

## Πρόλογος

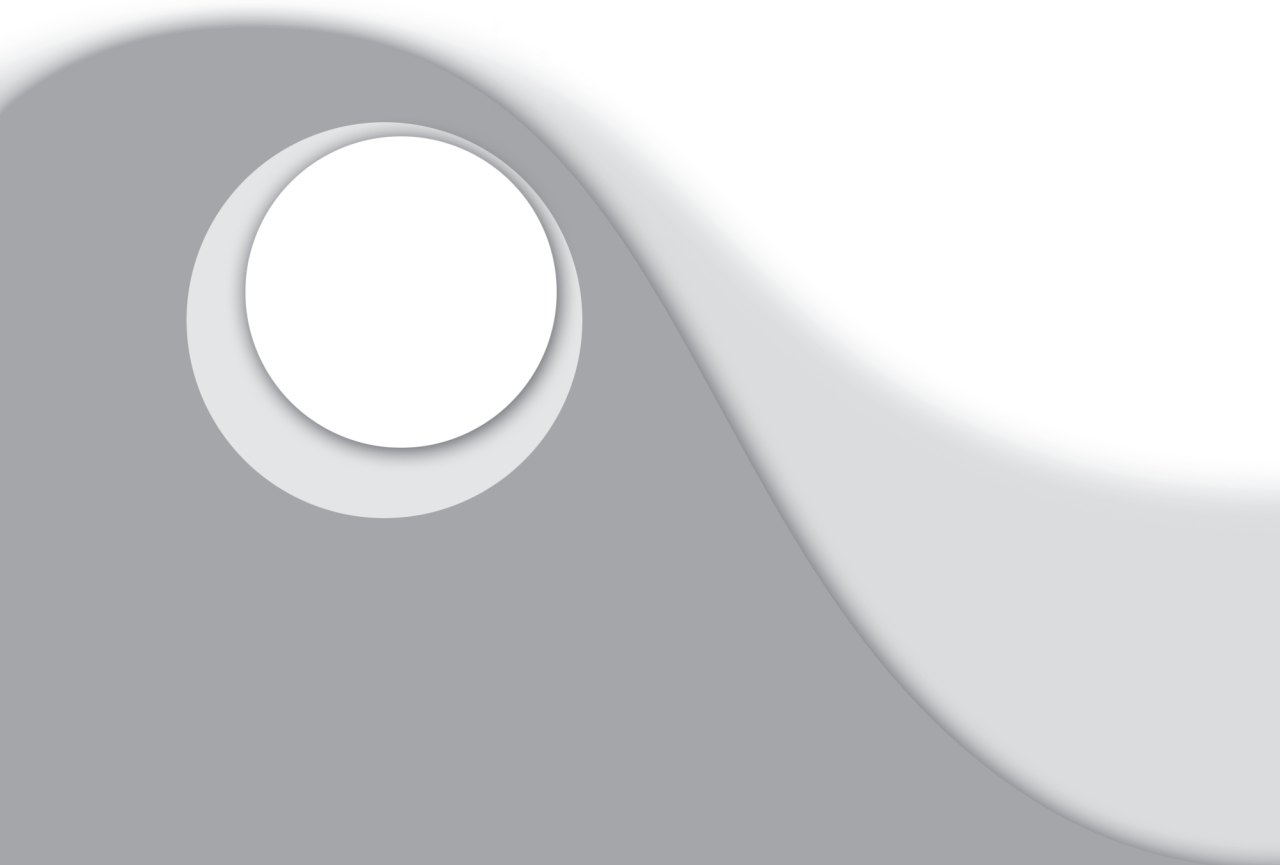
Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας γράφτηκε με σκοπό να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο τόσο για τον μαθητή όσο και για τον εκπαιδευτικό, αλλά και για τον γονιό που επιθυμεί να βοηθήσει το παιδί στη μελέτη του. Ανταποκρίνεται πλήρως στο Αναλυτικό Πρόγραμμα της Β΄ Γυμνασίου και ακολουθεί τις προτάσεις που περιλαμβάνονται στο Βιβλίο του Μαθητή, το Τετράδιο Εργασιών και το Βιβλίο του Εκπαιδευτικού.

Ως προς το Βιβλίο του Μαθητή για κάθε ενότητα περιλαμβάνονται:

- **Ερωτήσεις με τις απαντήσεις τους** για γρήγορη επανάληψη της θεωρίας.
- **Ερωτήσεις κλειστού τύπου και ανοικτού τύπου (συνδυαστικές και κρίσεως)**, των οποίων οι απαντήσεις δίνονται στο τέλος του βιβλίου. Οι ερωτήσεις αυτές είναι χρήσιμες τόσο για τον μαθητή, που μπορεί να ελέγξει τις γνώσεις του, όσο και για τον εκπαιδευτικό, αφού μπορεί να τις χρησιμοποιήσει στην αξιολόγηση.
- **Απαντήσεις στα «Ας σκεφτούμε».**
- **Απαντήσεις στις ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο Βιβλίο του Μαθητή**, οι οποίες μάλιστα βρίσκονται σε έγχρωμες σελίδες, ώστε να εντοπίζονται εύκολα μέσα σε κάθε ενότητα.
- **Προτάσεις για τις «Μικρές έρευνες και εργασίες».**
- **Επαναληπτικά διαγωνίσματα** (με τις απαντήσεις τους στο τέλος του βιβλίου).

