). β. Να ονομάσετε το περιβαλλοντικό φαινόμενο στο οποίο μπορεί να οδηγήσει, τελικά, η αύξηση των θρεπτικών συστατικών στη λίμνη (μονάδες 2) και εξηγήσετε αν είχαν δίκιο που χάρηκαν οι ψαράδες αρχικά (μονάδες 5).

4.2 α. Πιθανή αιτία αύξησης θρεπτικών συστατικών είναι τα λιπάσματα, που αποπλένονται από το νερό της βροχής (από γειτονικές καλλιέργειες) και τα αστικά λύματα (που περιέχουν νιτρικά και φωσφορικά άλατα), τα οποία καταλήγουν στη λίμνη. β. Μέσω αυτών των συστατικών, το υδάτινο οικοσύστημα εμπλουτίζεται με νιτρικά και φωσφορικά άλατα. Επειδή, όμως, οι ουσίες αυτές αποτελούν θρεπτικά συστατικά για το φυτοπλαγκτόν, προκαλείται υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού τους. Έτσι, αυξάνεται και ο πληθυσμός του ζωοπλαγκτονικών οργανισμών, 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 μικρότερη, γεγονός που πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος όπως τα ψάρια που θα πεθαίνουν από ασφυξία. Άρα, πιθανότατα οι ψαράδες δεν είχαν δίκιο που χάρηκαν αρχικά.

4.2 Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών μπορούν να περιγραφούν, από τους

επιστήμονες που τις μελετούν, με ποιοτικό ή ποσοτικό τρόπο. α. Να δώσετε τον ορισμό της έννοιας της τροφικής αλυσίδας (μονάδες 4) και να αναφέρετε αν αποτελεί ποιοτική ή ποσοτική απεικόνιση των τροφικών σχέσεων των οργανισμών (μονάδες 2). β. Δίνεται η παρακάτω τροφική αλυσίδα ενός χερσαίου οικοσυστήματος: μαργαρίτες → έντομα → βάτραχος → φίδι. Να εξηγήσετε ποιοι από τους οργανισμούς της αλυσίδας δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια (μονάδες 2). Να προσδιορίσετε τον αριθμό των τροφικών επιπέδων των καταναλωτών του οικοσυστήματος (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε ποιο είναι το τροφικό επίπεδο με τη μικρότερη βιομάζα (μονάδες 3).

4.2 α. Τροφική αλυσίδα: Μια απεικόνιση ποιοτικών τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος, στην οποία οι οργανισμοί που συμμετέχουν σχηματίζουν μια αλυσίδα, της οποίας τα βέλη δείχνουν τη ροή ενέργειας από τον καταναλισκόμενο στον καταναλωτή. β. Οι οργανισμοί που δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια στην αλυσίδα είναι οι μαργαρίτες, που αποτελούν τους παραγωγούς και κάνουν φωτοσύνθεση. Τα τροφικά επίπεδα των καταναλωτών συνίστανται από τα έντομα, τους βατράχους και τα φίδια και είναι τρία. Το επίπεδο με τη μικρότερη βιομάζα θα είναι εκείνο των φιδιών, καθώς έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Την ίδια πτωτική τάση με την ενέργεια παρουσιάζει και η βιομάζα των οργανισμών.

2.2 Η διατήρηση των οικοσυστημάτων, όπως και κάθε άλλης οργανωμένης δομής, απαιτεί συνεχή προσφορά ενέργειας. Με βάση την παραπάνω απαίτηση τα οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται είτε ως αυτότροφα, είτε ως ετερότροφα. α. Να δώσετε τον ορισμό του αυτότροφου (μονάδες 3) και του ετερότροφου οικοσυστήματος (μονάδες 3). β. Να χαρακτηρίσετε τα παρακάτω οικοσυστήματα ως αυτότροφα ή ετερότροφα: δάσος, πόλη, ζωολογικός κήπος, λιβάδι, λίμνη, καλλιέργεια μικροοργανισμών, ενυδρείο ψαριών (μονάδες 7).

2.2 α. Τα οικοσυστήματα που υπάρχουν στον πλανήτη μας, στην πλειονότητά τους, εισάγουν την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής τους με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Τα οικοσυστήματα αυτά χαρακτηρίζονται ως αυτότροφα και διακρίνονται από τα ετερότροφα, επειδή η εισαγωγή ενέργειας σε αυτά γίνεται με τη μορφή χημικών ενώσεων. β. Αυτότροφα οικοσυστήματα θεωρούνται τα ακόλουθα: δάσος, λιβάδι, λίμνη. Ετερότροφα οικοσυστήματα θεωρούνται τα ακόλουθα: πόλη, ζωολογικός κήπος, ενυδρείο ψαριών, καλλιέργεια μικροοργανισμών.

2.1 Στη βάση της ανταλλαγής του διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ της ατμόσφαιρας και των βιοτικών παραγόντων των οικοσυστημάτων βρίσκεται η εναλλαγή δύο διαδικασιών. α. Να ονομάσετε τις δύο διαδικασίες (μονάδες 4) και να εξηγήσετε αν οι παραγωγοί συμμετέχουν και στις δύο αυτές διαδικασίες (μονάδες 2). β. Να ονομάσετε τις ενώσεις του άνθρακα που αντιδρούν (μονάδες 3) και τις ενώσεις του άνθρακα που παράγονται (μονάδες 3) σε κάθε διαδικασία που αναφέρεται στο προηγούμενο ερώτημα.

2.1 α. Οι δύο διαδικασίες είναι η φωτοσύνθεση και κυτταρική αναπνοή. Και οι δύο διαδικασίες πραγματοποιούνται στα κύτταρα των παραγωγών, καθώς τα φυτά φωτοσυνθέτουν και πραγματοποιούν κυτταρική αναπνοή. β. Με τη φωτοσύνθεση προσλαμβάνεται το διοξείδιο του άνθρακα προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή γλυκόζης, ενώ με την κυτταρική αναπνοή οξειδώνεται η γλυκόζη και παράγεται και επιστρέφει το διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

2.2 Τα στόματα των φύλλων όταν είναι ανοιχτά συμβάλλουν στον βιογεωχημικό κύκλο τόσο του άνθρακα όσο και του νερού. α. Να εξηγήσετε πως συμβάλλουν τα ανοιχτά στόματα των φύλλων στον βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα (μονάδες 6). β. Να ονομάσετε τη διαδικασία με την οποία απομακρύνεται το νερό μέσω των στομάτων των φύλλων των φυτών (μονάδες 3) και να εξηγήσετε πως σχετίζεται με την μεταφορά θρεπτικών χημικών στοιχείων στους παραγωγούς (μονάδες 4).

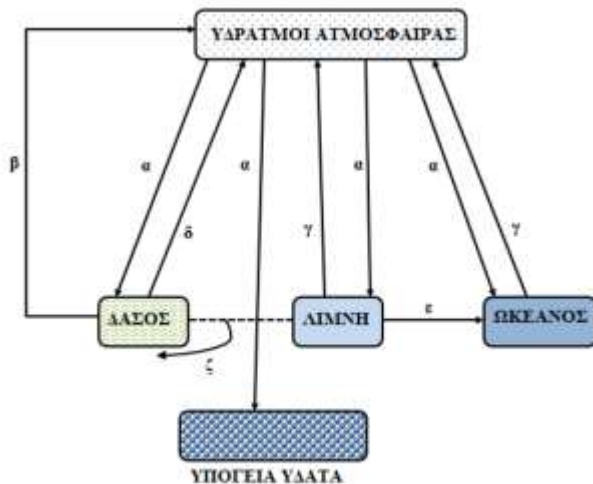
2.2 α. Μέσω των στομάτων γίνεται η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ των φυτών και της ατμόσφαιρας (είσοδος διοξειδίου του άνθρακα και αποβολή οξυγόνου κατά τη φωτοσύνθεση, αντίστροφα κατά την κυτταρική αναπνοή). β. Η διαδικασία ονομάζεται διαπνοή. Το νερό του εδάφους, που είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία, απορροφάται από τις ρίζες των φυτών και

κυκλοφορεί στο εσωτερικό τους. Φθάνοντας το νερό στα φύλλα απομακρύνεται με τη διαπνοή από τα στόματά τους. Έτσι η διαπνοή αποτελεί την «κινητήρια δύναμη» για τη μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών

2.2 Η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, καθώς ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το Διάστημα (μετεωρίτες κτλ.). α. Να εξηγήσετε μέσω ποιας χημικής ένωσης και ποιας διαδικασίας εισέρχεται ο άνθρακας στα οικοσυστήματα (μονάδες 3). Να ονομάσετε τους οργανισμούς που συμμετέχουν στην εισαγωγή του (μονάδες 2) καθώς και την οργανική ένωση που παράγεται στη συνέχεια από αυτούς (μονάδες 1). β. Για να ολοκληρωθεί ο κύκλος πρόσληψης και επαναφοράς του άνθρακα επιστρέφει ένα αέριο στην ατμόσφαιρα. Να ονομάσετε το αέριο (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τη κυτταρική διαδικασία μέσω της οποίας παράγεται αυτό στους οργανισμούς (μονάδες 5).

2.2 α. Ο άνθρακας εισέρχεται στα οικοσυστήματα με τη μορφή του διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Το διοξείδιο του άνθρακα παραλαμβάνεται από τους παραγωγούς οι οποίοι παράγουν γλυκόζη με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. β. Το αέριο που επιστρέφει είναι το διοξείδιο του άνθρακα. Ένα μέρος της γλυκόζης, αλλά και άλλων ενώσεων που συντίθενται από τους παραγωγούς, χρησιμοποιείται κατά την κυτταρική αναπνοή προκειμένου να απελευθερωθεί ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών των παραγωγών. Επειδή όμως κατά την κυτταρική αναπνοή παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα, το αέριο αυτό επιστρέφει στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα να ολοκληρώνεται ένας κύκλος πρόσληψης και επαναφοράς από και προς την ατμόσφαιρα

4.2 Ο υδρολογικός κύκλος, ή αλλιώς ο κύκλος του νερού, περιγράφει την παρουσία και την κυκλοφορία του νερού στην επιφάνεια της Γης, καθώς και κάτω απ' αυτή. Ο κύκλος του νερού λειτουργεί εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια και επιτρέπει την ύπαρξη της ζωής στον πλανήτη. α. Το διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζει τον κύκλο του νερού σε διαφορετικά οικοσυστήματα. Να γράψετε τα ονόματα των διαδικασιών που αντιστοιχούν στις θέσεις α, β, γ, δ, ε, ζ (μονάδες 6).



β. Να εξηγήσετε γιατί τα δέλτα των ποταμών, μέσω του κύκλου του νερού, φιλοξενούν μεγάλο αριθμό διαφορετικών φυτικών και ζωικών ειδών (μονάδες 7).

4.2 α. α = κατακρημνίσεις, β = διαπνοή (ή επιδερμική εξάτμιση), γ = εξάτμιση, δ = επιδερμική εξάτμιση (ή διαπνοή), ε = επιφανειακή απορροή, ζ = πρόσληψη (από τις ρίζες των φυτών) β. Τα επιφανειακά ρέοντα ύδατα απομακρύνουν τα θρεπτικά συστατικά, από το χερσαίο περιβάλλον, τα οποία με μακροχρόνιες διαδικασίες γίνονται διαθέσιμα στους οργανισμούς στα δέλτα των ποταμών που εμφανίζουν πολύ υψηλή παραγωγικότητα.

2.2 Το νερό ως πλέον αναντικατάστατο φυσικό αγαθό απειλείται από κάθε φυσική, χημική ή βιολογική μεταβολή, λόγω της ρύπανσης του, που το καθιστά ακατάλληλο για τους οργανισμούς οι οποίοι ζουν σ' αυτό. α. Να αναφέρετε δύο παράγοντες (ρύπους) που προκαλούν μείωση της

ποσότητας του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό (μονάδες 6). β. Να γράψετε τις επιπτώσεις αυτού του τύπου ρύπανσης στους υδρόβιους οργανισμούς (μονάδες 7).

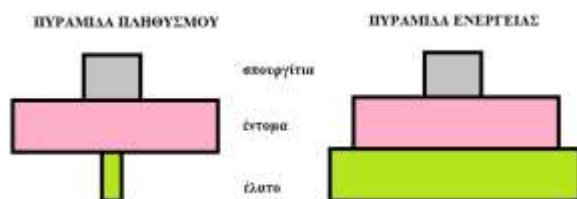
2.2 α. ● Το θερμό νερό από τις ψυκτικές εγκαταστάσεις των πυρηνικών αντιδραστήρων και των εργοστασίων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, ● τα αστικά λύματα που περιέχουν παραπροϊόντα του ανθρώπινου μεταβολισμού (περιττώματα, σωματικές εκκρίσεις) και διάφορες ουσίες καθημερινής χρήσης (απορρυπαντικά, προϊόντα καθαρισμού κ.ά.). Εναλλακτικά: ● τα λιπάσματα που περιέχουν νιτρικά και τα φωσφορικά άλατα. Τα παραπάνω οδηγούν στο φαινόμενο του ευτροφισμού που μειώνει το διαθέσιμο οξυγόνο για τα μεγάλα ψάρια (πρωταρχικά). β. Όταν η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου γίνεται ολοένα μικρότερη πλήττονται οι ανώτεροι οργανισμοί του οικοσυστήματος, που έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις σε οξυγόνο, όπως τα ψάρια, με αποτέλεσμα να πεθαίνουν από ασφυξία.

2.1 Στα οικοσυστήματα, οι επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων χαρακτηρίζονται ως βιογεωχημικοί κύκλοι, γιατί διεκπεραιώνονται με τη συμμετοχή βιολογικών, γεωλογικών και χημικών διαδικασιών. α. Να εξηγήσετε για ποιο λόγο πιστεύετε ότι είναι απαραίτητη η ύπαρξη των βιογεωχημικών κύκλων στα οικοσυστήματα (μονάδες 6). β. Ορισμένες από τις διαδικασίες που συναντώνται στους προαναφερόμενους κύκλους είναι η διαπνοή, η απονιτροποίηση, η κυτταρική αναπνοή. Να αναφέρετε με ποιον ή ποιους κύκλους σχετίζεται η κάθε διαδικασία (μονάδες 3) και στη συνέχεια να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

2.1 α. Τα χημικά στοιχεία (C, H, O, N, S, P κ.ά.) που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση των χημικών ενώσεων, από τις οποίες εξαρτώνται οι δομές και οι λειτουργίες των οργανισμών, πρέπει να κυκλοφορούν, ώστε να γίνονται εκ νέου διαθέσιμα στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος. Αυτό είναι απαραίτητο καθώς, αντίθετα με την ενέργεια, η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, επειδή ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το Διάστημα. β. Κύκλος του άνθρακα: Κυτταρική αναπνοή (οξείδωση της γλυκόζης προκειμένου να απελευθερωθεί ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών των παραγωγών και διοξειδίου του άνθρακα που επιστρέφει στην ατμόσφαιρα). Κύκλος του αζώτου: Απονιτροποίηση (μετατροπή των νιτρικών ιόντων σε μοριακό άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα). Κύκλος του νερού: Διαπνοή (οι υδρατμοί απομακρύνονται από τα στόματα των φύλλων των φυτών και αποτελεί την «κινητήρια δύναμη» για τη μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών).

ΘΕΜΑ 4 4.1 Ένα οικοσύστημα μπορεί να είναι τόσο μεγάλο όσο ολόκληρη η βιόσφαιρα αλλά και τόσο μικρό όσο ένα δέντρο, όπως ένα έλατο, ύψους 15 μέτρων που φιλοξενεί περίπου 25.000 έντομα (πχ αράχνες, μύγες, σκαθάρια, αφίδες, μυρμήγκια). Τα έντομα αποτελούν τροφή για 80 σπουργίτια που φιλοξενούνται επίσης από το δέντρο. α. Να εξηγήσετε αν το δέντρο χαρακτηρίζεται ως φυσικό αυτότροφο οικοσύστημα ή ως φυσικό ετερότροφο οικοσύστημα (μονάδες 6). β. Να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα βιομάζας (μονάδες 3) και πληθυσμού του οικοσυστήματος (μονάδες 3).

4.1 α. Το δέντρο χαρακτηρίζεται ως φυσικό αυτότροφο οικοσύστημα. Το συγκεκριμένο οικοσύστημα (δέντρο) εισάγει την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας και όχι με την μορφή των χημικών ενώσεων όπως στο ετερότροφο οικοσύστημα. Η ενέργεια με την μορφή χημικών ενώσεων διανέμεται μεταξύ των υπολοίπων οργανισμών (έντομα και σπουργίτια) μέσω των τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους (ροή ενέργειας).



β.

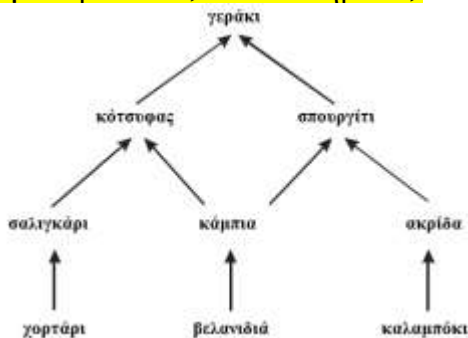
ΘΕΜΑ 4 4.1 Δίνεται η παρακάτω τροφική πυραμίδα ενός δασικού οικοσυστήματος.



α. Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα καταμετρήθηκαν από ορνιθολόγους 150 γεράκια με μέσο σωματικό βάρος 3 Kg το καθένα. Να υπολογίσετε τη συνολική βιομάζα των γερακιών (μονάδες 6).
β. Να υπολογίσετε την βιομάζα των άλλων τροφικών επιπέδων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε τους υπολογισμούς σας (μονάδες 4).

4.1 α. Με βάση τα παραπάνω οι βιομάζες των οργανισμών θα είναι: Βιομάζα γερακιών = $150 \times 3 \text{ Kg} = 450 \text{ Kg}$ β. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται (επειδή ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας ή δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί κλπ) οπότε παρουσιάζεται μια πτωτική τάση στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. Βιομάζα ακρίδων = $600 \text{ Kg} \times 10 = 4.500 \text{ Kg}$ Βιομάζα σαλιγκαριών = $6.000 \text{ Kg} \times 10 = 45.000 \text{ Kg}$ Βιομάζα ποωδών φυτών = $60.000 \text{ Kg} \times 10 = 450.000 \text{ Kg}$

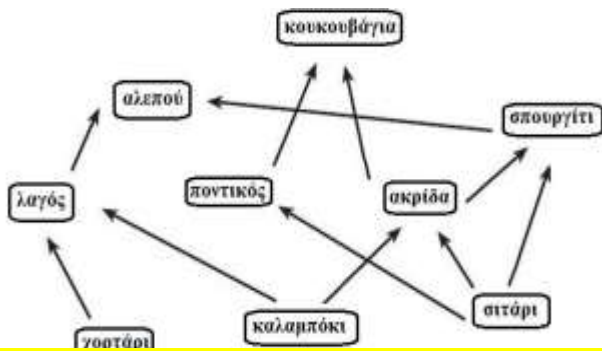
4.2 Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος.



α. Να γράψετε το μέγιστο αριθμό τροφικών αλυσίδων που συμμετέχουν στο παραπάνω τροφικό πλέγμα (μονάδες 3). Να υποδείξετε, στη συνέχεια, τις τροφικές αλυσίδες του οικοσυστήματος (μονάδες 4). β. Να εξηγήσετε πως χαρακτηρίζεται το οικοσύστημα που αναπαριστά το τροφικό πλέγμα με βάση τον τρόπο που εισάγεται η ενέργεια σε αυτό (μονάδες 6).

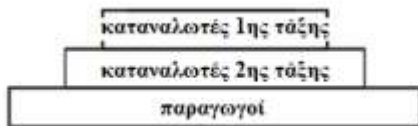
4.2 α. Οι τροφικές αλυσίδες είναι 4. χορτάρι → σαλιγκάρι → κότσυφας → γεράκι, βελανιδιά → κάμπια → κότσυφας → γεράκι, βελανιδιά → κάμπια → σπουργίτι → γεράκι, καλαμπόκι → ακρίδα → σπουργίτι → γεράκι β. Το οικοσύστημα είναι αυτότροφο γιατί εισάγει όλη την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας (περιέχει παραγωγούς που συμβάλλουν σε αυτό).

4.1 Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει ένα τροφικό πλέγμα ενός οικοσυστήματος σε μια αγροτική περιοχή.



α. Να αναφέρετε το είδος του οργανισμού από τους πληθυσμούς του οικοσυστήματος που συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 1ης και ως καταναλωτής 2ης τάξης (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). β. Να γράψετε πόσα τροφικά επίπεδα μπορεί να υποστηρίξει το συγκεκριμένο οικοσύστημα (μονάδες 3) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (τους οργανισμούς που ανήκουν σε περισσότερα από ένα επίπεδα, να τους κατατάξετε στο ανώτερο από τα επίπεδα στα οποία ανήκουν) (μονάδες 3).

4.1 α. Το σπουργίτι. Καταναλωτής 1ης τάξης (σιτάρι → σπουργίτι → αλεπού) και καταναλωτής 2ης τάξης (καλαμπόκι → ακρίδα → σπουργίτι → αλεπού / εναλλακτικά: σιτάρι → ακρίδα → σπουργίτι → αλεπού). β. Το οικοσύστημα μπορεί να στηρίξει 3 τροφικά επίπεδα. Αιτιολόγηση: Το 1ο επίπεδο είναι των παραγωγών (χορτάρι, καλαμπόκι, σιτάρι), το 2ο επίπεδο είναι των καταναλωτών της 1ης τάξης (λαγός, ποντικός, ακρίδα) και το 3ο επίπεδο είναι των καταναλωτών της 2ης τάξης (αλεπού, κουκουβάγια, σπουργίτι).



2.1 Το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από την αλληλοδιαδοχή ενός υγρού και σχετικά ήπιου, θερμοκρασιακά, χειμώνα με ένα θερμό και ξηρό καλοκαίρι που ευνοεί την εκδήλωση της φωτιάς.

α. Να γράψετε τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση φωτιάς το καλοκαίρι (μονάδες 6). β. Να αναφέρετε δύο βασικούς μηχανισμούς αναγέννησης, που μπορούν να συμβάλουν στην επανάκαμψη ενός μεσογειακού οικοσυστήματος μετά από την εκδήλωση της φωτιάς (μονάδες 6).

2.1 α. Η εκδήλωση της φωτιάς ευνοείται λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, της μεγάλης ξηρασίας και της συσσώρευσης μη αποικοδομημένων ξερών φύλλων στο έδαφος. β. Οι βασικοί μηχανισμοί αναγέννησης είναι ο σχηματισμός νέων βλαστών και φύλλων από υπόγειους οφθαλμούς και η αυξημένη φύτευση σπερμάτων που διασκορπίστηκαν λόγω της φωτιάς.

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).

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).

4.1 Τα μεγαλύτερα ζώα του πλανήτη μας αποτελούν σχεδόν αποκλειστικά καταναλωτές 1ης τάξης, δηλαδή τρέφονται με παραγωγούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η καμηλοπάρδαλη, η οποία τρέφεται αποκλειστικά με φύλλα και βλαστούς ψηλών δέντρων. α) Να εξηγήσετε ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται ως καταναλωτές 1ης τάξης και ποιοι ως παραγωγοί (μονάδες 6). β) Να εξηγήσετε, με βάση τις απώλειες ενέργειας που παρατηρούνται μεταξύ των οργανισμών των τροφικών επιπέδων, γιατί συνήθως ένα μεγαλόσωμο ζώο είναι φυτοφάγο (μονάδες 6).

