

Chương III

CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG TRONG TẾ BÀO

1. Vẽ sơ đồ cấu tạo của ATP. Vì sao ATP có vai trò quan trọng đối với hoạt động sống của tế bào ?

Hướng dẫn :

– Vẽ sơ đồ (như hình 21.2 trong SGK Sinh học 10 nâng cao, trang 72).

– ATP là đồng tiền năng lượng của tế bào. Đây là hợp chất cao năng, trong đó có 2 liên kết cao năng giữa các nhóm photphat cuối trong ATP. Các nhóm photphat đều mang điện tích âm, khi ở gần nhau luôn có xu hướng đẩy nhau làm cho liên kết này dễ bị phá vỡ. ATP truyền năng lượng cho các hợp chất khác thông qua chuyển nhóm photphat cuối cùng cho các chất đó và trở thành ADP.

– Năng lượng trong thức ăn (được đưa vào tế bào dưới dạng các axit amin, glucôzơ, axit béo...) đều có thể được chuyển thành năng lượng trong các phân tử ATP để sử dụng.

– ATP có vai trò quan trọng trong các hoạt động sống của tế bào như sinh tổng hợp các chất, vận chuyển (hoạt tải) các chất qua màng, co cơ, dẫn truyền xung thần kinh.

2. Trong tế bào sống có những dạng năng lượng nào ? Trong tế bào năng lượng được sử dụng vào những hoạt động sống gì ?

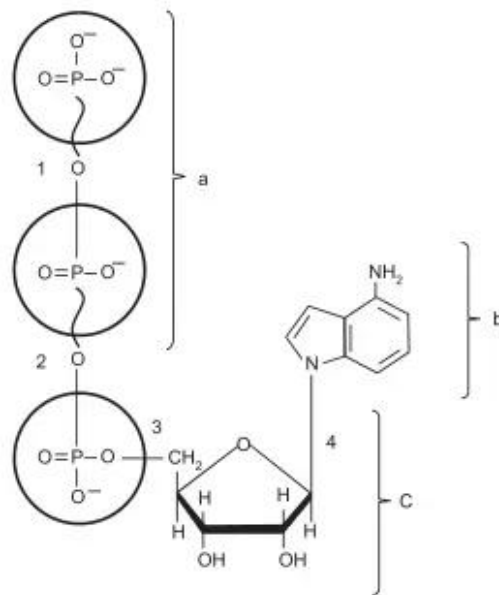
Hướng dẫn :

– Năng lượng là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công. Có nhiều dạng năng lượng như : điện năng, quang năng, cơ năng, hoá năng, nhiệt năng... Dựa vào nguồn cung cấp năng lượng thiên nhiên, ta có thể phân biệt năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng nước...

– Trong tế bào sống có những dạng năng lượng : hoá năng chứa trong các liên kết hoá học (ATP, NADH, FADH₂...), điện năng (sự chênh lệch ion giữa hai bên màng), nhiệt năng.

- Trong tế bào, năng lượng được sử dụng cho các hoạt động sống như :
- + Tổng hợp các chất hoá học cần thiết cho tế bào.
- + Hoạt tải các chất qua màng sinh chất.
- + Sinh công cơ học.
- + Sưởi ấm cơ thể...

3. Cho hình vẽ sau :



- Chú thích những từ thích hợp thay cho a, b và c.
- Sự giống nhau giữa các liên kết ở vị trí 1, 2, 3, 4 ?
- Sự khác nhau giữa liên kết 1 và 3 ? Ý nghĩa của nó ?

Hướng dẫn :

- Chú thích : a : 2 nhóm photphat cao năng.
- b : Bazơ nitơ.
- c : Đường ribôzơ.
- Cả 4 liên kết trên đều là liên kết cộng hoá trị.
- Sự khác nhau giữa liên kết 1 và 3 :
 - + Liên kết 1 là liên kết giữa 2 nhóm photphat cao năng đều mang điện tích âm nên đẩy nhau làm cho liên kết này dễ bị phá vỡ, giải phóng năng lượng.

+ Liên kết 3 là liên kết giữa nhóm photphat và nhóm $-CH_2$ nên không đẩy nhau, khó bị phá vỡ hơn. Đó là liên kết bình thường, có năng lượng thấp.

4. Enzim là gì ? Nêu cấu trúc của enzim. Tại sao khi tăng nhiệt độ quá cao so với nhiệt độ tối ưu thì enzim bị giảm hoặc mất hoạt tính ?

