

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 04/3/2022

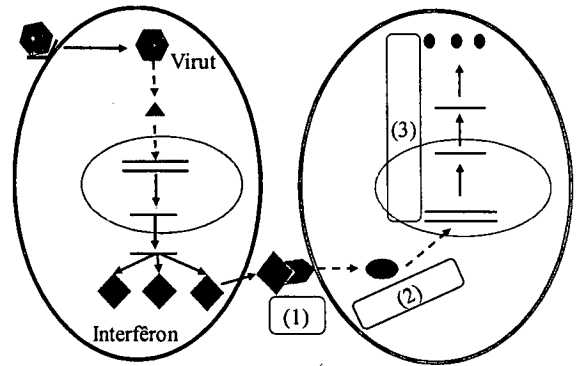
Đề thi gồm 06 trang, 12 câu

Câu 1 (2,0 điểm)

Khi bị nhiễm virus, tế bào người thường tổng hợp một loại glicôprôtêin là interferon. Interferon được giải phóng từ tế bào nhiễm virus sẽ kích thích các tế bào xung quanh sinh tổng hợp prôtêin kháng virus (Hình 1).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Các kí tự (1), (2), (3) trong Hình 1 tương ứng với các bước của quá trình nào? Mô tả quá trình đó.
- Trong một thử nghiệm *in vitro*, một dòng tế bào người được trộn với một trong hai loại interferon: interferon chiết xuất từ động vật và interferon chiết xuất từ người khi cùng bị nhiễm một loại virus. Kết quả cho thấy: tế bào người trộn với interferon chiết xuất từ người có khả năng kháng virus; trong khi đó, tế bào người trộn với interferon chiết xuất từ động vật không có khả năng kháng virus. Giải thích.
- Vì sao interferon được tổng hợp trong tế bào nhiễm virus nhưng không kích thích chính các tế bào này sinh tổng hợp prôtêin kháng virus?
- Một loại virus gây bệnh trên người có hai biến chủng: biến chủng có độc lực mạnh và biến chủng có độc lực yếu. Trong chu trình nhân lên của virus, biến chủng nào thường kích thích tế bào chủ sinh tổng hợp nhiều interferon hơn? Giải thích.



Hình 1

Câu 2 (1,5 điểm)

Người ta tiến hành nghiên cứu khả năng khuếch tán của một số chất/ion qua một loại màng tế bào và một loại lớp kép lipid trong cùng điều kiện thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu được thể hiện trong Bảng 2.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao  $O_2$ ,  $CO_2$  và glixêrol có thể khuếch tán qua cả màng tế bào và lớp kép lipid?
- Tại sao tất cả các chất/ion thử nghiệm đều có thể khuếch tán qua màng tế bào?
- Tốc độ khuếch tán của  $O_2$ ,  $CO_2$  và glixêrol qua lớp kép lipid phụ thuộc vào những yếu tố nào?

Bảng 2

Chất/ion	Tốc độ khuếch tán qua màng tế bào (cm/giây)	Tốc độ khuếch tán qua lớp kép lipid (cm/giây)
$Cl^-$	0,0001	0
$Na^+$	0,001	0
$K^+$	0,01	0
Glixêrol	0,01	0,01
$H_2O$	100	0
$CO_2$	100	100
$O_2$	15000	15000

Câu 3 (3,0 điểm)

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus vietnamese* VN1 được sử dụng để sản xuất axit lactic ( $C_3H_6O_3$ ) trong thiết bị lên men có thể tích  $5 m^3$ . Kết quả theo dõi mật độ tế bào, hàm lượng axit lactic và hàm lượng lactôzơ ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) trong quá trình lên men được thể hiện ở Bảng 3.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Vẽ đồ thị đường cong sinh trưởng của quần thể vi khuẩn *L. vietnamsese* VN1 (Quy định trục hoành biểu thị thời gian nuôi cấy). Nếu cách tính và tính thời gian thế hệ của quần thể vi khuẩn ở pha lũy thừa.

b) Một lượng khí đã hình thành ở pha lũy thừa trong quá trình nuôi vi khuẩn *L. vietnamsese* VN1. Khí đó là khí gì và được hình thành theo cơ chế nào?

c) Trong quá trình nuôi cấy, muốn tăng hiệu quả sản xuất axit lactic/lactat thì nên áp dụng những biện pháp nào sau đây: (1) không khuấy đảo, (2) khuấy đảo, (3) không sục khí O<sub>2</sub>, (4) sục khí O<sub>2</sub>, (5) bổ sung Ca(OH)<sub>2</sub>, (6) không bổ sung Ca(OH)<sub>2</sub>? Giải thích.

d) Nên thu mẫu ở thời điểm nào để năng suất axit lactic (g/L/giờ) thu được cao nhất?

đ) Giả sử sản phẩm sinh tổng hợp chỉ có axit lactic. Nếu cách tính và tính hiệu suất chuyển hoá lactôzơ thành axit lactic (% theo khối lượng) tại thời điểm 18 giờ nuôi cấy.

**Bảng 3**

Thời gian (giờ)	Mật độ tế bào (tế bào/mL)	Hàm lượng axit lactic (g/L)	Hàm lượng lactôzơ (g/L)
0	$4,9 \times 10^8$	0	30
2	$5,0 \times 10^8$	0,1	29,1
4	$1,0 \times 10^9$	2,1	26,8
6	$2,6 \times 10^9$	5,5	21,6
8	$5,0 \times 10^9$	7,9	17,7
10	$1,2 \times 10^{10}$	10,2	14,9
12	$3,1 \times 10^{10}$	13,9	11,9
14	$6,0 \times 10^{10}$	16,3	10,1
16	$6,1 \times 10^{10}$	18,3	9,4
18	$5,4 \times 10^{10}$	18,9	9,1
20	$4,0 \times 10^{10}$	19,3	8,3
22	$1,6 \times 10^{10}$	18,5	8,2

Cho biết:  $\log(1,0) = 0$ ;  $\log(1,2) = 0,08$ ;  $\log(1,6) = 0,2$ ;  $\log(2) = 0,3$ ;  $\log(2,6) = 0,41$ ;  $\log(3,1) = 0,49$ ;  $\log(4,0) = 0,6$ ;  $\log(4,9) = 0,69$ ;  $\log(5,0) = 0,7$ ;  $\log(5,4) = 0,73$ ;  $\log(6,0) = 0,78$ ;  $\log(6,1) = 0,79$ .

**Câu 4 (1,5 điểm)**

Để đánh giá ảnh hưởng của các nguyên tố dinh dưỡng khoáng N, P, K trong phân bón đối với một giống lúa, người ta tiến hành 3 thí nghiệm khác nhau về chế độ bón phân, các điều kiện khác như nhau. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 4.

**Bảng 4**

Thí nghiệm	Phân bón (kg/1000 m <sup>2</sup> )			Năng suất hạt (tạ/1000 m <sup>2</sup> )	Chất lượng hạt gạo	
	Urê (CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> )	Supe lân (CaHPO <sub>4</sub> )	Kali clorua (KCl)		Tinh bột (%)	Prôtêin (%)
Thí nghiệm 1	20,0	35,0	11,2	6,5	70,0	8,2
Thí nghiệm 2	25,0	35,0	11,2	7,5	72,0	8,3
Thí nghiệm 3	30,0	35,0	11,2	6,0	68,5	8,3

(Sai khác về năng suất và hàm lượng tinh bột có ý nghĩa thống kê.)

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Vì sao bón nhiều phân urê làm giảm năng suất và hàm lượng tinh bột?

b) Có thể thay phân bón urê (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) bằng phân nitrat amôn (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) mà không làm thay đổi năng suất và chất lượng hạt gạo. Nếu cách tính và tính lượng nitrat amôn cần bón ở mỗi thí nghiệm 1, 2 và 3. Biết rằng, hàm lượng N có trong phân urê và phân nitrat amôn chiếm tỉ lệ lần lượt tương ứng là 46% và 33%.

c) Trong thực tế sản xuất, bón phân cân đối hợp lý cho cây lúa cần dựa vào những nguyên tắc nào?

**Câu 5 (1,0 điểm)**

Trong một nghiên cứu về quá trình quang hợp của một số giống tảo.

a) Nếu môi trường nuôi cấy không được chiếu sáng trong 1 giờ, sau đó tiếp tục không chiếu sáng và sục CO<sub>2</sub> đánh dấu phóng xạ (<sup>14</sup>C) trong 25 phút thì glucôzơ thu được tại thời điểm kết thúc sục khí có chứa <sup>14</sup>C không? Giải thích.

b) Nếu môi trường nuôi cấy được chiếu sáng liên tục và bổ sung chất Paraquat (viologen) để ức chế chuỗi vận chuyển electron ở hệ quang hoá I của lục lạp, sau đó sục CO<sub>2</sub> đánh dấu phóng xạ (<sup>14</sup>C) trong 25 phút thì glucôzơ thu được tại thời điểm kết thúc sục khí có chứa <sup>14</sup>C không? Giải thích.

c) Trong lục lạp của các loại tảo nâu và tảo đỏ sống ở tầng nước sâu, ngoài các sắc tố lục và carotenoid còn có chứa sắc tố nào khác không? Giải thích.

**Câu 6 (1,5 điểm)**

6.1. Bảng 6 thể hiện kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của thời gian chiếu sáng đến sự hình thành hoa của hai loài cây *Fuchsia* sp. và *Xanthium* sp.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) *Fuchsia* sp., *Xanthium* sp. là thực vật ngày dài hay ngày ngắn? Giải thích.

b) Đối với cây *Xanthium* sp., trong thời gian tối 10 giờ có thực hiện chiếu ánh sáng đỏ rồi tiếp tục chiếu ánh sáng đỏ xa. Trong điều kiện này, *Xanthium* sp. có ra hoa không? Giải thích.

6.2. Vì sao cây lúa nước có thể ra hoa trong cả điều kiện chiếu sáng ngày dài và ngày ngắn?

6.3. *Arabidopsis thaliana* ra hoa không phụ thuộc vào chu kỳ quang mà phụ thuộc vào nhiệt độ thấp, liên quan đến hoạt động của gen *FLC*. *FLC* mã hóa prôtêin hoạt hoá hoạt động của các gen ức chế ra hoa. Khi không xử lý lạnh cây *A. thaliana* không ra hoa; nhưng khi xử lý lạnh 40 ngày, cây *A. thaliana* ra hoa. Một thể đột biến gen *FLC* làm cây ra hoa ngay cả khi không xử lý lạnh. Tại sao cây *A. thaliana* ra hoa khi xử lý lạnh và không ra hoa khi không xử lý lạnh?

**Bảng 6**

Loài	Thời gian sáng (giờ)	Thời gian tối (giờ)	Hình thành hoa
<i>Fuchsia</i> sp.	15	9	Có
	15	10	Không
	9	9	Có
<i>Xanthium</i> sp.	14	10	Có
	14	9	Không
	10	10	Có

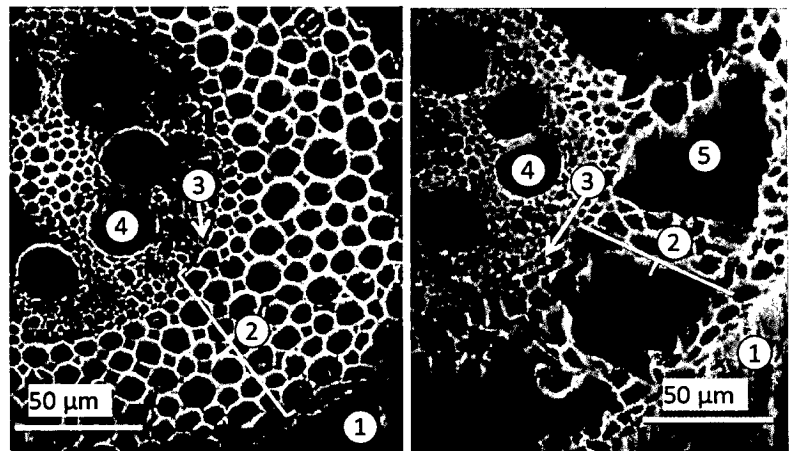
**Câu 7 (1,5 điểm)**

Hai giống ngô chuyển gen P và Q, một giống chịu ngập úng (chịu ngập) và một giống không chịu ngập được trồng riêng rẽ trong các chậu có điều kiện như nhau, mỗi chậu 30 cây.

Khi cây được 10 ngày tuổi, người ta tiến hành thí nghiệm gồm 2 lô: lô thí nghiệm (TN) được gây ngập bằng cách tích nước trong chậu trồng cây, mực nước ngang bằng với mặt đất; lô đối chứng (ĐC) không gây ngập. Sau 5 ngày thí nghiệm, người ta thu thập mẫu rễ cây trong mỗi chậu để nghiên cứu cấu tạo và phân tích hàm lượng êtilen,  $Ca^{2+}$  trong rễ. Một phần kết quả thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 7 và Hình 7.

