

I - KHÁI NIỆM

Chu trình sinh địa hoá (hay gọi đơn giản là chu trình vật chất) trong hệ sinh thái là sự trao đổi liên tục của các nguyên tố hoá học giữa môi trường và quần xã sinh vật. Nhờ hoạt động quang hợp, cây xanh hấp thụ CO₂, muối khoáng và nước để tổng hợp cacbohidrat và các chất dinh dưỡng khác. Những hợp chất này được sinh vật dị dưỡng sử dụng làm thức ăn, cuối cùng lại được sinh vật phân giải, trả lại cho môi trường những chất đơn giản ban đầu (hình 61.1).

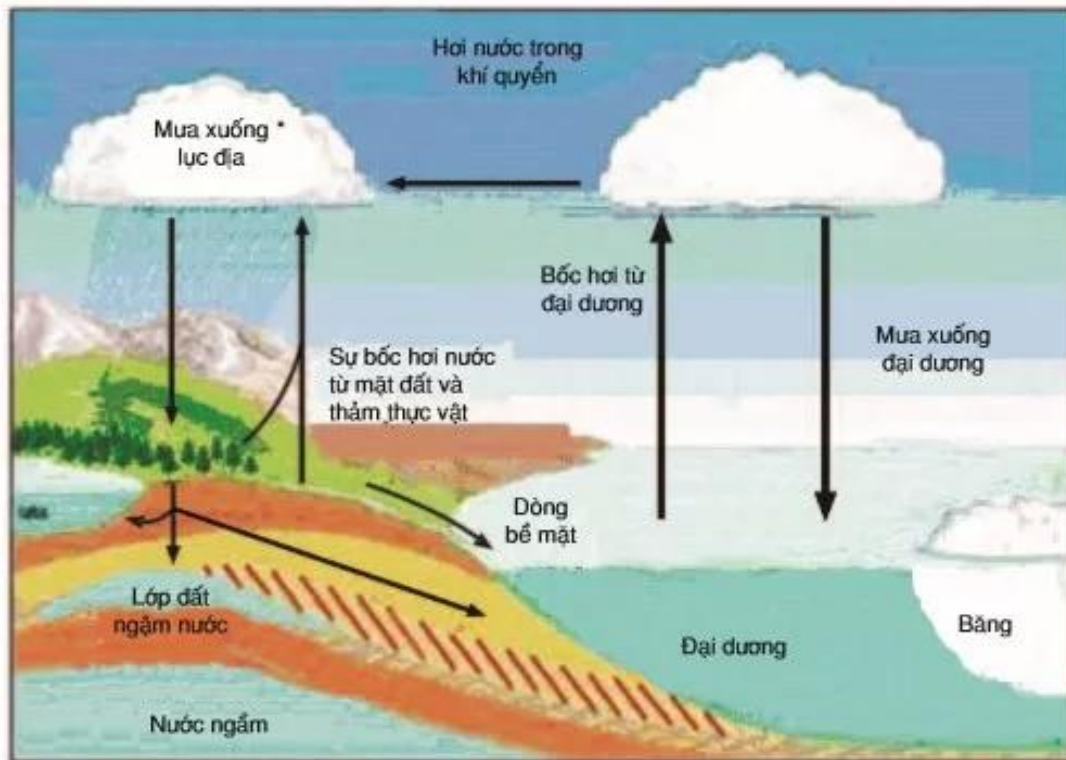


Hình 61.1. Sơ đồ dòng năng lượng và chu trình các chất hoá học trong hệ sinh thái

Các chu trình sinh địa hoá rất đa dạng, nhưng được gộp lại thành 2 nhóm : chu trình các chất khí và chu trình các chất lắng đọng. Các chất tham gia vào chu trình chất khí có nguồn dự trữ trong khí quyển, sau khi đi qua quần xã sinh vật, ít bị thất thoát, phần lớn được hoàn lại cho chu trình. Ngược lại, những chất tham gia vào chu trình lắng đọng có nguồn dự trữ từ vỏ Trái Đất và sau khi đi qua quần xã, phần lớn chúng tách khỏi chu trình đi vào các chất lắng đọng, gây thất thoát nhiều hơn. Trong khuôn khổ của chương trình, sách giáo khoa giới thiệu 4 chu trình chính đại diện cho 2 nhóm nêu trên.

