

Bài 12 HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

Thực vật không có cơ quan hô hấp chuyên trách. Hô hấp diễn ra trong mọi cơ quan của cơ thể thực vật, đặc biệt là các cơ quan đang có các hoạt động sinh lí mạnh như hạt đang nảy mầm, hoa và quả đang sinh trưởng,...

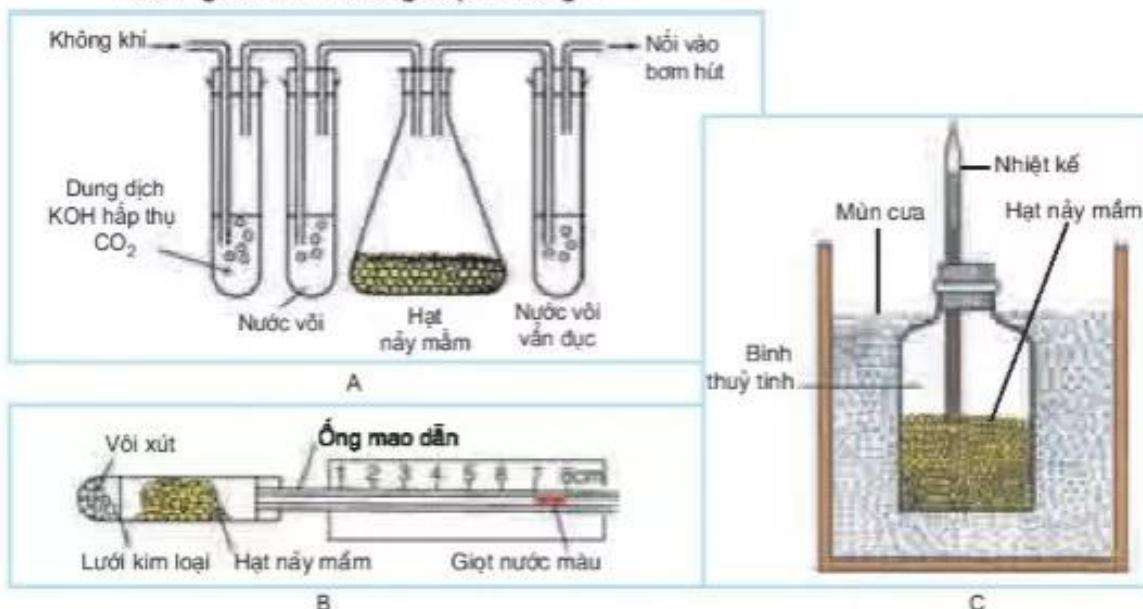
I – KHÁI QUÁT VỀ HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

1. Hô hấp ở thực vật là gì ?

Hô hấp ở thực vật là quá trình ôxi hoá sinh học (dưới tác động của enzym) nguyên liệu hô hấp, đặc biệt là glucôzơ của tế bào sống đến CO_2 và H_2O , một phần năng lượng giải phóng ra được tích luỹ trong ATP.

▼ Quan sát hình 12.1 và trả lời các câu hỏi sau :

- Vì sao nước vôi trong ống nghiệm bên phải bình chứa hạt nảy mầm (hình 12.1A) bị vẩn đục khi bơm hút hoạt động ?
- Giọt nước màu trong ống mao dẫn di chuyển về phía trái (hình 12.1B) có phải do hạt nảy mầm hô hấp hút O_2 không, vì sao ?
- Nhiệt kế trong bình (hình 12.1C) chỉ nhiệt độ cao hơn nhiệt độ không khí bên ngoài bình chứng thực điều gì ?



Hình 12.1. Thí nghiệm về hô hấp ở thực vật

A – Phát hiện sự thải khí CO_2 ; B – Phát hiện sự hấp thụ O_2 ; C – Phát hiện sự tăng nhiệt độ.

2. Phương trình hô hấp tổng quát



3. Vai trò của hô hấp đối với cơ thể thực vật

Phản năng lượng hô hấp được thả ra ở dạng nhiệt là cần thiết để duy trì nhiệt độ thuận lợi cho các hoạt động sống của cơ thể thực vật.

Năng lượng hô hấp tích luỹ trong phân tử ATP được sử dụng cho nhiều hoạt động sống của cây như vận chuyển vật chất trong cây, sinh trưởng, tổng hợp các chất hữu cơ (prôtêin, axit nuclêic,...), sửa chữa những hư hại của tế bào...

