

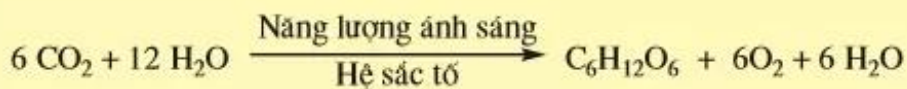
Bài 7

QUANG HỢP

I - VAI TRÒ CỦA QUANG HỢP

- ▼ Dựa vào các kiến thức đã học ở lớp 6 và lớp 10, hãy cho biết : Quang hợp là gì ?

Phương trình quang hợp đầy đủ :



Người ta thường dựa vào phương trình quang hợp để định nghĩa quá trình quang hợp.

Quang hợp là quá trình tổng hợp chất hữu cơ (đường glucôzơ) từ các chất vô cơ (CO_2 và H_2O) nhờ năng lượng ánh sáng được hấp thụ bởi hệ sắc tố thực vật.

Chúng ta có thể khẳng định một cách chắc chắn rằng : Quang hợp là một quá trình mà tất cả sự sống trên Trái Đất đều phụ thuộc vào nó. Điều này được chứng minh bằng ba vai trò sau đây của quá trình quang hợp :

1. Tạo chất hữu cơ

Quang hợp tạo ra hầu như toàn bộ các chất hữu cơ trên Trái Đất. Ngoài quá trình quang hợp ở thực vật và ở một số vi sinh vật quang hợp, nói chung không có một sinh vật nào có thể tự tạo được chất hữu cơ (trừ một số rất ít vi sinh vật hoá tự dưỡng). Vì vậy, người ta gọi thực vật và một số vi sinh vật quang hợp là các sinh vật quang tự dưỡng và chúng luôn đứng đầu chuỗi thức ăn trong các hệ sinh thái. Động vật lấy thức ăn trực tiếp từ thực vật. Nhu cầu ăn, mặc, ở của con người được cung cấp gián tiếp (qua động vật) và trực tiếp từ thực vật. Như vậy, cuộc sống của con người và các sinh vật trên Trái Đất phụ thuộc hoàn toàn vào quá trình quang hợp.

2. Tích lũy năng lượng

Hầu hết các dạng năng lượng sử dụng cho các quá trình sống của các sinh vật trên Trái Đất (năng lượng hoá học : ATP) đều được biến đổi từ năng lượng ánh sáng mặt trời (năng lượng lượng tử) nhờ quá trình quang hợp.

3. Quang hợp giữ trong sạch bầu khí quyển

Quá trình quang hợp của các cây xanh trên Trái Đất đã hấp thụ CO_2 và giải phóng O_2 vào khí quyển. Nhờ đó, nồng độ CO_2 và O_2 trong khí quyển luôn giữ vững (CO_2 : 0,03%, O_2 : 21%), đảm bảo sự sống bình thường trên Trái Đất.

II - BỘ MÁY QUANG HỢP

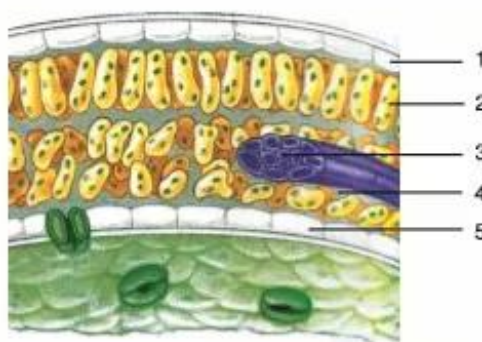
1. Lá - Cơ quan quang hợp

- ▼ Hình thái, cấu trúc của lá liên quan đến chức năng quang hợp. Dựa vào kiến thức đã học ở lớp 6 và lớp 10, hãy giải thích điều này.

Lá thường có dạng bản mỏng, luôn hướng về phía ánh sáng và có cấu trúc phù hợp với chức năng quang hợp (hình 7.1).