II - CHU TRÌNH NƯỚC

Sinh vật rất cần nước để sống và phát triển thông qua quá trình trao đổi nước không ngừng giữa cơ thể và môi trường. Trong tự nhiên, nước luôn vận động tạo nên chu trình nước toàn cầu, không chỉ điều hoà khí hậu cho toàn hành tinh mà còn cung cấp nước cho sự phát triển của sinh giới.



Hình 61.2. Sơ đồ chu trình nước trong thiên nhiên

▼ Từ hình 61.2, hãy mô tả chu trình nước trong thiên nhiên.

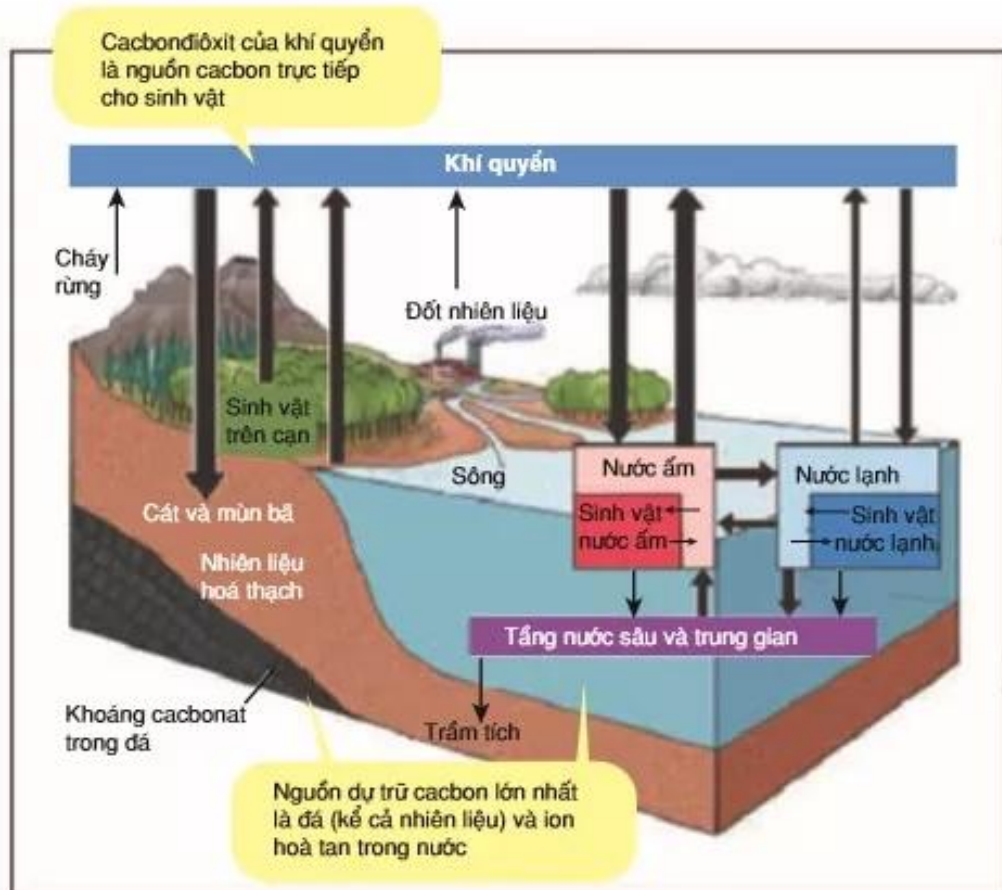
Lượng nước rơi xuống bề mặt lục địa rất ít, trong đó 2/3 lại bốc hơi đi vào khí quyển; nước mà sinh vật và con người sử dụng chỉ còn 35 000km³/năm. Trên lục địa, nước phân bố không đều, nhiều vùng rộng lớn, nhiều tháng trong năm không đủ nước; nhiều nơi, nhiều tháng lại quá thừa nước, nhưng nước bị ô nhiễm, không thể sử dụng. Bởi vậy, tiết kiệm nước và bảo vệ sự trong sạch của nước là nhiệm vụ của mọi ngành kinh tế, mọi quốc gia và của mỗi người.