**Bảng 7**

Giống ngô		P	Q
Trước khi ngập	Êtilen ( $10^{-9}M$ )	0,1	0,1
	$Ca^{2+}$ ( $10^{-2}M$ )	0,7	0,6
Sau khi ngập	Êtilen ( $10^{-9}M$ )	4,5	2,5
	$Ca^{2+}$ ( $10^{-2}M$ )	1,6	1,2



(A)

(B)

**Hình 7**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

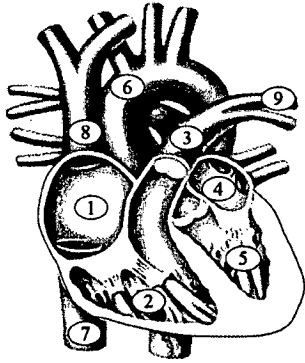
a) Giống ngô P hay Q có khả năng chịu ngập? Giải thích.

b) Hình 7 mô tả một phần cấu tạo rễ trưởng thành của giống ngô chịu ngập. Mỗi Hình (A), (B) tương ứng với kết quả của lô TN hay lô ĐC? Giải thích.

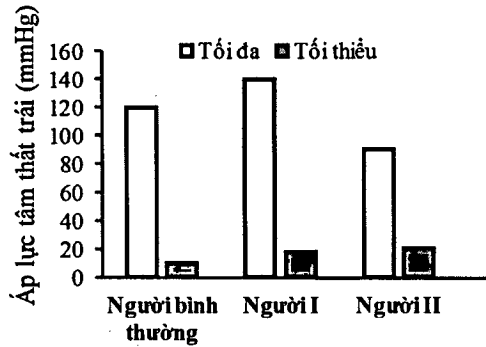
c) Nêu vai trò chính của các tế bào/mô ở vị trí có kí hiệu (1), (2), (3), (4) trong Hình 7. Tại sao tế bào ở vị trí có kí hiệu (3) ít bị thay đổi trong điều kiện ngập?

**Câu 8 (2,0 điểm)**

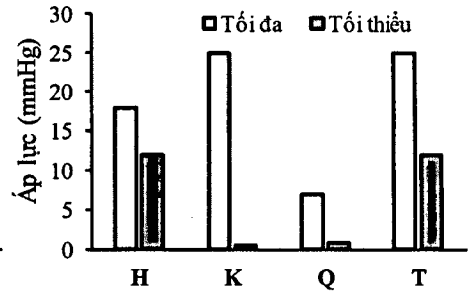
Hình 8.1 mô phỏng một phần cấu trúc giải phẫu tim và mạch ở người với các vị trí mô tả được đánh số từ (1) đến (9). Hình 8.2 biểu thị giá trị áp lực tâm thất trái ghi được ở trạng thái nghỉ ngơi của 3 người: người bình thường khỏe mạnh (người bình thường), người I và người II. Hình 8.3 biểu thị giá trị áp lực tối đa và tối thiểu ghi được tại một số vị trí tim, mạch.



**Hình 8.1**



**Hình 8.2**



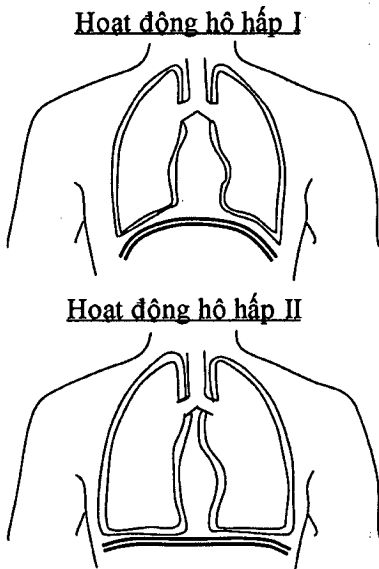
**Hình 8.3**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

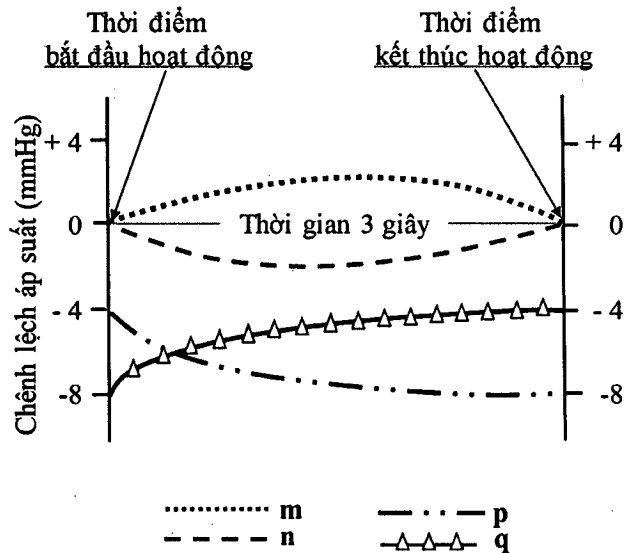
- So với người bình thường, người có lỗ thông giữa (1) và (4) (Hình 8.1) có phân áp ôxi máu ở vị trí (3) tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- So với người bình thường, người có ống thông giữa (3) và (6) (Hình 8.1) có nhịp tim tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- So với người bình thường, người có lỗ thông giữa (2) và (5) (Hình 8.1) có lượng nước tiểu tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- Trong các pha: tâm nhĩ dẫn, tâm nhĩ co, tâm thất dẫn đẳng tích, tâm thất co tổng máu, pha nào có áp lực ở (8) (Hình 8.1) cao nhất? Giải thích.
- Người I hay người II (Hình 8.2) bị dị tật hở van tim giữa (4) và (5) (Hình 8.1)? Giải thích.
- Ở người bình thường, giá trị áp lực tại mỗi vị trí (1), (2), (3) (Hình 8.1) phù hợp tương ứng với một trong các trường hợp nào sau đây: H, K, Q, T (Hình 8.3)? Giải thích.

**Câu 9 (2,0 điểm)**

Hình 9.1 thể hiện hoạt động hô hấp hít vào, thở ra. Đường m, n, p, q (Hình 9.2) thể hiện chênh lệch giá trị áp suất giữa áp suất khoang màng phổi/áp suất phổi so với áp suất khí quyển (sau đây gọi tắt là *chênh lệch áp suất*) trong một nhịp hô hấp của người Y.



**Hình 9.1**



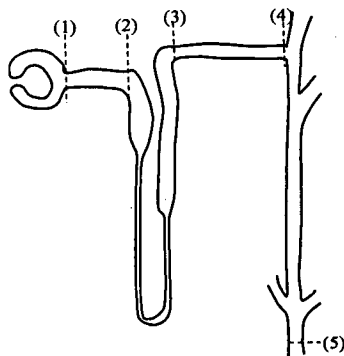
**Hình 9.2**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

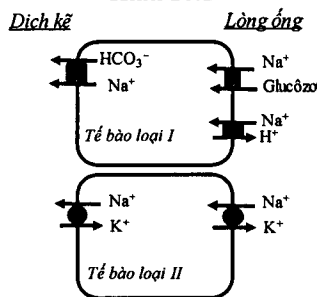
- Trong điều kiện bình thường, tại thời điểm kết thúc hoạt động, hoạt động nào (I hay II) có phân áp ôxi trong phế nang thấp hơn? Giải thích.
- Đường đồ thị nào (m, n, p, q) thể hiện cho giá trị biến động áp suất khoang màng phổi trong hoạt động hô hấp II? Giải thích.
- So với bình thường, nếu tăng lực co cơ hoành thì giá trị áp suất của đường p tại thời điểm kết thúc hoạt động tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- So với bình thường, nếu tăng lực co cơ liên sườn trong (cơ tham gia thở ra gắng sức) thì giá trị áp suất của đường nào (m, n, p, q) tại thời điểm kết thúc hoạt động thay đổi? Giải thích.
- So với bình thường, nếu tăng lượng dịch kẽ giữa phế nang và mao mạch thì tốc độ trao đổi khí CO<sub>2</sub> tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- Dựa vào Hình 9.2, nêu cách tính và tính thể tích khí lưu thông (mL) của người Y. Biết rằng, tổng thể tích khí lưu thông qua phổi trong 1 phút của người Y là 6,8 L.

**Câu 10 (1,5 điểm)**

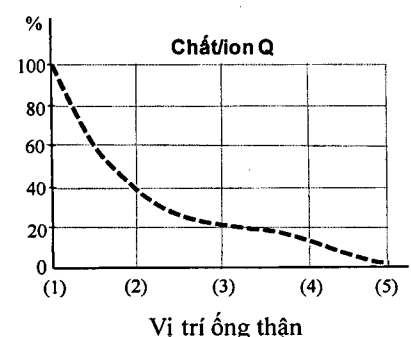
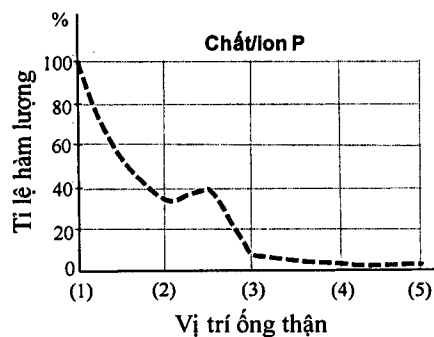
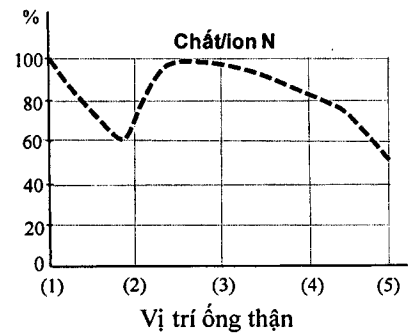
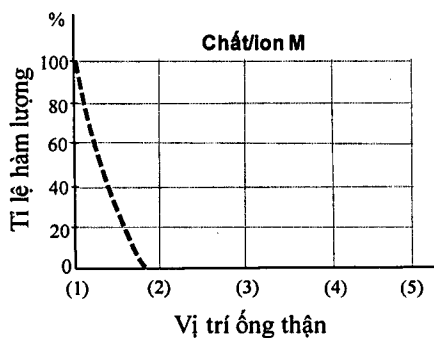
Quá trình hình thành nước tiểu diễn ra ở nephron thận. Sau khi được tạo thành ở nang cầu thận, dịch lọc ban đầu (nước tiểu đầu) sẽ đi qua ống thận. Ống thận là nơi thực hiện quá trình tái hấp thu và bài tiết tiếp các chất để tạo nước tiểu chính thức. Hình 10.1 mô phỏng cấu tạo và vị trí phân cắt tương đối các phần của ống thận người (đánh số từ (1) đến (5)). Hình 10.2 mô phỏng hoạt động của một số bơm vận chuyển trong 2 loại tế bào ống thận (loại I, loại II). Hình 10.3 thể hiện sự thay đổi về tỉ lệ % hàm lượng của mỗi chất/ion (M, N, P, Q) đo được tại các vị trí ống thận so với hàm lượng của chất/ion đó trong dịch lọc ban đầu (sau đây gọi tắt là *tỉ lệ hàm lượng*).



**Hình 10.1**



**Hình 10.2**



**Hình 10.3**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tế bào loại I (Hình 10.2) nằm trong khoảng vị trí nào ở ống thận (Hình 10.1)? Giải thích.
- Ở điều kiện bình thường, M, N, P, Q là tương ứng với chất/ion nào sau đây: urê, Na<sup>+</sup>, axit amin, nước? Giải thích.
- So với điều kiện bình thường, giảm áp suất thẩm thấu dịch kẽ sẽ làm thay đổi giá trị *tỉ lệ hàm lượng* tại vị trí (5) của ống thận của những chất/ion nào sau đây: M, N, P, Q? Giải thích.
- So với người bình thường, người bị giảm nhạy cảm thụ thể áp lực máu ở bộ máy cận quản cầu có mức hoạt động của bơm ion ở tế bào loại II tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

**Câu 11 (1,0 điểm)**

Người ta tiến hành nghiên cứu đánh giá mức ảnh hưởng theo lứa tuổi của 3 hoocmôn X, Y, Z đến sinh trưởng của trẻ nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mỗi hoocmôn có mức ảnh hưởng đến sinh trưởng khác nhau và phụ thuộc vào độ tuổi của trẻ. Số liệu trong Bảng 11 là tỉ lệ % mức ảnh hưởng đến sinh trưởng của mỗi loại hoocmôn ở độ tuổi nhất định so với mức ảnh hưởng cực đại (100%) của chính hoocmôn đó đối với trẻ nam trong khoảng độ tuổi từ 1 đến 20.