Ως προς το Τετράδιο Εργασιών περιλαμβάνονται απαντήσεις στις δραστηριότητες κάθε ενότητας, συνοδευόμενες από την απαραίτητη βιβλιογραφία, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο, και ως προς το Βιβλίο του Εκπαιδευτικού περιλαμβάνονται απαντήσεις στα Φύλλα Εργασίας και στα Φύλλα Αξιολόγησης.

Καλή σχολική χρονιά,  
Αμαλία Τένγκου



Οι οργανισμοί  
στο περιβάλλον τους

### 3. Η ανακύκλωση της ύλης σε ένα οικοσύστημα

#### Ερωτήσεις για επανάληψη της θεωρίας

1. Να αναφέρετε απλές ανόργανες ουσίες του άβιου περιβάλλοντος που οι παραγωγοί, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, μετατρέπουν σε οργανικές.

Κάποιες απλές ανόργανες ουσίες του άβιου περιβάλλοντος που οι παραγωγοί, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, μετατρέπουν σε οργανικές είναι: διοξείδιο του άνθρακα, νερό, νιτρικά και φωσφορικά άλατα (ιόντα) και μέταλλα.

2. Για ποιον λόγο είναι απαραίτητο να γίνεται ανακύκλωση της ύλης συνεχώς μέσα στα οικοσυστήματα;

Οι οργανισμοί είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν τα ίδια συστατικά, να τα συνδυάζουν και να συνθέτουν με αυτά νέες ενώσεις, να τις διασπών στα συστατικά τους και να τα ξαναχρησιμοποιούν διαρκώς, από την αρχική εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη μέχρι σήμερα. Οι ανόργανες ενώσεις που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί δεν είναι ανεξάντλητες, αλλά υπάρχουν σε περιορισμένες ποσότητες στη φύση. Με τις διαδικασίες της κυτταρικής αναπνοής και της αποικοδόμησης σύνθετες οργανικές ενώσεις διασπώνται και παράγονται απλές ανόργανες ουσίες οι οποίες θα ξαναχρησιμοποιηθούν από τους οργανισμούς. Με τον τρόπο αυτό η ύλη μέσα σε ένα οικοσύστημα ανακυκλώνεται.

3. Να περιγράψετε πώς ολοκληρώνεται ο κύκλος του άνθρακα μέσα σε ένα οικοσύστημα.

Ο άνθρακας είναι κύριο συστατικό όλων των οργανικών ενώσεων. Όλοι οι οργανισμοί, αυτότροφοι και ετερότροφοι, διασπών οργανικές ενώσεις της τροφής με τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής και απελευθερώνουν ενέργεια και διοξείδιο του άνθρακα. Οι παραγωγοί δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και συνθέτουν νέες οργανικές ενώσεις. Επίσης, διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα με τις καύσεις. Έτσι, ολοκληρώνεται ο κύκλος του άνθρακα μέσα σε ένα οικοσύστημα.

4. Να αναφέρετε οργανικά μόρια στη δομή των οποίων συμμετέχει το άζωτο.

Οργανικά μόρια στη δομή των οποίων συμμετέχει το άζωτο είναι οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊκά οξέα και ορισμένα λιπίδια.



5. Με ποιον τρόπο χρησιμοποιείται το ατμοσφαιρικό άζωτο από τους οργανισμούς;

Το άζωτο περιέχεται σε ποσοστό περίπου 80% στον ατμοσφαιρικό αέρα. Ωστόσο, αυτή η τεράστια ποσότητα αζώτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα από τους οργανισμούς. Πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε νιτρικά ιόντα, τα οποία διαλύονται στο νερό και απορροφώνται από τις ρίζες των φυτών. Τα φυτά, στη συνέχεια, χρησιμοποιούν τα νιτρικά ιόντα για να συνθέσουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις.

6. Με ποιους τρόπους επιτελείται η μετατροπή του ατμοσφαιρικού αζώτου σε νιτρικά ιόντα;

Η μετατροπή του ατμοσφαιρικού αζώτου σε νιτρικά ιόντα μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

💡 Με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών, μέρος του ατμοσφαιρικού αζώτου σχηματίζει ανόργανες αζωτούχες ενώσεις (αμμωνία, νιτρικά ιόντα) που φτάνουν στο έδαφος με τη βροχή.

💡 Ορισμένα βακτήρια (που ονομάζονται αζωτοδεσμευτικά, όπως αυτά που συμβιώνουν στις ρίζες ψυχανθών) μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε νιτρικά ιόντα.

7. Με ποιον τρόπο οι αζωτούχες ενώσεις περνούν στους καταναλωτές όλων των τάξεων;

Τα φυτά απορροφούν τα νιτρικά ιόντα και συνθέτουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις που τους είναι απαραίτητες. Στη συνέχεια, οι ενώσεις αυτές, μέσα από τις τροφικές σχέσεις των πληθυσμών του οικοσυστήματος, περνούν στους καταναλωτές των διάφορων τάξεων.

8. Ποιος είναι ο ρόλος των αποικοδομητών στον κύκλο του αζώτου;

Οι αζωτούχες οργανικές ενώσεις καταλήγουν στο περιβάλλον ως συστατικά της «νεκρής» οργανικής ύλης. Αυτή διασπάται από τους αποικοδομητές και μετατρέπεται σε ανόργανες ουσίες (αμμωνία) και τελικά σε νιτρικά ιόντα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ξανά από τα φυτά.

