

Tổng hợp kiến thức: Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật

1. Khái niệm trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng

a. Trao đổi chất

Định nghĩa: Trao đổi chất là quá trình cơ thể sinh vật lấy các chất cần thiết từ môi trường (như thức ăn, nước, muối khoáng, khí oxygen,...) và thải các chất không cần thiết (như chất thải, khí carbon dioxide,...) ra ngoài môi trường.

Quá trình này giúp cơ thể tồn tại, sinh trưởng, phát triển và sinh sản.

- **Ví dụ 1:** Ở người, chúng ta hít khí oxygen và thở ra khí carbon dioxide. Chúng ta ăn thức ăn, uống nước và bài tiết ra phân, nước tiểu.
- **Ví dụ 2:** Cây xanh hút nước và muối khoáng từ đất, hấp thụ khí carbon dioxide từ không khí và thải ra khí oxygen.

b. Chuyển hóa năng lượng

Định nghĩa: Chuyển hóa năng lượng là sự biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác bên trong cơ thể sinh vật.

Trong cơ thể, năng lượng không tự sinh ra hay mất đi mà chỉ chuyển hóa. Ví dụ, hóa năng trong thức ăn được chuyển thành nhiệt năng (giữ ấm cơ thể), cơ năng (cho hoạt động cơ cơ, vận động).

- **Ví dụ 1:** Trong quang hợp, quang năng (năng lượng ánh sáng mặt trời) được chuyển hóa thành hóa năng tích trữ trong các hợp chất hữu cơ (đường glucose).
- **Ví dụ 2:** Trong hô hấp tế bào, hóa năng trong các hợp chất hữu cơ được giải phóng và chuyển hóa thành năng lượng ATP và nhiệt năng.

Lưu ý: Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng là hai quá trình luôn diễn ra đồng thời và gắn bó mật thiết với nhau.

2. Quang hợp ở thực vật

a. Khái niệm

Quang hợp là quá trình thực vật (và một số sinh vật khác) sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời để tổng hợp chất hữu cơ (đường glucose) từ các chất vô cơ đơn giản (nước và khí carbon dioxide).

b. Phương trình quang hợp

Phương trình chữ:

Nước + Khí Carbon dioxide --(Ánh sáng, Diệp lục)--> Chất hữu cơ (Glucose) + Khí Oxygen

Giải thích:

- **Nguyên liệu:** Nước (H_2O) do rễ hút từ đất và Khí Carbon dioxide (CO_2) do lá cây lấy từ không khí.
- **Điều kiện:** Cần có năng lượng ánh sáng mặt trời và chất diệp lục (chlorophyll) có trong lá cây.

- **Sản phẩm:** Chất hữu cơ (đường Glucose $C_6H_{12}O_6$) là nguồn dinh dưỡng cho cây và Khí Oxygen (O_2) được thải ra môi trường.

c. Các yếu tố ảnh hưởng đến quang hợp

Quang hợp của cây xanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố từ môi trường:

1. **Ánh sáng:** Cường độ và thành phần quang phổ của ánh sáng ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất quang hợp. Cây chỉ quang hợp khi có ánh sáng.
2. **Nồng độ khí Carbon dioxide (CO_2):** Nồng độ CO_2 tăng thường làm tăng cường độ quang hợp, nhưng nếu tăng quá cao có thể ức chế quá trình này.
3. **Nước:** Nước vừa là nguyên liệu của quang hợp, vừa là yếu tố điều tiết sự đóng mở của khí khổng để trao đổi khí.
4. **Nhiệt độ:** Mỗi loài cây có một khoảng nhiệt độ tối ưu cho quang hợp. Nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp đều làm giảm hiệu suất quang hợp.

d. Vai trò của quang hợp

- **Cung cấp nguồn chất hữu cơ:** Là nguồn thức ăn cho hầu hết các sinh vật trên Trái Đất, kể cả con người.
- **Cung cấp năng lượng:** Năng lượng tích trữ trong chất hữu cơ là nguồn năng lượng duy trì sự sống của các hệ sinh thái.
- **Cung cấp khí oxygen:** Duy trì nồng độ oxygen trong khí quyển, cần thiết cho sự hô hấp của hầu hết các sinh vật.
- **Điều hòa không khí:** Hấp thụ khí CO_2 , góp phần làm giảm hiệu ứng nhà kính.