III - CHU TRÌNH CACBON

Cacbon tham gia vào thành phần cấu tạo của cacbohidrat, chất tiền thân để hình thành nên các hợp chất hữu cơ khác như prôtêin, lipit, các vitamin...

Carbon đi vào chu trình dưới dạng cacbonđiôxit (CO_2). Thực vật lấy CO_2 từ khí quyển, nước và muối khoáng từ đất để tạo ra chất hữu cơ đầu tiên thông qua hoạt động quang hợp.

Động vật ăn cỏ sử dụng thực vật làm thức ăn rồi lại chuyển các hợp chất chứa carbon cho động vật ăn thịt. Trong quá trình hô hấp của động, thực vật và sự phân giải của vi sinh vật, CO_2 và nước được trả lại môi trường (hình 61.3).



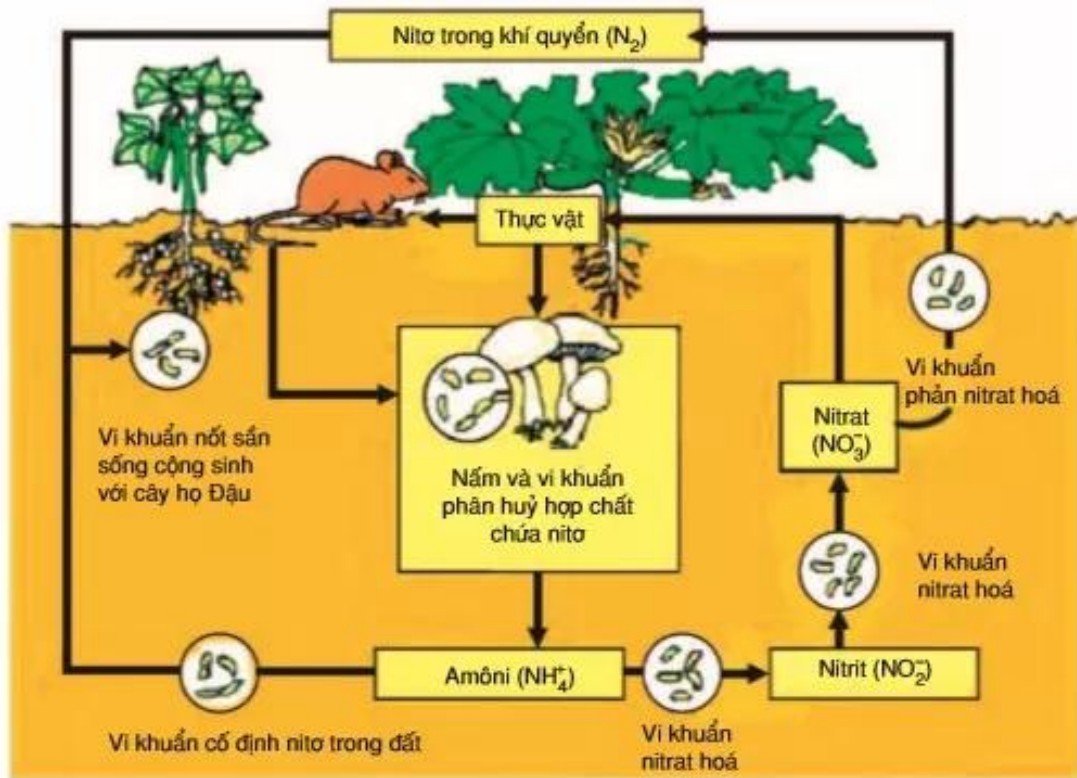
Hình 61.3. Chu trình carbon toàn cầu

Trong khí quyển, hàm lượng CO_2 đã khá ổn định trong hàng trăm triệu năm. Song sau hơn 200 năm lại đây, do đốt quá nhiều nhiên liệu hoá thạch và thu hẹp diện tích rừng, con người đã làm cho hàm lượng CO_2 tăng lên từ 290 ppm* đến 345 ppm. Sự gia tăng lượng CO_2 trong khí quyển làm cho bức xạ nhiệt trên hành tinh không thoát được vào vũ trụ, nhiệt