α. Οι ετερότροφοι οργανισμοί διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές. Οι καταναλωτές, ανάλογα με «τον αριθμό των βημάτων» που τους χωρίζουν από τους παραγωγούς, διακρίνονται σε καταναλωτές 1ης, 2ης κτλ τάξης. Ως καταναλωτές πρώτης τάξης χαρακτηρίζονται τα φυτοφάγα ζώα, τα οποία τρέφονται με παραγωγούς. Οι παραγωγοί είναι οι οργανισμοί που φωτοσυνθέτουν, έχουν δηλαδή την ικανότητα να δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και να την αξιοποιούν για την παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). β. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Γι αυτό το λόγο, τα μεγαλόσωμα ζώα του πλανήτη, που έχουν μεγάλες ενεργειακές απαιτήσεις, προτιμούν να τρέφονται απευθείας από παραγωγούς, οι οποίοι περιέχουν τη μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας των οικοσυστημάτων.

4.1 Στο γειτονικό ποτάμι μιας επαρχιακής πόλης απορρίπτονται τα παραπροϊόντα της επεξεργασίας μιας παράκτιας βιοτεχνίας. Οι ιδιοκτήτες της βιομηχανίας υποστηρίζουν ότι οι χημικές ουσίες που απορρίπτονται στο ποτάμι είναι σχετικά αβλαβείς σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Οι κάτοικοι, όμως, της πόλης διαμαρτύρονται στην πολιτεία γιατί τα απορρίμματα αυτά προστίθενται στο ποτάμι σε καθημερινή βάση. α. Να εξηγήσετε αν είναι δυνατόν κάποιες ουσίες, ακόμη και αν είναι σχετικά αβλαβείς σε μικρές συγκεντρώσεις, να αποτελέσουν απειλή για το οικοσύστημα, αν προστίθενται τακτικά σε αυτό (μονάδες 6). β. Μετά από χημική ανάλυση των παραπροϊόντων που ζήτησαν οι κάτοικοι, διαπιστώθηκε ότι αυτά περιείχαν βαρέα μέταλλα και σύνθετες οργανικές ενώσεις. Να περιγράψετε τις συνέπειες που μπορεί να έχουν οι ουσίες αυτές για το οικοσύστημα (μονάδες 6).

α. Ναι, μπορεί να αποτελέσουν απειλή για το οικοσύστημα. Στις περισσότερες περιπτώσεις κριτήριο για την απειλή που συνιστούν οι ρύποι για το περιβάλλον δεν είναι τόσο η ποιότητά τους όσο ο ρυθμός με τον οποίο προστίθενται σε ένα οικοσύστημα. Για το λόγο αυτό, είναι δυνατό μια αβλαβής σε μικρές συγκεντρώσεις ουσία να καταστεί απειλητική, αν ο ρυθμός εισαγωγής της στο οικοσύστημα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης ή αδρανοποίησής της από τους ειδικούς μηχανισμούς αποκατάστασης της ισορροπίας, που διαθέτουν όλα τα οικοσυστήματα. β. Τα βαρέα μέταλλα και οι σύνθετες οργανικές ουσίες, οι οποίες δεν διαλύονται στο νερό, μπορούν να διαταράξουν την ισορροπία του οικοσυστήματος και να εγκυμονούν κινδύνους για την ζωή των οργανισμών που ζουν σε αυτό. Οι ουσίες αυτές μπορούν να συσσωρευτούν μέσω των τροφικών αλυσίδων στον άνθρωπο ή σε άλλους ανώτερους καταναλωτές και να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία τους, λόγω του φαινομένου της βιοσυσσώρευσης.

2.2 Οι τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών σε ένα οικοσύστημα μπορεί να μελετηθούν με τρόπο ποιοτικό και ποσοτικό. α. Να αναφέρετε ποιοι τύποι απεικονίσεων των τροφικών σχέσεων των οργανισμών του οικοσυστήματος είναι ποιοτικοί και ποιοι ποσοτικοί (μονάδες 6). β. Ποια ποιοτική απεικόνιση των τροφικών σχέσεων των οργανισμών θεωρείτε περισσότερο πολύπλοκη και ρεαλιστική με βάση τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος (μονάδες 3); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

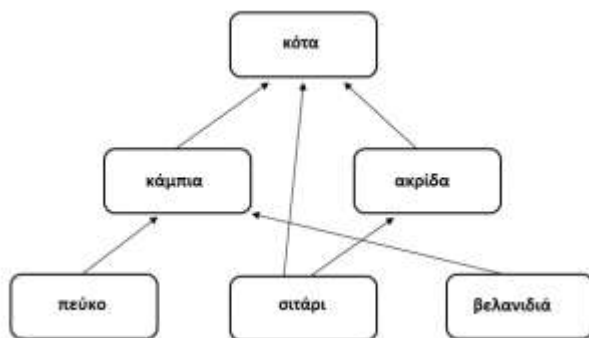
α. Οι τροφικές αλυσίδες και τα τροφικά πλέγματα αποτελούν ποιοτικές απεικονίσεις των τροφικών σχέσεων, ενώ οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν ποσοτικές απεικονίσεις. β. Το τροφικό πλέγμα, αποτελεί πιο ρεαλιστική απεικόνιση, γιατί απεικονίζει το σύνολο των τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Στην πραγματικότητα, οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών σε ένα οικοσύστημα είναι περισσότερο πολύπλοκες. Αν θέλαμε να τις απεικονίσουμε πιο ρεαλιστικά, θα καταφεύγαμε στη δημιουργία ενός δικτύου με το οποίο θα δηλώνονταν οι διαφορετικές πηγές από τις οποίες τρέφεται κάθε οργανισμός σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα.

4.1 Με τη βιομηχανική επανάσταση, στις αρχές του 19ου αιώνα, άρχισε η συστηματική χρήση των ορυκτών καυσίμων, με αποτέλεσμα να προκληθούν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα στον πλανήτη μας. α. Να περιγράψετε τους δύο βασικούς τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος παρεμβαίνει στον κύκλο του άνθρακα (μονάδες 6). β. Οι παραπάνω παρεμβάσεις του ανθρώπου μπορεί να έχουν δυσάρεστες συνέπειες για το κλίμα του πλανήτη. Να αναφέρετε το σημαντικό

περιβαλλοντικό πρόβλημα με το οποίο σχετίζονται οι παραπάνω παρεμβάσεις του ανθρώπου (μονάδες 2) και να περιγράψετε δύο επιπτώσεις που θα επιφέρει αυτό το περιβαλλοντικό πρόβλημα στα οικοσυστήματα του πλανήτη μας (μονάδες 4).

α. Ένας τρόπος παρέμβασης τους ανθρώπου στον κύκλο του άνθρακα είναι η εντατική εξόρυξη και η καύση του άνθρακα, η οποία απελευθέρωσε τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Ο δεύτερος τρόπος παρέμβασης σχετίζεται με τη μείωση των παραγωγών: το διοξείδιο του άνθρακα δεσμεύεται από τους παραγωγούς για να χρησιμοποιηθεί στην φωτοσύνθεση. Η καταστροφή ωστόσο των δασών (είτε λόγω της υλοτόμησης, είτε λόγω των εκχερσώσεων) περιορίζει σημαντικά το συνολικό αριθμό των φωτοσυνθετικών οργανισμών του πλανήτη. (Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται ο ρυθμός απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα από τους παραγωγούς, γεγονός το οποίο σε συνδυασμό με την εντατική καύση των ορυκτών καυσίμων, οδηγεί σε αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα). β. Το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα με το οποίο σχετίζονται οι παραπάνω παρεμβάσεις του ανθρώπου στον κύκλο του άνθρακα είναι η εντατικοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Δυο σημαντικά αρνητικά αποτελέσματα που θα επιφέρει αυτή η εντατικοποίηση θα είναι η τήξη των πολικών πάγων η οποία θα οδηγήσει σε αύξηση στη στάθμη της θάλασσας και επομένως στην απώλεια μεγάλων χερσαίων εκτάσεων οι οποίες θα καλυφθούν από νερό. Είναι επίσης πολύ πιθανό πολλές γόνιμες περιοχές να μετατραπούν σε άγονες και αντίστροφα.

4.1 Το παρακάτω τροφικό πλέγμα απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς σε μια αγροτική περιοχή.



α. Να περιγράψετε το κριτήριο που θα χρησιμοποιούσατε ώστε να διακρίνετε τους οργανισμούς του διαγράμματος σε παραγωγούς και καταναλωτές (μονάδες 4). Να αναφέρετε ποια άλλη κατηγορία οργανισμών του οικοσυστήματος, που δεν απεικονίζεται στο τροφικό πλέγμα, αποτελεί τους ετερότροφους οργανισμούς του οικοσυστήματος (μονάδες 2). β. Ποιος από τους οργανισμούς του τροφικού πλέγματος συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 1ης και ως καταναλωτής 2ης τάξης (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

α. Οι οργανισμοί που ζουν σε ένα οικοσύστημα διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους, σε παραγωγούς και καταναλωτές. (Συγκεκριμένα, οι παραγωγοί παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους. Οι υπόλοιποι ετερότροφοι οργανισμοί παραλαμβάνουν με την τροφή τους τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους). Άλλη μία κατηγορία ετερότροφων οργανισμών είναι οι αποικοδομητές, δηλαδή βακτήρια και μύκητες του εδάφους που οξειδώνουν τη νεκρή οργανική ύλη. β. Η κότα συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 1ης και ως καταναλωτής 2ης τάξης. Συγκεκριμένα : Καταναλωτής 1ης τάξης (σιτάρι → κότα) και καταναλωτής 2ης τάξης (πεύκο → κάμπια → κότα / εναλλακτικά: σιτάρι → ακρίδα → κότα / βελανιδιά → κάμπια → κότα).

4.1 Σ' ένα παράλιο οικοσύστημα, στο οποίο θεωρούμε ότι δεν υπάρχουν μετακινήσεις των πληθυσμών, ζουν σαρδέλες (τρέφονται με ζωοπλαγκτόν), γλάροι (τρέφονται με σαρδέλες), φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν. Η ενέργεια που περιέχεται συνολικά σε όλες τις σαρδέλες είναι 5.000 KJ. α. Να εξηγήσετε ποιοι οργανισμοί ανήκουν στο ανώτερο τροφικό επίπεδο του

οικοσυστήματος (μονάδες 3) και να σχεδιάσετε την τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος (μονάδες 3). β. Αν η μέση ενέργεια, που αποθηκεύει κάθε σαρδέλα στο σώμα της είναι 25 KJ, να υπολογίσετε τον πληθυσμό των σαρδελών (μονάδες 3), καθώς και τη συνολική ενέργεια που περιέχεται σε κάθε τροφικό επίπεδο του συγκεκριμένου οικοσυστήματος (μονάδες 3).

α. Το ανώτερο τροφικό επίπεδο του οικοσυστήματος συνίσταται από τους γλάρους, οι οποίοι θεωρούνται οι κορυφαίοι καταναλωτές, του συγκεκριμένου οικοσυστήματος, καθώς δεν καταναλώνονται από κάποιον άλλο ανώτερο καταναλωτή. Η τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος είναι η εξής: φυτοπλαγκτόν → ζωοπλαγκτόν → σαρδέλες → γλάροι. β. Στο οικοσύστημα υπάρχουν $5.000 \text{ KJ} / 25 \text{ KJ} = 200$ σαρδέλες (πληθυσμός σαρδελών). Από το ένα τροφικό επίπεδο του οικοσυστήματος στο επόμενο, παρατηρείται πτωτική τάση στην ενέργεια της τάξης του 90%, δηλαδή μόνο το 10% της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου μεταφέρεται στο επόμενο τροφικό επίπεδο. Άρα, η ενέργεια στο τροφικό επίπεδο των γλάρων, που τρέφονται από τις σαρδέλες θα είναι $5.000 \text{ KJ} \times 10\% = 500 \text{ KJ}$. Ομοίως, η ενέργεια στο επίπεδο του ζωοπλαγκτού θα είναι $5.000 \text{ KJ} \times 10 = 50.000 \text{ KJ}$ και η ενέργεια στο επίπεδο του φυτοπλαγκτού θα είναι $50.000 \text{ KJ} \times 10 = 500.000 \text{ KJ}$.

4.1 Η Οικολογία είναι ο κλάδος της βιολογίας που μελετά τις σχέσεις των οργανισμών με το περιβάλλον τους. α. Η έννοια του οικοσυστήματος αποτελεί θεμελιώδη έννοια για την Οικολογία. Να περιγράψετε τις προϋποθέσεις, που πρέπει να υπάρχουν, για να θεωρείται ως οικοσύστημα ένα σύστημα μελέτης (μονάδες 6). β. Να αναφέρετε τις απαραίτητες προϋποθέσεις, που πρέπει να ισχύουν, για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων του πλανήτη μας (μονάδες 6).

α. Για να θεωρείται ένα σύστημα μελέτης οικοσύστημα, πρέπει να περιλαμβάνει τους παρακάτω παράγοντες: - τους βιοτικούς παράγοντες, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σε μια περιοχή, - τους αβιοτικούς παράγοντες, δηλαδή το κλίμα (υγρασία, θερμοκρασία, ηλιοφάνεια), τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, τη σύσταση του εδάφους κ. α., - τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ όλων των παραπάνω. β. Οι προϋποθέσεις που πρέπει να ισχύουν για την διατήρηση των οικοσυστημάτων είναι: 1. Η συνεχής προσφορά ενέργειας. 2. Η διανομή της ενέργειας (ροή της ενέργειας), η οποία εξασφαλίζεται μέσω των τροφικών σχέσεων, που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος. 3. Η ανακύκλωση των διαφόρων χημικών στοιχείων, ώστε να είναι συνεχώς διαθέσιμα στους οργανισμούς του οικοσυστήματος και η οποία εξασφαλίζεται μέσω των βιογεωχημικών κύκλων τους.

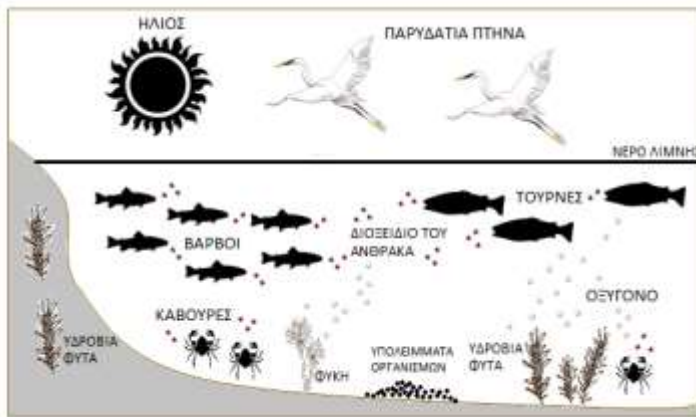
16170 2022-03-03

2.2 Ρύπανση είναι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με κάθε παράγοντα (ρύπο) που έχει βλαπτικές επιδράσεις στους οργανισμούς. α. Πιστεύετε ότι είναι δυνατό μια αβλαβής, σε μικρές συγκεντρώσεις, ουσία να καταστεί απειλητική για το περιβάλλον (μονάδες 3); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3). β. Η ρύπανση του περιβάλλοντος διακρίνεται σε ατμοσφαιρική, σε ρύπανση των υδάτων και σε ρύπανση του εδάφους. Να αναφέρετε ποιο κριτήριο χρησιμοποιήθηκε για την παραπάνω διάκριση (μονάδες 3) και να εξηγήσετε αν αυτή η διάκριση μπορεί να θεωρείται απόλυτη (μονάδες 4).

α. Ναι, είναι δυνατό μια αβλαβής, σε μικρές συγκεντρώσεις, ουσία να καταστεί απειλητική για το περιβάλλον αν ο ρυθμός εισαγωγής της στο οικοσύστημα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης ή αδρανοποίησής της από τους ειδικούς μηχανισμούς αποκατάστασης της ισορροπίας που διαθέτουν όλα τα οικοσυστήματα. β. Η ρύπανση, ανάλογα με το τμήμα της βιόσφαιρας που πλήττει, διακρίνεται σε ατμοσφαιρική, σε ρύπανση των υδάτων και σε ρύπανση του εδάφους. Η διάκριση όμως αυτή δεν πρέπει να θεωρείται απόλυτη, καθώς οι διάφορες μορφές ρύπανσης αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

17737 2022-03-19

4.2 Στο σχήμα απεικονίζονται ένα λιμναίο οικοσύστημα και μερικοί από τους οργανισμούς που φιλοξενούνται σε αυτό.



α. Να ονομάσετε τους διαφορετικούς πληθυσμούς που διακρίνετε στο οικοσύστημα (μονάδες 6). β. Να εξηγήσετε αν το συγκεκριμένο οικοσύστημα είναι αυτότροφο ή ετερότροφο με δεδομένο ότι η λίμνη είναι αβαθής (μονάδες 2). Να αναφέρετε τους αβιοτικούς παράγοντες που απεικονίζονται στο συγκεκριμένο οικοσύστημα (μονάδες 5).

α. Στο λιμναίο οικοσύστημα υπάρχουν 6 διαφορετικοί πληθυσμοί: 1. παρυδάτια πτηνά, 2. βάρβοι, 3. τούρνες, 4. κάβουρες, 5. φύκη και 6. υδρόβια φυτά. β. Το λιμναίο οικοσύστημα είναι αυτότροφο γιατί εισάγει την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του (με δεδομένο ότι η λίμνη είναι αβαθής) με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Οι αβιοτικοί παράγοντες του οικοσυστήματος που υποδεικνύονται είναι ο ήλιος, το νερό της λίμνης, το οξυγόνο, τα υπολείμματα των οργανισμών και το διοξείδιο του άνθρακα.

17831 2022-03-20

4.2. Η συστηματική καύση των ορυκτών καυσίμων, που ξεκίνησε κατά τον 19ο αιώνα και συνεχίστηκε με εντατικό ρυθμό κατά τον 20ο και 21ο αιώνα, χρησιμοποιεί τις αποθήκες άνθρακα, που βρίσκονταν αχρησιμοποίητες στο υπέδαφος για εκατομμύρια χρόνια, απελευθερώνοντας έτσι τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. α. Να εξηγήσετε τον μηχανισμό μέσω του οποίου δημιουργήθηκαν τα ορυκτά καύσιμα (μονάδες 4) και να αναφέρετε τον βιογεωχημικό κύκλο στον οποίο επιδρούν μέσω της συστηματικής καύσης τους (μονάδες 3). β. Να εξηγήσετε δύο λόγους για τους οποίους το διοξείδιο του άνθρακα, που προέρχεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων, προστίθεται στην ατμόσφαιρα επιτείνοντας τη ρύπανσή της, μολονότι αποτελεί τη χημική μορφή με την οποία ο άνθρακας προσλαμβάνεται από τους παραγωγούς των οικοσυστημάτων για τη φωτοσύνθεση (μονάδες 6).

α. Τα ορυκτά καύσιμα προέρχονται από το μετασχηματισμό οργανικής ύλης φυτικών και ζωικών οργανισμών του παρελθόντος που παρέμειναν για εκατομμύρια χρόνια στα έγκατα της Γης. Η συστηματική καύση των ορυκτών καυσίμων επιδρά στον βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα. β. Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα επιτείνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου και συνιστά ρύπο καθώς: i. Ο ρυθμός εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα φαίνεται να είναι μεγαλύτερος από τον ρυθμό απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα από τους παραγωγούς του πλανήτη. ii. Η καταστροφή των δασών, είτε λόγω της υλοτόμησης, που γίνεται με σκοπό την εκμετάλλευση των προϊόντων της ξυλείας, είτε λόγω των εκχερσώσεων, που αποσκοπούν στην εξεύρεση νέων χώρων κατοικίας και καλλιέργειας, περιορίζει ακόμη περισσότερο το συνολικό αριθμό των φωτοσυνθετικών οργανισμών του πλανήτη, που θα μπορούσαν να απορροφήσουν το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από τις καύσεις.

17811

2022-03-21

4.2. Σε ένα χερσαίο οικοσύστημα υπάρχουν κάμπιες, κουκουβάγιες (τρέφονται από κοτσύφια), ποώδη φυτά, κοτσύφια (τρέφονται από κάμπιες). Οι οργανισμοί που αναφέρονται εντάσσονται σε μια τροφική αλυσίδα. Η βιομάζα των κοτσυφιών είναι 40 Kg και κάθε ομάδα καταναλωτών τρέφεται αποκλειστικά από οργανισμούς της αμέσως προηγούμενης ομάδας. α. Να σχεδιάσετε την τροφική αλυσίδα για την απεικόνιση αυτής της τροφικής αλληλεξάρτησης (μονάδες 4) και να αναφέρετε την τάξη καταναλωτών στην οποία ανήκουν οι κάμπιες (μονάδες 2). β. Να υπολογίσετε τη βιομάζα κάθε ομάδας οργανισμών της τροφικής αλυσίδας (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

α. Η τροφική αλυσίδα είναι: ποώδη φυτά → κάμπια → κοτσύφια → κουκουβάγιες. Οι κάμπιες ανήκουν στους καταναλωτές 1ης τάξης. β. Η βιομάζα στα ποώδη φυτά είναι: 4000 Kg, στις κάμπιες 400 Kg, στις κουκουβάγιες 4 Kg. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.

17812

2022-03-21

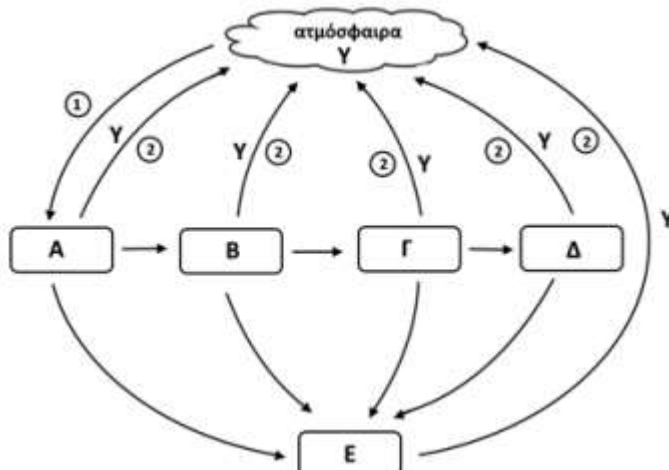
4.2. Η παρακάτω τροφική πυραμίδα βιομάζας απεικονίζει τις ποσοτικές τροφικές σχέσεις ενός χερσαίου οικοσυστήματος, στο οποίο η βιομάζα των καταναλωτών 2ης τάξης είναι 1.000 kg. Στο συγκεκριμένο οικοσύστημα πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί με εντομοκτόνο DDT, το οποίο απορροφάτε αρχικά από τους ιστούς των καταναλωτών 1ης τάξης.



α. Να υπολογίσετε τη βιομάζα των υπόλοιπων τροφικών επιπέδων του οικοσυστήματος (μονάδες 6). β. Να εξηγήσετε με ποιο φαινόμενο συνδέεται το DDT (μονάδες 4) και να εξηγήσετε στους ιστούς ποιων οργανισμών του οικοσυστήματος θα βρεθεί η μεγαλύτερη συγκέντρωση του εντομοκτόνου σε mg/kg οργανισμού (μονάδες 3).

α. παραγωγοί: 100.000 kg, καταναλωτές 1ης τάξης 10.000 kg, καταναλωτές 3ης τάξης 100 kg. β. Το φαινόμενο που προκαλεί το DDT ονομάζεται βιοσυσσωρευση κατά το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος των τροφικών αλυσίδων. Η συγκέντρωση του εντομοκτόνου θα είναι αυξημένη στους ιστούς των οργανισμών του 4ου τροφικού επιπέδου, καταναλωτές 3ης τάξης, καθώς αυτοί οι τοξικοί ρυπαντές, δε διασπώνται (μη βιοδιασπώμενες ουσίες) από τους οργανισμούς, με αποτέλεσμα, ακόμη και αν βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις, να συσσωρεύονται στους κορυφαίους καταναλωτές, καθώς περνούν από τον έναν κρίκο της τροφικής αλυσίδας στον επόμενο.