Hô hấp tạo ra các sản phẩm trung gian cho các quá trình tổng hợp các chất hữu cơ khác trong cơ thể.

II – CON ĐƯỜNG HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

1. Phân giải kị khí (đường phân và lên men)

Ở thực vật, phân giải kị khí có thể xảy ra trong rễ cây khi bị ngập úng hay trong hạt khi ngâm vào nước hoặc trong các trường hợp cây ở điều kiện thiếu ôxi. Phân giải kị khí gồm đường phân và lên men (hình 12.2). Đường phân xảy ra trong tế bào chất, đó là quá trình phân giải phân tử glucôzơ đến axit piruvic.

▼ Dựa vào hình 12.2, hãy cho biết có bao nhiêu phân tử ATP và phân tử axit piruvic được hình thành từ 1 phân tử glucôzơ bị phân giải trong đường phân.

2. Phân giải hiếu khí (đường phân và hô hấp hiếu khí)

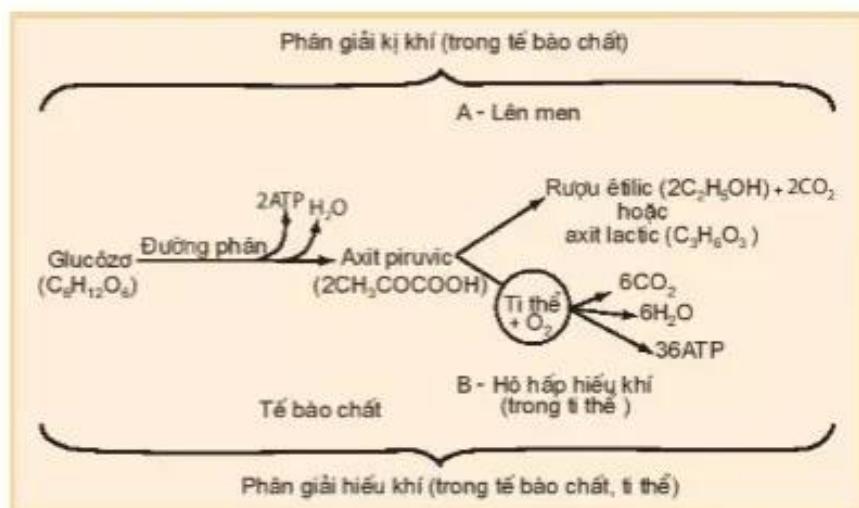
▼ Dựa vào kiến thức Sinh học 10, hãy mô tả cấu tạo của ti thể là bào quan hô hấp hiếu khí.

Hô hấp hiếu khí (hô hấp ti thể) bao gồm chu trình Crep và chuỗi chuyển electron trong hô hấp. Chu trình Crep diễn ra trong chất nền của ti thể. Chuỗi chuyển electron phân bố trong màng trong của ti thể. Hô hấp hiếu khí diễn ra mạnh trong các mô, cơ quan đang có các hoạt động sinh lý mạnh như hạt đang nảy mầm, hoa đang nở,...

– Chu trình Crep : Khi có ôxi, axit piruvic đi từ tế bào chất vào ti thể. Tại đó, axit piruvic chuyển hóa theo chu trình Crep và bị ôxi hóa hoàn toàn.

– Chuỗi chuyển electron : Hidrô tách ra từ axit piruvic trong chu trình Crep được chuyển tiếp qua chuỗi chuyển electron. Từ 2 phân tử axit piruvic, qua hô hấp giải phóng ra 6 CO₂, 6 H₂O và tích luỹ được 36 ATP (hình 12.2).

▼ Dựa vào sơ đồ trên hình 12.2, hãy so sánh hiệu quả năng lượng của quá trình hô hấp hiếu khí và lên men.



Hình 12.2. Con đường hô hấp ở thực vật

III – HÔ HẤP SÁNG

Hô hấp sáng là quá trình hấp thụ O_2 và giải phóng CO_2 ở ngoài sáng.

Trong điều kiện cường độ ánh sáng cao, tại lục lạp của thực vật C₃, lượng CO_2 cạn kiệt, O_2 tích luỹ lại nhiều (khoảng gấp 10 lần so với CO_2). Enzym cacbôxilaza chuyển thành enzym ôxigenaza ôxi hoá ribulôzô-1,5-diphôtphat đến CO_2 xảy ra kế tiếp nhau trong ba bào quan: bắt đầu từ lục lạp qua perôxidaza và kết thúc bằng sự thải ra khí CO_2 tại ti thể. Hô hấp sáng gây lãng phí sản phẩm của quang hợp.