**Bảng 11**

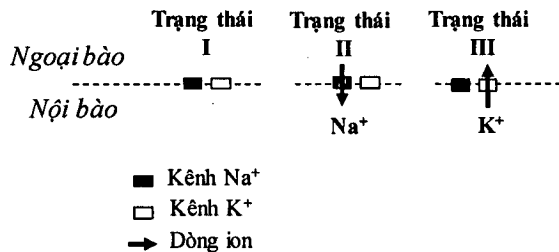
Tuổi (năm)	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Hoocmôn X	30%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	10%
Hoocmôn Y	1%	1%	1%	10%	40%	80%	100%	100%	80%	30%	10%
Hoocmôn Z	100%	100%	94%	78%	67%	56%	44%	33%	22%	11%	3%

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

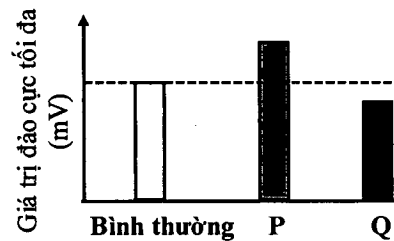
- X, Y, Z là tương ứng với hoocmôn nào sau đây: GH, Tirôxin, Testostêrôn? Giải thích.
- So với người bình thường khỏe mạnh, trẻ nam 15 tuổi bị nhược năng tuyến yên (giảm khả năng tiết các hoocmôn tuyến yên) có hàm lượng mỗi hoocmôn X, Y, Z tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

**Câu 12 (1,5 điểm)**

Sự thay đổi tính thấm của màng với ion dẫn đến sự thay đổi điện thế màng và sự hình thành điện thế hoạt động. Hình 12.1 thể hiện các trạng thái hoạt động của các kênh ion trên màng noron (trạng thái I, II, III). Hình 12.2 thể hiện giá trị đảo cực tối đa của màng noron ở các điều kiện: điều kiện bình thường (Bình thường); điều kiện P (P); điều kiện Q (Q).



**Hình 12.1**



**Hình 12.2**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tăng cường hoạt động kênh ion ở trạng thái II (Hình 12.1) sẽ ảnh hưởng đến giai đoạn (pha) nào của điện thế hoạt động bình thường của noron? Giải thích.
- Chất X có tác động làm giảm sự giải phóng GABA vào khe xináp. Biết rằng, sự gắn GABA lên thụ thể màng sau xináp làm tăng phân cực màng. Giả sử màng sau xináp đang chịu tác động của GABA (có thụ thể tiếp nhận GABA chưa được bão hòa), bổ sung X sẽ làm giảm mức hoạt động kênh ion ở trạng thái nào sau đây: I, II, III (Hình 12.1)? Giải thích.
- Biết rằng, giá trị đảo cực tối đa tỉ lệ thuận với mức hoạt hóa kênh Ca<sup>2+</sup> ở màng trước xináp.
  - Điều kiện P (Hình 12.2) ảnh hưởng đến hoạt động của sợi sau hạch thuộc dây đối giao cảm. So với điều kiện bình thường, sự tiết H<sup>+</sup> ở tế bào viền thành dạ dày trong điều kiện P tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
  - Điều kiện Q (Hình 12.2) ảnh hưởng đến hoạt động của sợi sau hạch thuộc dây giao cảm. So với bình thường, lượng máu tới ruột non trong điều kiện Q tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

-----HẾT-----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

**HƯỚNG DẪN CHẤM THI**

**Đề thi chính thức**

Môn: **SINH HỌC**

Ngày thi: **04/3/2022**

Hướng dẫn chấm thi gồm 6 trang

**I. Hướng dẫn chung**

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

**II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM**

**Câu 1 (2,0 điểm)**

Ý	Nội dung
1a	Tương ứng với các bước của quá trình truyền tin tế bào (giao tiếp tế bào/truyền tín hiệu tế bào/tương tác tế bào); <b>(1)</b> Interfêron (phối tử/ phân tử tín hiệu) bám/liên kết/tương tác với thụ thể trên màng tế bào. <b>(2)</b> dẫn truyền tín hiệu đến gen đích/mã prôtêin kháng virut; <b>(3)</b> đáp ứng tín hiệu/biểu hiện (phiên mã, dịch mã) prôtêin kháng virut.
1b	- Tương tác giữa interfêron và thụ thể có tính đặc hiệu loài/ cấu trúc không gian của interfêron ở người và động vật là khác nhau. - Interfêron từ tế bào người tương tác đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt tế bào người, interfêron từ tế bào động vật không tương tác đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt tế bào người.
1c	- Không có thụ thể tương thích với interferon bên trong tế bào nhiễm virut/ interferon là prôtêin tiết. - Virut làm biến đổi tế bào chủ → gián đoạn quá trình truyền tin của tế bào nhiễm virut/ không có thụ thể interfêron trên bề mặt tế bào chủ.
1d	- Interfêron được hình thành nhiều hơn ở tế bào nhiễm/mang biến chủng có độc lực yếu - So với biến chủng có độc lực yếu, biến chủng có độc lực mạnh thường làm giảm thời gian sống/gây suy yếu tế bào chủ dẫn đến giảm sản sinh interfêron.

**Câu 2 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
2a	- Do cả màng tế bào và lớp kép lipit đều có cấu tạo lớp kép lipit phân cực. - Do CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> và glixêrol là các chất không phân cực hoặc phân cực yếu → có khả năng khuếch tán qua lớp kép lipit.
2b	- Màng tế bào gồm có lớp kép phôtpholipit và các prôtêin khảm (xuyên màng). - Các chất không phân cực (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> ) hoặc chất phân cực yếu (glixêrol) khuếch tán qua cấu trúc phôtpholipit còn những chất có tính phân cực mạnh như H <sub>2</sub> O hoặc mang tích điện như K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> khuếch tán qua prôtêin xuyên màng.
2c	+ Tính phân cực của chất tan/ khối lượng phân tử/kích thước chất tan. + Tương tác giữa chất tan và dung môi/ nhiệt độ/tính chất của và lớp kép lipit. (Thí sinh chỉ cần nêu đúng 02 trong các phương án trên vẫn đạt điểm tối đa)

**Câu 3 (3,0 điểm)**

Ý	Nội dung
3a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được hệ tọa độ với trục tung là <math>\lg(\text{mật độ tế bào})</math> hoặc mật độ tế bào và trục hoành là thời gian (giờ).</li> <li>- Vẽ đường cong sinh trưởng phù hợp với số liệu đã cho.</li> <li>- Nêu đúng công thức tính trong pha lũy thừa (2 - 14 giờ). Ví dụ số thế hệ = <math>[\lg(N_t) - \lg(N_0)] / \lg 2</math></li> <li>- Tính được thời gian thế hệ theo công thức <math>t / \text{số thế hệ} = 1,7</math> đến <math>2,1</math> giờ.</li> </ul>
3b	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khí <math>\text{CO}_2</math>.</li> <li>- Cơ chế: đường lactôzơ (<math>\text{C}_{12}</math>) được chuyển hoá thành đường galactôzơ và glucôzơ sau đó hình thành axit lactic theo con đường lên men dị hình có sinh khí <math>\text{CO}_2</math>. (<i>Thí sinh đề cập đến con đường pentôzơ photphat hoặc con đường khác có hình thành <math>\text{CO}_2</math> cũng được điểm ý này</i>)</li> </ul>
3c	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn đúng tô hợp (2)-(3)-(5) hoặc phương pháp khuấy đảo, không sục khí <math>\text{O}_2</math>, có bổ sung <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>.</li> <li>- Khuấy đảo để phân bố đều tế bào vi khuẩn, tránh những ảnh hưởng cục bộ làm giảm tốc độ sinh trưởng và sinh tổng hợp axit lactic.</li> <li>- Vi khuẩn <i>Lactobacillus vietnamese</i> VN1 là vi khuẩn thuộc nhóm lên men lactic, sinh trưởng không cần <math>\text{O}_2</math>. Sự có mặt của <math>\text{O}_2</math> có thể ức chế sinh trưởng của nhóm vi khuẩn này.</li> <li>- Axit lactic tạo ra trong quá trình lên men làm giảm pH môi trường <math>\rightarrow</math> ức chế sự sinh trưởng và sinh tổng hợp axit lactic. Bổ sung <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> để trung hoà axit lactic giúp vi khuẩn sinh trưởng và sinh tổng hợp axit lactic tốt hơn.</li> </ul>
3d	Chọn đúng thời điểm (14 giờ/12 đến 14 giờ/ 14 đến 16 giờ).
3đ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết được phương trình phản ứng <math>\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3</math> và tính được lượng axit lactic hình thành theo lý thuyết/phương trình từ 20,9g lactôzơ (<math>30 - 9,1 = 20,9</math>) là <math>(4 \times 90 \times 20,9) / 342 = 22\text{g}</math></li> <li>- Hiệu suất chuyển hoá lactôzơ thành axit lactic lúc 18 giờ là <math>18,9 / 22 \times 100\% = 85,9\%</math> (<i>Thí sinh tính theo cách khác vẫn đạt điểm</i>)</li> </ul>

**Câu 4 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
4a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bón nhiều (quá dư thừa) phân urê khiến cây lúa có xu hướng sinh trưởng kéo dài thân, dễ bị đổ ngã, dễ bị sâu bệnh, hình thành bông chậm, hạt dễ bị lép.</li> <li>- Cây tích lũy nhiều hợp chất chứa N có xu hướng giảm tích lũy các hợp chất cacbôhidrat <math>\rightarrow</math> năng suất và hàm lượng tinh bột giảm.</li> </ul>
4b	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lượng N có trong phân urê ở thí nghiệm 1: <math>(20 \times 46) / 100 = 9,2 \text{ kg} \rightarrow</math> lượng phân nitrat amôn cần bón: <math>(9,2 \times 100) / 33 = 27,8 \text{ kg}</math>.</li> <li>- Lượng N có trong phân urê ở thí nghiệm 2: <math>(25 \times 46) / 100 = 11,5 \text{ kg} \rightarrow</math> lượng phân nitrat amôn cần bón: <math>(11,5 \times 100) / 33 = 34,7 \text{ kg}</math>.</li> <li>- Lượng N có trong phân urê ở thí nghiệm 3: <math>(30 \times 46) / 100 = 13,8 \text{ kg} \rightarrow</math> lượng phân nitrat amôn cần bón: <math>(13,8 \times 100) / 33 = 41,8 \text{ kg}</math>. (<i>Nếu thí sinh tính theo cách khác mà ra kết quả đúng cũng được điểm ý này</i>)</li> </ul>
4c	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bón đúng liều lượng (theo nhu cầu dinh dưỡng; từng giai đoạn sinh trưởng; từng loại đất);</li> <li>- Bón đúng dạng/loại phân;</li> <li>- Bón đúng thời điểm;</li> <li>- Bón đúng phương pháp (<i>Thí sinh chỉ cần nêu tối thiểu 3/4 phương án trên được điểm tối đa của ý này</i>)</li> </ul>



**Câu 5 (1,0 điểm)**

Ý	Nội dung
5a	- Không có $^{14}\text{C}$ trong glucozơ - Trong môi trường không được chiếu sáng $\rightarrow$ ATP, NADPH không được hình thành $\rightarrow$ không khử được $\text{CO}_2$ , đường glucozơ không được tổng hợp $\rightarrow$ không có $^{14}\text{C}$ trong glucozơ
5b	- Không có $^{14}\text{C}$ trong glucozơ - Chuỗi vận chuyển electron ở quang hệ I bị ức chế $\rightarrow$ cả con đường truyền điện tử vòng và không vòng đều bị ức chế $\rightarrow$ ATP, NADPH không được hình thành $\rightarrow$ không khử được $\text{CO}_2$ , đường glucozơ không được tổng hợp $\rightarrow$ không có $^{14}\text{C}$ trong glucozơ
5c	- Có loại sắc tố khác, đó là phycobilin - Tầng nước sâu có nhiều tia sáng bước sóng ngắn, tảo nâu và tảo đỏ có thêm phycobilin hấp thụ tia sáng lục, vàng (là những tia sáng ít bị hấp thụ bởi sinh vật tầng trên). Phycobilin chuyển năng lượng cho sắc tố lục làm tăng hiệu quả các phản ứng quang hoá (phân ly nước, tạo ATP, NADH)

**Câu 6 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
6.1a	- <i>Fuchsia</i> là cây ngày dài (đêm ngắn) ra hoa khi thời gian tối ngắn hơn TGT tới hạn 9 giờ - Cây <i>Xanthium</i> là cây ngày ngắn (đêm dài) ra hoa khi thời gian tối dài hơn TGT tới hạn 10 giờ
6.1b	- <i>Xanthium</i> có ra hoa - Ánh sáng đỏ xa kích thích ra hoa ở thực vật ngày ngắn. Ánh sáng đỏ xa được chiếu cuối cùng quyết định sự ra hoa của cây
6.2	Lúa nước là cây ngày trung tính, ra hoa không (ít) phụ thuộc vào thời gian chiếu sáng hoặc thời gian tối (ít phụ thuộc vào thời gian tối tới hạn).
6.3	Cây không xử lý lạnh: gen <i>FLC</i> hoạt động $\rightarrow$ mã hoá protein ức chế các gen khác quy định sự ra hoa $\rightarrow$ cây không ra hoa Cây xử lý lạnh: gen <i>FLC</i> bị ức chế hoạt động $\rightarrow$ các gen ra hoa hoạt động $\rightarrow$ cây ra hoa Thẻ đột biến gen <i>FLC</i> có gen <i>FLC</i> bị ức chế hoạt động $\rightarrow$ các gen ra hoa hoạt động $\rightarrow$ cây ra hoa không cần xử lý lạnh