3. Hô hấp tế bào

a. Khái niệm

Hô hấp tế bào là quá trình phân giải chất hữu cơ (chủ yếu là glucose) để giải phóng năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào và cơ thể. Quá trình này diễn ra trong ti thể của tế bào.

b. Phương trình hô hấp tế bào

Phương trình chữ:

Chất hữu cơ (Glucose) + Khí Oxygen --> Khí Carbon dioxide + Nước + Năng lượng (ATP + nhiệt)

Giải thích:

- **Nguyên liệu:** Chất hữu cơ (Glucose $C_6H_{12}O_6$) và Khí Oxygen (O_2).
- **Sản phẩm:** Khí Carbon dioxide (CO_2), Nước (H_2O) và Năng lượng (dưới dạng ATP và nhiệt năng).

c. Vai trò của hô hấp tế bào

Vai trò quan trọng nhất của hô hấp tế bào là tạo ra năng lượng ATP để cung cấp cho mọi hoạt động sống của cơ thể.

- **Ví dụ 1:** Năng lượng ATP được dùng cho sự co cơ, giúp chúng ta vận động, đi lại, chơi thể thao.
- **Ví dụ 2:** Năng lượng được dùng cho quá trình sinh trưởng và sửa chữa các tế bào bị tổn thương.

- **Ví dụ 3:** Nhiệt năng tỏa ra từ quá trình này giúp duy trì thân nhiệt ổn định ở động vật hằng nhiệt như chim và thú.

4. Mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp tế bào

Quang hợp và hô hấp tế bào là hai quá trình trái ngược nhau nhưng lại có mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau, tạo thành một chu trình vật chất và năng lượng khép kín trong sinh giới.

- Sản phẩm của quang hợp (chất hữu cơ và O_2) là nguyên liệu cho hô hấp tế bào.
- Sản phẩm của hô hấp tế bào (CO_2 và nước) lại là nguyên liệu cho quang hợp.

Tiêu chí	Quang hợp	Hô hấp tế bào
Nơi diễn ra	Lục lạp (ở tế bào thực vật)	Ti thể (ở hầu hết tế bào sinh vật)
Nguyên liệu	Nước, khí carbon dioxide, năng lượng ánh sáng	Chất hữu cơ (glucose), khí oxygen
Sản phẩm	Chất hữu cơ (glucose), khí oxygen	Nước, khí carbon dioxide, năng lượng (ATP + nhiệt)
Chuyển hóa năng lượng	Chuyển hóa quang năng thành hóa năng	Chuyển hóa hóa năng thành năng lượng ATP và nhiệt năng
Điều kiện	Chỉ diễn ra khi có ánh sáng	Diễn ra liên tục cả ngày và đêm

5. Trao đổi khí ở sinh vật

Trao đổi khí là quá trình sinh vật lấy khí O_2 hoặc CO_2 từ môi trường và thải ra khí CO_2 hoặc O_2 . Cơ quan trao đổi khí rất đa dạng.

a. Ở thực vật

Quá trình trao đổi khí chủ yếu diễn ra qua các lỗ khí (khí khổng) ở lá cây. Khí khổng có thể đóng, mở để điều tiết sự thoát hơi nước và trao đổi khí.

- **Khí quang hợp:** Cây lấy khí CO_2 và thải khí O_2 .
- **Khí hô hấp:** Cây lấy khí O_2 và thải khí CO_2 .

b. Ở động vật

Động vật có các cơ quan hô hấp chuyên hóa để trao đổi khí hiệu quả:

- **Qua bề mặt cơ thể:** Ở các động vật đơn bào hoặc đa bào có cấu tạo đơn giản như giun đất, ruột khoang.
- **Bằng hệ thống ống khí:** Ở các loài côn trùng như châu chấu, ong, bướm.
- **Bằng mang:** Ở các động vật sống dưới nước như cá, tôm, cua.
- **Bằng phổi:** Ở các động vật sống trên cạn thuộc lớp Bò sát, Chim, Thú và con người.

6. Vận chuyển các chất trong cơ thể

Sau khi được lấy từ môi trường hoặc được tạo ra, các chất cần được vận chuyển đến các tế bào để sử dụng.

a. Ở thực vật

Thực vật có hai dòng vận chuyển chính trong các hệ thống mạch dẫn:

- **Mạch gỗ (xylem):** Vận chuyển nước và muối khoáng từ rễ lên lá.
- **Mạch rây (phloem):** Vận chuyển các chất hữu cơ được tổng hợp từ lá đến các bộ phận khác của cây.

b. Ở động vật

Ở đa số động vật, các chất được vận chuyển nhờ hệ tuần hoàn. Hệ tuần hoàn gồm tim, hệ thống mạch máu (động mạch, tĩnh mạch, mao mạch) và dịch tuần hoàn (máu). Máu vận chuyển chất dinh dưỡng, O_2 đến các tế bào và nhận CO_2 , chất thải từ tế bào để đưa đến cơ quan bài tiết.