

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
(Đề thi có 06 trang)
Ngày thi: 27/12/2021

Câu 1 (2 điểm): Các nhà khoa học đã sử dụng 2 loài cây A và B (một loài thực vật C3, một loài thực vật C4) để so sánh giữa hai loài về mối liên hệ giữa nhu cầu nước và lượng chất khô tích lũy trong cây. Các cây thí nghiệm giống nhau về độ tuổi và khối lượng tươi (tương quan với sinh khối khô) được trồng trong điều kiện canh tác tối ưu. Sau cùng một thời gian sinh trưởng, các giá trị trung bình về lượng nước hấp thu và lượng sinh khối khô tăng thêm được thống kê sau 3 lần lặp lại thí nghiệm và thể hiện trong bảng dưới đây.

	Loài A			Loài B		
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Lượng nước hấp thu (l)	2.57	2.54	2.06	3.7	3.82	3.8
Lượng sinh khối khô tăng thêm (g)	10.09	10.52	11.03	7.54	7.63	7.51

a. Mỗi loài A, B là thực vật C3 hay C4? Giải thích.

b. Dựa vào điểm bù CO₂ của thực vật C3 và C4, giải thích kết quả thí nghiệm trên.

Câu 2 (1 điểm): Một nhà khoa học tiến hành thí nghiệm như sau: Tách lục lạp ra khỏi tế bào thực vật, lấy một phần nhỏ gồm thylakoid và một lượng tương ứng stroma. Sau đó kết hợp các thành phần này với một số phân tử khác có ở lục lạp trong điều kiện có và không có ¹⁴CO₂. Tiến hành theo dõi và đánh giá sự đồng hóa ¹⁴CO₂ trong các phân tử sản phẩm hữu cơ. Điều kiện thí nghiệm và kết quả được trình bày ở bảng sau:

Thí nghiệm	Điều kiện thí nghiệm	Lượng ¹⁴ CO ₂ được cố định trong các phân tử chất hữu cơ (cup/phút)
1	Đặt thylakoid nơi có ánh sáng, giàu ADP, Pi, các hợp chất khử và ¹⁴ CO ₂	0
2	Đặt stroma trong tối và có ¹⁴ CO ₂	4000
3	Đặt stroma trong tối và có ¹⁴ CO ₂ , có ATP	43000
4	Đặt thylakoid nơi có ánh sáng, không có CO ₂ , giàu ADP, Pi và các hợp chất khử. Sau đó đưa vào	96000

- Hãy giải thích kết quả thí nghiệm.
- Trong trường hợp màng thylacoid bị tổn thương khiến H^+ di chuyển tự do qua màng. Điều này ảnh hưởng thế nào tới quá trình quang hợp? Giải thích.

Câu 3 (1 điểm): Vào lúc sáng sớm, quan sát lá của những cây bụi thấp hay các loài cỏ trên bờ ruộng, người ta thường thấy có nước đọng trên mép lá – đó là hiện tượng ứ giọt ở thực vật. Hiện tượng này là do nước thoát ra từ thủy khổng (cấu trúc gồm những tế bào chuyên hóa với chức năng tiết nước), thường phân bố ở mép lá và luôn mở.

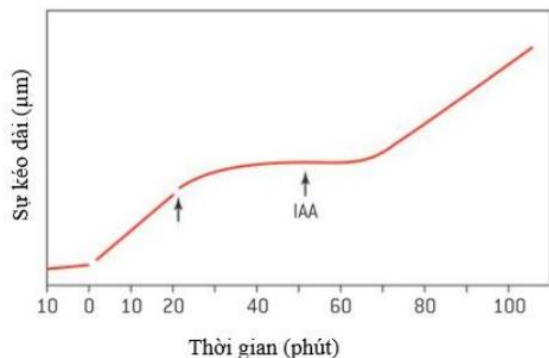
- Hãy cho biết ba điều kiện cần thiết dẫn đến hiện tượng ứ giọt.
- Những tế bào chuyên hóa của thủy khổng tiếp xúc trực tiếp với loại mô nào sau đây: phloem, xylem, mô xốp (mô khuyết), mô giậu? Giải thích.
- Những chất nào có thể có trong dịch nước được hình thành từ hiện tượng ứ giọt. Giải thích.
- Các cây ở tầng tán và tầng vượt tá có hiện tượng ứ giọt hay không? Giải thích.