**Câu 7 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
7a	<i>Khả năng 1:</i> Cây P chịu ngập úng. Giải thích: Cây P tăng tích lũy êtilen, $\text{Ca}^{2+}$ $\rightarrow$ gây chết tế bào theo chương trình, tạo ra các khoang rỗng chứa khí giúp cây vượt điều kiện thiếu ôxi <i>Khả năng 2:</i> Cây P không chịu ngập úng. Giải thích: Do điều kiện thiếu ôxi $\rightarrow$ cây hô hấp kỵ khí, tạo ra nhiều êtanol, êtilen, $\text{Ca}^{2+}$ , gây ngộ độc cho cây. ( <i>Thí sinh chỉ cần nêu một trong các khả năng và cơ sở lập luận phù hợp là đạt điểm ý này</i> )
7b	Hình (A) tương ứng với lô ĐC, Hình (B) tương ứng với lô TN - Cấu trúc rễ ở Hình B có những tế bào vỏ rễ chết theo chương trình $\rightarrow$ tạo thành các khoang chứa khí (kí hiệu 5) $\rightarrow$ cây sống trong điều kiện ngập (thí nghiệm). - Cấu trúc rễ ở Hình A các tế bào sinh trưởng bình thường $\rightarrow$ cây sống trong điều kiện đủ ôxi $\rightarrow$ cây không bị ngập (đối chứng).
7c	(1) Bảo vệ các mô bên trong, hấp thụ nước và các chất khoáng (2) Dự trữ nước, không khí (3) Kiểm soát dòng chất dinh dưỡng vào hoặc ra khỏi hệ thống dẫn (4) Vận chuyển nước và các chất dinh dưỡng khoáng hoà tan trong nước từ rễ lên các mô cơ quan trong cây ( <i>Thí sinh chỉ cần nêu tối thiểu 3/4 phương án trên được điểm tối đa của ý này</i> ) Cấu trúc (3) là các tế bào nội bì, vách tế bào thấm suberin và có thể thấm thêm lignin (gỗ) $\rightarrow$ tế bào có cấu tạo vững chắc $\rightarrow$ không bị phá huỷ trong điều kiện rễ cây bị ngập

**Câu 8 (2,0 điểm)**

Ý	Nội dung
8a	<p>- Phân áp ôxi máu ở (3) tăng.</p> <p>- Vì: Áp lực tâm nhĩ trái &gt; áp lực tâm nhĩ phải, ở người có lỗ thông giữa (1) và (4) (thông liên nhĩ), khi tâm nhĩ co, một lượng máu giàu ôxi từ tâm nhĩ trái chảy sang tâm nhĩ phải. Máu ở tâm nhĩ phải có phân áp ôxi tăng → lần lượt làm tăng phân áp ôxi ở tâm thất phải và động mạch phổi (3).</p>
8b	<p>- Nhịp tim tăng.</p> <p>- Vì:</p> <p>+ Áp lực động mạch chủ &gt; áp lực động mạch phổi, khi có ống thông giữa động mạch phổi (3) và động mạch chủ (6) → một lượng máu từ động mạch chủ chảy qua động mạch phổi (3) → giảm lượng máu ở động mạch chủ → giảm kích thích thụ thể áp lực ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh → giảm kích thích đối giao cảm, tăng kích thích giao cảm → tăng nhịp tim.</p> <p>+ Mặt khác, tăng áp lực máu ở động mạch phổi làm giảm hiệu quả trao đổi khí ở phổi/giảm chênh lệch áp lực riêng phần của khí/tăng vận tốc máu mao mạch → giảm lượng O<sub>2</sub>, tăng CO<sub>2</sub> trong máu về tim → tăng kích thích thụ thể hoá học ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh → tăng kích thích giao cảm → tăng nhịp tim.</p> <p><i>(Thí sinh chỉ cần giải thích bằng 1 trong 2 cơ chế như trên là được điểm tối đa của ý này)</i></p>
8c	<p>- Lượng nước tiểu giảm.</p> <p>- Vì khi có lỗ thông giữa hai tâm thất (2 và 5), một lượng máu từ tâm thất trái chuyển sang tâm thất phải → lượng máu từ tâm thất trái lên động mạch chủ giảm → áp lực máu giảm → áp lực máu đến thận giảm → áp lực lọc ở cầu thận giảm → lượng nước tiểu đầu giảm → lượng nước tiểu giảm.</p> <p>- Mặt khác, áp lực máu giảm → kích thích bộ máy cận quản cầu tiết renin → kích thích RAAS → aldosteron tăng → tái hấp thu Na<sup>+</sup>, nước tăng → lượng nước tiểu giảm.</p> <p><i>(Thí sinh chỉ cần giải thích bằng 1 trong 2 cơ chế như trên là được điểm tối đa của ý này)</i></p>
8d	<p>- Áp lực ở (8) cao nhất ở pha tâm nhĩ co.</p> <p>- Vì:</p> <p>+ Khi tâm nhĩ co → áp lực tâm nhĩ tăng và đạt giá trị cao nhất → chênh lệch áp lực giữa tĩnh mạch chủ trên (tĩnh mạch cảnh) và tâm nhĩ giảm → máu không chảy từ (8) về tâm nhĩ → ứ đọng máu ở (8) → áp lực ở (8) tăng.</p> <p>+ Các pha còn lại là khi tâm nhĩ giãn → áp lực tâm nhĩ giảm → chênh lệch áp lực máu giảm → máu từ tĩnh mạch về tâm nhĩ giảm → lượng máu ở (8) giảm → áp lực ở (8) giảm.</p>
8đ	<p>- Người II.</p> <p>- Hở van (4) giữa (5) (hở van 2 lá) → khi thất co, một lượng máu từ tâm thất trái chảy ngược lên tâm nhĩ trái → áp lực tâm thất tối đa (pha thất co tổng máu) giảm – tương ứng người II.</p>
8e	<p>- (1) tương ứng với Q; (2) tương ứng với K; (3) tương ứng với T</p> <p>- Vì:</p> <p>+ Áp lực tối đa ở tâm nhĩ phải (1) là thấp nhất (khoảng 8-10 mmHg) → (1) tương ứng với Q</p> <p>+ Áp lực tối thiểu ở tâm thất phải (2) thấp hơn áp lực tối đa của (1) → (2) tương ứng với K</p> <p>+ Áp lực tối đa ở động mạch phổi (3) bằng áp lực tối đa ở (2) → (3) tương ứng với T</p> <p>(Hoặc áp lực tối đa ở tâm nhĩ phải (1) là thấp nhất (khoảng 8-10 mmHg) → (1) tương ứng với Q; ở (2) có biến động áp lực lớn nhất → (2) tương ứng với K; áp lực tối đa ở (3) bằng áp lực tối đa ở (2) → (3) tương ứng với T)</p>

**Câu 9 (2,0 điểm)**

Ý	Nội dung
9a	- Thời điểm kết thúc hoạt động I có phân áp ôxi thấp hơn

	- Vì: hoạt động hô hấp I là hoạt động thở ra (do có cơ hoành nâng lên và thể tích phổi nhỏ hơn) mà khí thở ra có phân áp ôxi thấp hơn khí hít vào do đã thực hiện trao đổi khí.
9b	- Đường p. - Vì: + Bình thường, áp suất khoang màng phổi thấp hơn áp suất khí quyển (đường p hoặc q) + Hoạt động II là hoạt động hít vào. Khi hít vào, cơ hoành hạ xuống, thể tích lồng ngực tăng → áp suất khoang màng phổi giảm – tương ứng đường p.
9c	- Giảm (âm hơn). - Vì tăng lực cơ cơ hoành → tăng thể tích lồng ngực hơn → áp suất khoang màng phổi cuối giai đoạn hít vào càng giảm (âm hơn).
9d	- Đường q. - Vì: Đường q thể hiện giá trị áp suất khoang màng phổi khi thở ra. Tăng lực cơ cơ liên sườn trong → tăng hoạt động thở ra gắng sức → thể tích lồng ngực giảm mạnh → giá trị áp suất khoang màng phổi cuối giai đoạn thở ra tăng, tức giá trị q thay đổi (q tăng).
9đ	- Giảm. - Vì lượng dịch kẽ giữa phế nang và mao mạch tăng → khoảng cách khuếch tán tăng → tốc độ trao đổi khí giảm.
9e	- Nhịp thở = $60 \div$ thời gian 1 nhịp hô hấp (hít vào và thở ra) = $60 \div (3 \times 2) = 10$ (nhịp/phút) - Thể tích khí lưu thông = (tổng thể tích khí lưu thông qua phổi trong 1 phút) $\div$ nhịp hô hấp = $6800 \div 10 = 680$ (ml).

**Câu 10 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
10a	- Tế bào loại I nằm trong khoảng vị trí từ (1) đến (2). - Vì tế bào loại I có bơm tái hấp thu glucose → tế bào này nằm ở ống lượn gần (tương ứng vị trí từ (1) đến (2)).
10b	- M là axit amin; N là urê; P là $\text{Na}^+$ ; Q là nước. - Vì ở điều kiện bình thường: + Axit amin được tái hấp thu hoàn toàn ở ống lượn gần → lượng axit amin còn lại trong ống thận từ vị trí quai Henle đến ống góp là 0 (tương ứng với M). + Khoảng 99% nước, $\text{Na}^+$ trong nước tiểu đầu được tái hấp thu nên tỉ lệ hàm lượng nước, $\text{Na}^+$ trong nước tiểu chính thức (vị trí (5)) là khoảng 1% (tương ứng P hoặc Q). + Quá trình tái hấp thu nước diễn ra ở tất cả các vị trí của ống thận → lượng nước trong ống thận giảm dần từ ống lượn gần đến ống góp (tương ứng Q). + Nhánh xuống quai Henle không tái hấp thu $\text{Na}^+$ ở nên tỉ lệ hàm lượng $\text{Na}^+$ tăng lên; từ nhánh lên quai Henle đến ống góp tiếp tục diễn ra sự tái hấp thu $\text{Na}^+$ → tỉ lệ hàm lượng $\text{Na}^+$ giảm nhanh từ khoảng giữa đến cuối quai Henle → giảm dần (tương ứng P). + Chất còn lại (N) là urê. Urê được tái hấp thu ở ống lượn gần. Từ gần cuối ống lượn gần đến gần quai Henle, urê từ dịch kẽ tuỷ thận khuếch tán vào nên lượng urê tăng. Từ ống lượn xa đến ống góp, urê khuếch tán từ dịch lọc vào dịch kẽ nên lượng urê giảm dần. Kết quả là khoảng 50% urê được tái hấp thu → tỉ lệ hàm lượng urê ở vị trí số (5) còn khoảng 50%.
10c	- Chất N (urê) và chất Q (nước). - Vì: Áp suất thẩm thấu giảm (→ ức chế vùng dưới đồi tiết ADH) → tái hấp thu nước ở ống góp giảm → áp suất thẩm thấu vùng tuỷ thận tăng → tái hấp thu urê ở ống góp giảm → tỉ lệ hàm lượng urê (N) và nước (Q) tăng.
10d	- Mức hoạt động của bơm ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ) giảm.

	- Vì: Giảm nhạy cảm của thụ thể áp lực máu ở bộ máy cận quản cầu → giảm tiết renin → giảm hoạt động RAAS → giảm lượng aldosteron → giảm hoạt động của bơm $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ở tế bào ống lượn xa → giảm tái hấp thu $\text{Na}^+$ , giảm tiết $\text{K}^+$ .
--	---

**Câu 11 (1,0 điểm)**

Ý	Nội dung
	- X là GH, Y là Testostêrôn, Z là Tirôxin.
11a	- Vì ở người bình thường khỏe mạnh: + Mức ảnh hưởng của hoocmôn testostêrôn đến sinh trưởng của cơ thể tăng từ thời kì tiền dậy thì và đạt đỉnh ở giai đoạn dậy thì (12-16 tuổi) (tương ứng Y). + Hoocmôn tirôxin có thụ thể tiếp nhận ở hầu hết mọi loại tế bào của cơ thể. Giai đoạn đầu đời, hệ thần kinh phát triển mạnh và mức ảnh hưởng của hoocmôn này đối với cơ thể được thể hiện mạnh ngay ở những năm đầu đời (1-4 tuổi) (tương ứng Z). + Hoocmôn GH ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cơ xương, xương, các nội quan nên mức ảnh hưởng đến sinh trưởng mạnh từ 4 tuổi đến tuổi dậy thì (tương ứng X).
11b	- Hàm lượng X giảm; Y giảm ; Z giảm - Vì nhược năng tuyến yên nên: + giảm tiết GH (hoocmôn X); + giảm TSH → giảm kích thích tuyến giáp tiết tirôxin (hoocmôn Z); + giảm LH → giảm kích thích tế bào Leydig tiết testostêrôn (hoocmôn Y).