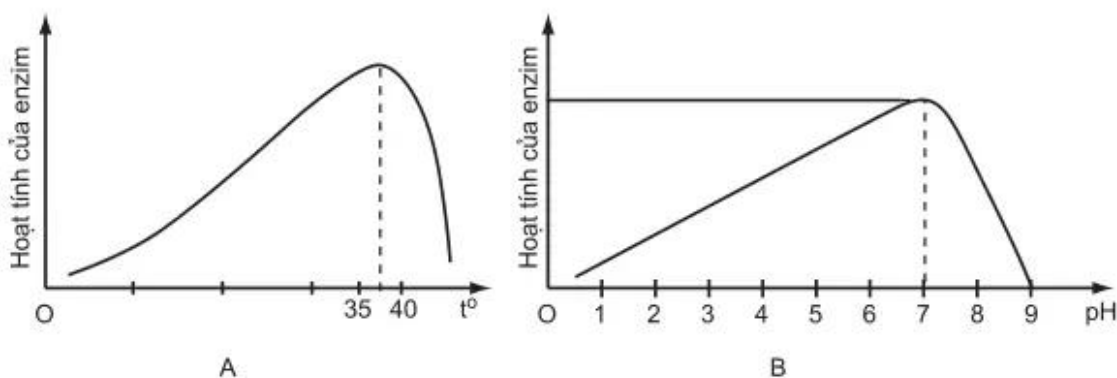
Hướng dẫn :

– Enzim là chất xúc tác sinh học được tạo ra bởi cơ thể sống.

– Enzim có bản chất là prôtêin (đa số) nên có cấu trúc phức tạp, đặc biệt là cấu trúc không gian. Mỗi enzim có cấu trúc không gian đặc thù, đặc biệt là vùng được gọi là trung tâm hoạt tính. Trung tâm hoạt tính được cấu tạo bởi một số các axit amin đặc thù và có hình thù không gian đặc thù, phù hợp với cơ chất mà enzim xúc tác. Hình thù của trung tâm hoạt tính có thể bị thay đổi. Một số enzim còn có thêm trung tâm điều chỉnh có tác dụng điều chỉnh hình thù của trung tâm hoạt tính.

– Khi tăng nhiệt độ quá cao so với nhiệt độ tối ưu của một enzim thì hoạt tính của enzim bị giảm hoặc mất đi là do prôtêin của enzim bị biến tính, cấu hình không gian của trung tâm hoạt tính bị thay đổi.

5. Quan sát đồ thị dưới đây và giải thích.



Hướng dẫn :

* Giải thích :

– Đồ thị A biểu thị ảnh hưởng của nhiệt độ tới hoạt động của enzim. Qua đó, ta thấy :

+ Mỗi enzym có một nhiệt độ tối ưu. Tại đó, enzym có hoạt tính tối đa làm cho tốc độ phản ứng xảy ra nhanh nhất.

+ Khi chưa đạt tới nhiệt độ tối ưu thì nhiệt độ tăng, hoạt tính enzym cũng tăng.

+ Khi qua nhiệt độ tối ưu thì nhiệt độ tăng sẽ làm giảm hoạt tính và có thể làm enzym mất hoàn toàn hoạt tính.

– Đồ thị B : Ảnh hưởng của độ pH tới hoạt tính của enzym. Qua đó, ta thấy : Mỗi enzym hoạt động tối ưu trong môi trường có độ pH nhất định. Ví dụ trong đồ thị là $pH = 7$. Khi pH thấp hơn hay cao hơn pH tối ưu thì hoạt tính enzym giảm và có thể mất hoàn toàn hoạt tính.

– Vì có bản chất là prôtêin nên enzym dễ bị biến tính ở nhiệt độ hay pH không thích hợp.

6*. Trong nghiên cứu tìm hiểu vai trò của enzym có trong nước bọt, một bạn học sinh đã tiến hành thí nghiệm sau :

Trong 3 ống nghiệm đều có chứa hồ tinh bột loãng, bạn lần lượt thêm vào :

– Ống 1 : thêm nước cất.

– Ống 2 : thêm nước bọt.

– Ống 3 : thêm nước bọt và nhỏ vài giọt HCl.

Tất cả các ống nghiệm đều đặt trong nước ấm.

Bạn đã quên không đánh dấu các ống nghiệm, em hãy giúp bạn tìm đúng các ống nghiệm trên. Theo em hồ tinh bột trong ống nào sẽ bị biến đổi, ống nào không ? Tại sao ?

Hướng dẫn :

** Dùng dung dịch iôt loãng và giấy quỳ để phát hiện*

– Dùng iôt nhỏ vào tất cả các ống nghiệm, chỉ có một ống không có màu xanh tím, đó chính là ống 2 (có hồ tinh bột và nước bọt).