4.1. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η πορεία του άνθρακα σε ένα οικοσύστημα στο οποίο ζουν οι εξής οργανισμοί: φίδια (τρέφονται από βατράχους), πεταλούδες (τρέφονται από ποώδη φυτά), ποώδη φυτά, βάτραχοι (τρέφονται από πεταλούδες), βακτήρια του εδάφους και μύκητες (τρέφονται με πεσμένα φύλλα και καρπούς, τριχώματα και πτώματα ζώων). Οι θέσεις Α έως Ε αναφέρονται σε οργανισμούς του οικοσυστήματος, οι αριθμοί 1 και 2 αντιστοιχούν σε δύο βιολογικές διεργασίες και το γράμμα Υ σε μία ανόργανη ένωση.



α. Να γράψετε τα ονόματα των οργανισμών που αντιστοιχούν στις θέσεις Α, Β, Γ, Δ και Ε (μονάδες 5) και το όνομα της χημικής ένωσης Υ (Μονάδες 1). β. Να ονομάσετε τις διαδικασίες 1 και 2 (μονάδες 2) και να περιγράψετε τη διαδικασία 1 (Μονάδες 4).

α. Α: ποώδη φυτά, Β: πεταλούδες, Γ: βάτραχοι, Δ: φίδια, Ε: μύκητες και βακτήρια (αποικοδομητές). Η χημική ένωση Υ αντιστοιχεί στο διοξείδιο του άνθρακα. β. Διαδικασία 1: φωτοσύνθεση, 2: κυτταρική αναπνοή (οξειδωση της γλυκόζης). Κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης οι παραγωγοί δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία και παράγουν γλυκόζη και άλλους υδατάνθρακες από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό).

4.2. Σε ένα λιμναίο οικοσύστημα υποθέτουμε ότι το ηλιακό φως φτάνει μέχρι το βάθος των 20 μέτρων. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται δύο οικοσυστήματα. Το οικοσύστημα Α με άνω όριο την επιφάνεια της λίμνης και κάτω όριο τα 20 μέτρα και το οικοσύστημα Β με άνω όριο τα 20 μέτρα και κάτω όριο τον πυθμένα της λίμνης. α. Να εξηγήσετε πώς χαρακτηρίζονται τα οικοσυστήματα Α και Β με βάση τον τρόπο με τον οποίο εισάγεται η απαραίτητη ενέργεια για τη διατήρησή τους (μονάδες 4) και να δώσετε ένα παράδειγμα χερσαίου οικοσυστήματος, αντίστοιχου με το οικοσύστημα Β (μονάδες 3). β. Το οικοσύστημα της λίμνης, μετά τη μακροχρόνια προσθήκη λιπασμάτων από γειτονικές γεωργικές εκτάσεις καθίσταται ευτροφικό. Αυτό οδηγεί σε αύξηση του φυτοπλαγκτού που συσσωρεύεται στην επιφάνεια. Με βάση αυτό το αποτέλεσμα να εκτιμήσετε, αν το κάτω όριο του οικοσυστήματος Α θα παραμείνει το ίδιο ή θα γίνει μικρότερο ή μεγαλύτερο των 20 μέτρων (μονάδες 6).

α. Το Α είναι αυτότροφο οικοσύστημα, γιατί η ενέργεια εισάγεται σε αυτό με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας ενώ το Β είναι ετερότροφο, γιατί η ενέργεια εισάγεται σε αυτό με τη μορφή χημικών ενώσεων. Ένα παράδειγμα ετερότροφου χερσαίου οικοσυστήματος είναι μία πόλη, η οποία εισάγει την ενέργεια που χρειάζεται για την επιβίωση των κατοίκων της με τη μορφή των τροφίμων, που δεν έχουν παραχθεί σ' αυτήν, αλλά σε άλλα αυτότροφα οικοσυστήματα. β. Η πυκνότητα του φυτοπλαγκτού έχει αυξηθεί στα ανώτερα στρώματα του νερού, οπότε μειώνεται η διαύγεια του νερού της λίμνης και συνεπώς το ηλιακό φως θα φτάνει σε μικρότερο βάθος. Επομένως, οι

παραγωγοί θα βρίσκονται πιο κοντά στην επιφάνεια, το ίδιο και οι καταναλωτές και το κάτω όριο του αυτότροφου οικοσυστήματος Α θα είναι μικρότερο από τα 20 μέτρα.

17822 2022-03-21

4.2 Ο ευτροφισμός, που παρουσιάζεται συνήθως σε λίμνες ή κλειστούς αβαθείς κόλπους, είναι αποτέλεσμα ρύπανσης των υδάτων, κατά το οποίο η υπέρμετρη αύξηση της συγκέντρωσης θρεπτικών στοιχείων συνεπάγεται τη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό και κατά συνέπεια την αλλοίωση της βιοποικιλότητας σε αυτά τα οικοσυστήματα. α. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο τα αστικά λύματα συμμετέχουν στη δημιουργία του φαινομένου του ευτροφισμού (μονάδες 3) και να περιγράψετε ένα ακόμη πιθανό πρόβλημα που μπορεί να προκαλέσουν τα αστικά λύματα στα υδάτινα οικοσυστήματα (μονάδες 3). β. Να αναφέρετε έναν επιπρόσθετο παράγοντα, ο οποίος μπορεί να συμβάλλει στο φαινόμενο του ευτροφισμού των υδάτων (μονάδες 2) και να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος θα μπορούσε να τον περιορίσει (μονάδες 5).

α. Τα αστικά λύματα που καταλήγουν μέσω των αγωγών αποχέτευσης στα υδάτινα οικοσυστήματα περιέχουν παραπροϊόντα του ανθρώπινου μεταβολισμού (περιττώματα, σωματικές εκκρίσεις) και διάφορες ουσίες καθημερινής χρήσης όπως απορρυπαντικά, προϊόντα καθαρισμού κ.ά. Τα αστικά λύματα συντελούν στο φαινόμενο του ευτροφισμού μέσω των νιτρικών και φωσφορικών αλάτων που περιέχουν. Επειδή τα αστικά λύματα περιέχουν, επίσης, και παραπροϊόντα του ανθρώπινου μεταβολισμού (περιττώματα, σωματικές εκκρίσεις) μπορεί να δημιουργήσουν αύξηση του μικροβιακού φορτίου των υδάτων, που μπορεί να γίνει αιτία για τη μετάδοση σοβαρών νοσημάτων. β. Άλλη πηγή νιτρικών και φωσφορικών αλάτων αποτελούν τα βιομηχανικά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις αγροτικές καλλιέργειες και τα οποία αποπλένονται από το νερό της βροχής, καταλήγοντας έτσι στα υδάτινα οικοσυστήματα. Με την υιοθέτηση πιο οικολογικών τρόπων εμπλουτισμού του εδάφους των καλλιεργειών σε άζωτο, όπως είναι η αγρανάπαυση και η αμειψισπορά, θα μπορούσε να περιοριστεί η χρήση βιομηχανικών λιπασμάτων και να περιοριστεί το φαινόμενο του ευτροφισμού

17823 2022-03-21

4.2 Σε ένα χερσαίο οικοσύστημα υπάρχουν 2 πεύκα, στα οποία φιλοξενούνται συνολικά 50.000 κάμπιες, με μέση βιομάζα 2g η κάθε μία. Σε κάθε κάμπια παρασιτούν 100 πρωτόζωα. α. Να υπολογίσετε τον πληθυσμό του κάθε τροφικού επιπέδου (μονάδες 2), να σχεδιάσετε την πυραμίδα πληθυσμού (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τη μορφή της (μονάδες 3). β. Να υπολογίσετε τη βιομάζα κάθε τροφικού επιπέδου (μονάδες 3) και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη πυραμίδα βιομάζας (μονάδες 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2)

α. Η πυραμίδα πληθυσμού και ο πληθυσμός κάθε τροφικού επιπέδου φαίνεται στο σχήμα. Η πυραμίδα είναι ανεστραμμένη, καθώς όταν υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις, ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων, ενώ το εμβαδόν κάθε επάλληλου ορθογωνίου (τροφικό επίπεδο) είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής (πληθυσμός στη συγκεκριμένη περίπτωση) που απεικονίζεται.



β. Η πυραμίδα βιομάζας και η βιομάζα κάθε τροφικού επιπέδου απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Η βιομάζα των καμπιών είναι: $50.000 \times 2 \text{ g} = 100.000 \text{ g} = 100 \text{ Kg}$ ή 0.1tn. Έχει

υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.



17838 2022-03-21

2.1 Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών είναι ποιοτικές (ποιος τρώει ποιον) και ποσοτικές (τι ποσότητα τρώει). α. Να αναφέρετε τους δύο τρόπους με τους οποίους γίνεται η απεικόνιση των ποιοτικών τροφικών σχέσεων (μονάδες 2) και να εξηγήσετε ποιον από τους τρόπους αυτούς θα χρησιμοποιούσατε για να απεικονίσετε τις ποιοτικές τροφικές σχέσεις ενός δασικού οικοσυστήματος (μονάδες 4). β. Η απεικόνιση των ποσοτικών τροφικών σχέσεων γίνεται με τις τροφικές πυραμίδες. Να εξηγήσετε από τι αποτελούνται οι τροφικές πυραμίδες (μονάδες 3) και να περιγράψετε τα είδη των τροφικών πυραμίδων που υπάρχουν, ανάλογα με τη μεταβολή της μεταβλητής που παρουσιάζουν (μονάδες 3).

α. Με τις τροφικές αλυσίδες και τα τροφικά πλέγματα. Για το δασικό οικοσύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το τροφικό πλέγμα με το οποίο δηλώνονται οι διαφορετικές πηγές με τις οποίες τρέφεται κάθε οργανισμός του δάσους, καθώς οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών του συγκεκριμένου οικοσυστήματος είναι περισσότερο πολύπλοκες. β. Οι τροφικές πυραμίδες αποτελούνται από τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια), σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο. Πιο συγκεκριμένα: – Το πρώτο τροφικό επίπεδο, που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας, είναι αυτό των παραγωγών. – Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών πρώτης τάξης. – Το τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών δεύτερης τάξης κ.ο.κ. Μια τροφική πυραμίδα, ανάλογα με το αν απεικονίζει τη μεταβολή της δεσμευμένης ενέργειας ή τη μεταβολή της βιομάζας (δηλαδή της ξηρής μάζας των οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας) ή τη μεταβολή του πληθυσμού από το ένα τροφικό επίπεδο ενός οικοσυστήματος στο άλλο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα ενέργειας, βιομάζας ή πληθυσμού αντίστοιχα.

18004 2022-03-21

4.2. Η οροσειρά της Ροδόπης, ένα από τα πιο ενδιαφέροντα αυτότροφα οικοσυστήματα της Ελλάδας, καλύπτεται από πυκνά δάση, στα οποία παρατηρείται πλούσια πανίδα και χλωρίδα. Στην πανίδα αυτή ανήκουν κοινά ζώα όπως χελώνες, βάτραχοι, σκίουροι, αλεπούδες και μικρά τρωκτικά, αλλά και σπάνια είδη κορυφαίων καταναλωτών, όπως ο χρυσαιός και φυτοφάγων θηλαστικών, όπως το ζαρκάδι. Ενδιαφέροντα είδη της χλωρίδας της αποτελούν τα σπάνια είδη παραγωγών, σημύδα και ερυθρελάτη. Το κλίμα της οροσειράς χαρακτηρίζεται από βαρείς χειμώνες και θερμά καλοκαίρια, με άφθονες βροχοπτώσεις. α. Να εξηγήσετε με βάση ποιο κριτήριο το οικοσύστημα της Ροδόπης χαρακτηρίζεται ως αυτότροφο (μονάδες 2). Αφού αναφέρετε ποιοι είναι οι αβιοτικοί παράγοντες που χαρακτηρίζουν τον βιότοπο της οροσειράς (μονάδες 2), να τεκμηριώσετε, βάση αυτών, ότι οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος καθορίζουν τη φύση και τη λειτουργία ενός οικοσυστήματος (μονάδες 2). β. Να διατυπώσετε τον ορισμό του τροφικού επιπέδου (μονάδες

3) και να αναφέρετε δύο οργανισμούς του οικοσυστήματος της Ροδόπης για τους οποίους ένας ερευνητής μπορεί να συναντήσει δυσκολίες κατά την κατάταξή τους σε τροφικά επίπεδα, εξηγώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).

α. Τα οικοσυστήματα που εισάγουν την απαραίτητη ενέργεια για τη διατήρηση της δομής τους, με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας, χαρακτηρίζονται ως αυτότροφα. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο χαρακτηρίζεται και το οικοσύστημα της Ροδόπης ως αυτότροφο. Αβιοτικοί παράγοντες στον βióτοπο αποτελούν τα χαρακτηριστικά του κλίματος της οροσειράς, δηλαδή οι βαρείς χειμώνες, τα θερμά καλοκαίρια, καθώς και οι άφθονες βροχοπτώσεις. Οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τους βιοτικούς και καθορίζουν τη φύση του αλλά και τη λειτουργία του. Για παράδειγμα, το πόσο διαθέσιμο είναι το νερό σε ένα οικοσύστημα καθορίζει την ποικιλία των οργανισμών που ζουν σ' αυτό αλλά και τις μεταξύ τους σχέσεις. Αν, για παράδειγμα, η βροχόπτωση σε μια περιοχή είναι μεγάλη, όπως στο οικοσύστημα της Ροδόπης, ευνοείται η αύξηση του πληθυσμού των διαφορετικών φυτικών ειδών και κατ' επέκταση η αύξηση του πληθυσμού των φυτοφάγων ζώων.

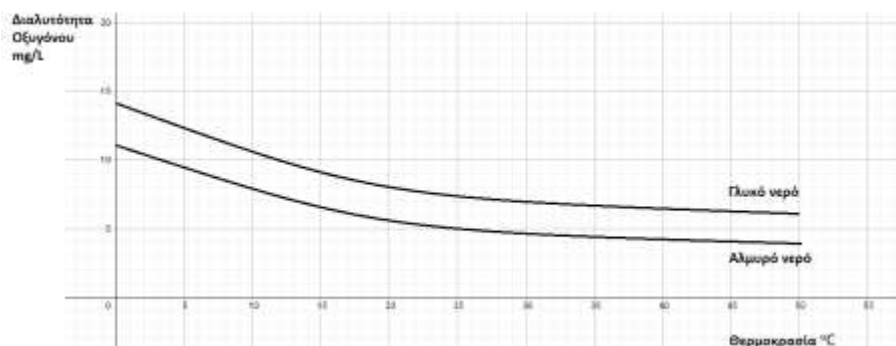
β. Τα τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια) συνιστούν τις τροφικές πυραμίδες, οι οποίες αποτελούν ποσοτικές απεικονίσεις των τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Σε καθένα από τα τροφικά επίπεδα μίας πυραμίδας περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο και το εμβάδό τους είναι ανάλογο του μεγέθους της μεταβλητής που περιγράφουν. Η κατάταξη των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντοτε εύκολη, όπως και στο συγκεκριμένο οικοσύστημα της Ροδόπης, γιατί:

- Υπάρχουν οργανισμοί που μπορεί να αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή (π.χ. αλεπού).
- Οι διατροφικές προτιμήσεις κάποιων οργανισμών αλλάζουν ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους. Για παράδειγμα, ο βάτραχος στο στάδιο του γυρίνου είναι φυτοφάγος, ενώ, όταν μεταμορφωθεί σε ώριμο βάτραχο, γίνεται εντομοφάγος.

18005

2022-03-21

4.2 Το νερό περιέχει πολλά αέρια σε διάλυση. Όλα τα αέρια της ατμόσφαιρας είναι διαλυτά στο νερό, παρουσιάζοντας την τάση να διαχέονται στα υδάτινα περιβάλλοντα μέσω του αέρα. Έτσι και το ζωτικό, για τους οργανισμούς των υδάτινων οικοσυστημάτων, οξυγόνο αποτελεί παράδειγμα αερίου που με διάχυση εμπλουτίζει το νερό. Από μελέτη της μεταβολής της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στο γλυκό και στο θαλασσινό νερό σε σχέση με τη θερμοκρασία προέκυψε το διάγραμμα που ακολουθεί:



α. Εκτός από τη διάχυση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου και με δεδομένο ότι οι κυριότεροι παραγωγοί των υδάτινων οικοσυστημάτων είναι το φυτοπλαγκτόν, να αναφέρετε ποια άλλη διαδικασία εμπλουτίζει τα οικοσυστήματα αυτά με οξυγόνο (μονάδα 1) και να την περιγράψετε (μονάδες 3). Να εξηγήσετε με βάση τη διαδικασία αυτή, τους χαρακτηρισμούς “παραγωγοί” και “αυτότροφοι”, οι οποίοι αποδίδονται στους φυτοπλαγκτονικούς οργανισμούς (μονάδες 2). β. Σύμφωνα με τα δεδομένα του διαγράμματος, ποια συμπεράσματα βγάζετε για τη μεταβολή της διαλυτότητας του οξυγόνου σε σχέση με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού (μονάδες 2); Να

συσχετίσετε το διάγραμμα με την επίδραση της βιομηχανικής δραστηριότητας στη συγκέντρωση του οξυγόνου στα υδάτινα οικοσυστήματα (μονάδες 5).

α. Η διαδικασία είναι η φωτοσύνθεση, κατά την οποία οι παραγωγοί δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και την αξιοποιούν για την παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). Οι παραγωγοί είναι οι οργανισμοί που φωτοσυνθέτουν (και παράγουν ενέργεια για όλους τους άλλους οργανισμούς της βιόσφαιρας) και χαρακτηρίζονται επίσης ως αυτότροφοι, διότι παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους. β. Στο διάγραμμα παρατηρείται μείωση της διαλυτότητας του οξυγόνου με την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού (τόσο για το γλυκό όσο και για το αλμυρό νερό). Το θερμό νερό από τις ψυκτικές εγκαταστάσεις των πυρηνικών αντιδραστήρων και των εργοστασίων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, όταν διοχετεύεται σε ένα υδάτινο οικοσύστημα, μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του νερού και επομένως ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένο σ' αυτό.

18008	2022-03-21
-------	------------

4.1 Τα τελευταία χρόνια, ολοένα και εδραιώνεται στις συνειδήσεις των ανθρώπων η οικολογική ενσυναίσθηση, καθώς και το ενδιαφέρον για τη λεγόμενη πράσινη ανάπτυξη. Η πράσινη ανάπτυξη αφορά στην εύρεση νέων τρόπων ανάπτυξης της κοινωνίας και της οικονομίας, σεβόμενη πάντα την προστασία του περιβάλλοντος και των οικοσυστημάτων του. α. Να ορίσετε την έννοια της οικολογίας (μονάδες 2) και του οικοσυστήματος (μονάδες 2). Να αναφέρετε ποιο είναι το μεγαλύτερο γνωστό οικοσύστημα (μονάδες 2). β. Αν μια γλάστρα με ένα φυτό, στα φύλλα του οποίου, επιβιώνει ένας μεγάλος αριθμός μικροοργανισμών θεωρείται ένα οικοσύστημα, πιστεύετε ότι το έντερο του ανθρώπου μπορεί να θεωρηθεί οικοσύστημα (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

α. Οικολογία είναι η επιστήμη που μελετά τις σχέσεις των οργανισμών και φυσικά του ανθρώπου με: - τους αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντός τους, δηλαδή το κλίμα (υγρασία, θερμοκρασία, ηλιοφάνεια), τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, τη σύσταση του εδάφους, την αλατότητα του νερού κ.ά. - τους άλλους οργανισμούς που ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος από αυτούς. Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σ' αυτήν, τους αβιοτικούς παράγοντες της περιοχής, καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Το μεγαλύτερο γνωστό οικοσύστημα είναι η βιόσφαιρα, δηλαδή το τμήμα του φλοιού της Γης και της ατμόσφαιρας που επιτρέπει την ύπαρξη ζωής. β. Στο έντερο του ανθρώπου υπάρχουν μικροοργανισμοί, δηλαδή βιοτικοί παράγοντες, όπως το βακτήριο *Escherichia coli*, οι οποίοι, όταν βρίσκονται σε μικρό αριθμό και δεν μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα, αποτελούν φυσιολογική μικροχλωρίδα για τον άνθρωπο. Υπάρχουν, επίσης, αβιοτικοί παράγοντες, όπως μπορούν να θεωρηθούν η βιταμίνη Κ που παράγει το ίδιο το βακτήριο, η θερμοκρασία του εντέρου, το pH που ευνοεί την ανάπτυξη συγκεκριμένων μικροβίων, καθώς και τα συστατικά της τροφής που καταλήγουν μετά την πέψη στο στομάχι. Οι βιοτικοί και οι αβιοτικοί παράγοντες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Από τα παραπάνω φαίνεται ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις για να θεωρηθεί το έντερο οικοσύστημα.

18011	2022-03-21
-------	------------

4.2 Η χώρα μας, ανεξαρτήτως εποχής, συγκαταλέγεται ανάμεσα στους κορυφαίους τουριστικούς προορισμούς στον κόσμο. Σημαντικό ρόλο, εκτός των άλλων, κατέχει η ιδιαίτερη γεωγραφική της θέσης αλλά και το μοναδικό της κλίμα. Το συγκεκριμένο κλίμα φημιζόταν ανέκαθεν για τις ευεργετικές του ιδιότητες, τόσο για την καλλιέργεια μοναδικών, για τη θρεπτική τους αξία, φυτικών οργανισμών, όπως η ελιά, όσο και για τις θεραπευτικές του ιδιότητες στο ψυχισμό των ανθρώπων.

α. Να αναφέρετε πως ονομάζεται το συγκεκριμένο κλίμα (μονάδα 1), να περιγράψετε τα χαρακτηριστικά του που το καθιστούν ιδιαίτερο και μοναδικό (μονάδες 4) και να εξηγήσετε δύο μηχανισμούς που ανέπτυξαν τα οικοσυστήματα της χώρας μας, ώστε να προσαρμόζονται και να επανακάμπτουν από την περιοδική εμφάνιση ακραίων φαινομένων (μονάδες 2). β. Να επισημάνετε δύο λόγους για τους οποίους ένα οικοσύστημα, όπως αυτό της χώρας μας, μπορεί να οδηγηθεί στην ερημοποίηση, εξαιτίας των ανθρώπινων παρεμβάσεων (μονάδες 6).

α. Το κλίμα αυτό ονομάζεται μεσογειακό και χαρακτηρίζεται από αλληλοδιαδοχή ενός υγρού και σχετικά ήπιου θερμοκρασιακά χειμώνα με ένα θερμό και ξηρό καλοκαίρι. Χαρακτηριστικά παραδείγματα συγκεκριμένων μηχανισμών αναγέννησης μετά από πυρκαγιά αποτελούν ο σχηματισμός νέων βλαστών και φύλλων από υπόγειους οφθαλμούς και η αυξημένη φύτρωση σπερμάτων που διασκορπίστηκαν λόγω της φωτιάς. β. Οι λόγοι για τους οποίους ένα οικοσύστημα, όπως το μεσογειακό, μπορεί να ερημοποιηθεί εξαιτίας των ανθρώπινων παρεμβάσεων είναι: η καταστροφή του από την όξινη βροχή, οι πυρκαγιές και η υπερβόσκηση (εναλλακτικά: η αποψίλωση - σε μικρότερο βαθμό).

18012	2022-03-21
-------	------------

4.1 Ο Γιάννης επέλεξε να παρακολουθήσει μαθήματα καταδύσεων. Η σχολή στην οποία κατέληξε, εκτός του καταδυτικού προγράμματος, προσέφερε και μία θεωρητική εκπαίδευση πάνω στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Μετά τη θεωρητική εκπαίδευση μια σειρά από ερωτήσεις έδινε στους συμμετέχοντες και πιστοποίηση. Ο Γιάννης χρειάζεται τη βοήθειά σας για να απαντήσει στο ακόλουθο τελικό θέμα: Στον υδροβιότοπο που μελετήσατε βρίσκονται οι παρακάτω οργανισμοί: δελφίνια, φυτοπλαγκτόν, μικρά ψάρια, ζωοπλαγκτόν. Εάν η βιομάζα των μικρών ψαριών είναι 2×10^5 Kg και η ενέργεια που περιέχεται στο φυτοπλαγκτόν είναι 20 KJ/Kg φυτοπλαγκτόν: α. Να σχεδιάσετε τη τροφική αλυσίδα του παραπάνω υδροβιότοπου (μονάδα 1), να υπολογίσετε τη βιομάζα των υπόλοιπων τροφικών επιπέδων (μονάδες 3) και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη τροφική πυραμίδα (μονάδες 2). β. Να υπολογίσετε την ενέργεια που περιέχεται σε κάθε τροφικό επίπεδο (μονάδες 4) και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη τροφική πυραμίδα (μονάδες 2). (Να λάβετε υπόψη, ότι οι οργανισμοί κάθε τροφικού επιπέδου τρέφονται αποκλειστικά με οργανισμούς του προηγούμενου τροφικού επιπέδου).