**Câu 12 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
12a	- Giai đoạn mất phân cực (khử cực) và đảo cực. - Vì ở 2 giai đoạn này, điện thế màng thay đổi do tăng dòng $\text{Na}^+$ đi vào tế bào.
12b	- Trạng thái (III). - Vì GABA làm tăng phân cực chúng tỏ làm tăng dòng $\text{K}^+$ đi ra. Chất X ức chế giải phóng GABA nên làm giảm dòng $\text{K}^+$ đi ra.
12c	- Điều kiện P: Tăng tiết $\text{H}^+$ . - Vì P làm tăng giá trị đảo cực tối đa ở sợi sau hạch đối giao cảm → tăng hoạt hoá kênh $\text{Ca}^{2+}$ ở chùy xináp → tăng giải phóng Axêtilcôlin (ACh) từ dây đối giao cảm tác động đến tế bào viền thành dạ dày → tăng kích thích tế bào viền tiết $\text{H}^+$ . - Điều kiện Q: Lượng máu đến ruột non tăng. - Vì Q làm giảm giá trị đảo cực tối đa sợi sau hạch dây giao cảm → giảm hoạt hoá kênh $\text{Ca}^{2+}$ ở chùy xináp → giảm giải phóng chất dẫn truyền thần kinh giao cảm (Noradrenalin) → giảm co động mạch/tiểu động mạch ruột non → (giảm sức cản dòng máu) → tăng lượng máu tới ruột non.

-----HẾT-----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

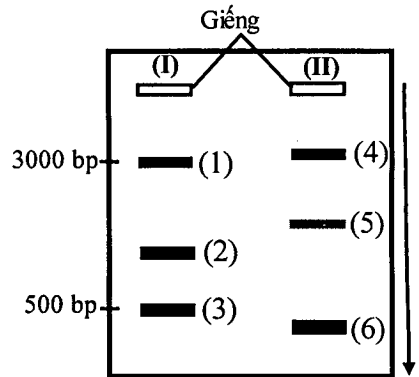
Đề thi gồm 05 trang, 12 câu

Câu 1 (1,0 điểm)

Hình 1 là ảnh các băng điện di của một số phân tử ADN mạch thẳng trên bản gel agarôzơ. Vị trí các băng được đánh số từ (1) đến (6).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

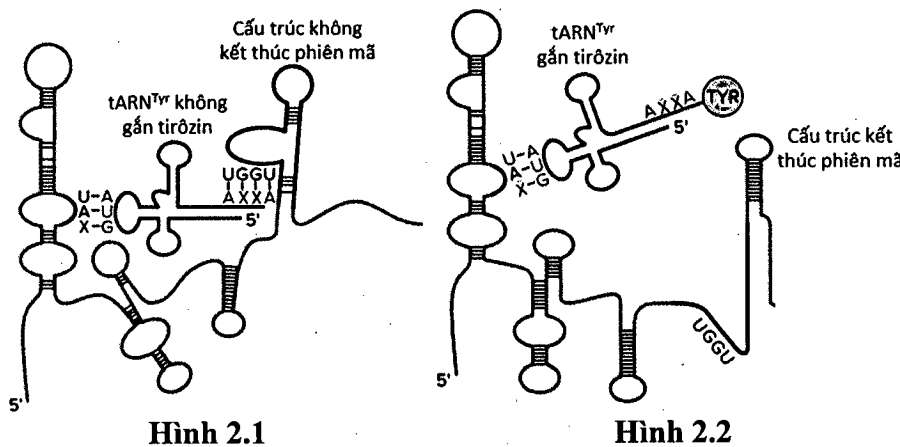
- Xác định kích thước tương đối (cặp nucleôtit-bp) của băng điện di số (2). Biết rằng khoảng cách từ giếng (I) đến các băng (1), (2) và (3) lần lượt tương ứng là 2,0 cm, 4,2 cm và 5,5 cm.
- Tại sao kết quả điện di có những băng nhạt như băng (5) và băng đậm như băng (6)?
- Tốc độ di chuyển của các phân tử ADN trong bản gel agarôzơ (Hình 1) phụ thuộc vào những yếu tố nào?



Hình 1

Câu 2 (1,25 điểm)

Gen *tyrS* mã hóa enzym tirôzin-tARN synthetaza của vi khuẩn *Bacillus subtilis* có vùng được phiên mã thành đoạn dẫn T ở đầu 5' của mRNA. Đoạn dẫn T có chứa ba nucleôtit bắt cặp bổ sung với bộ ba đối mã của tARN, bốn nucleôtit 5'-UGGU-3' bắt cặp bổ sung với trình tự bảo thủ ở đầu 3' của tARN là 5'-AXXA-3' và một số đoạn trình tự bắt cặp bổ sung tạo cấu trúc xoắn kép cục bộ. Khi tARN không gắn axit amin, đoạn dẫn T gắn đồng thời với bộ ba đối mã và đầu 3' của tARN, tạo nên cấu trúc không kết thúc phiên mã (Hình 2.1). Khi tARN gắn với axit amin, đoạn dẫn T gắn với bộ ba đối mã nhưng không gắn được với đầu 3' của tARN và tạo nên cấu trúc kết thúc phiên mã (Hình 2.2).



Hình 2.1

Hình 2.2

UUU	Phe	UXU	UAX	Tyr	UGU	Cys
UUX		UXX	UAX		UGX	
UUA		UXA	UAA	Kết	UGA	kết thúc
UUG	Leu	UXG	UAG	thúc	UGG	Trp
XUU		XXU	XAU	His	XGU	
XUX		XXX	XAX		XGX	Arg
XUA	Leu	XXA	XAA	Gln	XGA	
XUG		XXG	XAG		XGG	
AUU		AXU	AAU	Asn	AGU	Ser
AUX	Ile	AXX	AAX		AGX	
AUA		AXA	AAA	Lys	AGA	Arg
AUG	Met	AXG	AAG		AGG	
GUU		GXU	GAU	Asp	GGU	
GUX		GXX	GAX		GGX	
GUA	Val	GXA	GAA	Glu	GGA	Gly
GUG		GXG	GAG		GGG	

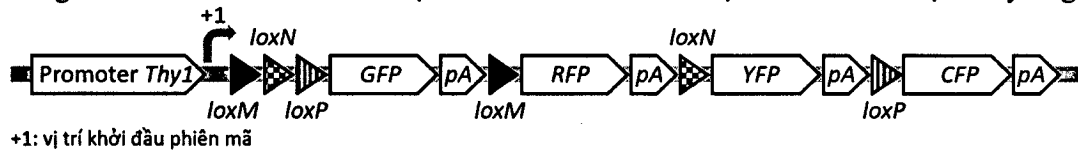
Bảng 2

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Phần lớn các gen mã hóa aa-tARN synthetaza ở vi khuẩn *B. subtilis* được điều hòa biểu hiện bởi đoạn dẫn T. Trình bày cơ chế hoạt động của đoạn dẫn T trong điều hòa phiên mã.
- Đoạn dẫn T kiểm soát toàn bộ phiên mã của gen *tyrS*. Nếu bộ ba 5'-UAX-3' trong đoạn dẫn T của gen *tyrS* bị biến đổi thành 5'-XUA-3' thì điều hòa biểu hiện của gen *tyrS* sẽ bị thay đổi như thế nào? Giải thích.
- Gen *tyrS* được biểu hiện như thế nào nếu tARN<sup>Tyr</sup> bị đột biến không gắn được với tirôzin kể cả khi có sẵn tirôzin trong tế bào? Giải thích.

**Câu 3 (1,75 điểm)**

Để đánh dấu các tế bào thần kinh bằng nhiều màu huỳnh quang khác nhau, các nhà khoa học thiết kế cấu trúc “cầu vồng” (Hình 3), tiêm cấu trúc “cầu vồng” vào phôi chuột (nhiều bản sao của “cầu vồng” có thể được chèn vào hệ gen chuột) để tạo chuột chuyển gen. Cấu trúc “cầu vồng” gồm có promoter *Thy1* điều khiển phiên mã ở tế bào thần kinh; các trình tự mã hóa prôtêin huỳnh quang màu xanh lá cây (*GFP*), màu vàng (*YFP*), màu đỏ (*RFP*) và màu xanh lam (*CFP*); trình tự tín hiệu gắn đuôi polyA (*pA*) và các trình tự *loxM*, *loxN*, *loxP* (gọi chung là *lox*) là các đoạn trình tự gồm 34 cặp nucleôtit được nhận biết đặc hiệu bởi enzym recombinaza Cre (Cre). Enzim Cre gây tái tổ hợp tương đồng giữa hai vị trí *lox* cùng loại và không thay đổi trình tự nucleôtit của *lox* sau tái tổ hợp. Enzim Cre được biểu hiện ở trạng thái không hoạt động trong tế bào thần kinh và chỉ hoạt hóa khi tamoxifen được tiêm vào chuột chuyển gen.



**Hình 3**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Các nhà khoa học chọn được chuột cái A chuyển gen mang một bản sao cấu trúc “cầu vồng” trên nhiễm sắc thể thường. Sau khi tiêm tamoxifen vào chuột A, enzym Cre được hoạt hóa. Tế bào biểu hiện prôtêin huỳnh quang nào sẽ được đánh dấu bằng màu huỳnh quang đó. Những loại tế bào đánh dấu huỳnh quang nào có thể quan sát được ở não chuột A? Giải thích.
- Ngoài chuột A, các nhà khoa học còn thu được chuột B chuyển gen có hàng chục loại tế bào thần kinh với màu huỳnh quang khác nhau. Tại sao não chuột B có nhiều màu huỳnh quang như vậy?
- Các nhà khoa học lai chuột cái A với chuột kiểu đại (không mang cấu trúc “cầu vồng”) và thu được chuột con C mang cấu trúc “cầu vồng”. Não chuột C có được đánh dấu huỳnh quang giống não chuột A không? Giải thích. Biết rằng cấu trúc “cầu vồng” không bị in vết.

**Câu 4 (1,5 điểm)**

Một nhà khoa học thu thập được một số con vẹt thuần chủng màu đỏ, vàng, xanh da trời, xanh lá cây, tím và trắng. Khi lai vẹt màu thuần chủng với vẹt trắng thuần chủng thì luôn thu được vẹt màu giống bố hoặc mẹ. Kết quả một số phép lai khác được trình bày ở Bảng 4.

**Bảng 4**

Phép lai	Bố mẹ	Con
1	Đỏ x Vàng	100% Vàng (vF <sub>1</sub> )
2	Vàng (vF <sub>1</sub> ) x Trắng thuần chủng	1 Đỏ : 1 Vàng
3	Đỏ x Xanh da trời	100% Tím (tF <sub>1</sub> )
4	Tím (tF <sub>1</sub> ) x Trắng thuần chủng	1 Tím : 1 Đỏ : 1 Xanh da trời : 1 Trắng
5	Vàng x Xanh da trời	100% Xanh lá cây (lF <sub>1</sub> )
6	Xanh lá cây (lF <sub>1</sub> ) x Trắng thuần chủng	1 Xanh lá cây : 2 Xanh da trời : 1 Tím : 1 Vàng : 2 Trắng : 1 Đỏ

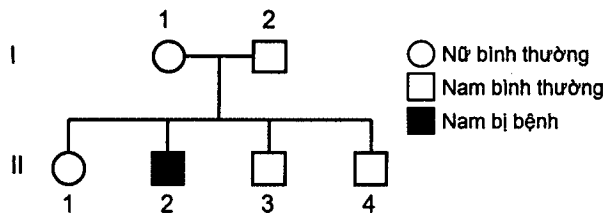
Các sắc tố có thể kết hợp với nhau để tạo thành màu mới: sắc tố màu xanh da trời và sắc tố màu đỏ tạo ra màu tím, sắc tố màu xanh da trời và sắc tố màu vàng tạo ra màu xanh lá cây. Nếu không có các sắc tố kể trên thì vẹt có lông trắng.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

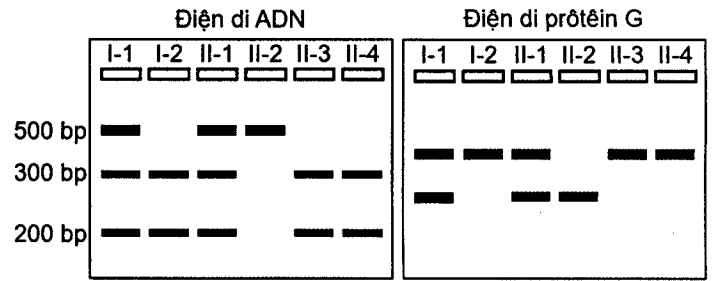
- Xác định và vẽ sơ đồ con đường sinh tổng hợp sắc tố tạo màu lông vẹt.
- Viết sơ đồ lai của phép lai 6.

**Câu 5 (1,5 điểm)**

Một đột biến gen làm giảm hoạt tính enzym G khiến hồng cầu dễ vỡ, đặc biệt khi gặp điều kiện bất lợi như nhiễm kí sinh trùng sốt rét, làm tăng khả năng chống chịu sốt rét của người mang đột biến. Đột biến gen này làm mất vị trí cắt của enzym giới hạn nên có thể dùng enzym giới hạn để phân biệt alen bình thường *G* (bị cắt thành hai băng 300 và 200 cặp nucleôtit-bp) và alen đột biến *G'* (băng 500 bp không bị cắt). ADN của từng người trong gia đình (Hình 5.1) được dùng làm khuôn để nhân bản đoạn gen *G* bằng PCR, sản phẩm PCR được cắt bằng enzym giới hạn rồi điện di (Hình 5.2). Prôtêin G được tách từ hồng cầu của những người này, điện di trong điều kiện prôtêin không biến tính và phát hiện bằng kháng thể đặc hiệu (Hình 5.3).