– Hai ống còn lại đều có màu xanh tím (ống 1 và ống 3), nghĩa là tinh bột không được biến đổi. Thử bằng giấy quỳ để phân biệt hai ống này, giấy quỳ chuyển sang màu đỏ chính là ống 3 (có hồ tinh bột, nước bọt và HCl). Còn lại là ống 1 (có hồ tinh bột và nước cất).

** Giải thích*

Ống 2 : hồ tinh bột được biến đổi do có enzym trong nước bọt và điều kiện nhiệt độ thích hợp.

Ống 1 : hồ tinh bột không được biến đổi do không có enzym.

Ống 3 : hồ tinh bột không được biến đổi vì mặc dù có enzym trong nước bọt nhưng có axit là môi trường không thích hợp cho hoạt động của enzym trong nước bọt.

Như vậy, tinh bột chỉ bị biến đổi bởi enzym có trong nước bọt hoạt động trong môi trường thích hợp, nhiệt độ thích hợp.

7. a) So sánh enzym và chất xúc tác vô cơ.

b) Các ví dụ sau đây nói lên đặc tính gì của enzym ?

Ví dụ về đặc tính của enzym	Kết luận
Ôxidoreductaza là enzym chỉ xúc tác cho phản ứng ôxi hoá – khử.	
Urêaza chỉ xúc tác cho phản ứng thuỷ phân urê thành CO ₂ , NH ₃ .	
1 nguyên tử sắt phải mất 300 năm để phân huỷ 1 phân tử H ₂ O ₂ thành H ₂ O và O ₂ . Nhưng 1 phân tử enzym catalaza thì chỉ cần 1 giây để có thể phân huỷ 1 phân tử H ₂ O ₂ thành H ₂ O và O ₂ .	
Alcoholdehydrogenaza xúc tác cho phản ứng phân huỷ và tổng hợp rượu : $C_2H_5OH + NAD^+ \rightleftharpoons CH_3CHO + NADH_2$	

Hướng dẫn :

a) So sánh enzym và chất xúc tác vô cơ :

* Giống nhau :

- Đều có tác dụng làm tăng tốc độ phản ứng.
- Không bị biến đổi sau phản ứng.

* Khác nhau :

– Chất xúc tác vô cơ có thể hoạt động ở nhiệt độ cao, enzym thường chỉ hoạt động ở nhiệt độ bình thường của cơ thể.

– Chất xúc tác vô cơ thường có thời gian tác động lâu hơn, enzym xúc tác cho phản ứng hoá sinh nhanh hơn.

b)

Ví dụ về đặc tính của enzym	Kết luận
Ôxidôrêductaza là enzym chỉ xúc tác cho phản ứng ôxi hoá – khử.	Enzim có tính đặc hiệu phản ứng.
Urêaza chỉ xúc tác cho phản ứng thuỷ phân urê thành CO_2 , NH_3 .	Enzim có tính đặc hiệu cơ chất.
1 nguyên tử sắt phải mất 300 năm để phân huỷ 1 phân tử H_2O_2 thành H_2O và O_2 . Nhưng 1 phân tử enzym catalaza thì chỉ cần 1 giây có thể phân huỷ 1 phân tử H_2O_2 thành H_2O và O_2 .	Enzim có hoạt tính mạnh.
Alcoholđêhidrôgenaza xúc tác cho phản ứng phân huỷ và tổng hợp rượu : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NAD}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CHO} + \text{NADH}_2$	Enzim xúc tác 2 chiều của phản ứng thuận nghịch.

8. Một bạn học sinh đã tiến hành thí nghiệm sau : Cắt 3 lát khoai tây : 1 lát để ngoài không khí, 1 lát luộc chín, 1 lát cho vào tủ lạnh khoảng 30 phút. Sau đó nhỏ lên mỗi lát 1 giọt H_2O_2 .

a) Hiện tượng gì sẽ xảy ra ?

b) Tại sao với lát khoai tây sống ở nhiệt độ phòng thí nghiệm và lát khoai tây chín, khi ta nhỏ vào giữa hai lát khoai giọt H_2O_2 lại thấy lượng khí thoát ra khác nhau ? Tại sao lại có sự khác nhau giữa hoạt tính enzym giữa các lát khoai để ở phòng thí nghiệm và tủ lạnh ?

c) Cơ chất của enzym catalaza (có trong khoai tây) là gì ?

d) Sản phẩm tạo thành sau phản ứng do enzym xúc tác là gì ?