độ trên bề mặt Trái Đất tăng lên tương tự như tăng nhiệt độ trong nhà kính trồng rau, do đó, mực nước đại dương nâng cao, nhiều vùng đất thấp và các thành phố ven biển có nguy cơ ngập chìm trong nước biển. Đó là hiểm họa không mong muốn của nhân loại.

*ppm : một phần triệu

IV - CHU TRÌNH NITƠ

Thực vật hấp thụ được nitơ dưới dạng nitrat (NO_3^-) và muối amôn (NH_4^+) để tạo ra các hợp chất chứa gốc amin. Nitrat được hình thành bằng các con đường vật lí (điện và quang hoá), hoá học và sinh học, nhưng con đường sinh học đóng vai trò quan trọng nhất (hình 61.4).



Hình 61.4. Sơ đồ chu trình nitơ

Trong đất, vi khuẩn nốt sần sống cộng sinh với các cây họ Đậu tạo ra nốt sần, tham gia cố định nitơ (hình 61.5). Những loài có khả năng cố định nitơ trong nước cũng khá phong phú (một số khuẩn lam sống tự do hay cộng sinh với bèo hoa dâu).

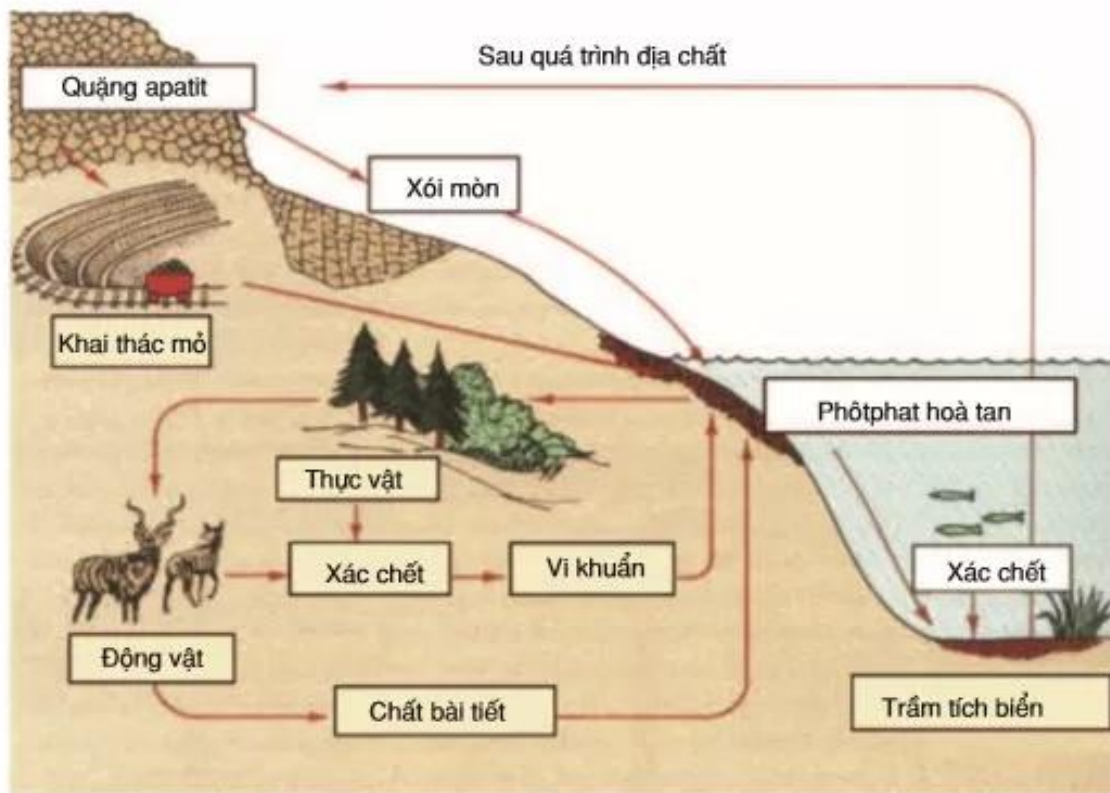
- ▼ Để cải tạo đất nghèo đạm, người ta thường trồng những cây nào đầu tiên hoặc trồng xen canh với các cây đang canh tác?