Câu 4 (1 điểm) Giả sử cây ngô A và B giống hệt nhau, được trồng trong các điều kiện hoàn toàn như nhau, nhưng chỉ khác nhau một trong các yếu tố:

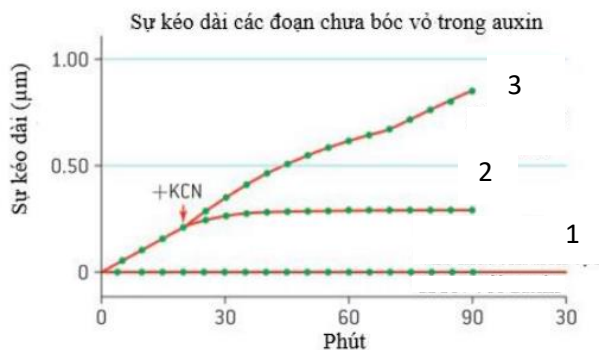
- Cây A đủ nước, cây B thiếu nước.
- Cây A đủ dinh dưỡng, cây B thiếu Fe
- Cây A đủ ánh sáng, cây B thiếu ánh sáng
- Cây A chiếu sáng bằng đèn bù, cây B chiếu sáng trên đèn bù.

Hãy chọn một tiêu chí thỏa đáng nhất ở a, b, c, d phản ánh chính xác ảnh hưởng của mỗi yếu tố trên đến hai cây ngô A và B.

Câu 5 (1 điểm): Để nghiên cứu ảnh hưởng của H^+ và IAA đến sự sinh trưởng ở thực vật, một bạn học sinh tiến hành thí nghiệm như sau, cho sợi coleoptiles ngâm vào trong dung dịch có $\text{pH} = 3$ tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm. Mũi tên đầu tiên trong hình 1 chỉ ra điểm mà các sợi coleoptiles được chuyển sang dung dịch $\text{pH} = 7$. Mũi tên thứ hai cho biết điểm mà IAA đã được thêm vào. Để kiểm tra giả thuyết rằng vận chuyển tích cực đóng một vai trò trong cơ chế hoạt động của IAA, một chất ức chế hô hấp (kali xyanua, KCN) đã được bổ sung cho một nhóm thử nghiệm (đường 1) và nhóm thứ hai bổ sung KCN tại mũi tên đỏ (đường 2). Nhóm thử nghiệm thứ ba (đối chứng) không sử dụng KCN (đường 3)



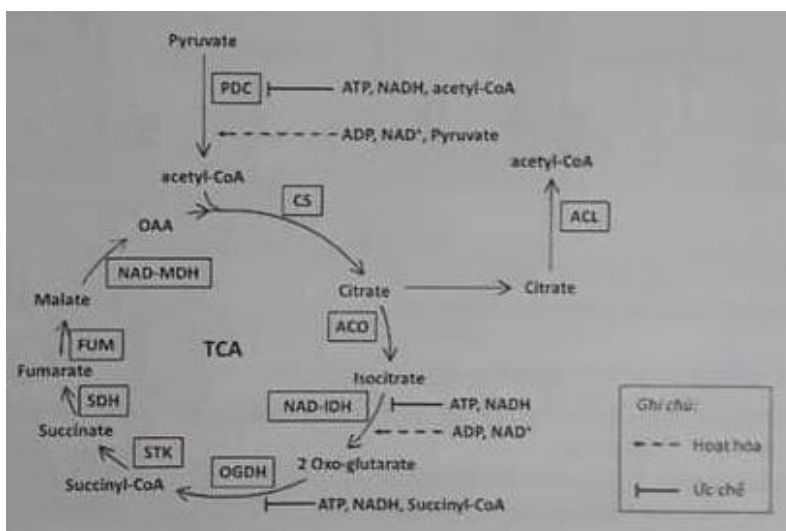
Hình 1



Hình 2

- H⁺ có vai trò gì trong sự sinh trưởng của chồi? Giải thích.
- Dựa vào kết quả thí nghiệm, có thể kết luận rằng auxin kích thích sự vận chuyển tích cực của các proton hay không? Giải thích.