Hình 5.1



Hình 5.2

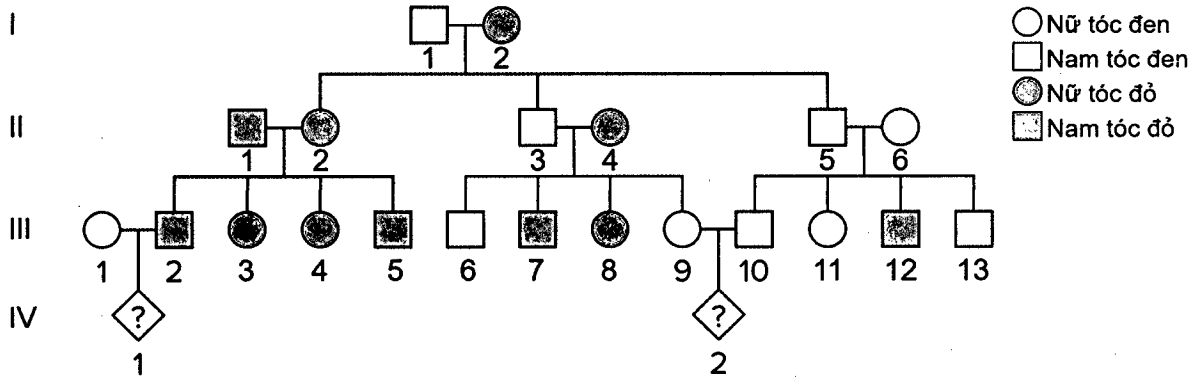
Hình 5.3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Gen *G* ở trên nhiễm sắc thể thường hay nhiễm sắc thể giới tính? Giải thích.
- Prôtêin G được tạo từ hai chuỗi pôlipeptit. Tại sao người I-1 và II-1 chỉ có hai băng prôtêin G?
- Alen *G'* có tần số tương đối cao ở một số khu vực mà bệnh sốt rét phổ biến, tại sao tần số alen *G'* được duy trì ổn định qua các thế hệ?

**Câu 6 (1,0 điểm)**

Tóc đỏ ở người do một đột biến trên gen *M*. Mặc dù tóc đỏ là kiểu hình hiếm trên toàn thế giới, nhưng quần thể nghiên cứu có đến 49% người tóc đỏ. Biết rằng quần thể ở trạng thái cân bằng.



Hình 6

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Kiểu hình tóc đỏ ở phả hệ (Hình 6) là trội hay lặn và gen *M* nằm trên nhiễm sắc thể thường hay nhiễm sắc thể giới tính? Giải thích.
- Phân tích và tính xác suất cá thể IV-1 và IV-2 có tóc đỏ.

**Câu 7 (2,0 điểm)**

Con đường sinh tổng hợp axit amin glutamin (Gln) và prôlin (Pro) có chung một vài sản phẩm trung gian. Các chùng nấm đột biến khuyết dưỡng từ 1 đến 7 cần glutamin hoặc prôlin hoặc cả hai axit amin cho sinh trưởng. Các chùng khuyết dưỡng được kiểm tra trên môi trường có bổ sung một trong các chất trung gian H, K, L, M, N hoặc axit amin. Kết quả được trình bày ở Bảng 7 với dấu “+” chỉ thị sinh trưởng, dấu “-” chỉ thị không sinh trưởng. Phân tích kết quả và vẽ sơ đồ con đường sinh tổng hợp glutamin, prôlin và xác định các đột biến ngăn cản mỗi bước chuyển hóa.

Bảng 7

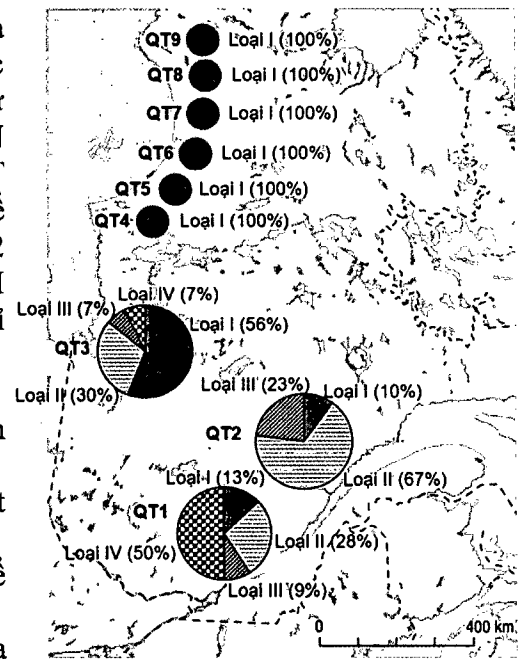
Đột biến	Chất bổ sung							
	H	K	L	M	N	Gln	Pro	Gln+Pro
1	+	-	-	-	+	-	+	+
2	-	-	-	-	-	-	+	+
3	-	-	+	-	-	-	-	+
4	-	-	-	-	-	+	-	+
5	-	-	+	+	-	-	-	+
6	+	-	-	-	-	-	+	+
7	-	+	-	-	-	+	-	+

**Câu 8 (2,5 điểm)**

Để nghiên cứu quá trình phát tán của loài thực vật A, các nhà khoa học thu mẫu từ chín quần thể (QT), mỗi QT 30 cây, dọc theo khu vực phân bố dài 1000 km và phân tích các trình tự nucleôtit không chịu tác động của chọn lọc tự nhiên ở ADN nhân và ADN ti thể. Kết quả cho thấy ADN nhân của chín QT tương tự nhau. Tuy nhiên, giữa các QT, khác biệt ADN ti thể lớn gấp khoảng 10 lần khác biệt ADN nhân. Ba QT (QT1, QT2 và QT3) có ba hoặc bốn loại ADN ti thể (loại I, loại II, loại III hoặc loại IV), sáu QT (QT4, QT5, QT6, QT7, QT8 và QT9) chỉ có ADN ti thể loại I (Hình 8).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Khu phân bố của loài A được mở rộng theo chiều từ QT1 đến QT9 hay từ QT9 đến QT1? Giải thích.
- Trao đổi gen giữa các QT được thực hiện chủ yếu nhờ hạt hay hạt phấn? Giải thích.
- Tại sao các QT từ QT4 đến QT9 chỉ có một loại ADN ti thể loại I?
- Tại sao ADN ti thể được dùng nhiều trong phân tích tiến hóa của sinh vật?
- Việc chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ vào ADN nhân hay vào ADN bào quan (ti thể, lục lạp) của cây trồng có nguy cơ truyền gen kháng thuốc vào thực vật tự nhiên cao hơn? Giải thích.



**Hình 8**

**Câu 9 (1,5 điểm)**

Sa giông có chất độc thần kinh tetrodotoxin trong da, có bụng màu cam và mắt màu vàng. Khi chim giẻ cùi tấn công sa giông và tiêu thụ lượng nhỏ độc tố tetrodotoxin, chúng thường sống sót và học cách tránh những con mồi như sa giông. Trong cùng khu phân bố với sa giông, kì giông X không có chất độc nhưng có bụng cam và mắt vàng rất giống sa giông, hai đặc điểm này không có ở các loài kì giông khác. Thí nghiệm cho thấy chim giẻ cùi ít tấn công kì giông X hơn kì giông O (kì giông O giống với X nhưng lại có bụng xám và mắt đen).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao kì giông X có tỉ lệ sống sót cao hơn kì giông O?
- Bụng màu cam và mắt màu vàng của kì giông X có phải là đặc điểm thích nghi không? Giải thích.
- Trong cùng khu phân bố với sa giông, số lượng kì giông X sẽ biến động như thế nào theo thời gian? Giải thích.
- Việc kì giông X giống với sa giông ảnh hưởng như thế nào đến sa giông? Màu bụng và màu mắt của sa giông có bị thay đổi không? Giải thích. Nếu kì giông X cũng có độc thì màu bụng và màu mắt của sa giông có bị thay đổi không? Giải thích.

**Câu 10 (2,0 điểm)**

Đóng băng xảy ra vào mùa đông trên các dòng suối nhỏ thường gây ra lũ lụt vào mùa xuân và khô hạn trong mùa khô. Bảng 10 thể hiện kết quả nghiên cứu số lượng loài động vật của 3 quần xã (A, B, C) ở nhiều dòng suối có biến động khác nhau về mực nước trong năm.

**Bảng 10**

Đối tượng nghiên cứu	Quần xã A			Quần xã B			Quần xã C		
	Mức độ biến động về mực nước trong năm (cm)	10,11	12,59	15,85	25,19	31,62	39,81	50,12	63,10
Số lượng loài	9	13	28	55	54	45	27	18	11

Từ bảng số liệu trên, hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao có sự khác biệt về số lượng loài trong các quần xã A, B, C?
- Do hoạt động của dòng biển ấm, nhiều cơn bão đổ vào khu vực nghiên cứu, mực nước trong khu vực nghiên cứu biến động thường xuyên ở mức 48 cm. Quần xã nào có khả năng phục hồi cao nhất? Giải thích.
- Chọn lọc tự nhiên sẽ ủng hộ nhiều hơn với những loài có chiến lược chọn lọc r (chọn lọc không phụ thuộc mật độ) ở quần xã nào? Giải thích.



**Câu 11 (2,0 điểm)**

CO<sub>2</sub> là một trong những thành phần chính của khí nhà kính. Trong gần 170 năm qua, hàm lượng CO<sub>2</sub> khí quyển đã tăng khoảng 50%. Sự gia tăng hàm lượng các khí gây hiệu ứng nhà kính như CO<sub>2</sub> là nguyên nhân chính làm nhiệt độ trái đất tăng lên. Bảng 11 cung cấp số liệu về hàm lượng CO<sub>2</sub> khí quyển trung bình theo thời gian.

**Bảng 11**

Năm	1850	1958	1969	1978	1989	1998	2009	2018
Hàm lượng CO <sub>2</sub> trung bình (ppm)	274,2	315,3	324,6	335,4	353,1	366,7	387,4	408,5

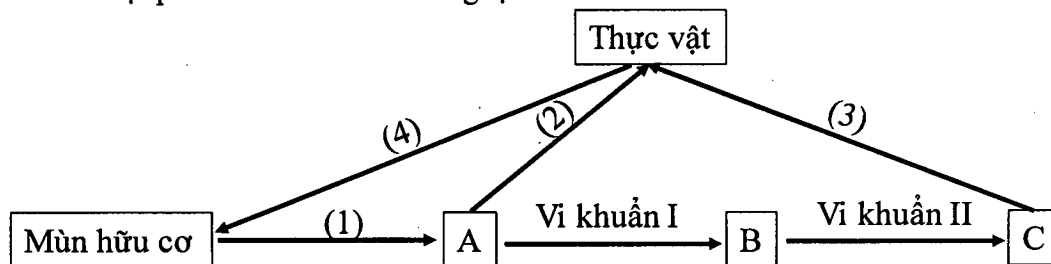
Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Giải thích cơ chế tăng nhiệt của trái đất khi hàm lượng CO<sub>2</sub> khí quyển tăng.
- Do tác động của hiệu ứng nhà kính, nếu mức tăng nhiệt độ của trái đất ở vĩ độ cao (vùng rừng lá kim phương bắc) và vĩ độ thấp (vùng rừng mưa nhiệt đới) bằng nhau, quần xã sinh vật sống ở vĩ độ cao hay thấp sẽ bị tác động nhiều hơn? Giải thích.
- Trong một nghiên cứu, người ta nhận thấy lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải từ đất rừng lá kim phương bắc hiện nay tăng gấp 3 lần so với thời điểm năm 1850. Quá trình nào của kiểu rừng này bị tác động mạnh mẽ nhất làm tăng phát thải CO<sub>2</sub>? Giải thích.

**Câu 12 (2,0 điểm)**

**Phương án thí nghiệm**

Hình 12 mô tả một phần chu trình nitơ trong tự nhiên.



**Hình 12**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Ở Hình 12: A, B, C là những ion khoáng nào? Các kí hiệu (1), (2), (3), (4) là các quá trình nào? Giải thích.
- Hãy thiết kế thí nghiệm để chứng tỏ sự phát triển của vi khuẩn II phụ thuộc vào sự phát triển của vi khuẩn I. Xác định loại vi khuẩn I, II.
- Hãy xác định mối quan hệ sinh thái giữa hai loại vi khuẩn I và II. Giải thích.
- Hai loại vi khuẩn I, II đều thuộc nhóm vi khuẩn hiếu khí và có đóng góp tích cực với sinh trưởng của thực vật. Để hai loại vi khuẩn này hoạt động hiệu quả, người dân nên thực hiện biện pháp canh tác nào đối với đất trồng? Giải thích.