9. Με ποιον τρόπο το άζωτο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα;

Μέρος των νιτρικών ιόντων του εδάφους μετατρέπεται σε άζωτο από κάποια βακτήρια (τα απονιτροποιητικά) και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

10. Σε ποιες χημικές ενώσεις μετατρέπεται το ατμοσφαιρικό άζωτο με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών;

Το ατμοσφαιρικό άζωτο με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών μετατρέπεται σε ανόργανες αζωτούχες ενώσεις, όπως αμμωνία και νιτρικά ιόντα.

Ερωτήσεις κλειστού τύπου – Απαντήσεις στη σελ. 207

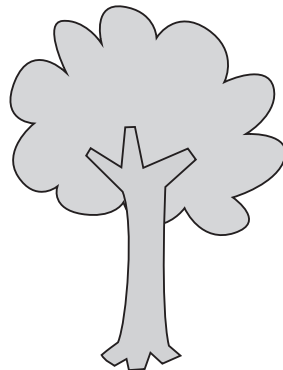
1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση.
  1. Στον ατμοσφαιρικό αέρα απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα με:
    - α. τη ροή ενέργειας.
    - β. την κυτταρική αναπνοή.
    - γ. τη φωτοσύνθεση.
    - δ. τις διαδικασίες που αναφέρονται στα α, β και γ.
  2. Από ποιους οργανισμούς χρησιμοποιείται το διοξείδιο του άνθρακα;
    - α. Από τα ζώα για την κυτταρική αναπνοή.
    - β. Από τους μύκητες και τα φυτά για τη φωτοσύνθεση.
    - γ. Από όλους τους οργανισμούς για την κυτταρική αναπνοή.
    - δ. Από τους παραγωγούς για τη φωτοσύνθεση.
  3. Στον κύκλο του άνθρακα, ο άνθρακας περνάει από τα φυτά στα ζώα με τη μορφή:
    - α. διοξειδίου του άνθρακα.
    - β. οξυγόνου.
    - γ. υδατανθράκων.
    - δ. νερού.
  4. Με ποια διαδικασία το διοξείδιο του άνθρακα απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα και εισάγεται στους οργανισμούς;
    - α. Κυτταρική αναπνοή.
    - β. Κατανάλωση.
    - γ. Αποικοδόμηση.
    - δ. Φωτοσύνθεση.
  5. Το άζωτο περιέχεται στον ατμοσφαιρικό αέρα σε ποσοστό περίπου 80% και:
    - α. με αυτή τη μορφή χρησιμοποιείται στη φωτοσύνθεση.
    - β. η μορφή αυτή προέρχεται από τη διαδικασία της αναπνοής.
    - γ. έτσι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους παραγωγούς.
    - δ. συμμετέχει στη διαδικασία της αποικοδόμησης.

6. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε:

- α. νιτρικά ιόντα.
- β. αμμωνία.
- γ. οργανικές ενώσεις.
- δ. μέταλλα.

7. Για τη σύνθεση αζωτούχων οργανικών ενώσεων, τα φυτά χρησιμοποιούν απαραίτητα:

- α. ατμοσφαιρικό άζωτο.
- β. νιτρικά ιόντα.
- γ. αμμωνία.
- δ. ατμοσφαιρικό αέρα.



8. Ποιοι μικροοργανισμοί, κατά τις διαδικασίες του κύκλου του αζώτου, παράγουν αμμωνία;

- α. Οι αποικοδομητές.
- β. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια.
- γ. Τα απονιτροποιητικά βακτήρια.
- δ. Τα ψυχανθή φυτά.

9. Το άζωτο είναι στοιχείο που συμμετέχει στη δομή οργανικών μορίων, όπως:

- α. το νερό.
- β. το διοξείδιο του άνθρακα.
- γ. τα νιτρικά ιόντα.
- δ. οι πρωτεΐνες.

10. Ποια από τις παρακάτω πορείες συναντάμε στον κύκλο του αζώτου;

- α. άζωτο στο έδαφος ⇒ αέρας ⇒ φυτά ⇒ ζώα
- β. άζωτο στο έδαφος ⇒ ζώα ⇒ φυτά ⇒ αποικοδομητές
- γ. άζωτο στον αέρα ⇒ φυτά ⇒ ζώα ⇒ βακτήρια
- δ. άζωτο στον αέρα ⇒ βακτήρια ⇒ φυτά ⇒ ζώα

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ, εάν είναι σωστές, ή με Λ, εάν είναι λανθασμένες. Στη συνέχεια να επαναδιατυπώσετε σωστά τις προτάσεις που έχετε χαρακτηρίσει λανθασμένες.