Hướng dẫn :

a) Hiện tượng : có bọt khí xuất hiện nhiều trên lát khoai tây để ngoài không khí, bọt khí thoát ra ít ở lát khoai tây để trong tủ lạnh. Lát luộc chín không có bọt khí.

b) Lát khoai tây ở nhiệt độ phòng, lát khoai tây trong tủ lạnh và lát khoai chín có lượng khí thoát ra khác nhau là do hoạt tính của enzym khác nhau ở mỗi lát khoai tây :

– Ở lát khoai tây sống, enzym có hoạt tính cao nên bọt khí thoát ra nhiều.

– Ở lát khoai tây để trong tủ lạnh do nhiệt độ thấp làm giảm hoạt tính của enzym catalaza nên bọt khí thoát ra ít và chậm.

– Ở lát khoai tây chín enzym đã bị nhiệt phân huỷ làm mất hoạt tính.

c) Cơ chất là H_2O_2 .

d) Sản phẩm sau phản ứng do enzym xúc tác là H_2O và CO_2 .

9. Enzim amilaza trong nước bọt có tác dụng thuỷ phân tinh bột, pepsin có trong dạ dày có tác dụng thuỷ phân prôtêin. Trong các thí nghiệm sau đây, thí nghiệm nào có điều kiện hoạt hoá cả 2 loại enzym, bất hoạt cả 2 loại enzym ?

Thí nghiệm	Pepsin	Amilaza
1	Có HCl, nhiều axit amin, pH = 4	pH = 6,5, nhiều tinh bột sống
2	Không có HCl, nhiều prôtêin, pH = 6,5	pH = 2, nhiều tinh bột sống
3	Có HCl, nhiều prôtêin, pH = 2	pH = 6,5, nhiều tinh bột chín
4	Có HCl, nhiều prôtêin, pH = 6	pH = 6,5, nhiều tinh bột chín
5	Không có HCl, nhiều prôtêin, pH = 4	pH = 4, nhiều tinh bột chín
6	Có HCl, nhiều prôtêin, pH = 2	pH = 4, nhiều glucôzơ

Hướng dẫn :

Thí nghiệm hoạt hoá cả 2 loại enzym : 3.

Thí nghiệm không hoạt hoá cả 2 loại enzym : 1, 2, 5.

10. Hô hấp tế bào là gì ? Quá trình hô hấp tế bào (hiếu khí) giống và khác với quá trình đốt cháy như thế nào ?

Hướng dẫn :

– Khái niệm hô hấp tế bào :

+ Hô hấp tế bào là quá trình chuyển hoá năng lượng trong tế bào sống. Chuyển năng lượng của các chất hữu cơ thành năng lượng ATP.

+ Hô hấp tế bào có thể theo con đường hô hấp hiếu khí hay hô hấp kỵ khí hoặc lên men.

– So sánh hô hấp tế bào (hiếu khí) với quá trình đốt cháy :

+ Giống nhau : Đều sử dụng O_2 để ôxi hoá các chất hữu cơ, thải CO_2 , đều giải phóng năng lượng.

+ Khác nhau :

Hô hấp tế bào	Sự đốt cháy
– Là chuỗi các phản ứng.	– Là 1 phản ứng.
– Chỉ có một phần năng lượng giải phóng dưới dạng nhiệt, một phần đáng kể được tích lũy trong ATP.	– Năng lượng được giải phóng hoàn toàn dưới dạng nhiệt.
– Năng lượng được giải phóng từ từ.	– Năng lượng được giải phóng ồ ạt.
– Có nhiều enzym tham gia theo trật tự nên hiệu quả năng lượng cao (40%).	– Không có enzym tham gia, hiệu quả năng lượng thấp ($\leq 25\%$).
– Năng lượng được dự trữ chủ yếu trong ATP để sử dụng cho các phản ứng của cơ thể sống.	– Năng lượng khó sử dụng cho các hoạt động sống.

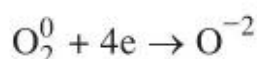
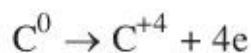
11. Viết phương trình tổng quát của quá trình hô hấp tế bào, dựa vào phương trình hãy chứng minh đó là quá trình ôxi hoá – khử và cho biết chất nào là chất khử, chất nào là chất ôxi hoá.

Hướng dẫn :

– Phương trình tổng quát của quá trình hô hấp tế bào :



– Phương trình có sự thay đổi số ôxi hoá của cacbon và ôxi :



$C_6H_{12}O_6$ là chất cho electron nên nó là chất khử.

O_2 là chất nhận electron nên nó là chất ôxi hoá.