IV – QUAN HỆ GIỮA HÔ HẤP VỚI QUANG HỢP VÀ MÔI TRƯỜNG

1. Mối quan hệ giữa hô hấp và quang hợp

▼ Dựa vào kiến thức về quang hợp và hô hấp, hãy chứng minh quang hợp là tiền đề cho hô hấp và ngược lại.

2. Mối quan hệ giữa hô hấp và môi trường

a) Nước

Nước cần cho hô hấp, mất nước làm giảm cường độ hô hấp.

Đối với các cơ quan đang ở trạng thái ngủ, tăng lượng nước thì hô hấp tăng. Ví dụ, trong các hạt khô lượng nước tăng từ 12% đến 18% làm cho hô hấp tăng lên 4 lần; tiếp tục tăng lượng nước lên đến 33% thì cường độ hô hấp tăng lên gần 100 lần.

Muốn hạt này mầm cần đảm bảo đủ nước.

b) Nhiệt độ

Khi nhiệt độ tăng, cường độ hô hấp tăng theo đến giới hạn mà hoạt động sống của tế bào vẫn còn bình thường. Sự phụ thuộc của hô hấp vào nhiệt độ tuân thủ định luật Van-Hôp : $Q_{10} = 2-3$ (tăng nhiệt độ thêm 10°C thì tốc độ phản ứng tăng lên 2 – 3 lần).

c) Ôxi

▼ Dựa vào kiến thức về hô hấp đã học ở phần trên, hãy nêu vai trò của ôxi đối với hô hấp của cây.

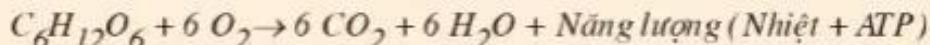
d) Hàm lượng CO_2

CO_2 là sản phẩm cuối cùng của hô hấp hiếu khí cũng như của lên men etilic. Nồng độ CO_2 cao sẽ ức chế hô hấp.

▼ Dựa vào kiến thức về hô hấp, mối quan hệ giữa hô hấp và môi trường, hãy nêu một số biện pháp bảo quản nông phẩm.

– Hô hấp là quá trình ôxi hóa sinh học của tế bào sống. Trong đó, các phân tử hữu cơ bị ôxi hóa đến CO_2 và H_2O , đồng thời năng lượng được giải phóng và một phần năng lượng đó được tích luỹ trong ATP.

– Phương trình hô hấp tổng quát :



– Phân giải kị khí diễn ra trong tế bào chất gồm đường phân (là quá trình phân giải glucôzơ đến axit piruvic và giải phóng năng lượng) và lên men (axit piruvic lên men tạo ra rượu etilic và CO_2 hoặc tạo ra axit lactic).

– Phân giải hiếu khí gồm đường phân và hô hấp hiếu khí. Hô hấp hiếu khí gồm chu trình Crep và chuỗi chuyển electron xảy ra trong ti thể. 1 phân tử glucôzơ qua phân giải hiếu khí giải phóng ra 38 ATP và nhiệt lượng.

– Hô hấp sáng là quá trình hấp thụ O_2 và giải phóng CO_2 ở ngoài sáng.

– Hô hấp và quang hợp là 2 quá trình phụ thuộc lẫn nhau.

– Hô hấp chịu ảnh hưởng của môi trường. Điều chỉnh các yếu tố môi trường là biện pháp bảo quản nông phẩm.

Câu hỏi và bài tập

1. Hô hấp ở cây xanh là gì ?
2. Hô hấp hiếu khí có ưu thế gì so với hô hấp kị khí ?
3. Trong những trường hợp nào thì diễn ra lên men ở cơ thể thực vật ?
Cho ví dụ.
4. Hãy khái quát về ảnh hưởng của môi trường đối với hô hấp của cây xanh.

Em có biết ?

Khí CO₂ là sản phẩm của hô hấp. Nhưng ở nồng độ cao nó lại là một tác nhân ức chế hô hấp. Vì vậy, người ta đã sử dụng CO₂ ở nồng độ cao trong bảo quản nông phẩm.