1. Οι παραγωγοί αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια, που είναι πάντα διαθέσιμη, και με τη φωτοσύνθεση εισάγουν ενέργεια στο οικοσύστημα.	( )
2. Από την εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη, οι οργανισμοί χρησιμοποιούν τα ίδια συστατικά, συνθέτουν ουσίες, τις διασπούν και έτσι γίνεται ανακύκλωση της ύλης.	( )
3. Με την κυτταρική αναπνοή και τις καύσεις εισάγεται διοξείδιο του άνθρακα στους ετερότροφους και αυτότροφους οργανισμούς.	( )
4. Το άζωτο είναι ένα στοιχείο που περιέχεται σε ποσοστό 80% στον ατμοσφαιρικό αέρα αλλά και στις περισσότερες ανόργανες ενώσεις, όπως οι υδατάνθρακες και τα νουκλεϊκά οξέα.	( )
5. Το ατμοσφαιρικό άζωτο μετατρέπεται σε αμμωνία με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών ή των αποικοδομητών.	( )
6. Με τη βοήθεια των απονιτροποιητικών βακτηρίων τα νιτρικά ιόντα του εδάφους μετατρέπονται σε άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.	( )
7. Τα φυτά, για συνθέσουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις που τους είναι απαραίτητες, απορροφούν από το έδαφος αμμωνία και νιτρικά ιόντα.	( )
8. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια συμβιώνουν στις ρίζες των ψυχανθών φυτών και μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε νιτρικά ιόντα.	( )

3. Να συμπληρώσετε στις παρακάτω προτάσεις τα κενά με τους κατάλληλους όρους:

1. Ένα μέρος του ατμοσφαιρικού αζώτου, με τη βοήθεια της ενέργειας των \_\_\_\_\_, αντιδρά με μόρια οξυγόνου ή νερού και έτσι σχηματίζονται \_\_\_\_\_ και \_\_\_\_\_. Οι ουσίες αυτές παρασύρονται από τη \_\_\_\_\_ και φτάνουν στο έδαφος. Τα νιτρικά ιόντα απορροφούνται από τις ρίζες των φυτών, ενώ η αμμωνία μετατρέπεται με τη βοήθεια ορισμένων βακτηρίων σε \_\_\_\_\_, τα οποία με τη σειρά τους χρησιμοποιούνται επίσης από τα φυτά.

2. Στον ατμοσφαιρικό αέρα ελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο σχηματίζεται με τις \_\_\_\_\_ . Διοξείδιο του άνθρακα ελευθερώνουν επίσης οι οργανισμοί με τη διάσπαση οργανικών ουσιών κατά τη διαδικασία της \_\_\_\_\_ . Το διοξείδιο του άνθρακα δεσμεύεται από τους παραγωγούς με τη διαδικασία της \_\_\_\_\_ και έτσι ολοκληρώνεται ο \_\_\_\_\_ του \_\_\_\_\_ .

3. Τα φυτά αλλά και οι \_\_\_\_\_ όλων των τάξεων αφήνουν στο περιβάλλον αζωτούχες οργανικές ενώσεις ως συστατικά της «νεκρής» \_\_\_\_\_ . Οι ουσίες αυτές διασπώνται από τους \_\_\_\_\_ και μετατρέπονται σε ανόργανες ενώσεις, όπως η αμμωνία. Στη συνέχεια η αμμωνία μετατρέπεται σε \_\_\_\_\_ , τα οποία είτε θα απορροφηθούν από τα φυτά είτε, με τη βοήθεια των \_\_\_\_\_ βακτηρίων, θα μετατραπούν σε άζωτο.

4. Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II. Για τον σκοπό αυτό να γράψετε δίπλα σε κάθε γράμμα της στήλης I τον κατάλληλο αριθμό της στήλης II.

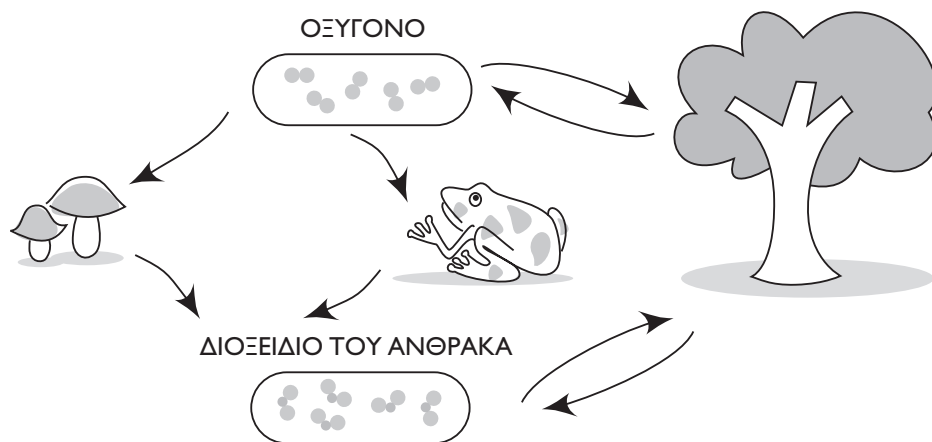
I	II
A _____ Αποικοδομητές	1. Νιτρικά ιόντα μετατρέπονται σε άζωτο
B _____ Απονιτροποιητικά βακτήρια	2. Οργανικές αζωτούχες ενώσεις μετατρέπονται σε αμμωνία
Γ _____ Αζωτοσμευτικά βακτήρια	3. Άζωτο μετατρέπεται σε νιτρικά ιόντα

Ερωτήσεις ανοικτού τύπου (συνδυαστικές και κρίσεως) – Απαντήσεις στη σελ. 208

1. Να εξηγήσετε γιατί σε ένα οικοσύστημα δεν χρειάζεται να γίνεται ανακύκλωση της ενέργειας, αλλά πρέπει να γίνεται ανακύκλωση της ύλης.
2. Να αναφέρετε τις κατηγορίες των βακτηρίων που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου καθώς και τον ρόλο της καθεμιάς σε αυτόν.
3. Με ποιους τρόπους δημιουργείται αμμωνία στον κύκλο του αζώτου; Ποια είναι η τύχη της στη συνέχεια;