Hình 7.1. Tiêu bản mặt cắt của lá

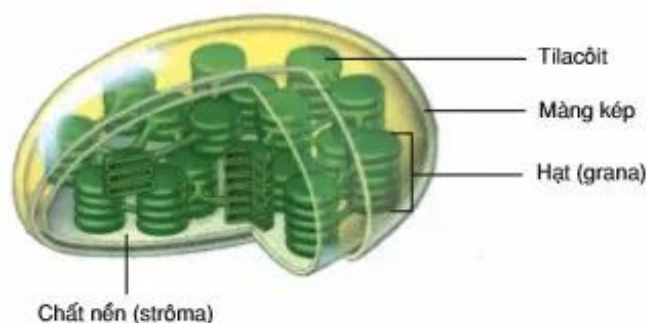
1. Biểu bì trên ;
2. Tế bào mô giậu chứa lục lạp ;
3. Mạch dẫn ;
4. Khoảng trống gian bào ;
5. Biểu bì dưới với khí khổng.



2. Lục lạp - bào quan thực hiện chức năng quang hợp

Quan sát và phân tích hình 7.2 để thấy rõ cấu trúc của lục lạp thích ứng với việc thực hiện hai pha của quang hợp : pha sáng thực hiện trên cấu trúc hạt, pha tối thực hiện trong chất nền.

- Hạt (grana) : Gồm các tilacôit chứa hệ sắc tố, các chất chuyên electron và các trung tâm phản ứng.
- Chất nền (strôma) : Thể keo có độ nhớt cao, trong suốt và chứa nhiều enzym cacbôxi hoá.



Hình 7.2. Cấu trúc của lục lạp

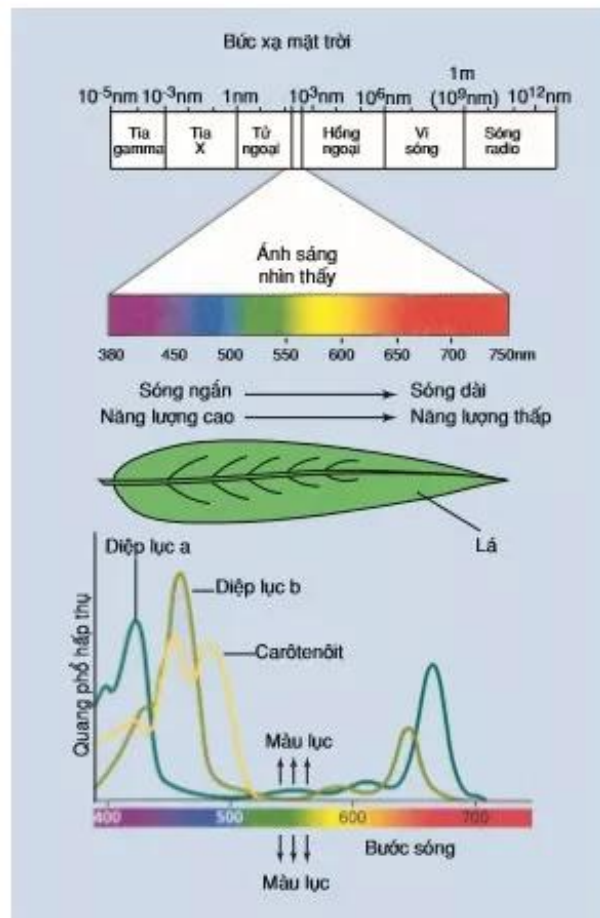
3. Hệ sắc tố quang hợp

a) Các nhóm sắc tố

- Nhóm sắc tố chính (diệp lục)
 - + Diệp lục a : $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$
 - + Diệp lục b : $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$
- Nhóm sắc tố phụ (carôtenôit)
 - + Carôten : $C_{40}H_{56}$
 - + Xantôphyl : $C_{40}H_{56}O_n$ ($n:1\div6$)

b) Vai trò của các nhóm sắc tố trong quang hợp

- Nhóm diệp lục hấp thụ ánh sáng chủ yếu ở vùng đỏ và vùng xanh tím, chuyển năng lượng thu được từ các photon cho quá trình quang phân li H_2O và các phản ứng quang hoá để hình thành ATP và NADPH.
 - Nhóm carôtenôit sau khi hấp thụ ánh sáng, đã chuyển năng lượng thu được cho diệp lục.
- ▼ *Hãy quan sát và phân tích hình 7.3 để giải thích tại sao lá cây màu xanh lục.*