12. a) Sau khi học xong hô hấp nội bào một bạn học sinh nói : Một phân tử glucôzơ khi ôxi hoá hoàn toàn giải phóng 40 ATP. Bạn đó nói đúng hay sai ? Vì sao ?

b) Nếu màng trong ti thể bị hỏng sẽ dẫn đến hậu quả gì ? ATP được giải phóng là bao nhiêu ?

Hướng dẫn :

a) Bạn đó nói đúng, vì quá trình phân giải glucôzơ có 3 giai đoạn cơ bản : đường phân giải phóng 4 ATP, chu trình Crep 2 ATP, chuỗi chuyển electron được 34 ATP.

b) Màng trong ti thể bị hỏng không xảy ra chuỗi chuyển electron nên chỉ giải phóng được 6 ATP.

13*. Điều gì xảy ra nếu trong tế bào thực vật không có ôxi ?

Hướng dẫn :

- Không xảy ra phản ứng giữa H^+ với OH^- để tạo nước.
- Các phản ứng trong chu trình Crep sẽ không xảy ra.
- Các con đường dẫn truyền hiđrô bị ức chế.
- Tế bào thiếu NAD^+ .
- Lúc này NADH thường nhường H_2 để hình thành axit lactic hoặc rượu etilic để giải phóng NAD^+ nhưng tế bào chỉ thu được khoảng 2% năng lượng.

14. a) Nêu vị trí xảy ra các giai đoạn trong hô hấp tế bào.

b) Có bao nhiêu năng lượng được tạo ra ở mỗi giai đoạn trên ? Giải thích.

Hướng dẫn :

a)

- Đường phân xảy ra trong tế bào chất.
- Chu trình Crep xảy ra ở chất nền ti thể.
- Chuỗi vận chuyển electron xảy ra ở màng trong ti thể.

b)

- Đường phân tạo ra 2 ATP (tạo ra 4 ATP nhưng đã sử dụng 2 ATP).
- Chu trình Crep tạo ra 2 ATP.
- Chuỗi chuyền electron tạo ra 34 ATP.

15. Về ATP và NADH :

- ATP được tổng hợp ở đâu trong tế bào nhân thực ?
- Điều kiện nào để tổng hợp ATP ?
- Vai trò của NADH trong hô hấp ?

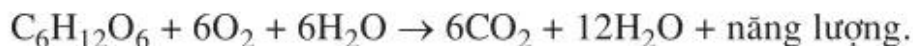
Hướng dẫn :

- ATP được tổng hợp trong lục lạp và ti thể.
- Khi có sự chênh lệch về nồng độ H^+ giữa hai phía của màng.
- Trong hô hấp NADH được hình thành để dự trữ năng lượng và sau đó năng lượng này được giải phóng để tổng hợp ATP.

16*. Tại sao nói các chất hữu cơ trong cơ thể bị "đốt cháy" bằng nước ?

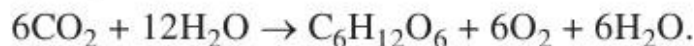
Hướng dẫn :

- "Đốt cháy" là quá trình ôxi hoá - khử.
 - Các chất hữu cơ trong cơ thể (prôtêin, lipid, cacbohidrat) là nguyên liệu của hô hấp tế bào, glucôzơ là nguyên liệu cơ bản.
- + Đối với quá trình hô hấp :



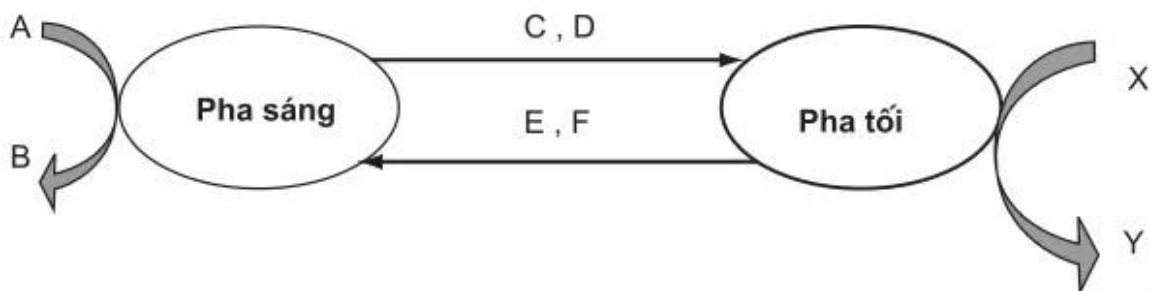
Nước đã cung cấp ôxi để ôxi hoá cacbon của các phân tử hữu cơ tạo thành CO_2 .