4. Αφού παρατηρήσετε το παρακάτω διάγραμμα που απεικονίζει την πορεία του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα σε ένα οικοσύστημα, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:



- α. Το διοξείδιο του άνθρακα χρησιμοποιείται από τα φυτά και τα μανιτάρια για τη φωτοσύνθεση;
- β. Το οξυγόνο χρησιμοποιείται από τα ζώα, τα φυτά και τα μανιτάρια για την κυτταρική αναπνοή;

Σε κάθε περίπτωση να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Να αναφέρετε με ποιον τρόπο εξασφαλίζουν άζωτο τα φυτά και με ποιον τα ζώα.
6. Να εξηγήσετε γιατί το άζωτο είναι απαραίτητο για τους οργανισμούς.
7. Τα φασόλια, τα μπιζέλια και το τριφύλλι είναι ψυχανθή. Για ποιον λόγο ένα κωράφι γίνεται εύφορο όταν καλλιεργήσουμε σε αυτό κάποιο από αυτά τα φυτά;

### Απαντήσεις στις ερωτήσεις του σχολικού βιβλίου

1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.  
Οι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου είναι:
  - α. τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια.
  - β. οι καταναλωτές πρώτης τάξης.
  - γ. οι καταναλωτές δεύτερης τάξης.
  - δ. τα φυτά και τα φύκη.

Η σωστή απάντηση είναι η α.

2. Με βάση τις γνώσεις σας για τον κύκλο του αζώτου, να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους το ατμοσφαιρικό άζωτο εισέρχεται στο οικοσύστημα.

Το άζωτο του ατμοσφαιρικού αέρα πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε νιτρικά ιόντα. Αυτά διαλύονται στο νερό και απορροφώνται από τις ρίζες των φυτών. Τα φυτά αξιοποιούν τα νιτρικά ιόντα και συνθέτουν αζωτούχες οργανικές ενώσεις. Το ατμοσφαιρικό άζωτο μετατρέπεται σε νιτρικά ιόντα με τους εξής τρόπους:

1. Ένα μέρος του ατμοσφαιρικού (μοριακού) αζώτου ( $N_2$ ) μετατρέπεται, με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών, σε ανόργανες αζωτούχες ενώσεις, όπως είναι η αμμωνία ( $NH_3$ ) και τα νιτρικά ιόντα ( $NO_3^-$ ), που φτάνουν στο έδαφος των χερσαίων οικοσυστημάτων, ή στο νερό των υδάτινων, μέσω της βροχής.

2. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο ( $N_2$ ) σε νιτρικά ιόντα ( $NO_3^-$ ). Ορισμένα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια συμβιώνουν στις ρίζες ορισμένων φυτών όπως είναι τα ψυχανθή (φασολιές, φακές κτλ.).

Στη συνέχεια, τα χερσαία και τα υδρόβια φυτά απορροφούν τα νιτρικά ιόντα και συνθέτουν αζωτούχες οργανικές ενώσεις. Οι ενώσεις αυτές αξιοποιούνται από τα ίδια τα φυτά ή / και περνούν στους καταναλωτές των διάφορων τάξεων του οικοσυστήματος μέσα από τις τροφικές αλυσίδες. Τέλος, καταλήγουν στους αποικοδομητές του οικοσυστήματος ως συστατικά της «νεκρής» οργανικής ύλης.

3. Το παρακάτω διάγραμμα (βλ. βιβλίο μαθητή) απεικονίζει μέρος του κύκλου του άνθρακα. Να ονομάσετε τις διαδικασίες που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β και Γ.

Α: φωτοσύνθεση, Β: καύση, Γ: αναπνοή.

### Προτάσεις για τις «Μικρές έρευνες και εργασίες»

- Να αναζητήσετε πληροφορίες και να γράψετε μια εργασία 100-150 λέξεων στην οποία θα τεκμηριώνετε τη λαϊκή ρήση «Τα φασόλια είναι το κρέας του φτωχού».

Τα φασόλια, όπως και όλα τα όσπρια, ανήκουν στα ψυχανθή. Στις ρίζες αυτών των φυτών συμβιώνουν ορισμένα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια. Τα βακτήρια αυτά έχουν την ικανότητα να μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε νιτρικά ιόντα. Τα ψυχανθή απορροφούν τα νιτρικά ιόντα και έτσι έχουν στη διάθεσή τους αρκετό άζωτο, ένα στοιχείο απαραίτητο για τη σύνθεση των πρωτεϊνών. Για τον λόγο αυτό τα φασόλια περιέχουν υψηλότερο ποσοστό πρωτεΐνης από τα περισσότερα φυτικά τρόφιμα. 100 g ξερά

φασόλια περιέχουν: 21.4 g πρωτεΐνες, 1.6 g λίπος, 45.5 g υδατάνθρακες, 25.4 g φυτικές ίνες, 6.7 mg σίδηρο και 180 mg ασβέστιο. Η αντίστοιχη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες για ζωικές τροφές είναι: κοτόπουλο 28g, μοσχάρι 30g, ψάρι 20-25g. Διαπιστώνουμε ότι η περιεκτικότητα των φασολιών σε πρωτεΐνες δεν είναι πολύ χαμηλότερη από την περιεκτικότητα των ζωικών τροφών. Επίσης, τα φασόλια αποτελούν μια σχετικά οικονομική επιλογή για ένα γεύμα. Συνεπώς, μπορεί ως ένα σημείο να αντικαταστήσουν το κρέας και να αποτελούν μια οικονομική λύση για άτομα με οικονομικές δυσκολίες.