Hình 7.3. Quang phổ hấp thụ của chất diệp lục và mô hình giải thích lá cây màu xanh lục

Vai trò của quang hợp : tạo nguồn chất hữu cơ chủ yếu cho sự sống trên Trái Đất, biến đổi năng lượng vật lí (năng lượng ánh sáng) thành năng lượng hoá học dự trữ trong các hợp chất hữu cơ, giữ vững nồng độ CO_2 và O_2 trong khí quyển.

Lá, lục lạp đều có hình dạng và cấu trúc phù hợp với chức năng. Lục lạp có cấu trúc hạt thực hiện pha sáng, cấu trúc chất nền thực hiện pha tối.

Hệ sắc tố của lá hấp thụ hầu hết ánh sáng vùng xanh tím và vùng đỏ, để lại vùng xanh lục. Vì vậy, khi nhìn vào lá cây, ta thấy chúng có màu xanh lục.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu vai trò của quá trình quang hợp.
2. Nêu các đặc điểm về hình thái, cấu trúc của lá phù hợp với chức năng quang hợp.
3. Nêu đặc điểm cấu trúc của hạt, chất nền trong lục lạp liên quan đến việc thực hiện pha sáng, pha tối của quang hợp.
- 4*. Những cây lá màu đỏ có quang hợp không? Tại sao?
- 5*. Hãy tính lượng CO_2 hấp thụ và lượng O_2 giải phóng của 1ha rừng cho năng suất 15 tấn sinh khối/năm.
6. Ý nào sau đây không đúng với tính chất của chất diệp lục?
 - A. Hấp thụ ánh sáng ở phần đầu và cuối của ánh sáng nhìn thấy.
 - B. Có thể nhận năng lượng từ các sắc tố khác.
 - C. Khi được chiếu sáng có thể phát huỳnh quang.
 - D. Màu lục liên quan trực tiếp đến quang hợp.

Em có biết

ĐIỀU CẦN BIẾT THÊM VỀ LỤC LẠP

- Số lượng lục lạp trong tế bào rất khác nhau ở các loài thực vật khác nhau. Đối với tảo, mỗi tế bào có khi chỉ có một lục lạp. Đối với thực vật có hoa, mỗi tế bào của mô giậu có thể có từ 20 đến 100 lục lạp. 1 mm^2 lá thầu dầu có từ $3 \cdot 10^7$ đến $5 \cdot 10^7$ lục lạp. Nếu đem cộng diện tích của tất cả lục lạp trên lá ta sẽ có diện tích lớn hơn diện tích của lá.
- Đường kính trung bình của lục lạp 4 - 6 μm , dày 2 - 3 μm . Những cây ưa bóng thường có số lượng, kích thước lục lạp và hàm lượng sắc tố lớn hơn cây ưa sáng.
- Thành phần hoá học của lục lạp : H_2O 75%, chất khô 25%. Trong chất khô, prôtêin 30 - 45%, lipit 20 - 40%, còn lại là cacbohidrat và chất khoáng. Các nguyên tố khoáng thường gặp trong lục lạp là Fe (80% Fe trong lá nằm trong lục lạp), sau đó là Zn, Cu, K, Mg, Mn... Trong lục lạp có nhiều vitamin A, D, K, E. Lục lạp chứa trên 30 loại enzym khác nhau, chủ yếu là các enzym thủy phân, enzym ôxi hoá - khử.