-----HẾT-----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

**HƯỚNG DẪN CHẤM THI**  
**Đề thi chính thức**

Môn: **SINH HỌC**  
Ngày thi: **05/3/2022**  
Hướng dẫn chấm thi gồm 07 trang

**I. Hướng dẫn chung**

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

**II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM**

**Câu 1 (1,0 điểm)**

Ý	Nội dung
1a	<p><i>Cách 1.</i> Giả sử tốc độ di chuyển các băng điện di tỉ lệ tuyến tính (đơn biến) với kích thước phân đoạn ADN, thì mối quan hệ giữa khoảng cách di chuyển với kích thước phân tử ADN theo hàm <math>y=ax+b</math>. Từ đó suy ra: <math>y = -714,29x + 4428,6</math>. Thay giá trị <math>x = 4,2</math> vào phương trình thì được kích thước ADN ở băng (2) <math>\approx 1428,57</math> (1428-1429 bp).</p> <p><i>Cách 2.</i> Dựa vào tỷ số khoảng cách và kích thước tính theo công thức: <math>x = [(3,5*3000)-(2,2*2500)]/3,5 \approx 1428,57</math> (1428-1429 bp)</p> <p><i>(Ngoài ra, thí sinh có thể lập luận và tính theo một số cách khác phù hợp với bản chất hóa sinh và điện di ADN cũng được điểm tối đa của ý này)</i></p>
1b	Băng điện di đậm hay nhạt phụ thuộc hàm lượng của từng loại phân đoạn ADN có trong mẫu chạy điện di $\rightarrow$ hàm lượng cao thì băng đậm, hàm lượng thấp thì băng nhạt
1c	<p>Tốc độ di chuyển của phân tử ADN (Hình 1) phụ thuộc vào các yếu tố:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kích thước phân tử ADN</li> <li>+ Nồng độ agarôzơ</li> <li>+ Cường độ dòng điện</li> <li>+ Loại dung dịch đệm, lực đệm, nồng độ ion...</li> </ul> <p><i>(Thí sinh trả lời đúng mỗi yếu tố được 50% điểm nhưng không quá tổng điểm của ý này)</i></p>

**Câu 2 (1,25 điểm)**

Ý	Nội dung
2a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ARN polymeraza phiên mã đoạn dẫn T của gen <i>tyrS</i></li> <li>- Khi không có axit amin hoặc nồng độ axit amin thấp, tARN không gắn với axit amin có thể bắt cặp với đoạn dẫn T ở vị trí bộ ba đối mã và đầu 3', đoạn dẫn T tạo thành cấu trúc không kết thúc phiên mã <math>\rightarrow</math> phiên mã của gen tiếp diễn để tạo ra enzym tRNA synthetase</li> <li>- Khi nồng độ axit amin đủ cao, đầu 3' của tARN gắn với axit amin sẽ không bắt cặp được với đoạn dẫn T, đoạn dẫn T tạo thành cấu trúc kết thúc phiên mã gây kết thúc phiên mã <math>\rightarrow</math> enzym aa-tARN synthetase không được tạo thành.</li> </ul> <p><i>(Thí sinh trả lời đúng mỗi phương án được 50% điểm nhưng không quá tổng điểm của ý)</i></p>

2b	<p>Nếu bộ ba 5'-UAX-3' trong đoạn dẫn T của gen <i>tyrS</i> bị biến đổi thành 5'-XUA-3' thì đoạn dẫn T của gen <i>tyrS</i> không đáp ứng với tirôzin-tARN<sup>Tyr</sup> hay tARN<sup>Tyr</sup> không gắn tirôzin mà lại đáp ứng với loxin-tARN<sup>Leu</sup> hay tARN<sup>Leu</sup> không gắn loxin. Nồng độ tirôzin-tARN<sup>Tyr</sup> hay tARN<sup>Tyr</sup> không gắn tirôzin không ảnh hưởng biểu hiện gen <i>tyrS</i></p> <p>Gen <i>tyrS</i> sẽ được phiên mã khi nồng độ loxin-tARN<sup>Leu</sup> thấp và gen <i>tyrS</i> sẽ không được phiên mã khi nồng độ loxin-tARN<sup>Leu</sup> cao</p>
2c	<p>Khi tARN<sup>Tyr</sup> bị đột biến không gắn được với tirôzin thì tARN<sup>Tyr</sup> luôn ở trạng thái không gắn tirôzin và có thể tương tác đồng thời với đoạn dẫn T ở bộ ba đối mã và đầu 3', đoạn dẫn T tạo thành cấu trúc không kết thúc phiên mã, gen <i>tyrS</i> được phiên mã liên tục</p>

**Câu 3 (1,75 điểm)**

Ý	Nội dung
3a	<p>Khi “câu vòng” được phiên mã, mARN sẽ bị cắt và gắn đuôi polyA sau trình tự pA đầu tiên, các gen mã hóa protein khác có thể được phiên mã nhưng ARN thường bị phân hủy. Khi mARN được dịch mã, ribôxôm tìm bộ ba AUG đầu tiên và dịch mã khung đọc mở đầu tiên → chỉ gen đầu tiên ngay sau promoter được phiên mã và dịch mã</p> <p>Có bốn loại tế bào biểu hiện một trong bốn màu huỳnh quang: xanh lá cây (GFP), đỏ (RFP), vàng (YFP) và xanh lam (CFP)</p> <p>Nếu không xảy ra tái tổ hợp giữa các vị trí <i>lox</i> thì tế bào sẽ biểu hiện protein GFP và có huỳnh quang màu xanh lá cây</p> <p>Tái tổ hợp giữa hai <i>loxM</i> làm mất gen GFP, đưa gen RFP đến sát promoter nên tế bào sẽ có huỳnh quang màu đỏ</p> <p>Tái tổ hợp giữa <i>loxN</i> làm mất gen GFP và RFP, đưa gen YFP đến sát promoter nên tế bào sẽ có huỳnh quang màu vàng</p> <p>Tái tổ hợp giữa <i>loxP</i> làm mất gen GFP, RFP và YFP, đưa gen CFP đến sát promoter, tế bào sẽ có huỳnh quang màu xanh lam.</p> <p><i>(Thí sinh có thể biện luận không theo trật tự trên, nhưng đúng, vẫn được điểm tối đa của ý 3a)</i></p>
3b	<p>Chuột B có nhiều bản sao gen chuyên “câu vòng”, tái tổ hợp cho phép mỗi tế bào biểu hiện đồng thời 2-4 protein huỳnh quang</p> <p>Mỗi tế bào có mức độ biểu hiện protein huỳnh quang khác nhau (do số bản sao hoặc vị trí chèn) nên phối hợp tạo ra nhiều màu huỳnh quang khác nhau</p>
3c	<p>Não chuột C được đánh dấu huỳnh quang khác não chuột A</p> <p>Khi Cre được biểu hiện trong tế bào thần kinh thì cấu trúc gen chuyên “câu vòng” không bị thay đổi trong tế bào mầm sinh dục của mẹ</p> <p>Ở chuột con C, nếu Cre không được hoạt hóa thì tất cả các tế bào thần kinh đều có huỳnh quang màu xanh lá cây, khác với chuột mẹ A</p> <p>Nếu Cre được hoạt hóa thì tái tổ hợp ở các tế bào thần kinh là những sự kiện ngẫu nhiên, xác suất để một tế bào biểu hiện một protein huỳnh quang nào đó là 1/4, với hệ thần kinh trung ương có rất nhiều tế bào nên xác suất để các tế bào thần kinh của con C giống mẹ A gần như bằng 0 (<math>4^{-80}</math>).</p>

**Câu 4 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
4a	<p>Lai vệt màu thuần chủng với vệt trắng thuần chủng thì luôn thu được vệt màu giống bố mẹ → trắng là đồng hợp lặn</p> <p>Phép lai 6: vệt màu xanh lá cây là dị hợp tử về ba cặp gen → có ít nhất ba gen quy định màu lông vệt</p>

	<p>Phép lai 4: vệt màu tím là dị hợp tử về hai cặp gen → cần có alen trội của hai gen để tạo lông màu tím</p> <p>Kết hợp với phép lai 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- màu xanh da trời kết hợp với màu đỏ tạo ra màu tím</li> <li>- cần một alen trội để tạo màu lông xanh da trời và một alen trội để tạo màu lông đỏ</li> </ul>
	<p>Phép lai 5 và 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- màu vàng kết hợp với màu xanh da trời để tạo màu xanh lá cây</li> <li>- vì cần một alen trội để tạo màu xanh da trời, xanh lá cây dị hợp tử ba gen nên cần alen trội của hai gen để tạo màu vàng</li> </ul>
	<p>- Vì cần alen trội hai gen để tạo sắc tố màu vàng, một alen trội để tạo sắc tố màu đỏ nên sắc tố màu đỏ là tiền chất của sắc tố màu vàng, con đường tổng hợp: tiền chất không màu → sắc tố màu đỏ → sắc tố màu vàng</p> <p>- Màu xanh da trời xuất hiện đồng thời với màu đỏ hoặc màu vàng nên màu xanh da trời được tạo thành từ một chuỗi chuyển hóa khác, tiền chất không màu → sắc tố màu xanh da trời</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(Thí sinh có thể lập luận cách khác, nhưng đúng vẫn đạt điểm tối đa của ý)</p>
4b	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quy ước: gen A mã hóa enzym tổng hợp sắc tố màu đỏ, gen B mã hóa enzym chuyển hóa sắc tố màu đỏ thành sắc tố màu vàng, gen D mã hóa enzym tổng hợp sắc tố màu xanh da trời.</li> <li>- Gen D tương tác cộng gộp với gen A hoặc B để tạo lông màu tím hoặc màu xanh lá cây</li> <li>- Alen a át chế gen B trong tạo sắc tố màu vàng</li> <li>- Phép lai 6: AaBbDd (xanh lá cây) x aabbdd (trắng) → AaBbDd (xanh lá cây) : AaBbdd (vàng) : AabbDd (tím) : Aabbdd (đỏ) : aaBbDd (xanh da trời) : aaBbdd (trắng) : aabbDd (xanh da trời) : aabbdd (trắng)</li> </ul>

**Câu 5 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
5a	<p>Mẹ I-1: Kiểu gen dị hợp GG' do có 3 băng.</p> <p>Bố I-2: Kiểu gen đồng hợp GG do có 2 băng.</p> <p>Con trai II-2 chỉ nhận alen đột biến G' của mẹ, không nhận alen G của bố → gen G nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X</p>
5b	<p>Do bất hoạt nhiễm sắc thể X</p> <p>Trong một nhóm tế bào, chỉ alen G trên nhiễm sắc thể X được biểu hiện tạo đồng nhị thể (homodimer) GG, trong một nhóm tế bào khác, chỉ alen G' được biểu hiện tạo thành đồng nhị thể G'G'. Do đó chỉ có hai băng protein G.</p>
5c	<p>Trong điều kiện kí sinh trùng sốt rét phổ biến (ví dụ: ở châu Phi), thể dị hợp tử GG' ít bị tan máu, kháng kí sinh trùng sốt rét, có ưu thế hơn thể đồng hợp tử (hay bán hợp tử) nên chọn lọc tự nhiên duy trì trạng thái cân bằng đa hình di truyền.</p>

**Câu 6 (1,0 điểm)**

Ý	Nội dung
6a	<p>Mẹ II-5 bình thường x bố II-6 bình thường có con tóc đỏ → tóc đỏ là kiểu hình lặn</p> <p>Mẹ tóc đỏ I-2, II-4 có con trai tóc bình thường → gen M không nằm trên NST X mà ở trên NST thường.</p>

	<i>(Thí sinh có thể lập luận dựa theo lý thuyết: tình trạng hiếm nhưng xuất hiện tỷ lệ cao trong quần thể là kết quả của nội phối với gen lặn nằm trên NST thường, cũng được điểm tối đa của ý này).</i>
6b	Xác suất con IV-1 nhận alen đột biến từ bố III-2 là 1,0 Quần thể ở trạng thái cân bằng thì tỉ lệ dị hợp tử là $2*p*q$ , xác suất III-1 là dị hợp tử là $2*p*q/(2*p*q+p^2) = (2*0,3*0,7)/(2*0,3*0,7+0,3*0,3) = 1,4/1,7 = 0,82$ Xác suất dị hợp tử truyền alen đột biến cho con là $\frac{1}{2}$ Xác suất IV-1 tóc đỏ là $1,0*0,82*(\frac{1}{2}) = 0,41$
	Xác suất III-9 là dị hợp tử là 1,0 Xác suất III-10 là dị hợp tử là $\frac{2}{3}$ Xác suất dị hợp tử truyền alen đột biến cho con là $\frac{1}{2}$ Xác suất IV-2 tóc đỏ là $1,0*(\frac{2}{3})*(\frac{1}{2})*(\frac{1}{2}) = \frac{1}{6} = 0,167$