## 4. Παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον

### Ερωτήσεις για επανάληψη της θεωρίας

1. Γιατί ο ανθρώπινος πληθυσμός υπεραυξήθηκε τα τελευταία τετρακόσια χρόνια, ενώ άλλοι πληθυσμοί δεν αυξάνονται;

Ο ανθρώπινος πληθυσμός υπεραυξήθηκε τα τελευταία τετρακόσια χρόνια γιατί ο άνθρωπος, σε αντίθεση με άλλα είδη του πλανήτη μας, κατάφερε να ξεπεράσει ρυθμιστικούς μηχανισμούς του οικοσυστήματος που περιορίζουν την υπερβολική αύξησή του.

2. Ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργούν στο περιβάλλον οι αυξημένες ανάγκες του ανθρώπινου πληθυσμού;

Οι αυξημένες ανάγκες του ανθρώπινου πληθυσμού σχετίζονται με την εξασφάλιση τροφής, κατοικίας, εργασίας και τρόπων μετακίνησης, καθώς και με τη συσσώρευση άχρηστων ουσιών (απορριμμάτων). Μεγάλο μέρος της ξηράς χρησιμοποιείται για καλλιέργειες, για την ανάπτυξη των πόλεων ή για τη χάραξη δρόμων.

3. Τι ονομάζουμε ρύπανση;

Η μεταβολή της φυσικής, χημικής (ποιοτικής ή ποσοτικής) σύστασης του αέρα, του νερού ή του εδάφους ονομάζεται ρύπανση.

4. Πώς προκαλείται ρύπανση στο περιβάλλον;

Ρύπανση προκαλείται από τα καυσαέρια, διάφορες άλλες ουσίες (π.χ. εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα), ακτινοβολίες (π.χ. ραδιενέργεια) και άλλες μορφές ενέργειας που απελευθερώνονται από ποικίλες δραστηριότητες του ανθρώπου και ονομάζονται ρύποι. Οι διάφοροι ρύποι προκαλούν ρύπανση. Ρύπανση μπορεί να προκληθεί και από την έκρηξη ενός ηφαιστείου ή από μια αμμοθύελλα. Το μεγαλύτερο όμως ποσοστό ρύπανσης οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

5. Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούμε τον όρο μόλυνση;

Ο όρος «μόλυνση» χρησιμοποιείται όταν έχουμε επιβάρυνση του περιβάλλοντος από παθογόνους μικροοργανισμούς.

6. Ποιες είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης του ατμοσφαιρικού αέρα;

Η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα οφείλεται κυρίως στα προϊόντα της καύσης των ορυκτών καυσίμων από τα αυτοκίνητα και τις βιομηχανίες.

7. Ποια είναι τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκαλούν οι ρύποι του ατμοσφαιρικού αέρα;

Οι ρύποι του ατμοσφαιρικού αέρα προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως είναι η ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου, η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος, το φωτοχημικό νέφος και η όξινη βροχή.

8. Πώς προκαλείται το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

Η ηλιακή ακτινοβολία διέρχεται από την ατμόσφαιρα και φτάνει στην επιφάνεια της Γης. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας απορροφάται από την επιφάνεια του πλανήτη μας και το υπόλοιπο ανακλάται. Η ακτινοβολία που ανακλάται διαφεύγει στο διάστημα, εκτός από ένα μέρος της, το οποίο συγκρατείται από ένα στρώμα αερίων, για παράδειγμα διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών, που υπάρχει στην ατμόσφαιρα. Αυτό έχει αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα κοντά στην επιφάνεια της Γης.

9. Πού οφείλει το όνομά του το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλει το όνομά του στο ότι λειτουργεί με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που λειτουργεί ένα θερμοκήπιο.

10. Ποια είναι τα αποτελέσματα του φαινομένου του θερμοκηπίου;

Χάρη στο φαινόμενο του θερμοκηπίου η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι 15 °C, γεγονός που επιτρέπει την ανάπτυξη της ζωής επάνω σε αυτήν. Όμως, τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της απελευθέρωσης στην ατμόσφαιρα μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, κυρίως από τις βιομηχανίες και τα αυτοκίνητα, συγκρατούνται μεγαλύτερα ποσά ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται περισσότερο από το φυσιολογικό η θερμοκρασία της Γης. Αυτή η μη φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε λιώσιμο των πάγων στους πόλους, με αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την απώλεια χερσαίων εκτάσεων και μια γενικότερη αλλαγή του κλίματος της Γης.

11. Να περιγράψετε πώς δημιουργείται το φωτοχημικό νέφος.

Σε μεγάλες πόλεις, όπως η Αθήνα, παρατηρείται συχνά μείωση της ορατό-

τητας εξαιτίας του «νέφους». Πρόκειται για μια κατάσταση που οφείλεται σε συσσώρευση αέριων ρύπων, οι οποίοι προέρχονται κυρίως από τις μηχανές καύσης των βιομηχανιών και των αυτοκινήτων.



12. Να κατονομάσετε αέρια που συμμετέχουν στη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους.