Hình 61.5. Nốt sần của cây họ Đậu, nơi cộng sinh của vi khuẩn *Rhizobium*

V - CHU TRÌNH PHÔTPHO

Trong tự nhiên, photpho là một trong những chất tham gia vào chu trình các chất lắng đọng có khối lượng lớn dưới dạng quặng (hình 61.6). Lớp này lộ ra ngoài và bị phong hoá, chuyển thành dạng photphat hoà tan (PO_4^{3-}). Nhờ đó, thực vật có thể sử dụng được. Photpho tham gia vào thành phần cấu trúc của các chất sống quan trọng như các axit nuclêic, ATP... Sau khi đi vào chu trình, photpho thường thất thoát và theo các dòng sông ra biển, lắng đọng xuống đáy sâu. Sinh vật biển, nhất là những loài động vật cỡ lớn, tích tụ photpho trong xương, răng, khi chết, xương và răng chìm xuống đáy, kéo theo một lượng lớn photpho, ít có cơ hội quay lại chu trình. Lượng photpho ở biển được thu hồi chủ yếu nhờ vào sản lượng cá khai thác và một lượng nhỏ từ phân chim thải ra trên các bờ biển và hải đảo. Bởi vậy, hàng năm con người vẫn phải sản xuất hàng trăm triệu tấn phân lân để cung cấp cho đồng ruộng.



Hình 61.6. Chu trình photpho trong tự nhiên

- Sự trao đổi liên tục của các nguyên tố hoá học giữa môi trường và quần xã sinh vật đã tạo nên các chu trình sinh địa hoá.
- Trong tự nhiên, nước luôn vận động tạo nên chu trình nước toàn cầu, không chỉ điều hoà khí hậu cho toàn hành tinh mà còn cung cấp nước cho sự phát triển của sinh giới.
- Cacbon đi vào chu trình dưới dạng CO_2 . Thực vật hấp thụ CO_2 để tạo nên chất hữu cơ đầu tiên nhờ quang hợp. Khi sử dụng và phân huỷ các hợp chất chứa cacbon, sinh vật lại trả lại CO_2 và nước cho môi trường.

Sự gia tăng khí CO_2 trong khí quyển do hoạt động của con người đang làm tăng hiệu ứng nhà kính, dẫn đến sự nâng cao mực nước đại dương.

- Thực vật hấp thụ nitơ dưới dạng NO_3^- và NH_4^+ , mở đầu cho chu trình nitơ. Quá trình sinh học tổng hợp NO_3^- đóng vai trò quan trọng nhất trong chu trình.
- Phốtpho tham gia vào chu trình các chất lắng đọng dưới dạng khởi đầu là photphat hoà tan (PO_4^{3-}). Sau khi tham gia vào chu trình, phần lớn phốtpho lắng đọng xuống đáy biển sâu, tạm thời thoát khỏi chu trình.

Câu hỏi và bài tập

1. Hãy cho biết khái niệm về chu trình vật chất trong hệ sinh thái.
2. Hãy vẽ và mô tả chu trình cacbonđiôxit.
3. Giải thích câu "Lúa chiêm lấp ló đầu bờ. Nghe ba tiếng sấm phất cờ mà lên".
4. Chu trình phốtpho khác với các chu trình H_2O , CO_2 và N_2 ở những điểm cơ bản nào ?
5. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Nhóm vi sinh vật nào dưới đây **không** tham gia vào việc cố định nitơ ?
 - A. *Rhizobium*.
 - B. *Nostoc*.
 - C. *Anabaena*.
 - D. *Pseudomonas*.