**Câu 7 (2,0 điểm)**

Ý	Nội dung
	Xét các chủng đột biến sinh trưởng chỉ khi được cung cấp glutamin: - Đột biến 4 chỉ sinh trưởng khi cung cấp glutamin $\rightarrow$ đột biến 4 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành glutamin - Đột biến 7 có thể sinh trưởng khi cung cấp glutamin hoặc K $\rightarrow$ K là tiền chất của glutamin và đột biến 7 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành K
	Xét các chủng đột biến sinh trưởng chỉ khi được cung cấp prolin: - Đột biến 2 chỉ sinh trưởng khi cung cấp prolin $\rightarrow$ đột biến 2 phá hủy gen chuyển hóa tiền chất thành prolin - Đột biến 6 có thể sinh trưởng khi cung cấp prolin hoặc H $\rightarrow$ H là tiền chất của prolin và đột biến 6 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành H - Đột biến 1 có thể sinh trưởng khi cung cấp prolin, H hoặc N $\rightarrow$ N là tiền chất của H và đột biến 1 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành N
	Xét các chủng chỉ sinh trưởng khi được cung cấp đồng thời glutamin và prolin: - Đột biến 3 chỉ sinh trưởng khi cung cấp glutamin+prolin hoặc L $\rightarrow$ L là tiền chất cho hai nhánh tổng hợp glutamin và prolin, nghĩa là L là tiền chất của N và K, đột biến 3 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành L - Đột biến 5 chỉ sinh trưởng khi cung cấp glutamin+prolin, L hoặc M $\rightarrow$ M là tiền chất của L, đột biến 5 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành M
	<pre>           graph LR             A[tiền chất] -- 5 --&gt; M             M -- 3 --&gt; L             L -- 7 --&gt; K             K -- 4 --&gt; G[Glutamin]             L -- 1 --&gt; N             N -- 6 --&gt; H             H -- 2 --&gt; P[Prolin]           </pre>

**Câu 8 (2,5 điểm)**

Ý	Nội dung
8a	- Khu phân bố được mở rộng theo chiều QT1 $\rightarrow$ QT9; Trong quá trình di cư, đa dạng di truyền giảm dần từ nguồn do quần thể gốc có thời gian phát triển dài hơn nên tích lũy nhiều đột biến hơn và các cá thể di cư thường chỉ mang một phần vốn di truyền của quần thể ban đầu (hiệu ứng kẻ sáng lập) - ADN ti thể các quần thể 1-3 đa dạng hơn ADN ti thể của các quần thể 4-9

8b	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trao đổi gen giữa các quần thể được thực hiện chủ yếu nhờ hạt phấn. Nếu như hạt chứa cả ADN nhân, ADN ti thể và ADN lục lạp, thì hạt phấn chỉ chứa ADN nhân.</li> <li>- ADN nhân giữa các quần thể tương tự nhau trong khi ADN ti thể khác biệt lớn chứng tỏ ADN ti thể ít được trao đổi giữa các quần thể</li> </ul>
8c	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do biến động di truyền (hiệu ứng kẻ sáng lập); Khi quần thể mở rộng khu phân bố thì những cá thể ở vùng biên có cơ hội đóng góp di truyền cho quần thể mới cao hơn</li> <li>- ADN ti thể loại I có tần số cao ở quần thể 3 nên có cơ hội phát tán vào quần thể 4-9 cao hơn các loại ADN ti thể khác</li> </ul>
8d	<p><i>Cách 1:</i> Vì ADN ti thể có một số ưu điểm: di truyền theo dòng mẹ; nhiều bản sao hơn ADN nhân, trung bình mỗi tế bào động vật hay thực vật có hàng trăm, hàng ngàn bản sao ADN ti thể; mức độ đột biến cao hơn ADN nhân.</p> <p><i>Cách 2:</i> Vì ADN ti thể khác ADN nhân vốn phần lớn biến dị di truyền chủ yếu do biến dị tổ hợp thì ADN ti thể do đột biến, vì vậy tốc độ tích lũy đột biến ADN ti thể tương đối ổn định qua thời gian nên thuận lợi cho ước tính tốc độ tiến hóa cấp phân tử.</p> <p><i>(Thí sinh chỉ cần giải thích theo một trong hai cách đều được điểm tối đa của ý)</i></p>
8đ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ vào ADN nhân có nguy cơ truyền gen biến đổi di truyền vào tự nhiên cao hơn</li> <li>- Vì : Gen chuyển vào ADN nhân có thể phát tán thông qua hạt hoặc hạt phấn; trong khi gen chuyển vào ADN ti thể hay ADN lục lạp không thể phát tán qua hạt phấn → Việc kiểm soát phát tán hạt phấn khó hơn nhiều so với kiểm soát phát tán hạt, quả</li> </ul>

**Câu 9 (1,5 điểm)**

Ý	Nội dung
9a	Chim giẻ cùi học được cách tránh sa giông nhận biết được bụng cam và mắt vàng ở kì giông X nên ăn thịt kì giông X ít hơn trong khi kì giông O không có đặc điểm báo hiệu bụng cam và mắt vàng nên bị ăn thịt nhiều hơn
9b	Bụng màu da cam và mắt màu vàng là đặc điểm thích nghi của kì giông X vì hai đặc điểm này chỉ có ở kì giông X ( <i>được di truyền trong loài</i> ) không có ở các loài kì giông khác và hai đặc điểm này làm tăng tỉ lệ sống sót và sinh sản ( <i>làm tăng giá trị thích nghi/được chọn lọc tự nhiên giữ lại</i> ) ở loài kì giông X <i>(Thí sinh có thể dùng thuật ngữ thay thế viết trong ngoặc đơn để giải thích hoặc không)</i>
9c	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ổn định quanh mức cân bằng</li> <li>- Vì: Số lượng kì giông X được kiểm soát gián tiếp thông qua tỉ lệ số lượng kì giông X so với số lượng sa giông (R). Nếu R tăng cao thì nhiều chim giẻ cùi (non) ăn kì giông mà không bị độc sẽ tấn công kì giông nhiều hơn, làm giảm giá trị thích nghi của kì giông, số lượng kì giông giảm. Nếu R thấp thì kì giông ít bị tấn công hơn, làm tăng giá trị thích nghi của kì giông, số lượng kì giông tăng.</li> </ul>
9d	<p>Chim giẻ cùi ăn thịt kì giông X rồi sẽ ăn thịt nhảm sa giông nhiều hơn, làm giảm giá trị thích nghi của sa giông</p> <p>Có. Vì: chọn lọc tự nhiên sẽ làm thay đổi màu bụng và màu mắt của sa giông để khác với kì giông X.</p> <p>Không. Vì: Lúc đó chim giẻ cùi sẽ tránh ăn thịt cả kì giông và sa giông, đặc điểm bụng cam và mắt vàng sẽ được củng cố ở cả hai loài.</p>

**Câu 10 (2,0 điểm)**

Ý	Nội dung
10a	Quần xã A sống trong môi trường ít biến động về mực nước (từ 10 đến 15,58cm) → môi trường ổn định tạo điều kiện cho loài thích nghi phát triển thành loài ưu thế → đa dạng quần xã giảm
	Quần xã B sống trong môi trường có mức biến động trung bình (từ 25,19 đến 39,81) -nhiều loạn trung bình → hạn chế khả năng phát triển của loài thích nghi trở thành loài ưu thế, loại bỏ những loài nhạy cảm kém thích nghi → tăng đa dạng quần xã
	Quần xã C sống trong môi trường có biến động mạnh (từ 50,12 đến 79,43) → những loài có chu kì sống ngắn, khả năng phục hồi kích thước quần thể nhanh sẽ tồn tại, phát triển, chiếm ưu thế → đa dạng quần xã giảm
10b	Quần xã C
	Mức biến động tại 48 cm lớn hơn giới hạn của các loài ở quần xã A và B nên các quần xã này bị tác động nhiều hơn
	Mức biến động tại 48 cm gần nhất với giới hạn của các loài ở quần xã C nên có khả năng phục hồi nhanh nhất <i>Trả lời đúng 3 ý được 100% điểm; đúng 2 ý được 50% điểm; đúng 1 ý không được điểm</i>
10c	Quần xã C sống ở môi trường có mức biến động cao → chọn lọc tự nhiên ủng hộ các loài có chiến lược chọn lọc r.
	Các loài có chiến lược chọn lọc r có chu kì sống ngắn → nhanh chóng khép kín vòng đời trong một khoảng thời gian ngắn khi môi trường thuận lợi.
	Các loài có chiến lược chọn lọc r có khả năng sinh sản cao → sau nhiều loạn quần thể nhanh chóng phục hồi kích thước.

**Câu 11 (2,0 điểm)**

Ý	Nội dung
11a	CO <sub>2</sub> khí quyển tăng → độ dày lớp khí nhà kính tăng → hạn chế sự phản xạ của các tia sinh nhiệt (tia sóng có bước sóng dài) qua lớp khí nhà kính.
	Các tia sinh nhiệt quay trở lại bề mặt trái đất làm tăng nhiệt độ. <i>(Thí sinh có thể vẽ hình để mô tả quá trình và có lập luận phù hợp cũng được điểm)</i>
11b	Quần xã ở vĩ độ thấp bị tác động nhiều hơn
	Ở vùng vĩ độ thấp, các nhân tố sinh thái (ánh sáng, nhiệt độ, lượng mưa,...) có biên độ biến động không nhiều → môi trường có tính ổn định cao hơn so với ở vĩ độ cao → các loài thích nghi với môi trường ổn định nên khi nhiệt độ môi trường tăng → ảnh hưởng đến hoạt động sống của các loài Quần xã ở vĩ độ thấp có đa dạng sinh học (độ đa dạng) cao nên kích thước quần thể nhỏ (do không có loài ưu thế, chỉ có nhóm loài ưu thế) → khi hàm lượng CO <sub>2</sub> khí quyển tăng, tăng hiệu ứng nhà kính, gây biến đổi khí hậu → những cá thể thích nghi kém bị chết → kích thước quần thể có thể bị giảm đến/dưới kích thước tối thiểu → giảm hỗ trợ giữa các cá thể trong quần thể, tăng khả năng giao phối gần → quần thể rơi vào vòng xoáy tuyệt chủng
11c	Hoạt động của sinh vật phân giải có trong đất rừng
	Lượng mùn hữu cơ/xác sinh vật trong đất rừng lá kim rất cao trong quá khứ, hoạt động của sinh vật phân giải bị ức chế vì nhiệt độ thấp → nguồn nguyên liệu cung cấp cacbon phong phú

Nhiệt độ môi trường tăng → tăng tốc độ trao đổi chất của sinh vật phân giải bởi vì sinh vật phân giải thuộc nhóm sinh vật biến nhiệt nên nhiệt độ cơ thể phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường → tăng tốc độ chuyển hoá cacbon hữu cơ thành cacbon vô cơ của sinh vật phân giải
---

**Câu 12 (2,0 điểm)**

Phương án thí nghiệm

Ý	Nội dung
12a	<p>Các ion: A. <math>\text{NH}_4^+</math>, B. <math>\text{NO}_2^-</math>, C. <math>\text{NO}_3^-</math></p> <p>Các quá trình: 1. khoáng hoá/amôn hoá; 2, 3. hấp thu/đồng hoá; 4. chết + phân huỷ/phân giải</p> <p><i>Trả lời đúng 4 ý trở lên cho đủ điểm; đúng ít hơn 4 ý không cho điểm</i></p> <p>Vi khuẩn amôn phân giải mùn hữu cơ thành <math>\text{NH}_4^+</math></p> <p>Vi khuẩn I chuyển <math>\text{NH}_4^+</math> thành <math>\text{NO}_2^-</math></p> <p>Vi khuẩn II chuyển <math>\text{NO}_2^-</math> thành <math>\text{NO}_3^-</math></p> <p><math>\text{NH}_4^+</math> và <math>\text{NO}_3^-</math> là nguồn nitơ dễ tiêu, thực vật có thể hấp thu và sử dụng.</p> <p>Các phần đã chết của cây trở thành mùn hữu cơ do các yếu tố vô sinh hoặc hữu sinh</p> <p><i>Trả lời đúng 3 ý trở lên cho đủ điểm, ít hơn không cho điểm</i></p>
12b	<p>Sử dụng chất A làm môi trường nuôi cấy</p> <p>Thí nghiệm 1: Nuôi riêng 2 loại vi khuẩn I, II trên môi trường có chứa chất A/cơ chất có <math>\text{NH}_4^+</math> → vi khuẩn I sinh trưởng đến một giai đoạn nhất định thì số lượng giảm do xảy ra ức chế ngược, vi khuẩn II không sinh trưởng.</p> <p>Thí nghiệm 2: Nuôi chung 2 loại vi khuẩn I, II trên môi trường có chứa chất A/cơ chất có chứa <math>\text{NH}_4^+</math> → cả hai loại đều sinh trưởng.</p> <p>Vi khuẩn I: vi khuẩn nitrit hoá/<i>Nitrosomonas</i></p> <p>Vi khuẩn II: vi khuẩn nitrat hoá/<i>Nitrobacter</i></p>
12c	<p>- Cộng sinh/cộng sinh bắt buộc</p> <p>- Loài vi khuẩn II được lợi vì sử dụng chất dinh dưỡng do vi khuẩn I tạo ra</p> <p>- Loài vi khuẩn I được lợi vì vi khuẩn II sử dụng sản phẩm của I tạo ra → giảm tác động ngược</p> <p><i>(Thí sinh cần trả lời đúng từ 2 ý trở lên)</i></p>
12d	<p>Bón phân hữu cơ/vô cơ để cung cấp nguồn dinh dưỡng cho vi khuẩn I hoạt động.</p> <p>Xới đất để bổ sung oxi, tưới nước, giữ ẩm cho đất → tạo môi trường thuận lợi cho hai loại vi khuẩn hoạt động.</p>

\*\*\*\*\*HẾT\*\*\*\*\*