Για την πρόκληση φωτοχημικού νέφους ευθύνονται διάφορα οξειδία του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα και το όζον. Αυτοί οι ρύποι προκαλούν σημαντικά προβλήματα υγείας στους ανθρώπους που ζουν στις μεγαλουπόλεις και τους εισπνέουν καθημερινά.

13. Πώς εξασθενεί η στιβάδα του όζοντος;

Το όζον που υπάρχει στα ανώτερα τμήματα της ατμόσφαιρας παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο. Σχηματίζει μια στιβάδα και απορροφά μεγάλο ποσοστό της υπεριώδους ακτινοβολίας. Όταν όμως ελευθερώνονται στον αέρα κλωροφθοράνθρακες (CFCs), το αέριο αυτό καταστρέφεται. Έτσι, εξασθενεί η στιβάδα του όζοντος.

14. Για ποιον λόγο είναι επικίνδυνη η υπεριώδης ακτινοβολία για τον άνθρωπο;

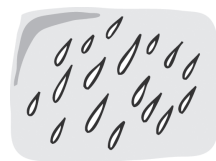
Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι επικίνδυνη για τον άνθρωπο, όπως και για τους άλλους οργανισμούς, γιατί προκαλεί βλάβες στα κύτταρα και μπορεί να οδηγήσει σε καρκίνο του δέρματος.

15. Πώς αντιμετωπίστηκε από τον άνθρωπο η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος;

Σε πολλές χώρες δεν χρησιμοποιούνται πλέον κλωροφθοράνθρακες. Παρ' όλα αυτά, ακόμα και αν ποτέ πια δεν χρησιμοποιηθούν κλωροφθοράνθρακες επάνω στη Γη, το όζον ( $O_3$ ) θα εξακολουθήσει να καταστρέφεται για τα επόμενα 20 χρόνια εξαιτίας των κλωροφθορανθράκων που ήδη υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.

16. Πώς σχηματίζεται η όξινη βροχή;

Βιομηχανίες που χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα επιβαρύνουν τον ατμοσφαιρικό αέρα με διοξείδιο του θείου και οξειδία του αζώτου. Τα αέρια αυτά ενώνονται με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και μετατρέπονται σε οξέα (νιτρικό και θειώδες). Τα οξέα αυτά επιστρέφουν στη Γη διαλυμένα στο νερό της βροχής, η οποία είναι πλέον όξινη.



17. Ποιες είναι οι επιπτώσεις της όξινης βροχής στο περιβάλλον;

Η όξινη βροχή προκαλεί καταστροφές στο φύλλωμα των δέντρων, στους υδρόβιους οργανισμούς και στα μαρμάρινα μνημεία.

18. Γιατί η όξινη βροχή προκαλεί καταστροφές και στους οργανισμούς περιοχών που δεν διαθέτουν πηγές ρύπανσης;

Με τη βοήθεια των ανέμων, οι αέριοι ρύποι, και φυσικά και αυτοί που προκαλούν την όξινη βροχή, μεταφέρονται σε άλλες περιοχές, μακριά από τον τόπο παραγωγής τους. Αυτό έχει αποτέλεσμα να καταστρέφει η όξινη βροχή δάση ακόμα και χωρών που δεν διαθέτουν βιομηχανία ή άλλες πηγές ρύπανσης.

19. Με ποιον τρόπο διαταράσσεται η ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων;

Οι περισσότερες δραστηριότητες του ανθρώπου που ρυπαίνουν το περιβάλλον γίνονται στην ξηρά. Ορισμένες από αυτές όμως ευθύνονται και για τη ρύπανση των υδάτων. Στις θάλασσες, στις λίμνες και στα ποτάμια διοχετεύονται τα αστικά λύματα των πόλεων και τα απόβλητα των βιομηχανιών. Εκεί καταλήγουν επίσης τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και τα εντομοκτόνα, που τα νερά της βροχής παρασύρουν από τους αγρούς. Οι ουσίες αυτές διαταράσσουν την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού ή ακόμα και τον θάνατο ορισμένων υδρόβιων οργανισμών.

20. Πώς προκαλούνται προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου από τα απόβλητα των βιομηχανιών;

Στα απόβλητα ορισμένων βιομηχανιών περιέχονται μέταλλα όπως ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος. Τα μέταλλα αυτά εισέρχονται στους υδρόβιους οργανισμούς και, διαμέσου των τροφικών αλυσίδων, καταλήγουν τελικά στον άνθρωπο με πολύ σοβαρές συνέπειες για την υγεία του.

21. Να περιγράψετε πώς δημιουργείται το φαινόμενο του ευτροφισμού και να αναφέρετε τις συνέπειές του στους οργανισμούς των οικοσυστημάτων.

Μεγάλη ποσότητα θρεπτικών ουσιών (π.χ. λιπάσματα) αποστραγγίζονται από την ξηρά στα υδάτινα οικοσυστήματα (θάλασσες, λίμνες και ποτάμια). Η υπεραύξηση των θρεπτικών ουσιών προκαλεί υπεραύξηση των υδρόβιων φυτών. Λόγω της υπεραύξησης των φυτών, κάποια φυτά που βρίσκονται στα κατώτερα στρώματα δεν φωτίζονται αρκετά και πεθαίνουν. Τα νεκρά φυτά, που είναι πια πολύ περισσότερα, καταλήγουν στον πυθμένα, όπου αποικοδομούνται. Οι αποικοδομητές όμως καταναλώνουν τώρα μεγαλύτερη ποσότητα οξυγόνου σε σχέση με πριν, λόγω της πληθώρας της «νεκρής» οργανικής ύλης. Τελικά, δημιουργείται έλλειψη οξυγόνου στα βαθύτερα στρώματα, εξαιτίας της οποίας πεθαίνουν πολλά ψάρια και άλλα ζώα.