α. Η τροφική αλυσίδα είναι: φυτοπλαγκτόν → ζωοπλαγκτόν → ψάρια → δελφίνια Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. Επομένως αν η βιομάζα των μικρών ψαριών είναι 2×10^5 Kg τότε του φυτοπλαγκτόν θα είναι 2×10^7 Kg, του ζωοπλαγκτόν θα είναι 2×10^6 Kg και των δελφινιών θα είναι 2×10^4 Kg. β. Αν σε κάθε κιλό φυτοπλαγκτόν περιέχονται 20 KJ τότε στα 2×10^7 Kg φυτοπλαγκτόν θα περιέχονται 4×10^8 KJ. Από το ένα τροφικό επίπεδο περνά στο επόμενο το 10%. Επομένως αν η ενέργεια του φυτοπλαγκτόν είναι 4×10^8 KJ τότε του ζωοπλαγκτόν θα είναι 4×10^7 KJ, των μικρών ψαριών θα είναι 4×10^6 KJ και των δελφινιών θα είναι 4×10^5 KJ.

17967	2022-03-22
-------	------------

4.2 Η λάβα είναι διάπυρη ύλη, από τηγμένα πετρώματα, που εξέρχεται από τα ηφαίστεια. Αρχικά, όταν εξέρχεται στην επιφάνεια, έχει θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 700°C και 1200°C . Γνωρίζοντας ότι η μεγαλύτερη θερμοκρασία επιβίωσης οργανισμού παρατηρήθηκε σε ένα υπερθερμόφιλο αρχαιοβακτήριο, το Strain 121, που ζει στα βάθη του Ειρηνικού ωκεανού, στους

121° C: α. Να εξηγήσετε αν η περιοχή γύρω από ένα ηφαίστειο, στην οποία εξέρχεται η λάβα, μπορεί να θεωρηθεί οικοσύστημα (με βάση τον ορισμό του οικοσυστήματος) (μονάδες 6). β. Πολλοί μικροοργανισμοί, όπως το Strain 121, ζουν στα βάθη των ωκεανών όπου δεν φτάνει η ηλιακή ενέργεια. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορούν και προσλαμβάνουν τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους (μονάδες 3) και με βάση αυτό το δεδομένο, να εξηγήσετε σε ποιες δύο κατηγορίες οργανισμών των οικοσυστημάτων μπορεί να ανήκουν (μονάδες 4).

α. Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σ' αυτήν, τους αβιοτικούς παράγοντες της περιοχής, καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Σύμφωνα με τον ορισμό, και με το δεδομένο ότι η μεγαλύτερη θερμοκρασία επιβίωσης οργανισμών που έχει παρατηρηθεί είναι 121 °C, η περιοχή γύρω από το ηφαίστειο δεν χαρακτηρίζεται ως οικοσύστημα, αφού δεν μπορούν να επιβιώσουν σε αυτή βιοτικοί παράγοντες, δηλ. οργανισμοί. β. Οι μικροοργανισμοί που ζουν στο βάθος των ωκεανών όπου δε φτάνει η ηλιακή ενέργεια, δεν μπορούν να φωτοσυνθέσουν και χαρακτηρίζονται ως ετερότροφοι, γιατί παραλαμβάνουν με την τροφή τους τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους. Οι ετερότροφοι οργανισμοί των οικοσυστημάτων διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές. Άρα, μπορεί να ανήκουν σε μία από τις δύο αυτές κατηγορίες ετερότροφων μικροοργανισμών.

18029 2022-03-22

4.2 Στο ακόλουθο τροφικό πλέγμα απεικονίζονται οι τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς ενός χερσαίου οικοσυστήματος.



α. Να γράψετε όλες τις τροφικές αλυσίδες που περιέχονται στο τροφικό πλέγμα (μονάδες 5) και να εξηγήσετε σε ποιο τροφικό επίπεδο και σε ποια τάξη καταναλωτών ανήκουν οι κότες (μονάδες 2). β. Αν η συνολική βιομάζα των ποντικών είναι 6.000 Kg και η μέση ξηρή μάζα ενός φιδιού είναι 2 Kg, να υπολογίσετε τη βιομάζα των φιδιών (μονάδες 2) και τον αριθμό των φιδιών (μονάδες 2) που ζουν στο εν λόγω οικοσύστημα. Αν υποθέσουμε ότι εξαιτίας μιας ασθένειας θα εξαφανιστούν τα ποντίκια του οικοσυστήματος, να εξηγήσετε τις μεταβολές που θα παρατηρηθούν αρχικά στους πληθυσμούς των βατομουριών και των φιδιών (μονάδες 2).

α. Εμφανίζονται πέντε τροφικές αλυσίδες: 1 η ᾽: Χορτάρι → Σαλιγκάρια → Κότες → Αλεπούδες. 2 η ᾽: Χορτάρι → Κάμπιες → Κότες → Αλεπούδες. 3 η ᾽: Βατομουριές → Κάμπιες → Κότες → Αλεπούδες. 4 η ᾽: Βατομουριές → Μικρά πουλιά → Γεράκια. 5 η ᾽: Βατομουριές → Ποντίκια → Φίδια → Γεράκια. Οι κότες ανήκουν στο 3ο τροφικό επίπεδο και είναι καταναλωτές δεύτερης τάξης καθώς τρέφονται με σαλιγκάρια και κάμπιες που είναι φυτοφάγοι οργανισμοί. β. Τα φίδια τρέφονται αποκλειστικά με ποντίκια. Αφού η συνολική βιομάζα των ποντικών είναι 6.000 Kg, η συνολική βιομάζα των φιδιών θα είναι 600 Kg. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενο του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. Με δεδομένο ότι η ξηρή μάζα κάθε φιδιού είναι 2Kg, ο αριθμός

των φιδιών είναι $600 : 2 = 300$ φίδια. Αν εξαφανιστεί ο πληθυσμός των ποντικών, τότε θα εξαφανιστεί αρχικά και ο πληθυσμός των φιδιών τα οποία τρέφονται αποκλειστικά με ποντικούς. Ο πληθυσμός των βατομουριών θα αυξηθεί αρχικά, αφού από το οικοσύστημα εξαφανίζεται ένας σημαντικός καταναλωτής τους (τα ποντίκια).

18030	2022-03-22
-------	------------

4.1 Σε ένα χερσαίο οικοσύστημα υπάρχουν 20 βελανιδιές. Σε καθεμία από αυτές ζουν 50.000 κάμπιες και σε καθεμία από τις κάμπιες παρασιτούν 1.000 πρωτόζωα. Αν υποθέσουμε ότι η μέση βιομάζα κάθε κάμπιας είναι 1 g: α. Να σχεδιάσετε (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τη μορφή της πυραμίδας πληθυσμού του συγκεκριμένου οικοσυστήματος (μονάδες 3). β. Να υπολογίσετε τη βιομάζα κάθε τροφικού επιπέδου (μονάδες 3) και να βρείτε πόσο ζυγίζει κατά μέσο όρο μία βελανιδιά (μονάδα 1), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 2).

α. Συνολικά στο πρώτο τροφικό επίπεδο των παραγωγών υπάρχουν 20 βελανιδιές. Από κάθε βελανιδιά τρέφονται 50.000 κάμπιες, άρα συνολικά υπάρχουν $20 \times 50.000 = 1.000.000$ κάμπιες. Στο ανώτερο τροφικό επίπεδο (καταναλωτές 2ης τάξης) υπάρχουν $1.000.000 \times 1.000 = 109$ πρωτόζωα (δεδομένου ότι σε κάθε κάμπια παρασιτούν 1.000 πρωτόζωα). Η τροφική πυραμίδα πληθυσμού έχει την ακόλουθη μορφή: Πρόκειται για μια ανεστραμμένη τροφική πυραμίδα πληθυσμού. Όταν σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις, ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα και μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων. β. Η βιομάζα των καμπιών είναι: $1.000.000 \times 1 \text{ g} = 1.000.000 \text{ g} = 1.000 \text{ Kg}$. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενο του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η βιομάζα των πρωτοζώων υπολογίζεται 100 Kg, ενώ η βιομάζα των βελανιδιών 10.000 Kg ή 10 tn. Άρα κάθε δέντρο βελανιδιάς ζυγίζει $10.000 \text{ Kg} / 20 = 500 \text{ Kg}$ το καθένα.

18031	2022-03-22
-------	------------

4.2 Αρκετά συχνά διάφορες οικολογικές οργανώσεις αναδεικνύουν το πρόβλημα της έλλειψης τροφής στις αναπτυσσόμενες χώρες του πλανήτη μας, σε συνδυασμό με την αυξητική τάση που παρουσιάζει το μέγεθος του ανθρώπινου πληθυσμού. Μια από τις λύσεις που προτείνεται είναι να μειωθεί η υπερκατανάλωση κρέατος από τις οικονομικά ανεπτυγμένες κοινωνίες. α. Να εξηγήσετε που οφείλεται η ελάττωση, τόσο της ενέργειας (μονάδες 4) όσο και της βιομάζας (μονάδες 3) που παρατηρείται από τη βάση προς την κορυφή των αντίστοιχων τροφικών πυραμίδων των οικοσυστημάτων. β. Να εξηγήσετε, με κριτήριο τις απώλειες της ενέργειας και της βιομάζας στις τροφικές πυραμίδες των οικοσυστημάτων, γιατί η υπερκατανάλωση κρέατος από τις οικονομικά ανεπτυγμένες κοινωνίες επιτείνει το πρόβλημα έλλειψης τροφής στις αναπτυσσόμενες χώρες του πλανήτη μας (μονάδες 3) και να δικαιολογήσετε το λόγο για τον οποίο προτείνεται ως αντιμετώπιση του προβλήματος, η αύξηση της κατανάλωσης παραγωγών στις διατροφικές μας συνήθειες (μονάδες 3).

α. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι: • Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (πχ θερμότητα). • Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί ή όλα τα μέρη τους. • Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν. • Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα και τα ούρα (απεκκρίσεις), τα οποία αποικοδομούνται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του

90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενο του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. β. Η υπερκατανάλωση κρέατος, προϋποθέτει την εκτροφή πολλών φυτοφάγων ζώων, τα οποία καταναλώνει ο άνθρωπος. Από τη συνολική ενέργεια και βιομάζα των παραγωγών που καλλιεργούνται για να θρέψουν τα φυτοφάγα αυτά ζώα, στους ανθρώπους καταλήγει περίπου το 1%, αφού μεταξύ των παραγωγών και του ανθρώπου έχουν μεσολαβήσει τα ζώα. Αν όλες αυτές οι εκτάσεις που καλλιεργούνται για την εκτροφή των φυτοφάγων ζώων καλλιεργούνταν με φυτά που θα έτρεφαν απευθείας φυτοφάγους ανθρώπους, θα έφτανε τελικά σε αυτούς το 10% της συνολικής ενέργειας και της βιομάζας των παραγωγών του οικοσυστήματος, δηλαδή, με άλλα λόγια, από την ίδια ενέργεια των παραγωγών θα μπορούσε να συντηρηθεί μεγαλύτερος πληθυσμός ανθρώπων.

--	--

18068	2022-03-22
-------	------------

2.1 Η ρύπανση, ανάλογα με το τμήμα της βιόσφαιρας που πλήττει, διακρίνεται σε ατμοσφαιρική, σε ρύπανση των υδάτων και σε ρύπανση του εδάφους, χωρίς όμως η διάκριση αυτή να θεωρείται απόλυτη. α. Να δώσετε τον ορισμό της ρύπανσης (μονάδες 2) και να αναφέρετε τους παράγοντες που συγκαταλέγονται στους ρύπους (μονάδες 4). β. Να αναφέρετε το κριτήριο, με βάση το οποίο, στις περισσότερες περιπτώσεις, ένας ρύπος συνιστά απειλή για το περιβάλλον (μονάδες 3) και να εξηγήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

α. Ρύπανση ονομάζεται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με κάθε παράγοντα (ρύπο) που έχει βλαπτικές επιδράσεις στους οργανισμούς. Στους ρύπους ανήκουν συγκεκριμένες χημικές ουσίες και διάφορες μορφές ενέργειας, όπως η θερμότητα, ο ήχος και οι ακτινοβολίες. β. Στις περισσότερες περιπτώσεις, κριτήριο για την απειλή που συνιστά ένας ρύπος για το περιβάλλον δεν είναι τόσο η ποιότητά του όσο ο ρυθμός με τον οποίο προστίθεται σε ένα οικοσύστημα. Για παράδειγμα είναι δυνατό μια αβλαβής, σε μικρές συγκεντρώσεις ουσία, να καταστεί απειλητική, αν ο ρυθμός εισαγωγής της στο οικοσύστημα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης ή αδρανοποίησής της από τους ειδικούς μηχανισμούς αποκατάστασης της ισορροπίας που διαθέτουν όλα τα οικοσυστήματα. Αντίθετα, είναι δυνατόν μια τοξική ουσία να είναι ανίκανη να προκαλέσει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αν απομακρύνεται ή αδρανοποιείται με μεγαλύτερο ρυθμό από ό,τι εισάγεται στο οικοσύστημα.

18069	2022-03-23
-------	------------

2.2 Φυσιολογικά, τα ερημικά οικοσυστήματα βρίσκονται εκεί όπου η βροχόπτωση είναι πολύ χαμηλή, ενώ τα μεσογειακά οικοσυστήματα απαντούν σε περιοχές με μεσογειακού τύπου κλίμα. α. Να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά που εμφανίζουν τα ερημικά οικοσυστήματα (μονάδες 3) και τους λόγους για τους οποίους μπορεί να ερημοποιηθεί ένα οικοσύστημα (μονάδες 4). β. Να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά του μεσογειακού κλίματος (μονάδες 3) και τους λόγους για τους οποίους, στα μεσογειακά οικοσυστήματα, ευνοείται η εκδήλωση πυρκαγιών (μονάδες 3).

α. Τα ερημικά οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται από άγονα εδάφη, μικρή παραγωγικότητα και μικρή βιομάζα. Οι λόγοι για τους οποίους ένα οικοσύστημα μπορεί να ερημοποιηθεί είναι: η καταστροφή του οικοσυστήματος από την όξινη βροχή, η αποψίλωση, όπως στην περίπτωση των τροπικών δασών και οι πυρκαγιές σε συνδυασμό με την υπερβόσκηση (για τα μεσογειακά οικοσυστήματα). β. Το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από αλληλοδιαδοχή ενός υγρού και σχετικά ήπιου θερμοκρασιακά χειμώνα με ένα θερμό και ξηρό καλοκαίρι. Σε αυτό, ευνοείται η εκδήλωση

πυρκαγιάς λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, της μεγάλης ξηρασίας και της συσσώρευσης μη αποικοδομημένων ξερών φύλλων στο έδαφος.

18070 2022-03-23

4.2 Ένα χαρακτηριστικό καφετί νέφος εμφανίζεται στην ατμόσφαιρα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, ιδιαίτερα τις ημέρες που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, μικρή υγρασία και μεγάλη ηλιοφάνεια. Το νέφος αυτό σχηματίζεται από τη συσσώρευση αέριων ρύπων, όπως του μονοξειδίου του άνθρακα και των οξειδίων του αζώτου, και την επακόλουθη αντίδρασή τους με άλλα συστατικά της ατμόσφαιρας υπό καθορισμένες συνθήκες. α. Να ονομάσετε το περιβαλλοντικό πρόβλημα που επιβαρύνει την ατμόσφαιρα των πόλεων αυτών (μονάδες 2). Να εξηγήσετε τις αρνητικές επιπτώσεις που έχουν το μονοξείδιο του άνθρακα (μονάδες 1) και τα οξείδια του αζώτου (μονάδες 3) στην υγεία του ανθρώπου. β. Να χαρακτηρίσετε τους ρύπους που αρχικά εμφανίζονται στην ατμόσφαιρα προκειμένου να οδηγήσουν στο περιβαλλοντικό πρόβλημα που περιγράψατε (μονάδα 1), να εξηγήσετε με ποιά ένωση και υπό ποιες συνθήκες αντιδρούν στην ατμόσφαιρα (μονάδες 4) και να ονομάσετε τις ενώσεις στις οποίες μετατρέπονται (μονάδες 2).

α. Το περιβαλλοντικό πρόβλημα που εμφανίζεται στη πόλη της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης είναι το φωτοχημικό νέφος. Το μονοξείδιο του άνθρακα παρεμποδίζει σε υψηλές συγκεντρώσεις τη μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς, γιατί ανταγωνίζεται το οξυγόνο για την ειδική θέση σύνδεσης στο μόριο της αιμοσφαιρίνης. Τα οξείδια του αζώτου προκαλούν καταστροφές στους ιστούς των πνευμόνων και εξασθενίζουν την αντίσταση του οργανισμού στην πνευμονία, ενώ η έκθεση, για μεγάλο χρονικό διάστημα, σε χαμηλές συγκεντρώσεις τους είναι υπεύθυνη για την πρόκληση εμφυσήματος. β. Οι ρύποι που εμφανίζονται αρχικά στην ατμόσφαιρα, παράγονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης (αυτοκινήτων, αεροπλάνων, εργοστασίων) και ονομάζονται πρωτογενείς ρύποι. Οι πρωτογενείς ρύποι αντιδρούν με τη σειρά τους με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Τα προϊόντα που σχηματίζονται ονομάζονται δευτερογενείς ρύποι (π.χ. όζον, PAN).

18071 2022-03-23

4.2 Στο παρακάτω τροφικό πλέγμα απεικονίζονται οι τροφικές σχέσεις των οργανισμών ενός χερσαίου οικοσυστήματος. α. Να υποδείξετε τους παραγωγούς του οικοσυστήματος (μονάδες 3) και να προβλέψετε τι θα συμβεί αρχικά στον πληθυσμό του γρασιδιού, της σαύρας και του κότσυφας, αν ο πληθυσμός της ακρίδας εξαφανιστεί (μονάδες 3). β. Να γράψετε τις τροφικές αλυσίδες του οικοσυστήματος (μονάδες 4) και να ονομάσετε έναν καταναλωτή 2ης τάξης (μονάδες 1) και έναν οργανισμό που συμπεριφέρεται ταυτόχρονα ως καταναλωτής 3ης και 4ης τάξης (μονάδες 2).



α. Οι παραγωγοί ή αυτότροφοι οργανισμοί του οικοσυστήματος περιλαμβάνουν το γρασίδι, τα τριφύλλια και τις λειχήνες. Το γρασίδι καταναλώνεται αποκλειστικά από τις ακρίδες, συνεπώς η εξαφάνιση του πληθυσμού της ακρίδας θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του γρασιδιού. Αντίθετα, ο πληθυσμός της σαύρας αρχικά θα μειωθεί και ίσως εξαφανιστεί ή θα μεταναστεύσει σε

άλλο γειτονικό οικοσύστημα, διότι η μοναδική πηγή τροφής του είναι η ακρίδα. Αντίθετα, οι κότσυφες, επειδή διαθέτουν και άλλη εναλλακτική πηγή τροφής θα τραφούν από αυτή. β. Οι τροφικές αλυσίδες είναι: Γρασίδι → Ακρίδα → Σαύρα → Κότσυφας → Κουκουβάγια Τριφύλλι → Κάμπια → Κότσυφας → Κουκουβάγια Τριφύλλι → Αγριοπρόβατο → Λύκος Λειχήνες → Αγριοπρόβατο → Λύκος Ένας καταναλωτής 2ης τάξης είναι η σαύρα (εναλλακτικά: ο κότσυφας ή ο λύκος). Ένας καταναλωτής 3ης και 4ης τάξης ταυτόχρονα είναι η κουκουβάγια, στην 2η και 1η τροφική αλυσίδα, αντίστοιχα.

18072 2022-03-23

4.1 Πολλοί από τους μικροοργανισμούς, όπως για παράδειγμα τα νιτροποιητικά βακτήρια, περνούν όλη τη ζωή τους στο φυσικό περιβάλλον. Άλλοι, προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου πολυκύτταρου οργανισμού. α. Να αναφέρετε ποιοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται ως μικροοργανισμοί (μονάδες 2), να ονομάσετε τους μικροοργανισμούς που ζουν στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού (μονάδες 2), και να γράψετε πως χαρακτηρίζεται ο οργανισμός που τους «φιλοξενεί» (μονάδες 2). β. Να εξηγήσετε πού ζουν τα νιτροποιητικά βακτήρια (μονάδες 1) και να τα χαρακτηρίσετε με βάση την παθογένειά τους (μονάδες 1). Να εξηγήσετε το ρόλο τους στον βιογεωχημικό κύκλο στον οποίο συμμετέχουν (μονάδες 4).

α. Ως μικροοργανισμοί ή μικρόβια χαρακτηρίζονται εκείνοι οι οργανισμοί τους οποίους δεν μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι, γιατί έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1 mm. Οι μικροοργανισμοί που ζουν στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού χαρακτηρίζονται ως παράσιτα και ο οργανισμός που τους «φιλοξενεί» ως ξενιστής. β. Τα νιτροποιητικά βακτήρια ζουν στο έδαφος, και ανήκουν στους χρήσιμους ή/και απαραίτητους μικροοργανισμούς (δεν παρουσιάζουν παθογένεια). Συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου και μετατρέπουν την αμμωνία που συγκεντρώνεται στο έδαφος σε νιτρικά ιόντα τα οποία προσλαμβάνονται από τα φυτά.

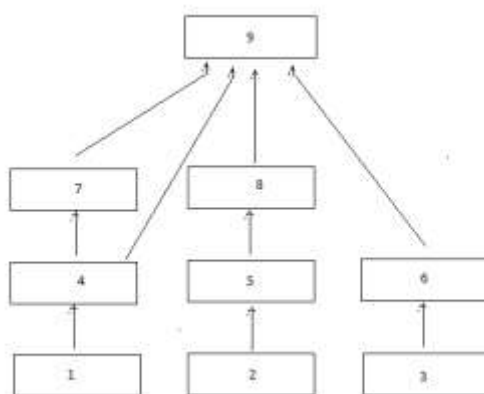
18078 2022-03-23

4.1 Το τριφύλλι, η φασολιά και η μπιζελιά ανήκουν στα ψυχανθή, μια ομάδα φυτών που έχουν στις ρίζες τους ειδικά εξογκώματα (φυμάτια) μέσα στα οποία ζουν συμβιωτικά μικροοργανισμοί. α. Να ονομάσετε τους μικροοργανισμούς που ζουν μέσα στα φυμάτια των ψυχανθών (μονάδες 2) και να αναφέρετε το ρόλο που διαδραματίζουν (μονάδες 4). β. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο τα ψυχανθή συμβάλλουν (εκτός από τον κύκλο του αζώτου) και στον κύκλο του νερού (μονάδες 6).

α. Οι μικροοργανισμοί που ζουν στα φυμάτια των ψυχανθών ονομάζονται αζωτοδεσμευτικά βακτήρια. Συμβάλλουν στο κύκλο του αζώτου, δεσμεύοντας το ατμοσφαιρικό άζωτο και μετατρέποντάς το σε νιτρικά ιόντα, μορφή που μπορεί να απορροφηθεί από τα ψυχανθή. β. Τα ψυχανθή, όπως και οι υπόλοιποι φυτικοί οργανισμοί, παίζουν σημαντικό ρόλο στον κύκλο του νερού: απορροφούν νερό από το έδαφος και συμβάλλουν στην επιστροφή του νερού, μέσω της διαπνοής (απομάκρυνση του νερού μέσω των στομάτων των φύλλων). Επίσης, το νερό επιστρέφει υπό τη μορφή υδρατμών, πίσω στην ατμόσφαιρα μέσω της επιδερμικής εξάτμισης (εξάτμιση νερού από την επιφάνεια των φύλλων).