+ Đối với quang hợp :



Nước đã cung cấp H^+ để khử CO_2 thành các hợp chất hữu cơ.

17. Cho sơ đồ quá trình quang hợp như sau :



Hãy cho biết A, B, C, D, E, F, X, Y là chất gì. Từ đó cho biết pha sáng và pha tối của quá trình quang hợp có mối quan hệ với nhau như thế nào.

Hướng dẫn :

– Chú thích cho các chữ A, B, X, C, D, E, F, X, Y :

A : H₂O

B : O₂

C : ATP

D : NADPH

E : ADP

F : NADP

X : CO₂

Y : [CH₂O]_n

– Mối quan hệ giữa pha sáng và pha tối :

+ Pha sáng và pha tối của quang hợp tuy diễn ra trong không gian khác nhau nhưng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau.

+ Pha sáng tổng hợp ATP, NADPH cung cấp cho pha tối để khử CO₂ thành cacbohidrat.

+ Pha tối lại cung cấp ADP, NADP cho pha sáng để tái tạo ATP, NADPH.

18. Tại sao trong quang hợp pha tối lại phụ thuộc vào pha sáng ? Pha sáng và pha tối xảy ra ở đâu trong lục lạp ? Tại sao lại xảy ra ở đó ?

Hướng dẫn :

– Trong quang hợp pha tối phụ thuộc vào pha sáng vì trong pha tối xảy ra sự tổng hợp glucôzơ cần có năng lượng từ ATP và NADPH do pha sáng cung cấp.

– Pha sáng xảy ra trên màng tilacôit của lục lạp. Trên màng có chứa hệ sắc tố quang hợp, chuỗi chuyển electron và phức hệ ATP – sintetaza, do đó đã chuyển hoá quang năng thành năng lượng tích lũy trong ATP và NADPH.

– Pha tối xảy ra trong chất nền lục lạp (strôma) là nơi có chứa các enzym và cơ chất của chu trình Calvin, do đó glucôzơ được tổng hợp từ CO₂ với năng lượng từ ATP và NADPH do pha sáng cung cấp.

19. Giải thích tại sao lá cây có màu xanh lục ? Màu xanh lục này có liên quan trực tiếp đến chức năng quang hợp của lá không ?

Hướng dẫn :

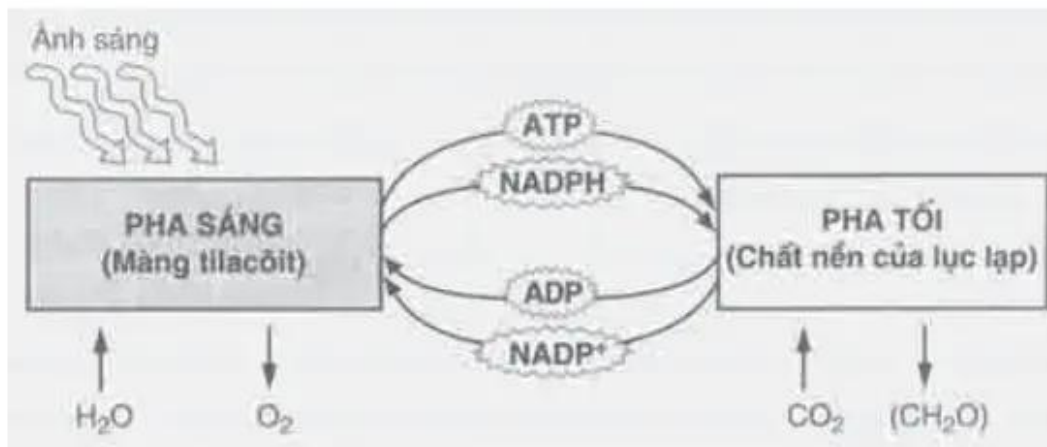
– Lá cây có màu xanh lục vì trong 7 màu của ánh sáng nhìn thấy (từ 400 – 700 nm) : đỏ, vàng, da cam, lục, lam, chàm, tím, lá cây hấp thụ chủ yếu hai loại đỏ và chàm tím, để lại màu lục phản chiếu vào mắt, làm ta thấy lá có màu xanh lục.

– Màu xanh lục này không liên quan trực tiếp đến chức năng quang hợp của lá cây mà chính là màu đỏ và màu xanh tím mới liên quan trực tiếp đến chức năng quang hợp của lá.

20. Mối quan hệ giữa pha sáng và pha tối ? Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quang hợp ? Trình bày những diễn biến cơ bản của pha tối.