22. Ποιοι είναι οι σημαντικότεροι ρύποι που συναντάμε στο έδαφος;

Οι σημαντικότεροι ρύποι που συναντάμε στο έδαφος είναι ραδιενεργές ουσίες, εντομοκτόνα, καθώς και μέταλλα, όπως ο μόλυβδος και ο υδράργυρος.

23. Με ποιον τρόπο οι ανεξέλεγκτες χωματερές προκαλούν προβλήματα όχι μόνο ρύπανσης αλλά και μόλυνσης στο έδαφος;

Στις ανεξέλεγκτες χωματερές συσσωρεύονται αστικά απορρίμματα. Η αποστράγγιση των απορριμμάτων ρυπαίνει και συχνά μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα. Παράλληλα, οι αέριοι ρύποι που παράγονται κατά την καύση των απορριμμάτων επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα.

24. Γιατί προκαλούνται συχνά πυρκαγιές στην Ελλάδα και σε άλλες περιοχές της Μεσογείου;

Οι πυρκαγιές είναι συχνές στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες περιοχές της Μεσογείου, ειδικά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Σε αυτό βοηθάει το άνυδρο και θερμό καλοκαίρι του μεσογειακού κλίματος, καθώς και τα συσσωρευμένα στο έδαφος ξερά φύλλα.

25. Ποιες είναι οι πιθανές επιπτώσεις των πυρκαγιών στο περιβάλλον;

Ένα καμένο δάσος μπορεί να ξαναδημιουργηθεί. Αρκεί να μην συμβούν επανειλημμένες πυρκαγιές και να μην καταστραφούν τα νεαρά φυτά από την υπερβόσκηση. Στην περίπτωση αυτή, το έδαφος θα παρασυρθεί από τα νερά των καταρρακτωδών βροχών του φθινοπώρου και θα ακολουθήσουν πλημμύρες, αφού δεν θα υπάρχουν πλέον τα φυτά να συγκρατήσουν το έδαφος με τις ρίζες τους.

## Ερωτήσεις κλειστού τύπου – Απαντήσεις στη σελ. 209

1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

1. Ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργούνται από τις αυξημένες ανάγκες του ανθρώπινου πληθυσμού;

- α. Η εξασφάλιση τροφής.
- β. Η συσσώρευση απορριμμάτων.
- γ. Η χρήση μεγάλων εκτάσεων γης.
- δ. Όλα αυτά που αναφέρονται στα α, β και γ.

2. Τι ονομάζουμε ρύπανση;

- α. Τη μεταβολή στη φυσική και χημική σύσταση του αέρα, του νερού και του εδάφους.
- β. Την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης.
- γ. Την επιβάρυνση του περιβάλλοντος από παθογόνους μικροοργανισμούς.



- δ. Την είσοδο μετάλλων στους υδρόβιους οργανισμούς και στις τροφικές αλυσίδες.
3. Ουσίες που συμμετέχουν στο φωτοχημικό νέφος είναι:
- το διοξείδιο του άνθρακα, το άζωτο και το οξυγόνο.
  - το όζον, το μονοξείδιο του άνθρακα και οξείδια του αζώτου.
  - τα λιπάσματα τα φυτοφάρμακα και τα εντομοκτόνα.
  - όλες όσες αναφέρονται στα α, β και γ.
4. Η ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων διαταράσσεται κυρίως εξαιτίας:
- της ανεξέλεγκτης χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων από τους αγρότες.
  - της απελευθέρωσης χλωροφθορανθράκων.
  - των εντατικών καύσεων από βιομηχανίες και αυτοκίνητα.
  - όλων όσα αναφέρονται στα α, β, γ.
5. Ένα αέριο που προκαλεί αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης είναι:
- το διοξείδιο του άνθρακα.
  - το όζον.
  - τα οξείδια του αζώτου.
  - το μονοξείδιο του άνθρακα.
6. Ρύπανση στο περιβάλλον μπορεί να προκληθεί:
- αποκλειστικά από τις δραστηριότητες του ανθρώπου.
  - από φυσικά φαινόμενα ή ορισμένες δραστηριότητες του ανθρώπου.
  - από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.
  - από τις πυρκαγιές, τις καταρρακτώδεις βροχές και τις πλημμύρες.
7. Το όζον, στα ανώτερα τμήματα της ατμόσφαιρας, παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, επειδή:
- επιτείνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
  - διαταράσσει την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων.
  - απορροφά μεγάλα ποσά υπεριώδους ακτινοβολίας.
  - συντελεί στον σχηματισμό της όξινης βροχής.
8. Η όξινη βροχή ονομάζεται έτσι επειδή περιέχει διαλυμένα:
- άλατα ψευδάργυρου, υδράργυρου και μόλυβδου.
  - αέριο όζον και διοξείδιο του άνθρακα.
  - ραδιενεργές ουσίες και εντομοκτόνα.
  - νιτρικό και θειώδες οξύ.