Câu 6 (2 điểm) Trong điều hòa chu trình acid citric (TCA), NADH và ATP là hai chất có vai trò quan trọng. Các enzyme trong chu trình được hoạt hóa khi tỉ lệ NADH/NAD⁺ và ATP/ADP bị giảm xuống dưới giá trị ngưỡng, đồng thời chịu ảnh hưởng của nồng độ cơ chất và/hoặc nồng độ sản phẩm.



Hình trên thể hiện một số sự kiện điều hòa trong chu trình TCA (tên viết tắt của các enzyme được ghi trong ô chữ nhật)

- Hãy so sánh cường độ hô hấp của lá cây C₃ giữa ban ngày và ban đêm. Giải thích
- Hãy so sánh cường độ hô hấp giữa thực vật C₃ và thực vật C₄ trong điều kiện thường. Giải thích.
- Tế bào thực vật duy trì sự cân bằng giữa đường phân và chu trình TCA như thế nào?

Câu 7 (2 điểm): Cây đột biến (ĐB) có đặc điểm giảm khả năng sử dụng nito so với cây kiểu dại (KD). Bảng 1 cho thấy giá trị trung bình của khối lượng chồi/cây và số lượng nốt sần/cây ở 2 nhóm thí nghiệm này.

Bảng 1

	Khối lượng chồi (g)	Khối lượng nốt sần
Cây KD	80	59
Cây ĐB	52	105

Bảng 1 cho thấy giá trị trung bình của khối lượng chồi/cây và số lượng nốt sần/cây ở 2 nhóm thí nghiệm này. Bảng 2 cho thấy các giá trị này sau khi tiến hành ghép các cây ĐB và cây KD theo 2 cách khác nhau.

Dựa vào kết quả thí nghiệm, hãy trả lời các câu sau và giải thích.

a. Sinh trưởng của chồi và số lượng nốt sần ở rễ cây có mối tương quan như thế nào?

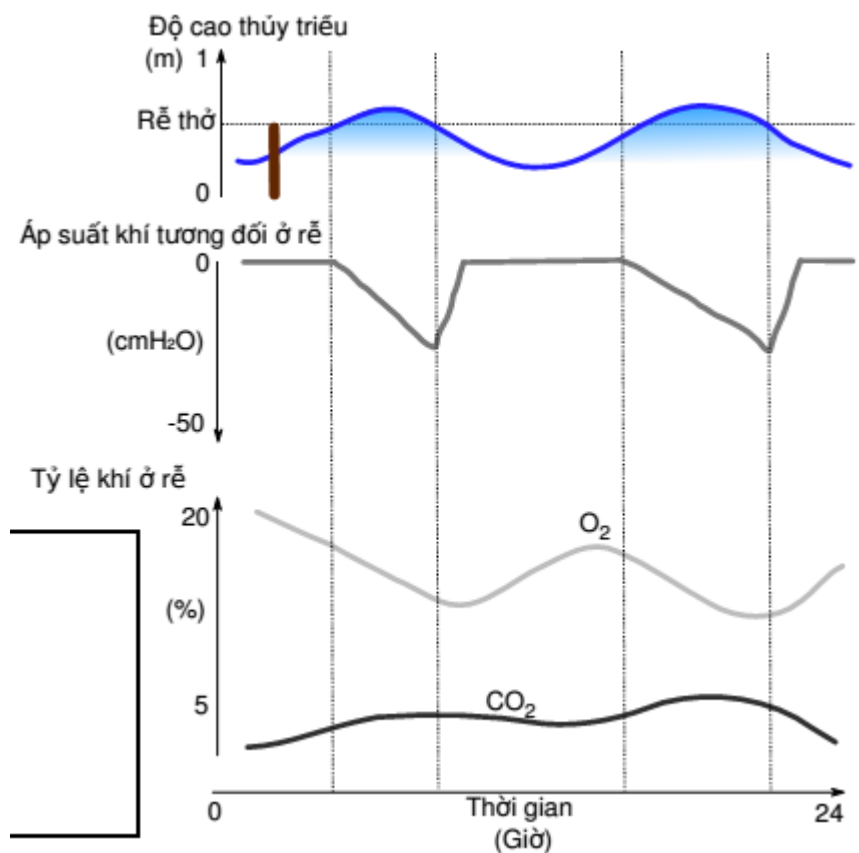
b. Tín hiệu kích thích tăng số lượng nốt sần là từ chồi hay từ rễ cây?