18143 2022-03-23

4.2 Στο παρακάτω τροφικό πλέγμα οι οργανισμοί 1,2, και 3 είναι παραγωγοί ενώ όλοι οι άλλοι είναι καταναλωτές.



α. Να αναφέρετε σε ποιο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι οργανισμοί 8 και 9 (μονάδες 6). β. Αν εξαφανιστεί ο οργανισμός 4 να εξηγήσετε πως μπορεί να επηρεαστούν αρχικά οι οργανισμοί 1, 7, και 8 (μονάδες 3). Πιστεύετε ότι η αλλαγή αυτή θα είναι μόνιμη στο οικοσύστημα (μονάδες 4);

α. Το πρώτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των παραγωγών. Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών πρώτης τάξης. Το τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών δεύτερης τάξης κ.ο.κ. Με βάση αυτά λοιπόν, ο οργανισμός 8 ανήκει στο τρίτο τροφικό επίπεδο. Όμως, η κατάταξη των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντοτε εύκολη, επειδή υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή. Έτσι, ο οργανισμός 9 ανήκει στο τρίτο τροφικό επίπεδο όταν τρέφεται από τους οργανισμούς 6 και 4, ενώ όταν καταναλώνει τους οργανισμούς 8 και 7 τοποθετείται στο τέταρτο τροφικό επίπεδο. β. Ο πληθυσμός του είδους 1 θα αυξηθεί γιατί θα σταματήσει να καταναλώνεται. Τα άτομα του είδους 7 δε θα έχουν να φάνε και θα μεταναστεύσουν ή θα μειωθεί ο πληθυσμός τους. Ο πληθυσμός του είδους 8 θα μειωθεί αρχικά. Αυτό θα συμβεί καθώς τα άτομα του είδους 9, μετά την εξαφάνιση του 4 και την μείωση του πληθυσμού του είδους 7, θα τρέφονται περισσότερο από άτομα από τον πληθυσμό του 8 (αλλά και με άτομα από τους πληθυσμούς των ειδών 6 και 7). Η αλλαγή αυτή δεν θα είναι μόνιμη γιατί οι μηχανισμοί αυτορρύθμισης που διαθέτει κάθε οικοσύστημα (και ιδιαίτερα τα οικοσυστήματα με μεγαλύτερη ποικιλότητα) το κάνουν ικανό να επαναφέρει την ισορροπία στις σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, όποτε μια μεταβολή τείνει να τις απορρυθμίσει.

181392022-03-24

2.2 Ένα ερημικό οικοσύστημα φυσιολογικά βρίσκεται σε περιοχές με πολύ χαμηλή βροχόπτωση.

Ωστόσο, και η ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να οδηγήσει στην ερημοποίηση ενός οικοσυστήματος. α. Να αναφέρετε δύο ανθρώπινες παρεμβάσεις που μπορεί να οδηγήσουν ένα οικοσύστημα στην ερημοποίηση (μονάδες 3) και να περιγράψετε τα βασικά χαρακτηριστικά των ερημικών οικοσυστημάτων (μονάδες 3). β. Να περιγράψετε με ποιο τρόπο μπορεί μια πυρκαγιά να οδηγήσει στη διάβρωση του εδάφους και τελικά σε ερημοποίηση (μονάδες 7).

α. Η αποψίλωση και η όξινη βροχή είναι δύο ανθρώπινες παρεμβάσεις που οδηγούν σε ερημοποίηση (εναλλακτικά: οι πυρκαγιές σε συνδυασμό με την υπερβόσκηση). Τα ερημικά οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται από άγονα εδάφη, μικρή παραγωγικότητα (χαμηλό, δηλαδή, ρυθμό με τον οποίο οι οργανισμοί των ερημικών οικοσυστημάτων παράγουν οργανική ύλη) και μικρή βιομάζα. β. Τα φυτά συγκρατούν με τις ρίζες τους το χώμα. Οι πυρκαγιές καταστρέφουν τα φυτά, επομένως το νερό της βροχής παρασύρει το χώμα, το οποίο δεν μπορεί πλέον να συγκρατηθεί από τις ρίζες τους. Όταν μάλιστα η κλίση του εδάφους είναι μεγάλη και ακολουθήσουν καταρρακτώδεις βροχές, τότε η διάβρωση του εδάφους γίνεται ακόμη μεγαλύτερη και τελικά οδηγεί σε βαθμιαία κατάρρευση των οικοσυστημάτων και ερημοποίηση.

18140

2022-03-24

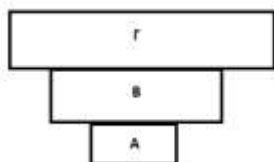
4.2 Το εντομοκτόνο DDT αρχικά, χρησιμοποιήθηκε μαζικά για να καταπολεμήσει τα κουνούπια, που είναι φορείς του πρωτοζώου πλασμώδιο, που προκαλεί ελονοσία. Ωστόσο, η συνειδητοποίηση των κινδύνων που εγκυμονεί η χρήση του οδήγησε στην αντικατάστασή του από άλλα βιοδιασπώμενα εντομοκτόνα. α. Να ονομάσετε το φαινόμενο στο οποίο οφείλονται οι κίνδυνοι από τη χρήση του συγκεκριμένου εντομοκτόνου (μονάδες 2) και να το εξηγήσετε (μονάδες 4). β. Να περιγράψετε σε ποια κατηγορία ρυπαντών ανήκει το DDT (μονάδες 3) και να εξηγήσετε αν τα προβλήματα που δημιουργούνται από τη χρήση του περιορίζονται μόνο στα οικοσυστήματα στα οποία ρίπτεται (μονάδες 4)

α. Το φαινόμενο κατά το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος των τροφικών αλυσίδων των οικοσυστημάτων

ονομάζεται βιοσυσσώρευση. Το κοινό στοιχείο της επίδρασης των ουσιών που προκαλούν βιοσυσσώρευση είναι ότι δε διασπώνται (μη βιοδιασπώμενες ουσίες) από τους οργανισμούς, με αποτέλεσμα, ακόμη και αν βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις, να συσσωρεύονται στους κορυφαίους καταναλωτές, καθώς περνούν από τον έναν κρίκο της τροφικής αλυσίδας στον επόμενο. β. Το DDT ανήκει στους πιο τοξικούς ρυπαντές της βιόσφαιρας μαζί με άλλα εντομοκτόνα, κάποια παρασιτοκτόνα και φυσικά τα ραδιενεργά απόβλητα τα παραπροϊόντα των ραδιενεργών εκρήξεων. Η δράση του δεν περιορίζεται μόνο στα οικοσυστήματα που ρίπτεται, αφού στα μέσα της δεκαετίας του 1960 διαπιστώθηκε ότι, εξαιτίας των τεράστιων ποσοτήτων εντομοκτόνου που είχαν ριφθεί στην αφρικανική ήπειρο τα προηγούμενα χρόνια για την καταπολέμηση του κουνουπιού (που είναι ο φορέας του πλασμωδίου που προκαλεί ελονοσία), το εντομοκτόνο είχε συσσωρευτεί ακόμη και στους πγκουίνους της Ανταρκτικής και στο μητρικό γάλα των Εσκιμών.

18141 2022-03-24

4.1 Οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν απεικονίσεις των ποσοτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Μια τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα και μπορεί να αναφέρεται σε βιομάζα, ενέργεια ή σε αριθμό (πληθυσμό) ατόμων .



α. Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω τροφική πυραμίδα αναφορικά με το σχήμα της (μονάδες 3). Να εξηγήσετε ποια μεταβλητή θα μπορούσε να περιγράφει αυτή η πυραμίδα (μονάδες 3). β. Να εξηγήσετε πότε μπορεί να συναντήσουμε μία τέτοια πυραμίδα στα οικοσυστήματα (μονάδες 3). Να χαρακτηρίσετε τους οργανισμούς που παριστάνονται στο τροφικό επίπεδο Α, αναφορικά με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους (μονάδες 3).

α. Πρόκειται για μια ανεστραμμένη πυραμίδα. Μια τροφική πυραμίδα, ανάλογα με το αν απεικονίζει τη μεταβολή της δεσμευμένης ενέργειας ή τη μεταβολή της βιομάζας (δηλαδή της ξηρής μάζας των οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας) ή τη μεταβολή του πληθυσμού από το ένα τροφικό επίπεδο ενός οικοσυστήματος στο άλλο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα ενέργειας, βιομάζας ή πληθυσμού αντίστοιχα. Η συγκεκριμένη πυραμίδα δεν μπορεί παρά να είναι τροφική πυραμίδα πληθυσμού, καθώς οι τροφικές πυραμίδες βιομάζας και ενέργειας έχουν πάντα πτωτική τάση. β. Μία τέτοια πυραμίδα μπορεί να σχηματιστεί όταν οι οργανισμοί του οικοσυστήματος σχετίζονται τροφικά μεταξύ τους με παρασιτική σχέση. Το πρώτο τροφικό επίπεδο (Α), που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας, είναι αυτό των παραγωγών. Αυτοί οι οργανισμοί, αναφορικά με τον τρόπο διατροφής τους, χαρακτηρίζονται ως αυτότροφοι.

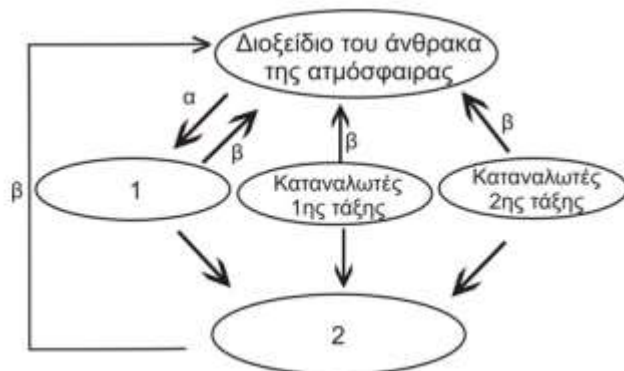
των διαφόρων χημικών στοιχείων. α. Να διακρίνετε δύο κατηγορίες οικοσυστημάτων με βάση τον τρόπο με τον οποίο εισάγουν την ενέργεια που τους είναι απαραίτητη (μονάδες 2) και να εξηγήσετε πως εισάγεται η ενέργεια σε κάθε μία από τις κατηγορίες που αναφέρατε (μονάδες 4). β. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η διανομή της ενέργειας στους οργανισμούς των οικοσυστημάτων (μονάδες 3) και τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανακύκλωση των διαφόρων χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα (μονάδες 4).

α. Τα οικοσυστήματα, με κριτήριο την προέλευση της ενέργειας σε αυτά, διακρίνονται σε αυτότροφα και ετερότροφα. Η εισαγωγή της ενέργειας στα αυτότροφα οικοσυστήματα γίνεται μέσω των παραγωγών. Αυτοί δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και, αξιοποιώντας απλά ανόργανα μόρια, συνθέτουν υδατάνθρακες. Η εισαγωγή της ενέργειας στα ετερότροφα οικοσυστήματα γίνεται με τη μορφή χημικών ενώσεων που δεν έχουν παραχθεί σε αυτά, εξ' ολοκλήρου, παρά σε άλλα αυτότροφα οικοσυστήματα. β. Η διανομή της ενέργειας γίνεται μέσω των τροφικών σχέσεων, που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος (ροή ενέργειας). Η ανακύκλωση των

διάφορων χημικών στοιχείων γίνεται μέσω των βιογεωχημικών κύκλων, δηλαδή μέσα από τις επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα.

181492022-03-24

4.2 Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται τμήμα του βιογεωχημικού κύκλου του άνθρακα.



α. Να αναφέρετε τις κατηγορίες των οργανισμών που αντιστοιχούν στα κενά 1 και 2 (μονάδες 2) και τις διαδικασίες που αντιπροσωπεύουν τα βέλη α και β (μονάδες 2). Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο η διαδικασία β συμμετέχει στον παραπάνω κύκλο (μονάδες 2). β. Να εξηγήσετε ποιο τμήμα του βιογεωχημικού κύκλου του άνθρακα, που περιλαμβάνει την ανθρώπινη παρέμβαση σε αυτόν, δεν απεικονίζεται στο σχήμα (μονάδες 2) και να εξηγήσετε με ποιο σύγχρονο περιβαλλοντικό πρόβλημα σχετίζεται (μονάδες 5).

α. 1 → παραγωγοί, 2 → αποικοδομητές, α → φωτοσύνθεση, β → κυτταρική αναπνοή (εναλλακτικά: οξείδωση οργανικής ύλης από καταναλωτές και αποικοδομητές). Και στην περίπτωση των καταναλωτών και στην περίπτωση των αποικοδομητών η οργανική ύλη οξειδώνεται, με αποτέλεσμα, αφ' ενός, την απελευθέρωση ενέργειας που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών και, αφ' ετέρου, την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα που επιστρέφει στην ατμόσφαιρα. β. Δεν παρουσιάζεται η καύση των ορυκτών καυσίμων, η οποία τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί πάρα πολύ λόγω των ενεργειακών αναγκών της βιομηχανίας και των μεταφορών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (παράλληλα με την καταστροφή των παραγωγών που το δεσμεύουν) με αρνητικές συνέπειες για το κλίμα του πλανήτη, αφού συνδέεται με το φαινόμενο του Θερμοκηπίου.

18154 2022-03-24

4.2 Οι επιστήμονες έχουν μετρήσει την κινητική της τιμής του pH, σε κοραλλιογενείς υφάλους της θάλασσας. Στους υφάλους αυτούς αναπτύσσονται φωτοσυνθετικά άλγη, ενώ επίσης υπάρχουν κοράλλια που είναι ζωικοί οργανισμοί. Εντός 24ωρου, η τιμή του pH αυξομειώνεται από pH=7 (ελάχιστη τιμή, που υποδεικνύει την αύξηση ιόντων H⁺ στους υφάλους) κατά τις νυχτερινές ώρες, σε pH=10 (μέγιστη τιμή, που υποδεικνύει μείωση της συγκέντρωσης ιόντων H⁺) κατά τις πιο ηλιόλουστες στιγμές της ημέρας. α. Να ονομάσετε τη διαδικασία την οποία επιτελούν τα φωτοσυνθετικά άλγη (μονάδες 2) και να εξηγήσετε με ποιο τρόπο αυτή συμμετέχει στον κύκλο του άνθρακα στους κοραλλιογενείς υφάλους (μονάδες 4). β. Αν γνωρίζετε ότι το διοξείδιο του άνθρακα είναι μία χημική ένωση που ελαττώνει το pH της θάλασσας, και ότι η απορρόφηση του από τα άλγη πραγματοποιείται πιο έντονα κατά τη διάρκεια της ημέρας, να εξηγήσετε τις εναλλαγές της τιμής του pH κοντά στους κοραλλιογενείς υφάλους της θάλασσας (μονάδες 7).

α. Η διαδικασία που επιτελούν τα άλγη είναι η φωτοσύνθεση. Ο άνθρακας εισέρχεται στα οικοσυστήματα με τη μορφή του διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο βρίσκεται στην ατμόσφαιρα. Το διοξείδιο του άνθρακα παραλαμβάνεται από τους παραγωγούς προκειμένου να μετατραπεί, με τη

διαδικασία της φωτοσύνθεσης, σε γλυκόζη. β. Οι αλλαγές αυτές προκαλούνται από τις αλλαγές στη συγκέντρωση του CO₂ στο θαλασσινό νερό, όπου βρίσκονται οι κοραλλιογενείς ύφαλοι. Το βράδυ, δεν παρατηρείται μεγάλη απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα από τα άλγη (μάλιστα τα ίδια αναπνέουν, άρα εκλύουν διοξείδιο του άνθρακα με την κυτταρική αναπνοή), οπότε αυξάνεται η συγκέντρωση CO₂ στο νερό της θάλασσας. Το CO₂ οδηγεί σε πτώση του pH της θάλασσας. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια της ημέρας, η συγκέντρωση του CO₂ μειώνεται στο νερό, αφού απορροφάται περισσότερο από τα άλγη με τη φωτοσύνθεση. Επομένως κατά τη διάρκεια της μέρας αυξάνεται το pH του νερού.

18155 2022-03-24

2.2 Τα μεσογειακά οικοσυστήματα όπως αυτά της χώρας μας ταλαιπωρούνται σχεδόν κάθε χρόνο από πυρκαγιές, οι οποίες εκδηλώνονται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. α. Να εξηγήσετε γιατί οι πυρκαγιές στην πατρίδα μας ξεσπούν συνήθως το καλοκαίρι (μονάδες 6). β. Να αναλύσετε πως τα οικοσυστήματα της χώρας μας έχουν προσαρμοστεί σε αυτό το φαινόμενο και καταφέρνουν να αναγεννώνται μετά από την εκδήλωση καταστροφικών πυρκαγιών (μονάδες 4) και να αναφέρετε μια περίπτωση στην οποία οι μηχανισμοί αναγέννησης δεν μπορούν να επιφέρουν αποτελέσματα λόγω ανθρώπινης παρέμβασης (μονάδες 3).

α. Το μεσογειακό κλίμα της χώρας μας χαρακτηρίζεται από αλληλοδιαδοχή ενός υγρού και σχετικά ήπιου θερμοκρασιακά χειμώνα με ένα θερμό και ξερό καλοκαίρι που ευνοεί την εκδήλωση της φωτιάς λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, της μεγάλης ξηρασίας και της συσσώρευσης μη αποικοδομημένων ξερών φύλλων στο έδαφος. β. Τα μεσογειακά οικοσυστήματα μπορούν να επανακάμψουν σε λιγότερο από δέκα χρόνια, γιατί οι οργανισμοί τους έχουν προσαρμοστεί στην περιοδική εμφάνιση της φωτιάς αναπτύσσοντας συγκεκριμένους μηχανισμούς αναγέννησης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν ο σχηματισμός νέων βλαστών και φύλλων από υπόγειους οφθαλμούς, η αυξημένη φύτευση σπερμάτων που διασκορπίστηκαν λόγω της φωτιάς κ.ά. Δυστυχώς όμως, οι μηχανισμοί αυτοί δεν μπορούν να συμβάλουν στην επανάκαμψη ενός μεσογειακού οικοσυστήματος, όταν αυτό καίγεται επανειλημμένα (εναλλακτικά: όταν μετά τη φωτιά επιχειρούνται ανασταλτικές επεμβάσεις όπως η βόσκηση).

18159 2022-03-24

4.2 Σε ένα οικοσύστημα, όπου συναντάμε ψάρια και ψαροπούλια, ζωοπλαγκτόν και φυτοπλαγκτόν, βρέθηκε ότι η συνολική ενέργεια στο επίπεδο των ψαριών είναι 500.000 KJ. α. Να σχεδιάσετε την τροφική αλυσίδα (μονάδες 2) και την τροφική πυραμίδα ενέργειας του οικοσυστήματος (μονάδες 4). β. Αν γνωρίζουμε ότι η φυτική βιομάζα στο παραπάνω οικοσύστημα είναι 100.000Kg, να υπολογίσετε την βιομάζα των ψαριών που μπορεί να υποστηρίξει το οικοσύστημα (μονάδες 5), καθώς και την ενέργεια που περιέχουν 1 Kg ψαριών (μονάδες 2).

α. Η τροφική αλυσίδα έχει ως εξής: φυτοπλαγκτόν → ζωοπλαγκτόν → ψάρια → ψαροπούλια. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Εφόσον η ενέργεια που περιέχεται στο επίπεδο των ψαριών είναι 500.000 KJ, η τροφική πυραμίδα ενέργειας έχει ως εξής:

β. Αν γνωρίζουμε ότι η φυτική βιομάζα στο παραπάνω οικοσύστημα είναι 100.000 Kg και ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας (άρα και της βιομάζας) ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται, τότε η βιομάζα στο επίπεδο των ψαριών είναι 1000 Kg (1tn). Επομένως, αφού αυτά περιέχουν συνολική ενέργεια 500.000 KJ, η ενέργεια που περιέχεται σε 1 Kg ψαριών υπολογίζεται: $1 \times 500.000 / 1000 = 500 \text{ KJ}$.

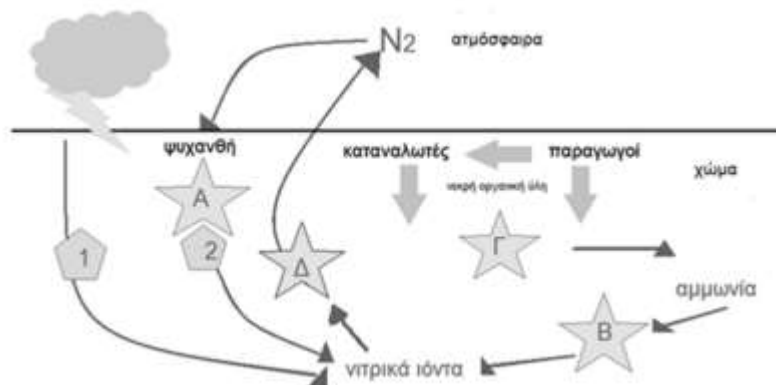
18280 2022-03-26

2.1 Το νερό της βροχής έχει τιμή pH κοντά στο 5,6, είναι δηλαδή ελαφρώς όξινο, λόγω των οξειδίων του αζώτου και του διοξειδίου του θείου που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. α. Να αναφέρετε τις διαδικασίες που οδηγούν στην απελευθέρωση αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε γιατί καθιστούν το νερό της βροχής ελαφρώς όξινο (μονάδες 3). β. Όταν το pH της βροχής είναι κάτω από 5, τότε η βροχή είναι περισσότερο όξινη και προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. Να γράψετε αυτές τις συνέπειες (μονάδες 6).

α. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα, οι διεργασίες αποικοδόμησης των οργανικών ουσιών από τα βακτήρια του εδάφους και κυρίως η καύση υγρών καυσίμων απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα διάφορα οξείδια του αζώτου και διοξείδιο του θείου. Τα αέρια αυτά, αφού πρώτα μετατραπούν, με την επίδραση των υδρατμών της ατμόσφαιρας, σε νιτρικό και θειώδες οξύ αντίστοιχα, επιστρέφουν στην επιφάνεια της Γης διαλυμένα στο νερό της βροχής, στο χιόνι, στην ομίχλη ή στο χαλάζι. Όταν οι συγκεντρώσεις των οξειδίων αυτών δεν είναι αυξημένες, το νιτρικό και το θειώδες οξύ που βρίσκονται διαλυμένα στο νερό της βροχής την καθιστούν ελαφρά όξινη, καθώς έχει τιμή pH γύρω στο 5,6. β. Εξαιτίας του φαινομένου της όξινης βροχής καταστρέφεται το φύλλωμα των δέντρων, ελαττώνεται η γονιμότητα του εδάφους και θανατώνονται οι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί των υδάτινων οικοσυστημάτων. Το ίδιο όμως φαινόμενο προκαλεί καταστροφές και στα ιστορικά αρχιτεκτονικά μνημεία και στα έργα τέχνης που είναι κατασκευασμένα από μάρμαρο, γιατί τα οξέα που περιέχονται στη βροχή διαβρώνουν τις εξωτερικές επιφάνειές τους.

18294 2022-03-26

4.1 Στην εικόνα απεικονίζεται ο βιογεωχημικός κύκλος του αζώτου.



α. Τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ αντιστοιχούν στους μικροοργανισμούς που συμμετέχουν στον βιογεωχημικό κύκλο του αζώτου. Να ονομάσετε τους μικροοργανισμούς που αντιστοιχούν σε κάθε γράμμα (μονάδες 6). β. Οι αριθμοί 1 και 2 αντιστοιχούν σε δύο διαδικασίες με τις οποίες δεσμεύεται το ατμοσφαιρικό άζωτο και εμπλουτίζεται το έδαφος με νιτρικά ιόντα, τα οποία αξιοποιούνται από τους παραγωγούς. Να ονομάσετε αυτές τις δύο διαδικασίες (μονάδες 2) και να εξηγήσετε τη διαδικασία που πραγματοποιείται στις ρίζες των ψυχανθών φυτών (μονάδες 4).

