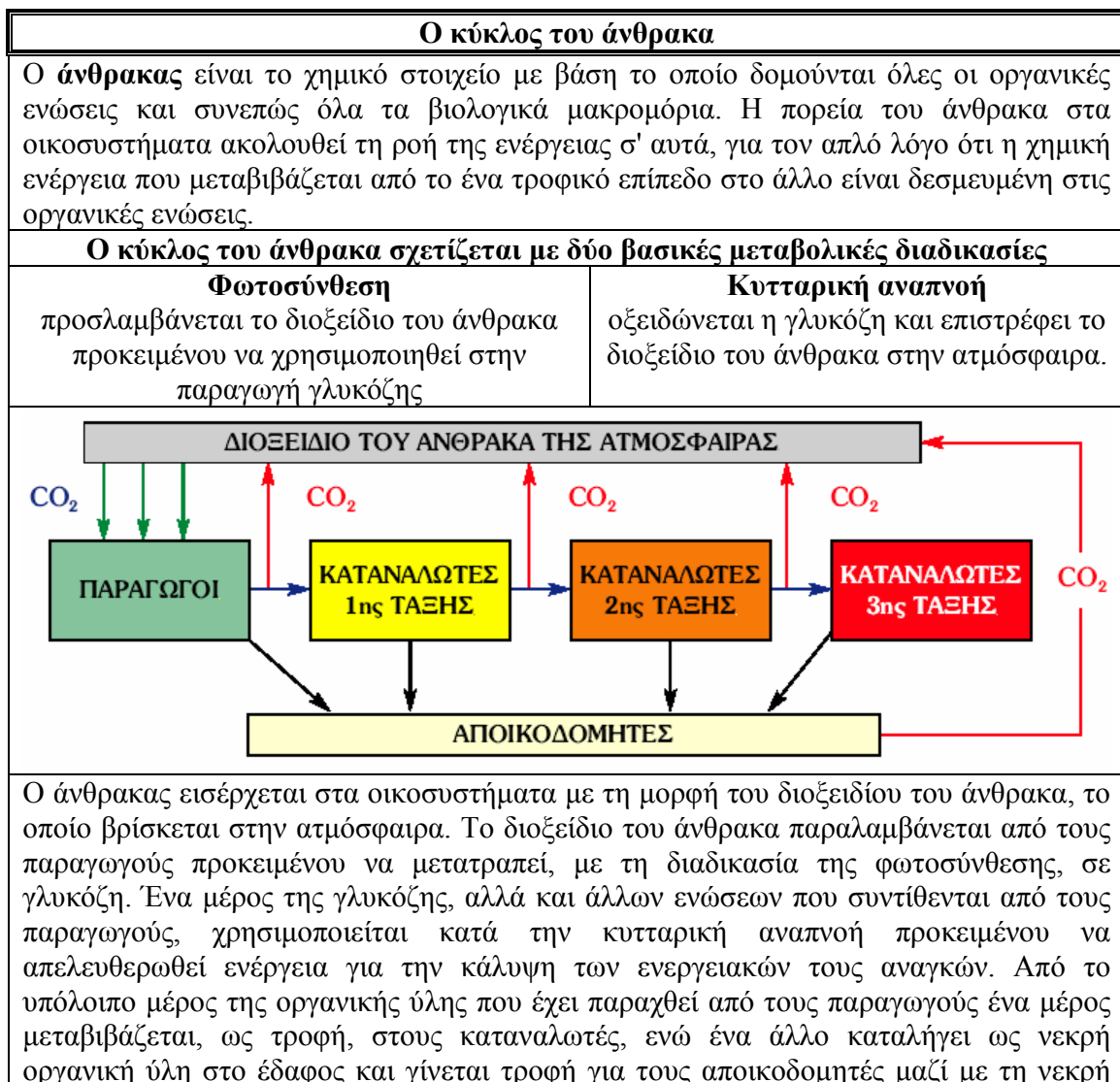


Ένα οικοσύστημα περιλαμβάνει τα αλληλεπιδρώντα είδη ζωντανών οργανισμών και το άψυχο υλικό που περικλείεται στο φυσικό περιβάλλον. Τα οικοσυστήματα τροφοδοτούνται συνεχώς με ενέργεια από τον ήλιο. Αντίθετα με την ενέργεια, η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη. Για το λόγο αυτό, το νερό όπως και τα χημικά στοιχεία (O, C, N, S, P, κ.λπ.) 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.

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. Οι επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται ως **βιογεωχημικοί κύκλοι**, διότι διεκπεραιώνονται με τη συμμετοχή βιολογικών, γεωλογικών και χημικών διαδικασιών.



οργανική ύλη ζωικής προέλευσης Στους παραγωγούς, στους καταναλωτές και στους αποικοδομητές, η οργανική ύλη οξειδώνεται, με αποτέλεσμα αφ' ενός την απελευθέρωση ενέργειας που χρησιμοποιείται αφενός για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών και αφ' ετέρου την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα που επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

Τα καύσιμα (γαιάνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) προέρχονται από το μετασχηματισμό της οργανικής ύλης φυτικών και ζωικών οργανισμών του παρελθόντος που παρέμειναν για εκατομμύρια χρόνια στα έγκατα της γης, αποτελώντας μια μεγάλη αποθήκη άνθρακα. Η εντατική εξόρυξη και καύση των ορυκτών καυσίμων και η καταστροφή των δασών οδήγησε στην απελευθέρωση τεράστιων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα την επαύξησή του φαινομένου του θερμοκηπίου, η οποία οδηγεί σε κλιματικές αλλαγές με δραματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Πολύ σημαντικό είναι το φαινόμενο της μετατροπής του διαλυμένου στο νερό διοξειδίου του άνθρακα σε ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3). Οφείλεται σε χημική κατακρήμνιση, αλλά, περισσότερο, στη βιολογική δραστηριότητα διαφόρων θαλάσσιων ζώων που κατασκευάζουν το σκελετό τους από ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο, με το θάνατό τους, καταλήγει στο ίζημα του βυθού. Έτσι δημιουργήθηκαν τεράστια ιζηματογενή στρώματα ανθρακικού ασβεστίου (όπως ο ασβεστόλιθος) στην διάρκεια των γεωλογικών περιόδων.

Η θάλασσα περικλείει εν διαλύσει μία ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα περίπου 50 φορές μεγαλύτερη απ' ό,τι η ατμόσφαιρα και μπορεί να απορροφά ή να αποδίδει διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, παίζοντας έτσι ρυθμιστικό ρόλο στη λειτουργία του όλου συστήματος. Σημαντικές ποσότητες άνθρακα είναι επίσης αποθηκευμένες στη βιομάζα των ζωντανών οργανισμών, στο έδαφος και στα ορυκτά καύσιμα. Οι μεγαλύτερες ποσότητες άνθρακα είναι συσσωρευμένες στα ανθρακικά πετρώματα, κυρίως στο CaCO_3 , που περιέχει ποσότητα άνθρακα περίπου 40000 φορές μεγαλύτερη απ' ό,τι η ατμόσφαιρα.