c. Vi khuẩn Rhizobium sống tự do trong đất có khả năng cố định nito không?

Bảng 2

	Khối lượng chồi (g)	Số lượng nốt sần
Cây ghép: chồi KD – rễ ĐB	82	52
Cây ghép: chồi ĐB – rễ KD	48	108

Câu 8 (1 điểm): Cây ngập mặn mọc ở vùng ngập triều có rễ thẳng đứng (gọi là rễ thở - pneumatophores), đóng vai trò như ống thở cho các rễ cây ngập nước mặn. Cơ chế tạo điều kiện trao đổi khí được nghiên cứu bằng cách ghi lại áp suất khí, liên quan đến không khí trong khí quyển, trong điều kiện rễ thở ngập hoặc không ngập thủy triều.



Hãy chỉ ra mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai. Giải thích.

- A. Không khí được hút vào trong rễ khi rễ thở lộ ra lúc thủy triều xuống.
- B. Hô hấp trong rễ góp phần làm thay đổi áp suất khí trong rễ.
- C. Rễ thở cung cấp CO₂ cho quang hợp.
- D. Tốc độ hô hấp trong rễ chậm lại khi rễ thở ngập nước.

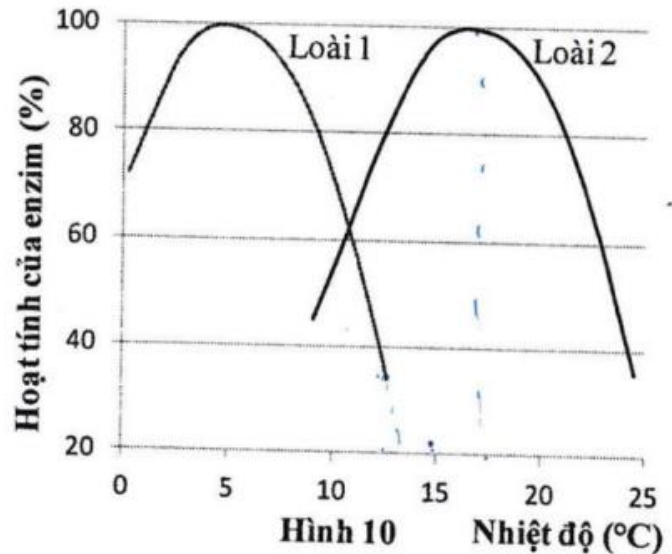
Câu 9 (1 điểm)

a) Người ta thường ngâm hạt lúa giống trong nước ấm (khoảng 30°C) từ 24 đến 36 giờ rồi vớt hạt ra và tiếp tục ủ thêm khoảng 48 - 60 giờ để hạt nảy mầm rồi mới đem gieo. Hãy cho biết

quá trình sinh lí chủ yếu nào xảy ra trong thời gian ngâm, ủ hạt? Nếu kéo dài thời gian ngâm hạt đến 96 giờ thì điều gì sẽ xảy ra? Giải thích.

b. Để điều khiển cây cúc sinh trưởng và ra hoa theo ý muốn, vào cuối tháng 9 – 10 hàng năm, người nông dân thường dùng đèn để chiếu sáng từ 5h chiều đến 9h tối mỗi ngày. Tuy nhiên, người ta không làm như vậy đối với cây hướng dương. Hãy giải thích cơ sở khoa học của việc làm trên. Biết rằng cúc là cây ngày ngắn và hướng dương là cây trung tính.