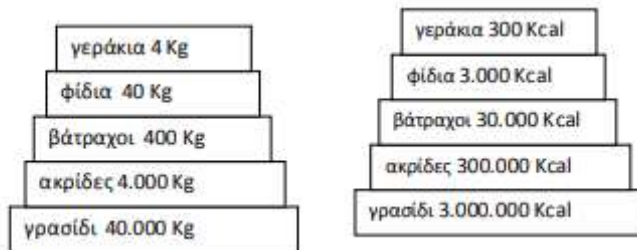
α. Α. αζωτοδεσμευτικά βακτήρια Β. νιτροποιητικά βακτήρια Γ. αποικοδομητές Δ. απονιτροποιητικά βακτήρια β. 1. ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση, 2. βιολογική αζωτοδέσμευση Η βιολογική αζωτοδέσμευση πραγματοποιείται από ελεύθερους ή συμβιωτικούς μικροοργανισμούς. Σημαντικότερα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια είναι αυτά που ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών (όπως είναι το τριφύλλι, η μπιζελιά, η φασολιά, η φακή, η σόγια) σε ειδικά εξογκώματα (φυμάτια). Αυτά τα βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα, τα οποία μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή. Γι' αυτό το λόγο άλλωστε τα όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες. Η βιολογική αζωτοδέσμευση κατέχει το 90% της συνολικής αζωτοδέσμευσης.

4.1 Σε ένα χερσαίο οικοσύστημα περιλαμβάνεται η ακόλουθη τροφική αλυσίδα οργανισμών: γρασίδι → ακρίδες → βάτραχοι → φίδια → γεράκια. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται διάφορες μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στον πληθυσμό των φιδιών σε μία τυχαία χρονική στιγμή.

βιομάζα φιδιών	40 Kg
πληθυσμός φιδιών	10 φίδια
ενέργεια που περιέχεται σε ένα φίδι	300 Kcal

α. Με βάση τις παραπάνω μετρήσεις να υπολογίσετε τις τιμές της βιομάζας (μονάδες 2) και ενέργειας (μονάδες 2) για κάθε πληθυσμό του οικοσυστήματος και να σχεδιάσετε την πυραμίδα βιομάζας και ενέργειας (μονάδες 2), αντίστοιχα. β. Στο παραπάνω οικοσύστημα βρέθηκε στον πληθυσμό των ακριδών, συγκέντρωση DDT αρκετά μικρότερη από την τιμή συγκέντρωσης που θεωρείται τοξική για τους οργανισμούς του οικοσυστήματος. Να εξηγήσετε αν και τα γεράκια, οι κορυφικοί καταναλωτές του οικοσυστήματος, θα έχουν εξίσου χαμηλή συγκέντρωση αυτού του εντομοκτόνου στους ιστούς τους (μονάδες 4). Να ονομάσετε το φαινόμενο που προκαλείται από το εντομοκτόνο DDT (μονάδες 2)

4.1 α. Η μορφή της πυραμίδας βιομάζας (με τις τιμές της βιομάζας ανά τροφικό επίπεδο) θα είναι:



Επειδή το ένα φίδι έχει ενέργεια 300 Kcal, ο πληθυσμός των 10 φιδιών θα έχει συνολική ενεργεια 3000 Kcal. Συνεπώς, οι τιμές της ενέργειας ανά τροφικό επίπεδο και η μορφή της πυραμίδας ενέργειας θα είναι:

Οι πυραμίδες έχουν πτωτική τάση. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας. β. Τα γεράκια θα αποκτήσουν πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση DDT από τις ακρίδες, καθώς το εντομοκτόνο DDT δε μεταβολίζεται, δε διασπάται, συσσωρεύεται στους ιστούς των οργανισμών που θα το καταναλώσουν και ούτε αποβάλλεται με τις απεκκρίσεις τους. Το φαινόμενο αυτό κατά το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας ονομάζεται βιοσυσσώρευση. Συνεπώς, τα γεράκια πιθανόν να ξεπερνούν την τοξική συγκέντρωση του εντομοκτόνου και κινδυνεύουν να εξαφανιστούν.

4.1 Η ακτινοβολία του ήλιου, εκτός από το τμήμα που είναι ορατό και αναλύεται στην υπέρυθη παλέτα των χρωμάτων του ουράνιου τόξου, περιέχει και μη ορατές ακτινοβολίες, όπως είναι η υπέρυθη και η υπεριώδης ακτινοβολία. α. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο η υπέρυθη ακτινοβολία συμμετέχει σε διαδικασίες που έχουν ευνοϊκή επίδραση για τη ζωή στον πλανήτη (μονάδες 6). β. Να περιγράψετε την αρνητική επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας για τη ζωή στον πλανήτη (μονάδες 6).

α. Από την ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει στην επιφάνεια της Γης ένα μέρος της εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Από το σύνολο της ακτινοβολίας αυτής

ένα μέρος δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα και τους υδρατμούς που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, γεγονός που οδηγεί στην ήπια αύξηση της θερμοκρασίας, με μέση τιμή τους 15 °C, που είναι ευνοϊκή για τη ζωή. Η υπόλοιπη υπέρυθη ακτινοβολία διαπερνά την ατμόσφαιρα και διαφεύγει στο διάστημα, με αποτέλεσμα να αποτρέπεται η υπερθέρμανση του πλανήτη. β. Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει θανατηφόρο δράση στους μονοκύτταρους οργανισμούς, προκαλεί μεταλλάξεις στο DNA, προκαλεί καταρράκτη και καρκίνο του δέρματος.

17966 2022-03-28

4.1 Τα ελληνικά λιβάδια αποτελούν μοναδικά οικοσυστήματα, στα οποία οφείλει η χώρα μερικά από τα πολυτιμότερα προϊόντα της, όπως τη φέτα, αλλά και μεγάλο αριθμό βασικών συστατικών της διάσημης ελληνικής μεσογειακής διατροφής, όπως τα χόρτα της Κρήτης. Η μελέτη αυτών των οικοσυστημάτων βοηθά στην κατανόηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους και συμβάλλει στην προστασία τους. Ένα από αυτά τα χαρακτηριστικά που εμφανίζουν είναι η ισορροπία μεταξύ των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων τους. α. Να εξηγήσετε αν αυτή η ισορροπία που παρατηρείται στο λιβαδικό οικοσύστημα, καθώς και σε κάθε άλλο οικοσύστημα, αντιπροσωπεύει μια στατική κατάσταση (μονάδες 6). β. Να περιγράψετε τι πιστεύετε ότι θα συμβεί στην ισορροπία ενός οικοσυστήματος λιβαδιού, αν, λόγω της κλιματικής αλλαγής που παρατηρείται στις μέρες μας, μία εκτεταμένη ξηρασία μειώσει ένα μεγάλο μέρος της βιομάζας των παραγωγών (μονάδες 6).

α. Η ισορροπία των οικοσυστημάτων δεν αντιπροσωπεύει μια στατική κατάσταση. Αντίθετα, οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων ενός οικοσυστήματος μεταβάλλονται συνεχώς και ποσοτικά και ποιοτικά. Οι μηχανισμοί, όμως, αυτορρύθμισης που διαθέτει κάθε οικοσύστημα επαναφέρουν την ισορροπία στις σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, όποτε μια μεταβολή τείνει να τις απορρυθμίσει. β. Ένα λιβάδι μπορεί να φιλοξενήσει ένα συγκεκριμένο αριθμό φυτοφάγων ζώων που είναι ανάλογος με την ποσότητα της διαθέσιμης τροφής π.χ χορτάρι (παραγωγοί). Αν εξαιτίας μιας εκτεταμένης ξηρασίας (μεταβολή αβιοτικού παράγοντα) μειωθεί η ποσότητα των παραγωγών, δηλαδή της διαθέσιμης τροφής για τα φυτοφάγα ζώα, τότε θα μειωθεί σταδιακά και αναλογικά ο πληθυσμός των φυτοφάγων ζώων για τα οποία μπορεί να εξασφαλιστεί τροφή από το οικοσύστημα. Όμως, λόγω των μηχανισμών αυτορρύθμισής του, το οικοσύστημα θα μεταβεί τελικά σε μια νέα κατάσταση ισορροπίας.

18015 2022-03-28

4.2 Τον Δεκέμβριο του 1997 πραγματοποιήθηκε, στο Κιότο της Ιαπωνίας, διεθνής διάσκεψη για τις κλιματικές αλλαγές στον πλανήτη. Στο τέλος της διάσκεψης υιοθετήθηκε ένα σχέδιο, σύμφωνα με το οποίο, τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου κατά ένα συγκεκριμένο ποσοστό σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Παρότι στις μέρες μας το πρωτόκολλο του Κιότο θεωρείται ήδη παρωχημένο και δεν είναι λίγες οι φωνές των επιστημόνων που ζητούν επιτακτικά την αναθεώρησή του, παραμένει τεράστια η συμβολή του στην αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος που οφείλεται σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. α. Να αναφέρετε μια μορφή ακτινοβολίας του ήλιου, η οποία εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα (μονάδες 2), καθώς και δύο ενώσεις που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, οι οποίες ευθύνονται, στη συνέχεια, για τη δέσμευσή της, με συνέπεια το φαινόμενο του θερμοκηπίου (μονάδες 4). β. Να περιγράψετε με ποιο τρόπο η μείωση των παραγωγών από τον άνθρωπο οδηγεί στην εντατικοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου (μονάδες 3), καθώς και ποιες δραματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα προκύψουν εξαιτίας της εντατικοποίησης αυτής (μονάδες 4).

α. Η μορφή της ακτινοβολίας που εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα είναι η υπέρυθη, και δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα και τους υδρατμούς των χαμηλών στρωμάτων της ατμόσφαιρας. β. Η καταστροφή των δασών, είτε λόγω της υλοτόμησης, που γίνεται με σκοπό την εκμετάλλευση των προϊόντων της ξυλείας, είτε λόγω των εκχερσώσεων, που αποσκοπούν στην

εξεύρεση νέων χώρων κατοικίας και καλλιέργειας, περιορίζει το συνολικό αριθμό των φωτοσυνθετικών οργανισμών του πλανήτη. Υπάρχει δηλαδή μια τάση για βαθμιαία αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Οι παραγωγοί θα μπορούσαν να απορροφήσουν τις τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που προέρχονται από την εντατική καύση των ορυκτών καυσίμων. Έτσι, αυξάνεται και το ποσοστό της υπέρυθρης ακτινοβολίας που δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της. Οι δραματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι η τήξη των πολικών πάγων η οποία θα οδηγήσει σε ανύψωση της στάθμης της θάλασσας και επομένως στην απώλεια μεγάλων χερσαίων εκτάσεων που θα καλυφθούν από το νερό. Είναι επίσης πιθανό πολλές γόνιμες περιοχές να μετατραπούν σε άγονες και αντίστροφα.

18144 2022-03-28

4.2 Τα φυτά, ως αυτότροφοι οργανισμοί, συνθέτουν τα σάκχαρα τους μέσω της φωτοσύνθεσης. Ωστόσο, για τη σύνθεση των πρωτεϊνών και των νουκλεϊκών οξέων είναι απαραίτητο το άζωτο, το οποίο απορροφούν από το έδαφος με τη μορφή νιτρικών ιόντων. α. Να περιγράψετε την παραγωγή νιτρικών ιόντων, τόσο από τη μετατροπή της αμμωνίας του εδάφους, όσο και από τη μετατροπή του μοριακού αζώτου με τη βοήθεια μικροοργανισμών (μονάδες 6). β. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο και σε ποια μορφή προσλαμβάνουν το άζωτο οι καταναλωτές του οικοσυστήματος (μονάδες 3). Να ονομάσετε τρία παραπροϊόντα του μεταβολισμού των καταναλωτών που καταλήγουν στο έδαφος, ώστε να τα παραλάβουν οι αποικοδομητές (μονάδες 3), καθώς και την ένωση στην οποία οι τελευταίοι τα μετατρέπουν (μονάδα 1)

α. Η αμμωνία που συγκεντρώνεται στο έδαφος, υφιστάμενη τη δράση των νιτροποιητικών βακτηρίων του εδάφους, μετατρέπεται τελικά σε νιτρικά ιόντα. Το μοριακό άζωτο της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια των αζωτοδεσμευτικών (ελεύθερων και συμβιωτικών) βακτηρίων μετατρέπεται σε νιτρικά ιόντα. β. Το άζωτο, με τη μορφή αζωτούχων οργανικών ενώσεων που έχουν παραχθεί στους παραγωγούς, διακινείται μέσω των τροφικών αλυσίδων στις διάφορες τάξεις των καταναλωτών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή πρωτεϊνών. Τα ζώα αποβάλλουν αζωτούχα προϊόντα του μεταβολισμού τους, όπως είναι η ουρία, το ουρικό οξύ και τα περιττώματα. Αυτές οι ουσίες διασπώνται από τους αποικοδομητές του εδάφους μέσα από μια διαδικασία που καταλήγει στην παραγωγή αμμωνίας.

18224 2022-03-28

4.1 Ως βαρέα μέταλλα χαρακτηρίζονται εκείνα που έχουν πυκνότητα μεγαλύτερη από 5 g/cm^3 ή ατομικό αριθμό πάνω από 20. Τα βαρέα μέταλλα βρίσκονται στο έδαφος, συνήθως σε μικρές ποσότητες και είναι απαραίτητα ιχνοστοιχεία για τη θρέψη των φυτών (Fe, Mg, Cu, Mn, Mo, Zn). Ωστόσο οι υψηλές συγκεντρώσεις του χαλκού που σημειώνονται γύρω από ορυχεία χαλκού είναι τοξικές για τα φυτά, αφού μειώνουν σημαντικά τη μεταβολική δραστηριότητά τους. Έρευνα σε φυτά του είδους γρασιδιού *Agrostis tenuis*, τα οποία φυτρώνουν γύρω από ορυχεία χαλκού χωρίς να δηλητηριάζονται, έδειξε ότι διαθέτουν ένα γονίδιο που τα καθιστά ανθεκτικά, ακόμα και σε υψηλές συγκεντρώσεις χαλκού. α. Να ονομάσετε το πρόβλημα που δημιουργούν τα βαρέα μέταλλα στους οργανισμούς των οικοσυστημάτων (μονάδες 4) και να αναφέρετε άλλες δύο χημικές ουσίες της βιομηχανικής δραστηριότητας που αποτελούν ρύπους για τα υδάτινα οικοσυστήματα (μονάδες 2). β. Να εξηγήσετε, σύμφωνα με τη φυσική επιλογή, την επικράτηση των ανθεκτικών φυτών στο τοξικό με χαλκό περιβάλλον (μονάδες 6).

α. Σοβαρή πηγή ρύπανσης των υδάτων αποτελεί η βιομηχανική δραστηριότητα. Στα απόβλητά της περιέχεται ένα πλήθος από χημικές ουσίες —όπως είναι τα βαρέα (ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος κ.ά.), οι οποίες, όταν εισάγονται στα υδάτινα οικοσυστήματα, διαταράσσουν την ισορροπία τους και εγκυμονούν κινδύνους για τη ζωή των υδρόβιων οργανισμών. Ιδιαίτερα τα

βαρέα μέταλλα, που δε διαλύονται στο νερό, μπορούν να περάσουν μέσω των τροφικών αλυσίδων στον άνθρωπο, με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του. Οι οργανικοί διαλύτες και τα πετρελαιοειδή είναι άλλες δύο χημικές ουσίες της βιομηχανικής δραστηριότητας που αποτελούν ρύπους για τα υδάτινα οικοσυστήματα.

18142 2022-03-31

4.2 Σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν 2 πλατάνια που φιλοξενούν συνολικά 5.000 κάμπιες. Σε κάθε κάμπια παρασιτούν 100 πρωτόζωα. α. Να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα πληθυσμού του παραπάνω οικοσυστήματος (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τη μορφή της (μονάδες 3). β. Αν η ενέργεια που περιέχεται στο τροφικό επίπεδο των καμπιών είναι 50.000 KJ, να σχεδιάσετε την πυραμίδα ενέργειας (μονάδες 3), υπολογίζοντας την ενέργεια στα υπόλοιπα τροφικά επίπεδα (μονάδες 4).

α. Η τροφική πυραμίδα πληθυσμού έχει την ακόλουθη μορφή. Μια τέτοια τροφική πυραμίδα χαρακτηρίζεται ως ανεστραμμένη. Όταν σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις, ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα και μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων.



β. Για το σχεδιασμό της πυραμίδας ενέργειας υπολογίζουμε τη μεταβλητή (ενέργεια) σε κάθε τροφικό επίπεδο λαμβάνοντας υπόψη ότι το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Έτσι, η ενέργεια στους παραγωγούς είναι 500.000 KJ, στις κάμπιες είναι 50.000 KJ και στους καταναλωτές δεύτερης τάξης (πρωτόζωα) είναι 5.000KJ.



18222 2022-04-04

4.2 Σε ένα οικοσύστημα λίμνης εισάγεται, μέσω των υδάτων της βροχής μεγάλη ποσότητα του ρυπογόνου εντομοκτόνου DDT από τα γειτονικά χωράφια, η οποία απορροφούμενη από τους ιστούς κάποιων οργανισμών του οικοσυστήματος, προκαλεί την εξαφάνισή τους. α. Να εξηγήσετε, αναπτύσσοντας ένα παράδειγμα των συνεπειών του στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος, ποια είναι τα χαρακτηριστικά του εντομοκτόνου DDT που το καθιστούν τόσο επικίνδυνο (μονάδες 4). Να ονομάσετε το φαινόμενο που προκαλείται από το DDT (μονάδες 2). β. Οι μετρήσεις στους ιστούς των οργανισμών, που αφορούν στις συγκεντρώσεις του DDT στους οργανισμούς του οικοσυστήματος της λίμνης του οικοσυστήματος, έδωσε τα εξής αποτελέσματα: Κωπήποδα: 2000

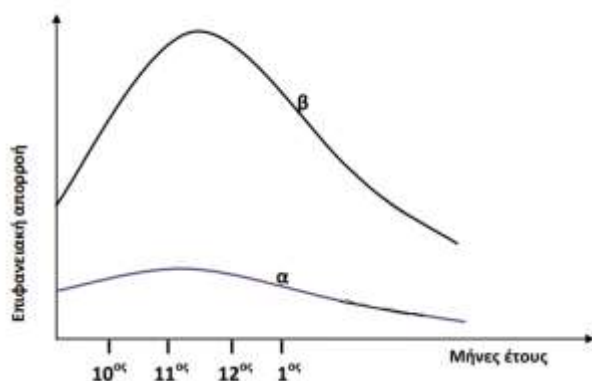
μg/kg Πρώτιστα: 100 μg/kg Γαρίδες: 35000 μg/kg Ψάρια: 400000 μg/kg Αλυσίδα X Αλυσίδα Y YX
Περιοχή Α Π ε ρ ι ο χ ή Β Με βάση το φαινόμενο που περιγράψατε, να σχεδιάσετε την τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος (μονάδες 4). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

α. Αν, για παράδειγμα, μια κάμπια ενός οικοσυστήματος φάει φύλλα φυτού που έχει ραντιστεί με DDT, αυτό θα απορροφηθεί από τον οργανισμό της, αλλά, επειδή δε μεταβολίζεται και δε διασπάται, θα συσσωρευτεί στους ιστούς της και φυσικά δε θα αποβληθεί με τις απεκκρίσεις της. Αν ένας κότσυφας καταναλώσει πολλές κάμπιες, τότε το DDT από όλες κάμπιες θα συγκεντρωθεί στους ιστούς του. Τελικά, το DDT θα βρεθεί σε ακόμα μεγαλύτερη συγκέντρωση στους ιστούς της κουκουβάγιας, που είναι ο τελικός καταναλωτής. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βιοσυσσώρευση. (ή εναλλακτικά: παράδειγμα από υδάτινο οικοσύστημα, όπως στην εκφώνηση, π.χ. αρχική συγκέντρωση μη βιοδιασπώμενης ουσίας στο φυτοπλαγκτόν, η οποία αυξάνεται στο ζωοπλαγκτόν και στη συνέχεια στα μικρότερα και μεγαλύτερα ψάρια - με αναφορά στα χαρακτηριστικά των μη βιοδιασπώμενων ουσιών). β. Κατά το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης, αυξάνεται η συγκέντρωση των τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας. Έτσι προκύπτει η ακόλουθη τροφική αλυσίδα: Πρώτιστα → Κωπήποδα → Γαρίδες → Ψάρια

18223 2022-04-04

4.2 Στις 28/6/2007 σημειώθηκε μια πυρκαγιά που έκαψε συνολικά έκταση 36.338,16 στρεμμάτων στον Εθνικό Δρυμό της Πάρνηθας. Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται η ποσότητα του νερού που απομακρύνθηκε με την επιφανειακή απορροή από το οικοσύστημα της Πάρνηθας το έτος 1996 (καμπύλη α) και η ποσότητα νερού που απομακρύνθηκε από το ίδιο οικοσύστημα το έτος 2008 (καμπύλη β). Οι καμπύλες αφορούν σε μετρήσεις κατά τη διάρκεια μηνών με έντονες βροχοπτώσεις (Οκτώβριος έως Ιανουάριος).

α. Να γράψετε τις πιθανές πορείες του νερού των βροχοπτώσεων στα χερσαία οικοσυστήματα (μονάδες 4) και στα υδάτινα οικοσυστήματα (π.χ. ωκεανοί) (μονάδες 2). β. Να εξηγήσετε ποια είναι τα πιθανά αίτια της μεταβολής της επιφανειακής απορροής που παρατηρείται στην καμπύλη β συγκριτικά με την α (μονάδες 5). Να εξηγήσετε πως αυτή η μεταβολή της επιφανειακής απορροής μπορεί να οδηγήσει το οικοσύστημα σε ερημοποίηση (μονάδες 2).



α. Το νερό που πέφτει στα χερσαία οικοσυστήματα μπορεί: • Να εξατμιστεί. • Να εισχωρήσει στο υπέδαφος και στο σύστημα των υπόγειων υδάτων. • Να προσληφθεί από τα φυτά και να απομακρυνθεί με τη διαπνοή. • Να απομακρυνθεί με την επιφανειακή απορροή από το χερσαίο περιβάλλον. Το νερό των βροχοπτώσεων στα υδάτινα οικοσυστήματα ακολουθεί μόνο την πορεία της εξάτμισης. β. Στο διάγραμμα παρατηρείται μεγάλη αύξηση της επιφανειακής απορροής στο οικοσύστημα (καμπύλη β) μετά την πυρκαγιά. Τα φυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση του νερού από το έδαφος. Σε μικρές λεκάνες απορροής, όπου αφαιρέθηκαν όλα τα δέντρα, ο όγκος του επιφανειακού νερού αυξήθηκε πάνω από 200%. Το νερό αυτό κατέληξε στη

θάλασσα, ενώ, αν είχε διεισδύσει στο έδαφος, θα είχε αποδοθεί πίσω στην ατμόσφαιρα με τη διαπνοή. Οι πυρκαγιές (σε συνδυασμό με επόμενες παρεμβάσεις του ανθρώπου, όπως επανειλημμένες πυρκαγιές ή υπερβόσκηση), μπορούν να οδηγήσουν σε διάβρωση του εδάφους, αφού καταστρέφονται τα φυτά που θα το συγκρατούσαν με τις ρίζες τους. Όταν μάλιστα η κλίση του εδάφους είναι μεγάλη και ακολουθήσουν καταρρακτώδεις βροχές, τότε η διάβρωση του εδάφους γίνεται ακόμη μεγαλύτερη και τελικά οδηγεί σε βαθμιαία κατάρρευση των οικοσυστημάτων και ερημοποίηση.