Hướng dẫn :

– Mối quan hệ giữa hai pha trong quang hợp



– Những yếu tố ảnh hưởng đến quang hợp

+ Ánh sáng : bao gồm cả cường độ chiếu sáng và thành phần quang phổ.

+ Nồng độ CO₂ trong khí quyển.

+ Độ ẩm không khí và lượng nước.

+ Chế độ dinh dưỡng.

+ Nhiệt độ.

– Bản chất pha tối là một chuỗi các phản ứng do enzym xúc tác, trong đó có ATP, NADPH do pha sáng cung cấp để tổng hợp glucôzơ thông qua chu trình Canvin. Chu trình này gồm 3 giai đoạn :

+ Giai đoạn 1 (cố định cacbon) : Phân tử CO_2 sẽ liên kết với đường 5 cacbon là ribulôzơđiphôphat (RiDP) nhờ enzym rubisco. Sản phẩm tạo ra là hợp chất hữu cơ 6 cacbon nhưng không bền nên nhanh chóng tạo ra 2 phân tử 3 cacbon là 3-axitphôphoglixêric (APG).

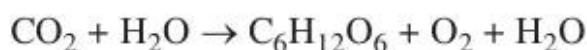
+ Giai đoạn 2 (giai đoạn khử) : APG bị khử thành A/PG với NADPH đóng vai trò lực khử, còn ATP đóng vai trò cung cấp năng lượng.

+ Giai đoạn 3 (giai đoạn tái sinh, phục hồi chất nhận CO_2) : Kết thúc giai đoạn khử có 6 A/PG, trong đó 1 A/PG được tế bào sử dụng để tổng hợp nên glucôzơ và một số hợp chất hữu cơ khác như axit béo, glixêrin, axit amin... Còn 5 phân tử A/PG tiếp tục đi vào chu trình và sử dụng ATP để tái sinh chất nhận CO_2 (RiDP).

21. Trình bày vai trò của khí CO_2 trong quá trình quang hợp của cây xanh. Nếu CO_2 cạn kiệt thì có ảnh hưởng gì đến năng suất quang hợp ?

Hướng dẫn :

– CO_2 là nguyên liệu cơ bản của phản ứng tối trong quang hợp để tổng hợp chất hữu cơ, theo phương trình :



Trong giới hạn nhất định khi hàm lượng CO_2 tăng dẫn đến cường độ quang hợp cũng tăng lên cho tới khi đạt điểm bão hoà.

– Khi CO_2 cạn kiệt sẽ làm giảm sút năng suất quang hợp.

22*. Hãy nêu sự giống nhau và khác nhau giữa quá trình tổng hợp ATP qua chuỗi chuyển electron trong hô hấp tế bào và trong quang hợp.

Hướng dẫn :

* *Giống nhau :*

– Đều diễn ra quá trình bơm H^+ từ phía này sang phía kia của màng để tạo sự chênh lệch nồng độ H^+ , tạo sự chênh lệch thế năng prôton giữa 2 phía của màng.

– Luôn diễn ra sự khuếch tán H^+ theo gradien điện thế tạo năng lượng cho sự tổng hợp ATP.

– Có sự tham gia của hệ thống enzym ATP-sintetaza định vị trên màng.

* *Khác nhau :*

Tổng hợp ATP trong quang hợp	Tổng hợp ATP trong hô hấp tế bào
Diễn ra ở màng tilacôit.	Diễn ra ở màng trong của ti thể.
Bơm H^+ từ chất nền lục lạp vào trong xoang tilacôit, nồng độ H^+ trong xoang lớn hơn nồng độ ngoài chất nền.	Bơm H^+ từ chất nền ti thể ra khoảng không gian giữa hai lớp màng, nồng độ H^+ trong khoảng không gian giữa hai lớp màng lớn hơn trong chất nền.
H^+ khuếch tán theo gradien nồng độ H^+ và gradien điện thế từ trong xoang tilacôit ra ngoài chất nền.	H^+ khuếch tán theo gradien nồng độ H^+ và gradien điện thế từ khoảng không gian giữa hai lớp màng vào trong chất nền.

23*. Trong tế bào có 2 bào quan thực hiện chức năng tổng hợp ATP.

a) Đó là bào quan nào ?

b) Điều kiện hình thành ATP trong 2 bào quan đó.

c) Trình bày sự khác nhau trong quá trình tổng hợp và sử dụng ATP ở hai bào quan đó.