Câu 10 (2 điểm): Hai loài cá hồi sinh sống trong các suối ở một vùng núi. Kết quả nghiên cứu hoạt tính một loại enzym ở hai loài dưới tác động của nhiệt độ được trình bày ở Hình 10.



a) Loài nào có khả năng chịu lạnh tốt hơn? Giải thích.

b) Nếu nuôi chung hai loài với số lượng tương đương ở 12°C, loài 2 có khả năng bị loại bỏ nhanh do cạnh tranh loại trừ không?

Giải thích.

c) Ở môi trường tự nhiên, tần suất bắt gặp hai loài cá này sống tách biệt hay cùng chung sống trong một khu vực suối là cao hơn? Giải thích.

d) Vùng núi này có nhiệt độ tăng nhanh hơn so với các vùng thấp do tác động của biến đổi khí hậu. Trong một số thập niên tới, khu vực phân bố của loài 2 có thể sẽ thay đổi thế nào? Giải thích.

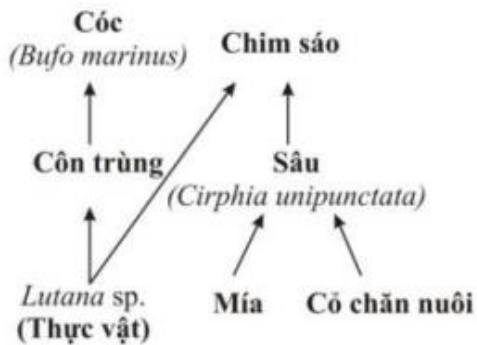
Câu 11 (1.5 điểm) : Hồ nước ngọt Vesijarvi bị ô nhiễm nặng do nước thải của thành phố và khu công nghiệp dẫn tới vi khuẩn lam sinh trưởng bùng nổ cùng với sự phát triển của cá *Rutilus* (thuộc họ cá chép). Nguồn thức ăn chính của cá *Rutilus* là động vật phù du. Chỉ số đa dạng Shannon của hồ là 0,5. Năm 1989, để khắc phục tình trạng ô nhiễm, người ta đã loại bỏ khoảng 20% số lượng cá *Rutilus* ra khỏi hồ, nhưng chỉ số đa dạng Shannon vẫn không thay đổi.

Năm 1993, người ta loại bỏ 20% số lượng cá *Rutilus* ra khỏi hồ, đồng thời thả thêm cá Chó – loài ăn thịt cá *Rutilus* vào hồ. Kiểm soát sinh học thành công, nước hồ trở nên sạch hơn, chỉ số đa dạng Shannon là 1,36.

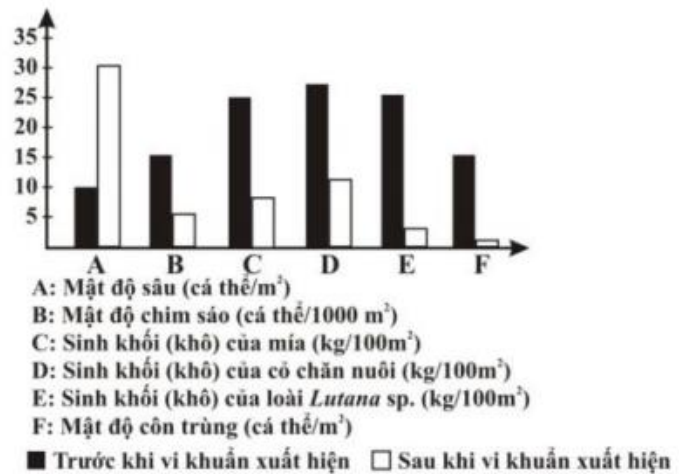
a. Phân tích nguyên nhân làm suy giảm đa dạng sinh học của hồ từ năm 1989 đến năm 1993.

b. Nêu cơ sở sinh thái học của hai cách khắc phục ô nhiễm nước hồ ở trên. Giải thích.