18723 2022-04-04

4.1 Σε μία αστική περιοχή ανιχνεύθηκαν ποσότητες τριών αέριων χημικών ουσιών (Α, Β, Γ). Στον πίνακα απεικονίζεται ο ημερήσιος ρυθμός εισαγωγής των ουσιών στο οικοσύστημα και ο ημερήσιος ρυθμός απομάκρυνσής τους από αυτό (σε ppm – μέρη στο εκατομμύριο):

ΟΥΣΙΑ	ΡΥΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ (ΣΕ PPM)	ΡΥΘΜΟΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ (ΣΕ PPM)
Α	420	250
Β	380	380
Γ	310	190

α. Να περιγράψετε το κριτήριο με βάση το οποίο ένας ρύπος θεωρείται απειλητικός για το περιβάλλον (μονάδες 4) και, με βάση αυτό, να εξηγήσετε ποια/ποιες από τις παραπάνω ουσίες (Α, Β, Γ) μπορεί να θεωρηθεί/-ουν ρύπος για το εν λόγω οικοσύστημα (μονάδες 2). β. Αν μία από τις ουσίες που χαρακτηρίσατε ως ρύπο στο προηγούμενο ερώτημα είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, να αναφέρετε την επίπτωση που έχει για τους κατοίκους της περιοχής η έκθεσή τους στον ρύπο αυτό (μονάδες 6).

α. Κριτήριο για την απειλή που συνιστά ένας ρύπος για το περιβάλλον δεν είναι τόσο η ποιότητά του όσο ο ρυθμός με τον οποίο προστίθεται σε ένα οικοσύστημα. Για το λόγο αυτό είναι δυνατό μια αβλαβής σε μικρές συγκεντρώσεις ουσία να καταστεί απειλητική, αν ο ρυθμός εισαγωγής της στο οικοσύστημα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης ή αδρανοποίησής της, από τους ειδικούς μηχανισμούς αποκατάστασης της ισορροπίας που διαθέτουν όλα τα οικοσυστήματα. Ανάλογα, είναι δυνατόν μια τοξική ουσία να είναι ανίκανη να προκαλέσει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αν απομακρύνεται ή αδρανοποιείται με μεγαλύτερο ρυθμό από ό,τι εισάγεται στο οικοσύστημα. Με βάση τα παραπάνω οι ουσίες Α και Γ μπορούν να θεωρηθούν ρύποι για το συγκεκριμένο οικοσύστημα. β. Το μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο ανήκει στους πρωτογενείς ρύπους του φωτοχημικού νέφους, παρεμποδίζει σε υψηλές συγκεντρώσεις τη μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς, γιατί ανταγωνίζεται το οξυγόνο για την ειδική θέση σύνδεσης στο μόριο της αιμοσφαιρίνης.

18877 2022-04-08

2.2 Το νερό καλύπτει μεγάλο μέρος της βιόσφαιρας, είναι ένα από τα σημαντικότερα συστατικά των ζωντανών οργανισμών και η κυκλοφορία του με τον υδρολογικό κύκλο είναι ζωτικής σημασίας για τα οικοσυστήματα. α. Να αναφέρετε τους κυριότερους λόγους που κάνουν το νερό σημαντικό για τα οικοσυστήματα και τους ζωντανούς οργανισμούς (μονάδες 6). β. Να ονομάσετε τον τρόπο με τον οποίο το νερό γίνεται διαθέσιμο στα χερσαία και τα υδάτινα οικοσυστήματα (μονάδες 3) και τους τρόπους επιστροφής του νερού από τους φυτικούς οργανισμούς στην ατμόσφαιρα (μονάδες 4).

α. Το νερό καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της Γης, οριοθετεί τα υδάτινα οικοσυστήματα και καθορίζει τις ιδιότητές τους. Είναι το μέσο με το οποίο τα θρεπτικά συστατικά εισέρχονται και κυκλοφορούν στο εσωτερικό των αυτότροφων οργανισμών. [εναλλακτικά: το νερό αποτελεί

σημαντικό τμήμα των ζωντανών ιστών (το 75% του νωπού βάρους τους) και συμβάλλει στη θερμορύθμιση τόσο των φυτικών όσο και των ζωικών οργανισμών. Χρησιμοποιείται επίσης στη φωτοσύνθεση των φυτικών οργανισμών]. β. Με τις κατακρημνίσεις (δηλαδή τη βροχή, το χιόνι, το χαλάζι) το νερό απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα και γίνεται διαθέσιμο στα υδάτινα και στα χερσαία οικοσυστήματα. Η εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια των φύλλων ονομάζεται επιδερμική εξάτμιση και διακρίνεται από τη διαπνοή, που είναι η απομάκρυνση του νερού μέσω των στομάτων, των πόρων δηλαδή της επιδερμίδας των φύλλων.

19253	2022-04-08
-------	------------

2.2 Το νερό είναι το μέσο με το οποίο τα θρεπτικά συστατικά εισέρχονται και κυκλοφορούν στο εσωτερικό των φυτών, αποτελεί μεγάλο ποσοστό (περίπου 75%) του νωπού βάρους τους και χρησιμεύει ποικιλοτρόπως. Αν και η ποσότητα του νερού στην ατμόσφαιρα δεν είναι μεγάλη, εντούτοις το νερό, χάρη στην κινητικότητά του, κυκλοφορεί συνεχώς στον κύκλο του νερού και έτσι γίνεται διαθέσιμο στα οικοσυστήματα και στους οργανισμούς. Η κυκλοφορία του νερού στηρίζεται κυρίως στην εξάτμιση, στη διαπνοή των φυτών και στις κατακρημνίσεις. α. Να ονομάσετε τους σχηματισμούς των φυτικών οργανισμών μέσω των οποίων διεξάγεται η διαδικασία της διαπνοής (μονάδες 2). Επιπλέον να αναφέρετε τις βιοχημικές διαδικασίες στις οποίες συμμετέχουν τα αέρια, που ανταλλάσσονται μέσω αυτών των σχηματισμών, κατά τη διάρκεια της διαπνοής των φυτών, παράλληλα με την αποβολή του νερού από τα φυτά (μονάδες 4). β. Να αναλύσετε πως συνδέεται η διαπνοή των φυτών με τους βιογεωχημικούς κύκλους των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα (μονάδες 7).

α. Το νερό του εδάφους, που είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία, απορροφάται από τις ρίζες των φυτών και κυκλοφορεί στο εσωτερικό τους. Φθάνοντας το νερό στα φύλλα απομακρύνεται με τη διαπνοή από τα στόματά τους, μέσω των οποίων γίνεται επίσης η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ των φυτών και της ατμόσφαιρας (είσοδος διοξειδίου του άνθρακα και αποβολή οξυγόνου κατά τη φωτοσύνθεση, αντίστροφα κατά την αναπνοή). Επομένως, οι διαδικασίες, στις οποίες εμπλέκονται τα αέρια που διακινούνται μέσω των στομάτων των φύλλων παράλληλα με τη διαπνοή, είναι η φωτοσύνθεση και η κυτταρική αναπνοή. β. Τα φυτά, μέσω της διαπνοής αποβάλλουν το νερό που περισσεύει από τους ιστούς τους και έτσι αναγκάζονται να απορροφήσουν πάλι νερό από τις ρίζες τους. Στο νερό αυτό διαλύονται και όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται, αρχικά, οι παραγωγοί και, εν συνεχεία, οι υπόλοιποι οργανισμοί των οικοσυστημάτων. [εναλλακτικά: Η διαπνοή, αποτελώντας την «κινητήρια δύναμη» για τη μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών, συνδέεται αναπόσπαστα με τους βιογεωχημικούς κύκλους των στοιχείων που εισέρχονται στις τροφικές αλυσίδες των οικοσυστημάτων με πύλη εισόδου τα φυτά.

20060	2022-04-11
-------	------------

4.1 Η αναζήτηση για ύπαρξη ζωής εκτός του πλανήτη μας έχει εντατικά ξεκινήσει τις τελευταίες δεκαετίες. Πολλά ερευνητικά προγράμματα εστιάζουν στην ανακάλυψη πλανητών εκτός του ηλιακού μας συστήματος (εξωπλανητών) που εμφανίζουν παρόμοιες συνθήκες με τη Γη. Μερικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται προκειμένου να προβλέψουν αν ένας πλανήτης είναι κατοικήσιμος είναι η σύσταση της ατμόσφαιράς του, η παρουσία χημικών ουσιών που σχετίζονται με τη ζωή και η διαθεσιμότητα νερού σε υγρή μορφή. α. Να αναφέρετε δύο παραδείγματα χημικών στοιχείων που είναι απαραίτητα στους οργανισμούς (μονάδες 2) και να ονομάσετε τα βιομόρια στα οποία αποτελούν συστατικά καθένα από αυτά (μονάδες 4). β. Να εξηγήσετε γιατί το νερό έχει συνδεθεί με το φαινόμενο της ζωής (μονάδες 6).

α. Δύο χημικά στοιχεία που είναι απαραίτητα στους οργανισμούς είναι ο άνθρακας (C) και το άζωτο (N). Με βάση το χημικό στοιχείο του άνθρακα δομούνται όλες οι οργανικές ενώσεις και συνεπώς, όλα τα βιολογικά μακρομόρια. Το άζωτο αποτελεί συστατικό πολλών βιομορίων, όπως των νουκλεϊκών οξέων και των πρωτεϊνών. β. Το νερό έχει συνδεθεί με το φαινόμενο της ζωής για διάφορους λόγους. Είναι το μέσο με το οποίο τα θρεπτικά συστατικά εισέρχονται και κυκλοφορούν στο εσωτερικό των αυτότροφων οργανισμών. Αποτελεί σημαντικό τμήμα των ζωντανών ιστών (το 75% του νωπού βάρους τους) και συμβάλλει στη θερμορρύθμιση τόσο των φυτικών, όσο και των ζωικών οργανισμών. Χρησιμοποιείται, επίσης, στη φωτοσύνθεση των φυτικών οργανισμών.

20061	2022-04-11
-------	------------

2.2 Οι βιοτικοί παράγοντες, δηλαδή οι οργανισμοί που ζουν σε ένα οικοσύστημα, διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν τη τροφή τους, σε αυτότροφους και ετερότροφους. α. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο οι αυτότροφοι και οι ετερότροφοι οργανισμοί εξασφαλίζουν τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών (μονάδες 6). β. Να ονομάσετε πώς αλλιώς χαρακτηρίζονται οι αυτότροφοι οργανισμοί (μονάδες 2) και να αναφέρετε τρεις κατηγορίες οργανισμών που υπάγονται σε αυτούς (μονάδες 3). Να ονομάσετε τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ετερότροφοι οργανισμοί (μονάδες 2). α. Οι αυτότροφοι οργανισμοί παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες που χρειάζονται μέσω της φωτοσύνθεσης. Δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και την αξιοποιούν για τη παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). Οι ετερότροφοι οργανισμοί παραλαμβάνουν μέσω της τροφής τους τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. β. Οι αυτότροφοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται και παραγωγοί και σε αυτούς υπάγονται οι πολυκύτταροι φυτικοί οργανισμοί, τα φύκη και τα κυανοβακτήρια. Οι ετερότροφοι οργανισμοί διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές.

20135	2022-04-15
-------	------------

4.1 Το άζωτο είναι ένα σημαντικό χημικό στοιχείο για τη δομή και τη λειτουργία των οργανισμών. Παρότι αφθονεί στην ατμόσφαιρα με τη μορφή του μοριακού αζώτου, οι παραγωγοί αδυνατούν να το εισάγουν απευθείας με τη μορφή αυτή. Απαιτείται, λοιπόν, η διαδικασία της αζωτοδέσμευσης προκειμένου το άζωτο να εισαχθεί στις τροφικές αλυσίδες των οικοσυστημάτων. α. Να επισημάνετε δύο λόγους για τους οποίους το άζωτο είναι απαραίτητο για τους οργανισμούς (μονάδες 2). Να εξηγήσετε τι ακριβώς αφορά η διαδικασία της αζωτοδέσμευσης (μονάδες 2) και να αναφέρετε τους δύο τρόπους αζωτοδέσμευσης που υπάρχουν (μονάδες 2). β. Κατά την πορεία μετατροπής του αζώτου σε ενώσεις που μπορούν να αφομοιωθούν από τους παραγωγούς (νιτρικά ιόντα), παράγεται μια άλλη χημική ένωση του αζώτου, η αμμωνία. Να περιγράψετε με ποιους δύο τρόπους παράγεται και συγκεντρώνεται η αμμωνία στο έδαφος (μονάδες 4) και να εξηγήσετε ποιοι οργανισμοί συμμετέχουν, μετά την παραγωγή της αμμωνίας, στην περάτωση του κύκλου του αζώτου (μονάδες 2).

4.2 Ο μικρός Γιάννης, παρακολουθώντας μια τηλεοπτική συζήτηση μαζί με τον Βιολόγο πατέρα του σχετικά με κρίσιμα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης, εκφράζει μια απορία προς τον πατέρα του: “γιατί κάποιοι από τους καλεσμένους της συζήτησης χρησιμοποιούν τον όρο μόλυνση του περιβάλλοντος, ενώ κάποιοι άλλοι τον όρο ρύπανση του περιβάλλοντος;” α. Αν ήσασταν στη θέση του πατέρα του, ποιες εξηγήσεις θα δίνετε στο παιδί όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο ορίζονται οι έννοιες ρύπανση και μόλυνση του περιβάλλοντος (μονάδες 4); Να εξηγήσετε αν θα μπορούσαν αυτοί οι όροι να ταυτίζονται ή να συνυπάρχουν αναφέροντας ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα (μονάδες 2). β. Να αναφέρετε επιγραμματικά τα είδη της ρύπανσης με βάση το τμήμα της βιόσφαιρας που πλήττουν (μονάδες 3) και να εξηγήσετε αν αυτές οι μορφές

ρύπανσης δρουν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό (μονάδα 2), παραθέτοντας ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα

α. Το άζωτο είναι απαραίτητο για τη σύνθεση των πρωτεϊνών και των νουκλεϊκών οξέων των οργανισμών. Η διαδικασία της αζωτοδέσμευσης μετατρέπει το ατμοσφαιρικό άζωτο σε μορφές αξιοποιήσιμες από τους παραγωγούς, όπως π.χ. τα νιτρικά ιόντα. Η αζωτοδέσμευση διακρίνεται σε ατμοσφαιρική και σε βιολογική. β. Η αμμωνία παράγεται με την ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση (αντίδραση του μοριακού αζώτου με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια της ενέργειας των ηλεκτρικών εκκενώσεων, και στη συνέχεια διαλύεται στο νερό της βροχής), καθώς και με τη δράση των αποικοδομητών στις αζωτούχες ενώσεις της νεκρής οργανικής ύλης φυτικής και ζωικής προέλευσης. Μετά την παραγωγή αμμωνίας συμμετέχουν τρεις κατηγορίες οργανισμών για την περάτωση του κύκλου του αζώτου. Τα νιτροποιητικά βακτήρια, τα οποία μετατρέπουν την αμμωνία του εδάφους σε νιτρικά ιόντα, οι παραγωγοί που δεσμεύουν μέρος αυτών των νιτρικών ιόντων και επανεισάγουν το άζωτο στα οικοσυστήματα και τα απονιτροποιητικά βακτήρια, τα οποία κλείνουν τον κύκλο του αζώτου μετατρέποντας την περίσσεια των νιτρικών ιόντων σε μοριακό άζωτο.

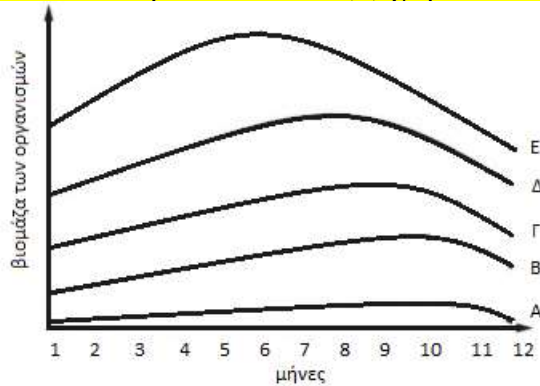
α. Ρύπανση του περιβάλλοντος είναι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από ρύπους δηλαδή από χημικές ουσίες ή μορφές ενέργειας που μπορεί να είναι βλαπτικές για την υγεία των οργανισμών που ζουν σε αυτό. Μόλυνση του περιβάλλοντος είναι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με παθογόνους μικροοργανισμούς που θα μπορούσαν να γίνουν επικίνδυνοι για την υγεία πολλών οργανισμών που ζουν σε αυτό, οδηγώντας σε μετάδοση σοβαρών νοσημάτων. Οι δύο όροι δεν ταυτίζονται, και δεν θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται σαν συνώνυμοι. Μπορεί όμως οι δύο όροι να συνυπάρχουν όταν κάποιο οικοσύστημα είναι επιβαρυνόμενο τόσο με ρυπαντές, όσο και με παθογόνους μικροοργανισμούς όπως συμβαίνει στην περίπτωση της ρύπανσης των υδάτων από αστικά λύματα. β. Τα είδη της ρύπανσης που μπορεί να παρατηρούνται είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ρύπανση των υδάτων καθώς και η ρύπανση του εδάφους. Η διάκριση όμως αυτή δεν πρέπει να θεωρείται απόλυτη, καθώς οι διάφορες μορφές ρύπανσης αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της ρύπανσης του νερού, αυτή ξεκινά από την αστική και τη βιομηχανική δραστηριότητα της ξηράς και καταλήγει στις θάλασσες, στους ποταμούς και στις λίμνες.

19611	2022-04-16
-------	------------

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).

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.

4.1 Στο γράφημα του σχήματος 1 απεικονίζονται οι μεταβολές της βιομάζας κατά την περίοδο ενός έτους, 5 διαφορετικών οργανισμών του ίδιου οικοσυστήματος, ξεκινώντας από τους παραγωγούς, οι οποίοι ανήκουν ο καθένας ξεχωριστά, σε διαφορετικά τροφικά επίπεδα.



Σχήμα 1

α. Να προσδιορίσετε ποια από τις καμπύλες αντιστοιχεί στα φυτοφάγα ζώα, ποια στους καταναλωτές 2^{ης} τάξης και ποια στους καταναλωτές 4^{ης} τάξης (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

β. Να εξηγήσετε τι τάση θα παρουσιάζει η τροφική πυραμίδα ενέργειας του οικοσυστήματος (μονάδες 4) και να σχεδιάσετε την πυραμίδα αυτή (μονάδες 2).

Μονάδες 12

α. Δ=φυτοφάγα ζώα, Γ=καταναλωτές 2ης τάξης, Α=καταναλωτές 4ης τάξης. Η μεγαλύτερη βιομάζα, παρά τις διακυμάνσεις αποδίδεται στους παραγωγούς του οικοσυστήματος (καμπύλη Ε). Ακολουθούν οι καμπύλες των καταναλωτών 1ης τάξης (καμπύλη Δ), των καταναλωτών 2ης τάξης (καμπύλη Γ) κ.ο.κ. β. Η ενέργεια, με τη μορφή της χημικής ενέργειας που εμπεριέχεται στην τροφή των οργανισμών, περνάει από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (των παραγωγών) στο ανώτερο. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. Επομένως η τροφική πυραμίδα ενέργειας θα εμφανίζει πτωτική τάση από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο.

+ **πυραμίδα.**

4.1 Αν και το όζον στα κατώτερα επίπεδα της ατμόσφαιρας αποτελεί ρύπο, στα ανώτερα επίπεδα της ατμόσφαιρας, σχηματίζει μια στιβάδα που διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στη διατήρηση της ζωής.

α. Να ονομάσετε το είδος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλεί το όζον στην κατώτερη ατμόσφαιρα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε γιατί το όζον χαρακτηρίζεται ως δευτερογενής ρύπος (μονάδες 3).

β. Να εξηγήσετε γιατί, αντίθετα με το προηγούμενο ερώτημα, το όζον στην ανώτερη ατμόσφαιρα είναι χρήσιμο για τα οικοσυστήματα (μονάδες 2). Να ονομάσετε τις χημικές ουσίες που αντιδρούν με το όζον στην ανώτερη ατμόσφαιρα (μονάδες 2) και να αναφέρετε το περιβαλλοντικό πρόβλημα που αυτές προκαλούν (μονάδες 2).

α. Το είδος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ονομάζεται φωτοχημικό νέφος. Το όζον χαρακτηρίζεται ως δευτερογενής ρύπος, διότι παράγεται από την αντίδραση των πρωτογενών ρύπων με το οξυγόνο

της ατμόσφαιρας υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. β. Το όζον, στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, σε ύψος 15 με 30 Km (κατώτερη στρατόσφαιρα), απορροφά ένα σημαντικό μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας (η ακτινοβολία αυτή είναι επιβλαβής για τους οργανισμούς). Οι ουσίες που προκαλούν τη μείωση του όζοντος είναι οι χλωροφθοράνθρακες και προκαλούν εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος.

20884 2022-04-18

2.2 Με τον γενικό όρο λίπασμα αναφέρεται οποιαδήποτε ουσία, φυσική ή τεχνητά παρασκευασμένη, βελτιώνει την ανάπτυξη και την παραγωγικότητα των φυτών. Τα λιπάσματα είτε ενισχύουν τη φυσική περιεκτικότητα του εδάφους σε ορισμένα χημικά στοιχεία είτε αναπληρώνουν τις ποσότητες αυτών των στοιχείων που απορροφήθηκαν από φυτά προηγούμενων γενεών.

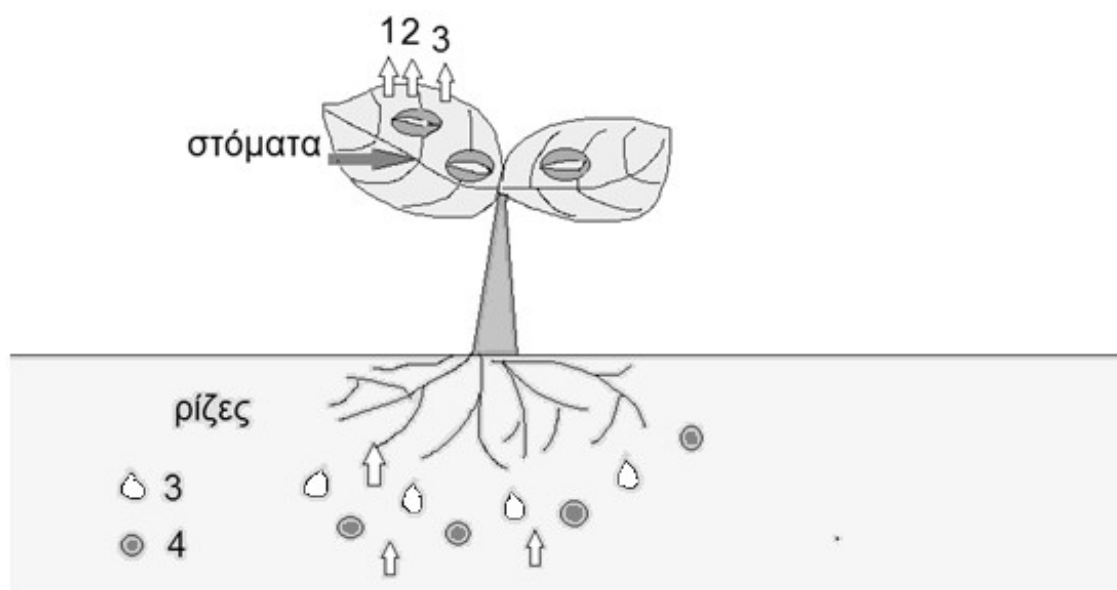
α. Να αναφέρετε τι χρησιμοποιούσαν στο παρελθόν ως φυσικό – οργανικό λίπασμα για τον εμπλουτισμό των αγροτικών οικοσυστημάτων με άζωτο (μονάδες 4) και να δώσετε ένα παράδειγμα φυσικού λιπάσματος (μονάδες 2).

β. Να προσδιορίσετε πότε τα οργανικά φυσικά λιπάσματα (μονάδες 3) αντικαταστάθηκαν από τα βιομηχανικά και να εξηγήσετε γιατί τα συγκεκριμένα λιπάσματα πρέπει να αποφεύγονται (μονάδες 4).