Hướng dẫn :

a) Đó là ti thể và lục lạp.

b) ATP được tổng hợp trong điều kiện có sự chênh lệch nồng độ H^+ giữa hai bên màng tilacôit và màng trong ti thể khi tiến hành hoạt động quang hợp hay hô hấp. Ngoài ra, sự tổng hợp ATP trong lục lạp chỉ xảy ra trong điều kiện chiếu sáng.

c) Sự khác nhau :

Đặc điểm	Ti thể	Lục lạp
Hướng tổng hợp ATP	Prôtôn H ⁺ được bơm từ xoang gian màng vào chất nền ti thể, do đó ATP được tổng hợp trong màng trong ti thể.	Prôtôn H ⁺ được bơm từ xoang chất nền tilacôit ra ngoài nên ATP được tổng hợp ngoài màng tilacôit.
Năng lượng tổng hợp ATP	Từ ôxi hoá chất hữu cơ.	Từ photon ánh sáng.
Mục đích sử dụng	Sử dụng cho mọi hoạt động sống của tế bào.	Dùng cho pha tối quang hợp.

24. So sánh quang hợp và hô hấp.

Hướng dẫn :

– Giống nhau :

- + Điều là quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng trong tế bào
- + Điều là các chuỗi phản ứng ôxi hoá – khử phức tạp
- + Điều có sự tham gia của chất vận chuyển electron

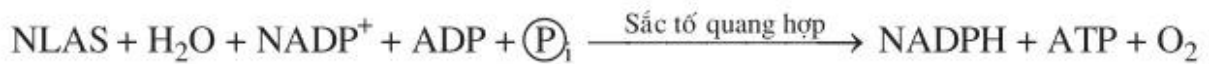
– Khác nhau :

Nội dung so sánh	Quang hợp	Hô hấp
Loại tế bào thực hiện	Tế bào thực vật, tảo và một số loại vi khuẩn.	Tất cả các loại tế bào.
Bào quan thực hiện	Lục lạp.	Ti thể.
Điều kiện ánh sáng	Chỉ tiến hành khi có ánh sáng.	Không cần ánh sáng.
Phương trình tổng quát	$n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Năng lượng ánh sáng}} [\text{CH}_2\text{O}]_n + n\text{O}_2$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{ATP} + \text{Q}$
Sắc tố	Cần sắc tố quang hợp.	Không cần sắc tố quang hợp.
Sự chuyển hoá năng lượng	Biến năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá học trong các hợp chất hữu cơ.	Giải phóng năng lượng tiềm tàng trong các hợp chất hữu cơ thành năng lượng để sử dụng là ATP.
Sự chuyển hoá vật chất	Là quá trình tổng hợp chất hữu cơ từ các chất vô cơ.	Là quá trình phân giải các chất hữu cơ thành các chất vô cơ.

25. Viết phương trình tổng quát của pha sáng trong quang hợp ở cây xanh. Cho biết vai trò các sản phẩm của pha sáng trong pha tối và mối liên quan của các sản phẩm đó giữa 2 pha trong quang hợp ?

Hướng dẫn :

– Phương trình tổng quát :



(NLAS : năng lượng ánh sáng)

– Vai trò các sản phẩm của pha sáng :

+ O_2 : Cung cấp cho môi trường điều hoà thành phần khí quyển, duy trì sự sống. Pha tối không sử dụng O_2 .

+ ATP : Nguồn năng lượng cho việc tổng hợp các chất hữu cơ trong pha tối.

+ NADPH : Tạo nên lực khử mạnh, cung cấp hiđrô để khử CO_2 thành chất hữu cơ.

– Mối liên quan : Sản phẩm của pha sáng là nguyên liệu cho pha tối và ngược lại.

26*. Một học sinh khi quan sát sơ đồ chu trình Calvin đã nhận xét : 54 ATP mà chu trình đã sử dụng làm cho hiệu quả năng lượng tích lại được còn 88% mà không đạt 100%. Hãy tính toán làm rõ nguồn gốc 54 ATP và hiệu suất năng lượng = 88%.

Biết rằng : với 1 ATP = 7,3 kcal ; 1 NADPH = 52,7 kcal ; khi ôxi hoá hoàn toàn 1 phân tử $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 674$ kcal.

Hướng dẫn :

Để tạo ra 1 phân tử $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ với dự trữ năng lượng là 674 kcal, chu trình Calvin đã sử dụng 12 NADPH và 18 ATP. Năng lượng trên tương ứng với số kcal là : $[(12 \times 52,7) + (18 \times 7,3)] = 763,8$ kcal.

– Vậy hiệu suất năng lượng tích lại là : $H = \frac{674}{763,8} \times 100 \approx 88\%$.

– Số ATP tương ứng là : $(12 \times 3) + 18 = 54$.