Câu 12 (1.5 điểm) Hình 1 thể hiện một phần lưới thức ăn trên cánh đồng trồng cỏ chăn nuôi và mía ở đảo Hawaii. Hình 2 thể hiện sự thay đổi số lượng, sinh khối của một số loài trong quần xã trước và sau khi một loài vi khuẩn chỉ gây bệnh trên cóc (*Bufo marinus*) xuất hiện làm số lượng cóc giảm mạnh.



Hình 1



Hình 2

a) Hãy cho biết điều gì sẽ xảy ra với cỏ chăn nuôi và mía nếu toàn bộ cóc trong khu vực bị chết do vi khuẩn? Giải thích.

b) Nêu vai trò sinh thái của loài cóc trong quần xã nghiên cứu. Giải thích.

Câu 13 (2 điểm): Ở một đồng cỏ bị bỏ hoang sau khi chăn thả gia súc, một nghiên cứu về sự biến đổi số lượng loài thực vật, độ phong phú và độ che phủ (% diện tích đất có cây che phủ) của cỏ BR được tiến hành. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 11

Số năm bỏ hoang	0	4	8	12
Số loài thực vật	38	33	32	18
Độ phong phú của cỏ BR (%)	2	10	36	92
Độ che phủ của cỏ BR (%)	2	11	35	92

a. Vẽ đồ thị dạng đường liên tục thể hiện sự biến đổi độ che phủ của cỏ BR từ khi đồng cỏ bị bỏ hoang.

b. Sự phát triển của quần thể cỏ BR thuộc kiểu tăng trưởng nào? Giải thích.

c. Cỏ BR thuộc nhóm loài nào trong quần xã? Giải thích.

d. Chỉ số đa dạng của quần thể được tính theo công thức

$$H = - (dA \times \ln dA + dB \times \ln dB + \dots)$$

Trong đó A, B... là các loài trong quần xã; dA, dB, ... là độ phong phú tương đối của các loài A, B, ... Độ phong phú tương đối là độ phong phú được quy đổi theo số thập phân (VD nếu độ phong phú là 1% thì độ phong phú tương đối là 0.01); ln là logarit tự nhiên. Cho biết, ln

$0.004 = - 5.521$; $\ln 0.005 = - 5,298$; $\ln 0.02 = -3.912$; $\ln 0.026 = -3.650$; $\ln 0.027 = - 3.612$; $\ln 0.92 = - 0.083$

Cho biết các loài thực vật khác (không phải có BR) luôn có độ phong phú bằng nhau. Hãy tính chỉ số H (làm tròn đến 3 chữ số sau dấu phẩy) và so sánh độ đa dạng của quần xã thực vật tại thời điểm 0 và 12 năm sau khi đồng cỏ bị bỏ hoang.

e. Một khu bảo tồn ở hệ sinh thái này được thành lập. Để duy trì đa dạng thực vật ở khu bảo tồn này, có nên cấm hoạt động chăn thả gia súc không? Giải thích.

Câu 14 (1 điểm): Các dẫn liệu sau đây là dòng năng lượng đi qua một chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái gồm các loài ngô, châu chấu và gà. Các thông số liên quan đến dòng năng lượng (biểu thị qua tỉ lệ %) gồm: I là năng lượng tiêu thụ, A là năng lượng hấp thụ, F là năng lượng thải bỏ (phân, nước tiểu, vỏ cây...), R là năng lượng mất đi do hô hấp và P là năng lượng sản xuất được.

Các loài	I	A	F	R	P
Ngô	100	40	60	35	5
Châu chấu	100	34	60	24	10
Gà	100	90	10	88	2

Hãy tính hiệu suất sinh thái về năng lượng của mỗi loài và của chuỗi thức ăn trên.

..... Hết.....