α. Στο παρελθόν, για τον εμπλουτισμό των αγροτικών οικοσυστημάτων με άζωτο, χρησιμοποιούνταν περιττώματα ζώων (κοπριά). Για παράδειγμα, στην Τήνο με τους υπέροχους περιστεριώνες χρησιμοποιούσαν τις κουτσουλιές των περιστεριών ως κύριο λίπασμα. (Η εναλλακτικά: στη Χιλή χρησιμοποιούνταν ευρέως τα περιττώματα των ψαροφάγων πουλιών - γκουανό) β. Μετά την ανακάλυψη της μεθόδου παραγωγής αζωτούχων λιπασμάτων από το ατμοσφαιρικό άζωτο, τα οργανικά φυσικά λιπάσματα αντικαταστάθηκαν από τα βιομηχανικά. Αυτά είναι καλό να αποφεύγονται γιατί λιγότερο από το ένα τρίτο της εκάστοτε προστιθέμενης στο έδαφος ποσότητας προσλαμβάνεται από τα καλλιεργούμενα φυτά. Το υπόλοιπο παρασύρεται από τη βροχή και καταλήγει στα γλυκά ή στα θαλασσινά νερά οδηγώντας στο φαινόμενο του ευτροφισμού.

20908 2022-04-18

4.1 Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται ένα φυτό, στα φύλλα του οποίου παρουσιάζονται τα στόματά του σε μεγέθυνση. Τα βέλη 1, 2 και 3 αντιστοιχούν σε τρεις χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από τα στόματα των φύλλων στην ατμόσφαιρα. Οι ουσίες 1 και 2 παράγονται και απελευθερώνονται από τους παραγωγούς με διαδικασίες που σχετίζονται με τον βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα και συγκεκριμένα η ουσία 1 παράγεται με την βοήθεια του ήλιου. Η χημική ουσία 3, όχι μόνο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, αλλά επίσης απορροφάται από τις ρίζες του φυτού. Τέλος, η χημική ουσία 4 απορροφάται από τις ρίζες του φυτού κατά τον βιογεωχημικό κύκλο του αζώτου.



α. Να ονομάσετε τις χημικές ουσίες 1 και 2 της εικόνας που σχετίζονται με τον κύκλο του άνθρακα (μονάδες 4), καθώς και τις ουσίες 3 και 4 που απορροφώνται από το έδαφος (μονάδες 2).

β. Να ονομάσετε τις τρεις διαδικασίες κατά τις οποίες απελευθερώνονται τα αέρια 1, 2 και 3 αντίστοιχα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε γιατί λόγω της απελευθέρωσης της ένωσης 3 από τα στόματα των φύλλων απορροφάται η ένωση 4 από τις ρίζες του φυτού (μονάδες 3).

α. Η χημική ουσία 1 είναι το οξυγόνο, η 2 το διοξείδιο του άνθρακα, η 3 είναι το νερό και η 4 είναι τα νιτρικά ιόντα. β. Το οξυγόνο (ουσία 1) παράγεται κατά την διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Το διοξείδιο του άνθρακα (ουσία 2) παράγεται κατά τη κυτταρική αναπνοή. Το νερό (ουσία 3) απομακρύνεται από τα στόματα των φύλλων των φυτών μέσω της διαδικασίας της διαπνοής. Η διαπνοή αποτελεί την «κινητήρια δύναμη» για τη μεταφορά θρεπτικών στοιχείων και άλλων ουσιών, όπως της χημικής ένωσης 4, από το έδαφος στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών. Συγκεκριμένα, λόγω της διαπνοής, τα φυτά απορροφούν εκ νέου νερό από το έδαφος και στο νερό αυτό είναι διαλυμένες διάφορες χημικές ενώσεις και ιόντα που χρειάζονται τα φυτά. Συνεπώς, η διαδικασία της διαπνοής συνδέεται αναπόσπαστα με τους βιογεωχημικούς κύκλους των στοιχείων που εισέρχονται στις τροφικές αλυσίδες των οικοσυστημάτων με πύλη εισόδου τα φυτά.

20923 2022-04-18

2.2 Τα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων είναι: i. το μέγεθος και τα όρια, ii. η ισορροπία στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των διαφόρων βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων τους και iii. η ποικιλότητα.

α. Να εξηγήσετε πώς καθορίζεται κάθε φορά το μέγεθος και τα όρια ενός οικοσυστήματος (μονάδες 4) και να αναφέρετε ένα παράδειγμα οικοσυστήματος του οποίου τα όρια μπορούν να καθοριστούν με σχετική ακρίβεια (μονάδες 2).

β. Να εξηγήσετε τον όρο ποικιλότητα ενός οικοσυστήματος (μονάδες 2) και να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο η ποικιλότητα καθιστά τα φυσικά οικοσυστήματα, όπως ένα δάσος, περισσότερο σταθερά από τα τεχνητά οικοσυστήματα, όπως ένας καλλιεργούμενος αγρός (μονάδες 5).

α. Το μέγεθος και τα όρια ενός οικοσυστήματος καθορίζονται κάθε φορά αυθαίρετα από τον ερευνητή που το μελετά. Ένα παράδειγμα οικοσυστήματος, του οποίου τα όρια μπορούν να καθοριστούν με σχετική ακρίβεια είναι ένα νησί (εναλλακτικά: μία γλάστρα με ένα φυτό, στου οποίου τα φύλλα ζουν κάποιοι μικροοργανισμοί). β. Ο όρος «ποικιλότητα» αναφέρεται στα διαφορετικά είδη οργανισμών που υπάρχουν σε ένα οικοσύστημα. Τα φυσικά οικοσυστήματα, όπως ένα δάσος, έχουν μεγαλύτερη ποικιλότητα και επομένως παρουσιάζουν και μεγαλύτερη ποικιλία σχέσεων μεταξύ των βιοτικών παραγόντων τους συγκριτικά με ένα τεχνητό οικοσύστημα, όπως ένας καλλιεργούμενος αγρός. Έτσι, όποτε μια μεταβολή τείνει να διαταράξει την ισορροπία ενός

φυσικού οικοσυστήματος, υπάρχουν αρκετοί διαθέσιμοι μηχανισμοί αυτορρύθμισης που την αποκαθιστούν.

20925 2022-04-18

4.2 Ο σολωμός είναι ένα ψάρι πολύ θρεπτικό διότι περιέχει υψηλή ποσότητα πρωτεΐνης, ω-3 λιπαρών οξέων και βιταμίνης D. Η κατανάλωσή του, όμως, θα πρέπει να είναι περιορισμένη από τις γυναίκες που κυοφορούν λόγω της υψηλής συγκέντρωσης υδραργύρου που ανιχνεύεται στους ιστούς του ψαριού.

α. Να ονομάσετε το φαινόμενο που σχετίζεται με την υψηλή συγκέντρωση υδραργύρου στους ιστούς του σολωμού (μονάδες 2) και να αναφέρετε άλλες δύο κατηγορίες ρυπαντών που αν απελευθερωθούν στο περιβάλλον προκαλούν το ίδιο φαινόμενο (μονάδες 4).

β. Στο περιβάλλον που ζει ο σολωμός (καταναλωτής 3ης τάξης), ανιχνεύτηκε ίδια ποσότητα υδραργύρου τόσο στους παραγωγούς του οικοσυστήματος (φυτοπλαγκτόν), όσο και στους καταναλωτές 1^{ης} και 2^{ης} τάξης. Να ερμηνεύσετε το εύρημα αυτό (μονάδες 4) και να προβλέψετε σε ποιο τροφικό επίπεδο αναμένεται να βρεθεί η χαμηλότερη τιμή συγκέντρωσης του υδραργύρου (μονάδες 3).

α. Το φαινόμενο ονομάζεται βιοσυσώρευση. Δύο κατηγορίες ρυπαντών που προκαλούν, επίσης, βιοσυσώρευση είναι διάφορα παρασιτοκτόνα και εντομοκτόνα (εναλλακτικά: ραδιενεργά απόβλητα και παραπροϊόντα των ραδιενεργών εκρήξεων, άλλα βαρέα μέταλλα, όπως μόλυβδος και ψευδάργυρος). β. Το εύρημα αυτό, δηλαδή το γεγονός ότι η ποσότητα του υδραργύρου δεν μεταβάλλεται και παραμένει ίδια σε όλα τα τροφικά επίπεδα, οφείλεται στο ότι ο υδράργυρος ανήκει στις μη βιοδιασπώμενες ουσίες, δηλαδή στις ουσίες που δεν διασπώνται, δεν μεταβολίζονται από τους οργανισμούς και δεν αποβάλλονται με τις απεκκρίσεις. Σύμφωνα με το φαινόμενο της βιοσυσώρευσης, η συγκέντρωση του υδραργύρου αυξάνεται καθώς προχωρούμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας, άρα η χαμηλότερη συγκέντρωση αναμένεται να βρεθεί στο επίπεδο των παραγωγών (φυτοπλαγκτόν)

20927 2022-04-18

2.1 Η εισαγωγή του ατμοσφαιρικού αζώτου στις τροφικές αλυσίδες των οικοσυστημάτων γίνεται με τη διαδικασία της αζωτοδέσμευσης, η οποία μετατρέπει το ατμοσφαιρικό άζωτο σε μορφές αξιοποιήσιμες από τους παραγωγούς, ενώ στην ολοκλήρωση του κύκλου του αζώτου συμμετέχουν διάφοροι μικροοργανισμοί.

α. Να ονομάσετε τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνεται η αζωτοδέσμευση (μονάδες 2) και να περιγράψετε την αζωτοδέσμευση που πραγματοποιείται στην ατμόσφαιρα μέσω φυσικοχημικών διαδικασιών (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε το ρόλο των νιτροποιητικών και των απονιτροποιητικών βακτηρίων στον κύκλο του αζώτου (μονάδες 6).

α. Η αζωτοδέσμευση διακρίνεται σε ατμοσφαιρική και βιολογική. Κατά την ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση, το άζωτο της ατμόσφαιρας αντιδρά είτε με τους υδρατμούς, σχηματίζοντας αμμωνία, είτε με το ατμοσφαιρικό 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. β. Τα νιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους μετατρέπουν την αμμωνία που συγκεντρώνεται στο έδαφος σε νιτρικά ιόντα, τα οποία παραλαμβάνονται από τα φυτά. Τα απονιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους μετατρέπουν τα νιτρικά ιόντα σε μοριακό άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

20931 2022-04-18

2.1 Τα οικοσυστήματα που υπάρχουν στο πλανήτη μας συνιστούν οργανωμένες δομές. Ένας σημαντικός παράγοντας που απαιτείται για τη διατήρησή τους είναι η ανακύκλωση των χημικών τους στοιχείων.

α. Να εξηγήσετε γιατί απαιτείται ανακύκλωση των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα (μονάδες 6).

β. Να ονομάσετε τις επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες που εξασφαλίζουν την ανακύκλωση των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα (μονάδες 3) και να περιγράψετε τις διαδικασίες με τις οποίες συντελούνται (μονάδες 3).

α. Η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, καθώς ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το διάστημα (μετεωρίτες κτλ.). Για το λόγο αυτό, τα χημικά στοιχεία, που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση βιολογικών μορίων, όπως ο άνθρακας (C) και το άζωτο (N), πρέπει να κυκλοφορούν για να γίνονται εκ νέου διαθέσιμα στους οργανισμούς. β. Οι επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα ονομάζονται βιογεωχημικοί κύκλοι. Οι κύκλοι αυτοί διεκπεραιώνονται με τη συμμετοχή βιολογικών, γεωλογικών και χημικών διαδικασιών.

20932 2022-04-18

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 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).

20933 2022-04-18

2.2 Ο άνθρακας αποτελεί απαραίτητο χημικό στοιχείο για τη σύνθεση όλων των βιολογικών μορίων στους οργανισμούς. Επειδή η ύλη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, ο άνθρακας, όπως και άλλα χημικά στοιχεία, θα πρέπει να κυκλοφορεί στα οικοσυστήματα μέσα από επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες για να γίνεται εκ νέου διαθέσιμος στους οργανισμούς. α. Να ονομάσετε τις δύο διαδικασίες που παίζουν κύριο ρόλο στη κυκλοφορία του άνθρακα στα οικοσυστήματα (μονάδες 4), καθώς και τη μορφή στην οποία βρίσκεται ο άνθρακας στην ατμόσφαιρα (μονάδες 2). β. Ο

άνθρωπος παρεμβαίνει στον κύκλο του άνθρακα με αποτέλεσμα να επιτείνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Να αναφέρετε δύο τρόπους που παρεμβαίνει ο άνθρωπος στον κύκλο του άνθρακα (μονάδες 4), καθώς και το αποτέλεσμα που έχει η δράση του στη μέση θερμοκρασία του πλανήτη μας (μονάδες 3).

α. Οι δύο διαδικασίες που παίζουν κύριο ρόλο στη κυκλοφορία του άνθρακα στα οικοσυστήματα είναι η φωτοσύνθεση και η κυτταρική αναπνοή. Ο άνθρακας βρίσκεται στην ατμόσφαιρα υπό τη μορφή του διοξειδίου του άνθρακα. β. Ο άνθρωπος παρεμβαίνει στο κύκλο του άνθρακα μέσω της υπέρμετρης καύσης ορυκτών καυσίμων και της καταστροφής των δασών (λόγω υλοτόμησης, εκχερσώσεων). Αυτά έχουν ως συνέπεια την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη μας.

21028	2022-04-19
-------	------------

2.2 Το άζωτο αποτελεί ένα σημαντικό χημικό στοιχείο για τη ζωή. Αν και αφθονεί στην ατμόσφαιρα, όπου αποτελεί το 78% κ.ό., δεν μπορεί να αξιοποιηθεί από τους παραγωγούς στη μορφή με την οποία βρίσκεται σ' αυτή (μοριακό άζωτο). α. Να αναφέρετε τους δύο πιο οικολογικούς τρόπους εμπλουτισμού του εδάφους με άζωτο (μονάδες 4) και να εξηγήσετε τον έναν από αυτούς (μονάδες 2). β. Να αναφέρετε τους μηχανισμούς με τους οποίους το άζωτο μετατρέπεται σε αξιοποιήσιμη μορφή για τα φυτά (μονάδες 3) και να εξηγήσετε σε ποιες ουσίες το μετατρέπουν τα φυτά στη συνέχεια, προκειμένου να το παραλάβουν οι καταναλωτές (μονάδες 4).

α. Οι δύο πιο οικολογικοί τρόποι εμπλουτισμού του εδάφους σε άζωτο είναι η αγρανάπαυση και η αμειψισπορά. Την ιδιότητα των ψυχανθών να φέρουν στις ρίζες τους αζωτοδεσμευτικά βακτήρια (τα οποία πραγματοποιούν βιολογική αζωτοδέσμευση) αξιοποιεί η παραδοσιακή γεωργική πρακτική της αμειψισποράς. Αμειψισπορά είναι η εναλλαγή στην καλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών, έτσι ώστε το έδαφος να εμπλουτίζεται με άζωτο και να μην εξασθενεί (εναλλακτικά αγρανάπαυση είναι η περιοδική παύση της καλλιέργειας ώστε το έδαφος να ανανεώνει τα θρεπτικά του συστατικά με οικολογικές διαδικασίες). β. Οι διαδικασίες της ατμοσφαιρικής αζωτοδέσμευσης, της βιολογικής αζωτοδέσμευσης καθώς και της νιτροποίησης αποτελούν μηχανισμούς με του οποίους τα φυτά προσλαμβάνουν τα χρήσιμα για αυτά νιτρικά ιόντα προκειμένου να συνθέσουν τις αζωτούχες ενώσεις τους, όπως τις πρωτεΐνες και τα νουκλεϊκά οξέα. Το άζωτο που περιέχεται στις ουσίες αυτές διακινείται μέσω των τροφικών αλυσίδων στις διάφορες τάξεις των καταναλωτών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή πρωτεϊνών.

27763	2022-11-29
-------	------------

ΘΕΜΑ 2

2.1 Η ρύπανση, ανάλογα με το τμήμα της βιόσφαιρας που πλήττει, διακρίνεται σε ατμοσφαιρική, σε ρύπανση των υδάτων και σε ρύπανση του εδάφους, χωρίς όμως η διάκριση αυτή να θεωρείται απόλυτη.

α. Να δώσετε τον ορισμό της ρύπανσης (μονάδες 2) και να αναφέρετε τους παράγοντες που ανήκουν στους ρύπους (μονάδες 4).

β. Να αναφέρετε το κριτήριο, με βάση το οποίο, στις περισσότερες περιπτώσεις, ένας ρύπος συνιστά απειλή για το περιβάλλον (μονάδες 3) και να εξηγήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

α. Ρύπανση ονομάζεται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με κάθε παράγοντα (ρύπο) που έχει επιβλαβείς επιδράσεις στους οργανισμούς που ζουν σε αυτό. Στους ρύπους ανήκουν συγκεκριμένες χημικές ουσίες και διάφορες μορφές ενέργειας, όπως η θερμότητα, ο ήχος και οι ακτινοβολίες. β. Στις περισσότερες περιπτώσεις, κριτήριο για την απειλή που συνιστά ένας ρύπος για το περιβάλλον δεν είναι τόσο η ποιότητά του όσο ο ρυθμός με τον οποίο προστίθεται σε ένα οικοσύστημα. Για παράδειγμα είναι δυνατό μια αβλαβής, σε μικρές συγκεντρώσεις ουσία, να καταστεί απειλητική, αν ο ρυθμός εισαγωγής της στο οικοσύστημα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης ή αδρανοποίησής της από τους ειδικούς μηχανισμούς αποκατάστασης της ισορροπίας που διαθέτουν όλα τα οικοσυστήματα. Αντίθετα, είναι δυνατόν μια τοξική ουσία να είναι ανίκανη να προκαλέσει σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αν απομακρύνεται ή αδρανοποιείται με μεγαλύτερο ρυθμό από ό,τι εισάγεται στο οικοσύστημα

27847 2022-11-29

4.2 Τα πράσινα φυτά του είδους *Dionaea muscipula* συναντώνται στις παράκτιες πεδιάδες της Βόρειας και Νότιας Καρολίνας, όπου τα εδάφη είναι φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία, όπως το άζωτο. Για να επιβιώσουν σε αυτά τα εδάφη, παρότι φωτοσυνθέτουν, έχουν αναπτύξει μια στρατηγική «σαρκοφαγίας». Κάποια φύλλα τους, δηλαδή, έχουν τροποποιηθεί και λειτουργούν ως όργανα αιχμαλωσίας. Το θήραμα (συνήθως έντομο ή αράχνη) αφού παγιδευτεί, θανατώνεται και «διαλύεται» από πεπτικά ένζυμα που παράγει το φυτό, μετατρέποντάς το σε ένα υγρό πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά, που απορροφάται από τις ρίζες των φυτών αυτών. α. Να εξηγήσετε σε ποια κατηγορία οργανισμών (αυτότροφων ή ετερότροφων) ανήκουν τα παραπάνω «σαρκοφάγα» φυτά (μονάδες 6). β. Σε αντίθεση με τα «σαρκοφάγα» φυτά, που προσλαμβάνουν το άζωτο μέσω των θηραμάτων που παγιδεύουν, να ονομάσετε τη μορφή του αζώτου που συνήθως προσλαμβάνουν τα φυτά (μονάδα 1), καθώς και δύο τρόπους σχηματισμού αυτής της μορφής του αζώτου (μονάδες 6).

α. Τα «σαρκοφάγα» φυτά, ως φυτικοί οργανισμοί, ανήκουν στους αυτότροφους οργανισμούς, δηλαδή παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους. Όλα τα φυτά έχουν την ικανότητα φωτοσύνθεσης, δηλαδή δέσμευσης της ηλιακής ενέργειας που την αξιοποιούν για την παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). β. Η μορφή του αζώτου που συνήθως προσλαμβάνουν τα φυτά είναι τα νιτρικά ιόντα. Νιτρικά ιόντα σχηματίζονται κατά την ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση, όπου το άζωτο της ατμόσφαιρας αντιδρά με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο με τη βοήθεια των ηλεκτρικών εκκενώσεων (αστραπές, κεραυνοί) και μεταφέρονται στο έδαφος με τη βροχή. Επίσης, η αμμωνία του εδάφους μετατρέπεται σε νιτρικά ιόντα με τη βοήθεια των νιτροποιητικών βακτηρίων (εναλλακτικά: κατά τη βιολογική αζωτοδέσμευση τα ελεύθερα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας και το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα).

27764 2022-12-01

4.1 Η διατήρηση των οικοσυστημάτων, όπως και κάθε άλλης οργανωμένης δομής, απαιτεί συνεχή προσφορά ενέργειας, την οποία, τα αυτότροφα οικοσυστήματα άμεσα και τα ετερότροφα οικοσυστήματα έμμεσα, προμηθεύονται από τον ήλιο. Ταυτόχρονα η διατήρηση των οικοσυστημάτων προϋποθέτει διαθεσιμότητα χημικών στοιχείων (C, H, O, N, S, P κ.ά.) που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση των χημικών ενώσεων, από τις οποίες εξαρτώνται οι δομές και οι

λειτουργίες των οργανισμών των οικοσυστημάτων. α. Να αναφέρετε την πορεία της ηλιακής ενέργειας στα οικοσυστήματα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο δεν χρειάζεται η ανακύκλωσή της όπως απαιτείται με τα χημικά στοιχεία (μονάδες 3). β. Να αναφέρετε την πορεία των χημικών στοιχείων μέσα στα οικοσυστήματα (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο είναι αναγκαία η συνεχής ανανέωση των χημικών στοιχείων (μονάδες 3).

α. Η ηλιακή ενέργεια δεσμεύεται από τους παραγωγούς και αφού μετατραπεί σε χημική, «ρέει» μονόδρομα, μέσω των τροφικών αλυσίδων, στα διάφορα επίπεδα καταναλωτών και στους αποικοδομητές. Η πορεία αυτή είναι εφικτή καθώς η τροφοδότηση των οικοσυστημάτων με ηλιακή ενέργεια είναι συνεχής (τουλάχιστον για κάποια εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια). β. Η πορεία των διαφόρων χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα είναι επαναλαμβανόμενη και κυκλική και πραγματοποιείται μέσω των βιογεωχημικών κύκλων. Αυτό είναι αναγκαίο καθώς, αντίθετα με την ενέργεια, ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το Διάστημα (μετεωρίτες κτλ). Έτσι, τα χημικά στοιχεία (C, H, O, N, S, P κ.ά.) που είναι απαραίτητα για τη σύνθεση των χημικών ενώσεων, από τις οποίες εξαρτώνται οι δομές και οι λειτουργίες των οργανισμών, πρέπει να κυκλοφορούν, ώστε να γίνονται εκ νέου διαθέσιμα στους οργανισμούς.

28489 2022-12-27

2.2 Οι βιοτικοί παράγοντες, δηλαδή οι οργανισμοί που ζουν σε ένα οικοσύστημα, διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν τη τροφή τους, σε αυτότροφους και ετερότροφους. α. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο οι αυτότροφοι και οι ετερότροφοι οργανισμοί εξασφαλίζουν τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών (μονάδες 6). β. Να ονομάσετε πώς αλλιώς χαρακτηρίζονται οι αυτότροφοι οργανισμοί (μονάδες 2) και να αναφέρετε τρεις κατηγορίες οργανισμών που υπάγονται σε αυτούς (μονάδες 3). Να ονομάσετε τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ετερότροφοι οργανισμοί (μονάδες 2).

α. Οι αυτότροφοι οργανισμοί παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες που χρειάζονται μέσω της φωτοσύνθεσης. Δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και την αξιοποιούν για τη παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). Οι ετερότροφοι οργανισμοί παραλαμβάνουν μέσω της τροφής τους τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. β. Οι αυτότροφοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται και παραγωγοί και σε αυτούς υπάγονται οι πολυκύτταροι φυτικοί οργανισμοί, τα φύκη και τα κυανοβακτήρια. Οι ετερότροφοι οργανισμοί διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές.