

ĐỀ CHÍNH THỨC

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

(Đề thi có 06 trang, gồm 10 câu)

Ngày thi: 04 tháng 09 năm 2023

Câu 1 (1,5 điểm)

Người ta tiến hành phân lập các ti thể đem ngâm vào bốn ống nghiệm chứa cùng một loại dung dịch đệm. Sau đó, tiến hành bổ sung cùng một lượng succinat (nguồn cho electron duy nhất) vào các ống nghiệm II, III và IV. Ngoài ra, ống nghiệm III được bổ sung DNP (chất làm tăng tính thấm của màng trong ti thể với prôtôn); ống nghiệm IV được bổ sung Oligomycin (chất ức chế phức hệ enzym ATP sintetaza). Kết quả so sánh về tỉ lệ ADP và ATP được vận chuyển vào bên trong ti thể được thể hiện ở Bảng 1.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

Bảng 1

- a) Sự tổng hợp ATP ở ti thể có phải là động lực giúp ADP được ưu tiên vận chuyển vào bên trong ti thể hơn so với ATP không? Giải thích.
- b) Butylmalonate là chất ức chế sự vận chuyển succinat vào bên trong ti thể. Nếu bổ

Ống nghiệm	Succinat	DNP/Oligomycin	Tỉ lệ ADP và ATP được vận chuyển vào bên trong ti thể
I	-	-	ADP = ATP
II	+	-	ADP > ATP
III	+	DNP	ADP = ATP
IV	+	Oligomycin	ADP > ATP

Chú thích: Dấu (+) là có mặt, dấu (-) là không có mặt

sung chất này vào ống nghiệm II thì kết quả thí nghiệm có thay đổi không? Giải thích.

- c) Giải thích kết quả thí nghiệm thu được ở ống nghiệm III và ống nghiệm IV?

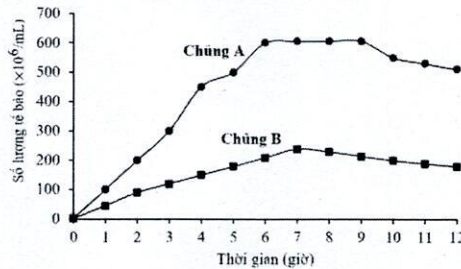
Ý	Nội dung	Điểm
1a	- Sự tổng hợp ATP ở ti thể không phải là động lực giúp ADP được ưu tiên vận chuyển vào bên trong ti thể hơn so với ATP. - Giải thích: Ở ống nghiệm IV, bổ sung Oligomycin ức chế phức hệ enzym ATP sintetaza dẫn đến không xảy ra sự tổng hợp ATP/ATP không được tổng hợp . Tuy nhiên, tỉ lệ ADP được vận chuyển vào bên trong ti thể lớn hơn ATP .	0,25
1b	- Kết quả thí nghiệm thay đổi . Tỉ lệ ADP và ATP được vận chuyển vào bên trong ti thể bằng nhau . - Giải thích: Butylmalonate ức chế sự vận chuyển succinat vào bên trong ti thể → chuỗi truyền điện tử ngừng hoạt động → không xảy ra sự tổng hợp ATP → kết quả thí nghiệm như ống nghiệm I/ống nghiệm đối chứng .	0,25
1c	- Ở ống nghiệm II, khi bổ sung succinat → chuỗi truyền điện tử hoạt động → prôtôn/ion H⁺ được bơm từ chất nền (ti thể) vào xoang gian màng → chênh lệch điện thế giữa xoang gian màng và chất nền: xoang gian màng tích điện dương, chất nền tích điện âm .	0,25
	- ADP có điện tích là 3⁻, ATP có điện tích là 4⁻ (ATP tích điện âm hơn ADP) → nhờ sự chênh lệch điện thế do hoạt động của chuỗi truyền điện tử, ADP được ưu tiên vận chuyển vào bên trong ti thể hơn so với ATP .	0,25
	- Ở ống nghiệm III, bổ sung DNP làm tăng tính thấm của màng trong ti thể với prôtôn → prôtôn thấm được tự do qua màng → không thiết lập được gradient/chênh lệch điện hóa → không có sự ưu tiên vận chuyển ADP vào bên trong ti thể/tỉ lệ ADP và ATP được vận chuyển vào bên trong ti thể bằng nhau.	0,25
	- Ở ống nghiệm IV, bổ sung Oligomycin ức chế phức hệ enzym ATP sintetaza dẫn đến không xảy ra sự tổng hợp ATP . Tuy nhiên, gradient/chênh lệch điện hóa vẫn được thiết lập → ADP được ưu tiên vận chuyển vào bên trong ti thể hơn so với ATP.	0,25

Câu 2 (1,5 điểm)

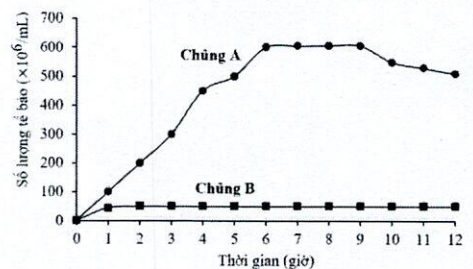
Trong một nghiên cứu về mối quan hệ giữa các chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* (A và B), người ta tiến hành nuôi cấy chung hai chủng vi khuẩn trên trong bình nuôi cấy tĩnh ở 25°C với số lượng ban đầu là $0,5 \times 10^6$ tế bào/mL. Kết quả về sự sinh trưởng được thể hiện ở Hình 2.1. Khi nuôi cấy tĩnh các chủng này riêng rẽ, người ta thu được kết quả ở Hình 2.2.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Thời gian thế hệ bình quân (gọi tắt là g) là thời gian cần thiết để tăng gấp đôi tổng số tế bào. Hãy so sánh g của hai chủng khi nuôi cấy chung?



Hình 2.1



Hình 2.2

- b) Phân tích sự biến động số lượng tế bào của hai chủng A và B trong khoảng thời gian từ 7 giờ đến 9 giờ ở hai điều kiện nuôi cấy. Từ đó, hãy đưa ra giả thuyết giải thích cho sự sinh trưởng của chủng B khi nuôi chung trong khoảng thời gian nói trên?
- c) Chủng A có khả năng sản xuất enzym β -lactamaza. Trong một thí nghiệm khác, người ta tiến hành lấy tế bào chủng A trong pha cân bằng cho vào hai ống nghiệm (mật độ tế bào trong hai ống là như nhau). Sau đó, bổ sung lizôzim vào ống nghiệm I; penixilin vào ống nghiệm II, đem ủ ở 25°C trong 1 giờ. Sau đó, nếu bổ sung thực khuẩn thể gây độc đặc hiệu vào hai ống nghiệm thì tế bào trong ống nghiệm nào bị tan? Giải thích. Biết rằng, *S. aureus* là vi khuẩn gram dương.

Ý	Nội dung	Điểm
2a	- Thí sinh áp dụng công thức thời gian thế hệ bình quân: $g = \log 2.t / (\log N_t - \log N_0)$ và tính toán kết quả. Chủng A: $g_A = 0,6$ (giờ/thế hệ); chủng B: $g_B = 0,8$ (giờ/thế hệ) → Chủng A có thời gian thế hệ bình quân ngắn hơn so với chủng B.	0,25
2b	- Khi nuôi cấy riêng rẽ: Trong khoảng thời gian từ 7 giờ đến 9 giờ, cả hai chủng đều đang ở pha cân bằng động/dừng hoạt động sinh trưởng do nguồn dinh dưỡng trong môi trường bắt đầu cạn kiệt. Số lượng tế bào của chủng A gấp khoảng 12 lần so với chủng B.	0,125
	- Khi nuôi cấy chung: Trong khoảng thời gian từ 7 giờ đến 9 giờ, chủng A đang ở pha cân bằng động/dừng hoạt động sinh trưởng (do nguồn dinh dưỡng trong môi trường bắt đầu cạn kiệt). Chủng B đang ở pha suy vong/sinh trưởng âm, không có pha cân bằng động .	0,125
	- Giả thuyết giải thích: Chủng B không có pha cân bằng động khi nuôi cấy chung (nhưng vẫn có khi nuôi cấy riêng rẽ) chứng tỏ đây là kết quả từ tác động của chủng A. Chủng A đã sản xuất chất ức chế dưới dạng bacteriocin (độc tố prôtêin hoặc peptit do vi khuẩn sản xuất để ức chế sự phát triển của chủng vi khuẩn tương tự/có liên quan chặt chẽ) trong pha cân bằng.	0,25
2c	- Tế bào ở ống nghiệm II bị tan.	0,25
	- Giải thích: + Lizôzim là enzim phân hủy thành tế bào vi khuẩn bằng cách cắt đứt liên kết β -1,4-glicôzit giữa hai tiểu đơn vị NAG và NAM dẫn đến tế bào ở ống nghiệm I trở thành dạng tế bào trần (protoplast). Do đó, khi bổ sung thực khuẩn thể thì tế bào không bị tan .	0,25
	+ Penixilin là kháng sinh thuộc nhóm β-lactam, ngăn chặn sự tổng hợp thành tế bào vi khuẩn. Tuy nhiên, tế bào chủng A có enzym β -lactamaza nên khi kháng sinh xâm nhập vào bên trong tế bào, enzym β -lactamaza sẽ bẻ gãy cấu trúc của kháng sinh, làm mất tác dụng thuốc . Do đó, tế bào ở ống nghiệm II không có sự thay đổi cấu trúc . Khi bổ sung thực khuẩn thể thì tế bào bị tan .	0,25

Câu 3 (1,5 điểm)

Trong một thí nghiệm, người ta tiến hành trồng 40 cây lúa có các chỉ tiêu sinh lí giống nhau trong 4 chế độ phân bón khác nhau (10 cây/1 chế độ phân bón), các điều kiện khác là như nhau. Bảng 3 thể hiện chế độ phân bón trong mỗi điều kiện.

Bảng 3

Phân bón (kg/1000 m ²)	Điều kiện tiêu chuẩn	Điều kiện I	Điều kiện II	Điều kiện III
Urê [CO(NH ₂) ₂]	25,0	15,0	25,0	25,0
Supe lân (CaHPO ₄)	35,0	35,0	29,0	35,0
Kali clorua (KCl)	11,2	11,2	11,2	9,1

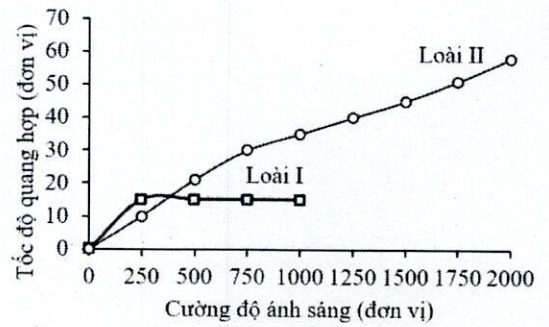
Hãy trả lời các câu hỏi sau đây:

- Sự thay đổi trong hàm lượng phân bón ở các điều kiện I, II và III dẫn đến những biến đổi về mặt hình thái của cây lúa. Hãy chỉ ra những biến đổi có thể quan sát được ở lá cây lúa trong mỗi điều kiện?
- Việc bón tăng cường có thể khôi phục giá trị năng suất của cây tương đương với điều kiện tiêu chuẩn. Hãy tính toán lượng nitrat amôn (NH₄NO₃) cần bón thêm trong điều kiện I, lượng mono amôni phôtphat (NH₄H₂PO₄) cần bón thêm trong điều kiện II và lượng kali sunfat (K₂SO₄) cần bón thêm trong điều kiện III sao cho năng suất lúa ở các điều kiện trên bằng với điều kiện tiêu chuẩn? Giải thích cách tính.

Ý	Nội dung	Điểm
3a	- Điều kiện I: Hàm lượng urê bón cho cây thấp hơn điều kiện tiêu chuẩn (ĐKTC) nên cây dễ rơi vào tình trạng thiếu hụt nitơ . Biểu hiện của lá lúa khi thiếu hụt nitơ: lá màu vàng nhạt (xuất hiện trước tiên ở các lá già, các lá non vẫn có thể có màu xanh), lá ngắn, thẳng, bản lá hẹp .	0,25
	- Điều kiện II: Hàm lượng supe lân bón cho cây thấp hơn ĐKTC nên cây dễ rơi vào tình trạng thiếu hụt phôtpho . Biểu hiện của lá lúa khi thiếu hụt phôtpho: lá non vẫn có thể bình thường, lá già chết khi đã chuyển màu nâu; trên lá có màu đỏ hoặc màu tím huyết dụ (gặp trong các trường hợp giống lúa có sản sinh sắc tố antoxian), lá ngắn, thẳng, bản lá hẹp .	0,25
	- Điều kiện III: Hàm lượng kali clorua bón cho cây thấp hơn ĐKTC nên cây dễ rơi vào tình trạng thiếu hụt kali . Biểu hiện của lá lúa khi thiếu hụt kali: lá ngắn rủ xuống màu xanh đậm, các lá dưới bắt đầu từ ngọn biến màu nâu vàng giữa các gân lá, lúc khô trở thành màu nâu nhạt .	0,25
3b	- Hàm lượng N có trong phân urê và phân nitrat amôn lần lượt là 46% và 35%. - Lượng N bón vào đất trong ĐKTC là: $(25 \times 46)/100 = 11,5$ (kg/1000 m ²) - Lượng N bón vào đất trong điều kiện I là: $(15 \times 46)/100 = 6,9$ (kg/1000 m ²) → Lượng N cần bón thêm vào đất để khôi phục năng suất là: $11,5 - 6,9 = 4,6$ (kg/1000 m ²) → Lượng nitrat amôn cần bón thêm vào đất là: $(4,6 \times 100)/35 = 13,1$ (kg/1000 m ²)	0,25
	- Hàm lượng P có trong phân supe lân và phân mônô amôni phôtphat lần lượt là 23% và 27%. - Lượng P bón vào đất trong ĐKTC là: $(35 \times 23)/100 = 8,05$ (kg/1000 m ²) - Lượng P bón vào đất trong điều kiện II là: $(29 \times 23)/100 = 6,67$ (kg/1000 m ²) → Lượng P cần bón thêm vào đất để khôi phục năng suất là: $8,05 - 6,67 = 1,38$ (kg/1000 m ²) → Lượng mônô amôni phôtphat cần bón thêm vào đất là: $(1,38 \times 100)/27\% = 5,1$ (kg/1000 m ²)	0,25
	- Hàm lượng K có trong phân kali clorua và phân kali sunfat lần lượt là 52% và 45%. - Lượng K bón vào đất trong ĐKTC là: $(11,2 \times 52)/1000 = 5,824$ (kg/1000 m ²) - Lượng K bón vào đất trong điều kiện III là: $(9,1 \times 52)/1000 = 0,4732$ (kg/1000 m ²) → Lượng K cần bón vào đất trong điều kiện III là: $5,824 - 0,4732 = 5,3508$ (kg/1000 m ²) → Lượng kali sunfat cần bón thêm vào đất là: $(5,3508 \times 100)/45 = 12$ (kg/1000 m ²)	0,25

Câu 4 (1,5 điểm)

Điều kiện môi trường sống có thể là nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về khả năng quang hợp ở các loài thực vật khác nhau. Trong một nghiên cứu, người ta tiến hành đo tốc độ quang hợp ở các cường độ ánh sáng khác nhau của hai loài thực vật (I và II). Đối tượng được sử dụng là các cá thể trưởng thành của hai loài, có các chỉ tiêu sinh lí như nhau. Kết quả được thể hiện ở Hình 4.



Hình 4

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- So sánh khả năng quang hợp của hai loài thực vật nói trên trong các điều kiện cường độ ánh sáng khác nhau.
- Trong hai loài thực vật nói trên, loài nào sống dưới bóng râm của cây khác, loài nào sống ở những nơi giàu ánh sáng? Giải thích.
- Hãy so sánh một số chỉ tiêu sinh lí sau đây ở hai loài thực vật nói trên: (1) hàm lượng diệp lục tố trong lục lạp, (2) tỉ lệ diệp lục tố b/diệp lục tố a và (3) tỉ lệ hệ thống quang hóa II/hệ thống quang hóa I? Giải thích.

Ý	Nội dung	Điểm
4a	- Khi cường độ ánh sáng dưới 375 đơn vị , tốc độ quang hợp của loài I cao hơn loài II . Tốc độ quang hợp ở hai loài là bằng nhau ở cường độ ánh sáng là 375 đơn vị .	0,125
	- Khi cường độ ánh sáng trên 375 đơn vị , tốc độ quang hợp của loài II cao hơn loài I .	0,125
4b	- Loài I sống dưới bóng râm của cây khác, loài II sống ở nơi giàu ánh sáng.	0,25
	- Giải thích: Loài sống dưới bóng râm (loài I) của cây khác quang hợp hiệu quả ở cường độ ánh sáng yếu , loài sống ở nơi giàu ánh sáng (loài II) quang hợp hiệu quả ở cường độ ánh sáng mạnh .	0,25
4c	- Hàm lượng diệp lục tố trong lục lạp loài I cao hơn . - Giải thích: Hàm lượng diệp lục tố cao giúp tăng hiệu quả hấp thu ánh sáng .	0,25
	- Tỉ lệ diệp lục tố b/diệp lục tố a ở loài I cao hơn . - Giải thích: Diệp lục tố b là sắc tố hiệu quả hơn trong việc hấp thu ánh sáng có bước sóng ngắn (khi cây ở trong bóng râm) so với diệp lục tố a nên tỉ lệ diệp lục tố b tăng cường ở loài I. Do đó, tỉ lệ diệp lục tố b/diệp lục tố a ở loài I cao hơn.	0,25
	- Tỉ lệ hệ thống quang hóa II/hệ thống quang hóa I ở loài I cao hơn . - Giải thích: Hệ thống quang hóa II có tỉ lệ diệp lục tố b cao hơn so với hệ thống quang hóa I nên tỉ lệ hệ thống quang hóa II/hệ thống quang hóa I ở loài I cao hơn.	0,25
	<i>(Thí sinh chỉ nêu kết quả mà không giải thích thì không cho điểm của phần tương ứng)</i>	

Câu 5 (1,5 điểm)

Ngoài đột biến thì vẫn còn một số loại tác nhân khác có thể dẫn đến ung thư là virus. Một trong số đó là SV40 – một loại virus gây ung thư có hệ gen là DNA. Tế bào chuột nuôi cấy khi nhiễm vi rút SV40 thì sẽ mất khả năng kiểm soát sự tăng trưởng bình thường và bị biến đổi. Nếu các tế bào biến đổi này được tiêm vào chuột thì chúng sẽ phát triển thành các khối u. Protein ở virus

SV40 chịu trách nhiệm cho sự biến đổi này được gọi là kháng nguyên T, một số nghiên cứu chỉ ra rằng nó có khả năng liên kết với protein p53. Nếu cấu trúc gen mã hoá p53 được dung hợp với trình tự promoter hoạt động mạnh được chuyển vào tế bào nuôi cấy thì tế bào đó sẽ không còn bị biến đổi do nhiễm SV40. Để kiểm tra các vùng chức năng của protein p53, các nhà khoa học đã tạo ra các cDNA mã hóa p53 bị đột biến, dung hợp nó với promoter mạnh và chuyển vào một loại tế bào bị knock out (loại bỏ) gen mã hóa p53. Mỗi đột biến làm thay đổi một axit amin quan trọng đối với hoạt động của một vùng chức năng của protein p53. Kết quả quan sát hình thái tế bào được thể hiện ở **Bảng 5**.

Bảng 5

Gen mã hóa p53	Hình thái tế bào	
	Tế bào không bị nhiễm	Tế bào nhiễm SV40
Không có gen	Bình thường	Biến đổi
Kiểu dại	Bình thường	Bình thường
Đột biến 1	Bình thường	Bình thường
Đột biến 2	Bình thường	Bình thường
Đột biến 3	Bình thường	Biến đổi

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

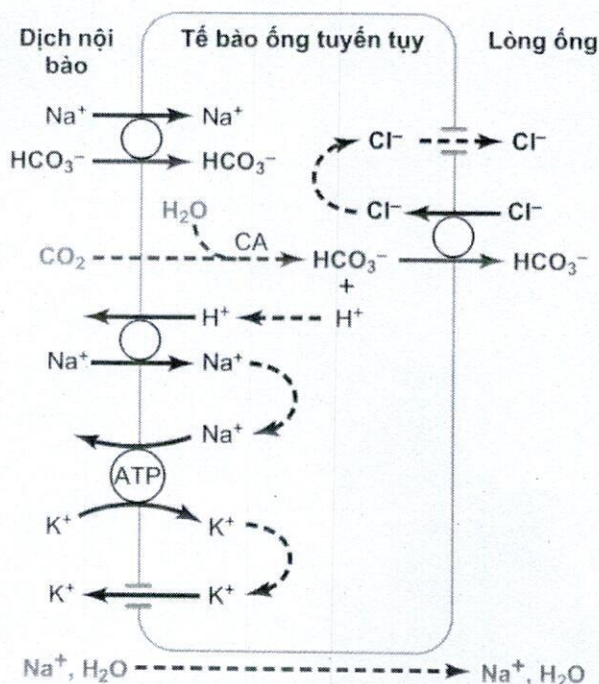
- Gen mã hóa p53 là gen ức chế khối u hay gen tiền ung thư? Giải thích.
- Tại sao dòng tế bào chuyển gen p53 dung hợp với promoter biểu hiện mạnh lại có khả năng chống lại sự biến đổi gây ra bởi kháng nguyên T?
- Đưa ra giả thuyết để giải thích ảnh hưởng của các đột biến 1, 2, 3 đến chức năng của protein p53.

Ý	Nội dung	Điểm
a	- Gen ức chế khối u. Do khi gen mã hóa p53 biểu hiện mạnh thì tế bào nhiễm SV40 không bị biến đổi thành dòng tế bào ung thư.	0.25
b	- Khi kháng nguyên T liên kết với protein p53 thì p53 sẽ bị ức chế và không thể thực hiện chức năng.	0.25
	- Các tế bào này có gen p53 biểu hiện mạnh -> tạo ra lượng lớn p53 -> kháng nguyên T không có đủ để liên kết -> thoát khỏi sự ức chế của kháng nguyên T	0.25
c	- Đột biến 1 và 2 có thể là đột biến mất chức năng ở vùng liên kết với kháng nguyên T, ngăn chặn khả năng liên kết kháng nguyên T của p53 -> có khả năng điều hòa chu kì tế bào một cách bình thường dù có mặt kháng nguyên T.	0.5
	- Đột biến 3 không thể giải cứu các tế bào khỏi tác động gây ung thư của kháng nguyên T, vì vậy đột biến này phải ảnh hưởng đến một miền chức năng khác với miền chức năng liên kết với kháng nguyên T - Đột biến ở vùng cho phép p53 đóng vai trò là yếu tố phiên mã cho các gen của chu kì tế bào. - Có thể đột biến 3 đã bị đột biến ở miền liên quan đến chức năng gây chết theo chương trình chứ không phải chu kì tế bào.	0.5

Câu 6 (2,0 điểm)

Hình dưới mô tả sự trao đổi ion trong quá trình bài tiết ion bicacbonat ở tế bào tuyến tụy của người. Biết rằng các yếu tố kích thích bài tiết dịch tụy gồm: axêtincolin, cholecystokinin và secretin.

- Sự bài tiết bicacbonat làm pH máu thay đổi như thế nào? Giải thích. Trên thực tế quá trình nào làm cân bằng sự thay đổi này?
- Methazolamide là chất ức chế enzyme cacbonic anhydrase. Khi tế bào được xử lý với methazolamide thì mức bài tiết HCO_3^- , hoạt động của bơm Na/H thay đổi như thế nào? Giải thích.
- Ức chế hoạt động của bơm Na-K có ảnh hưởng đến sự bài tiết dịch tụy không? Giải thích.
- Khi tiến hành thí nghiệm nghiên cứu mối quan hệ giữa hàm lượng các chất trong nhũ trấp và thành phần dịch tụy tiết ra, người ta thu được kết quả như ở bảng dưới. Nhận xét tác nhân kích thích tiết và vai trò chính của mỗi loại yếu tố được nêu ở trên.



Chú thích: ATP chỉ các bơm chủ động, đường nét đứt chỉ sự khuếch tán hoặc thẩm thấu

	Thành phần nhũ trấp ở tá tràng		
	Giàu HCl	Giàu chất béo	Giàu peptit
Acetylcholin	Thấp	Cao	Cao
CCK	Thấp	Cao	Cao
Secretin	Cao	Cao	Thấp
Mức bài tiết enzyme tụy	Thấp	Cao	Cao
Mức bài tiết HCO_3^-	Cao	Cao	Thấp

Nội dung	Điểm
- Giảm, vì tăng chuyển H^+ từ tế bào vào máu đồng thời tăng chuyển HCO_3^- từ máu đến lòng ống.	1/4
- Quá trình này cân bằng với sự tiết HCl ở tế bào viền dạ dày (làm tăng pH máu vì tăng chuyển HCO_3^- vào và lấy H^+ khỏi máu) nên thực tế pH máu không thay đổi.	1/4
- Ức chế enzyme làm giảm phản ứng $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \downarrow[\text{H}^+], \downarrow[\text{HCO}_3^-]$.	1/4
- Do đó mức bài tiết HCO_3^- và hoạt động của bơm Na/H đều giảm vì cả hai quá trình này đều cần sản phẩm từ phản ứng do enzyme xúc tác	1/4
Có, vì: - Ion Na^+ được hấp thu vào tế bào sau đó lại được trả về dịch kẽ qua bơm Na/K. Từ dịch kẽ Na^+ và nước khuếch tán vào lòng ống (do gradient điện hoá và áp suất thẩm thấu cao ở trong).	1/4
- Ức chế bơm Na/K → giảm lượng Na^+ ra khỏi tế bào (giảm lượng Na^+ trong dịch kẽ) → giảm lượng Na^+ và nước khuếch tán vào lòng ống → giảm tiết dịch tụy.	1/4
- Secretin được kích thích tiết chủ yếu bởi pH thấp (axit) ở tá tràng, làm tăng bài tiết HCO_3^- .	1/4
- Axetincolin và Cholecystokinin được kích thích tiết chủ yếu bởi sự có mặt của peptit trong nhũ trấp, làm tăng bài tiết enzyme tiêu hoá.	1/4

Câu 7 (2,0 điểm)

a) Bốn chất hóa học A, B, C và D có các tác động khác nhau đến quá trình truyền tin qua xinap như sau:

- Chất A: Tăng cường sự phân giải chất truyền tin thần kinh;
- Chất B: Ức chế sự loại bỏ chất truyền tin thần kinh khỏi khe xinap;
- Chất C: Tăng cường hoạt hóa kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap;
- Chất D: Ức chế sự giải phóng chất truyền tin thần kinh.

Bảng 7 dưới đây mô tả các kết quả của lần ghi điện thế khử cực cấp độ của màng sau xinap noron khi sử dụng kích thích đơn lẻ giống nhau tác động lên noron trước xinap trong trường hợp có mặt của từng chất (A, B, C, D) và không có mặt của chất nào (đối chứng). Biết rằng điện thế cấp độ có biên độ (độ lớn) và thời gian khử cực thay đổi tương ứng với số lượng và thời gian tồn tại của chất truyền tin thần kinh được giải phóng ở khe xinap; thời gian tồn tại của chất truyền tin thần kinh không phụ thuộc vào số lượng của nó. Các mức “Giảm” hoặc “Tăng” ở trong bảng là khác biệt rõ ràng (Có ý nghĩa thống kê) so với mức “BT” (Bình thường).

Chỉ số	Kết quả	Các lần ghi điện thế					
		Đối chứng	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Biên độ điện thế	BT	BT	Giảm	Tăng	Tăng	BT	Giảm
Thời gian khử cực	BT	Tăng	Giảm	BT	Tăng	Giảm	BT

Bảng 7

(1) Hãy cho biết tác động của từng chất A, B, C và D là tương ứng với kết quả ở lần ghi điện thế nào từ (1) đến (6)? Giải thích.

(2) Nếu thay toàn bộ sự mở kênh Na^+ ở màng sau xinap bằng sự mở kênh Cl^- khi hoạt hóa thụ thể của chất truyền tin thần kinh ở màng sau xinap, thì tác động của chất nào trong bốn chất trên gây ra sự phân cực lớn nhất của điện thế màng sau xinap? Giải thích.

b) Hãy cho biết sự thay đổi mức độ phân cực của điện thế màng noron trong những trường hợp sau đây so với trạng thái sinh lý bình thường? Giải thích.

- Trường hợp 1: Làm giảm tính thấm của màng tế bào noron đối với ion Na^+ ;
- Trường hợp 2: Sử dụng chất ức chế hoạt động của chuỗi truyền electron hô hấp;
- Trường hợp 3: Tăng tính thấm của màng tế bào noron đối với ion K^+ ;
- Trường hợp 4: Tăng cường sự mở kênh Cl^- trên màng tế bào noron.

Ý	Nội dung	Điểm
7a (1)	- Chất A: Kết quả (5), vì: Chất A làm tăng cường sự phân giải chất truyền tin thần kinh nên thời gian tồn tại của chúng ở khe xinap ngắn hơn so với bình thường → Thời gian khử cực giảm. Lượng chất truyền tin thần kinh giải phóng vào khe xinap là không đổi → Biên độ điện thế là BT.	0,25
	- Chất B: Kết quả (1), vì: Chất B ức chế sự loại bỏ chất truyền tin thần kinh khỏi khe xinap → Thời gian tồn tại của chúng ở khe xinap lâu hơn so với bình thường → Thời gian khử cực tăng. Lượng chất truyền tin thần kinh giải phóng vào khe xinap là không đổi → Biên độ điện thế là BT.	0,25
	- Chất C: Kết quả (3), vì: Chất C tăng cường hoạt hóa kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap → Tăng lượng chất truyền tin thần kinh giải phóng vào khe xinap → Biên độ điện thế tăng. Thời gian tồn tại của chất truyền tin thần kinh là không đổi → Thời gian khử cực là BT.	0,25
	- Chất D: Kết quả (6), vì: Chất D ức chế sự giải phóng chất truyền tin thần kinh → Giảm lượng chất truyền tin thần kinh giải phóng vào khe xinap → Biên độ điện thế giảm. Thời gian tồn tại của chất truyền tin thần kinh là không đổi → Thời gian khử cực là BT.	0,25
7b (2)	- Chất B/C sẽ gây ra sự phân cực lớn nhất điện thế màng sau xinap, vì: + Chất B ức chế sự loại bỏ chất truyền tin thần kinh khỏi khe xinap → Tăng thời gian dòng ion Cl^- đi từ bên ngoài vào bên trong tế bào; tác động của chất B sẽ rõ ràng nhất khi toàn bộ thụ thể ở màng sau xinap bão hòa chất truyền tin thần kinh → Gây ra sự phân cực điện thế màng lớn nhất.	0,25

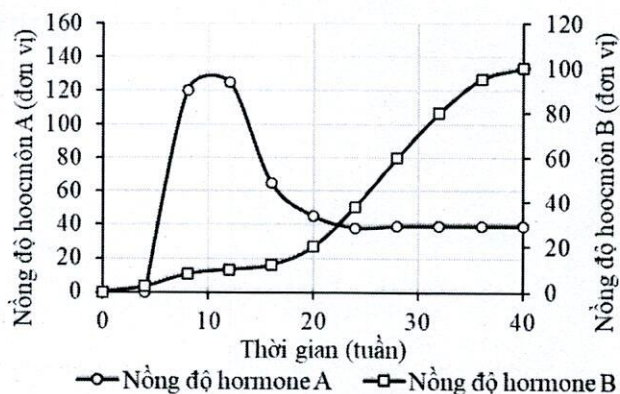
	<p>+ Chất C tăng cường hoạt hóa kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap → Tăng lượng chất truyền tin thần kinh giải phóng vào khe xinap (so với các chất A, B, C) → Tăng số lượng chất truyền tin thần kinh bám vào thụ thể → Tăng mở kênh Cl^-, tăng dòng ion Cl^- đi từ bên ngoài vào bên trong tế bào → Gây ra sự phân cực điện thế màng lớn nhất.</p> <p><i>(Thí sinh nêu 1 trong 2 chất B/C và giải thích chính xác cho tối đa số điểm)</i></p>	
7b	- Trường hợp 1: Điện thế màng tăng phân cực, vì: Giảm tính thấm của màng tế bào với ion Na^+ → Giảm dòng ion Na^+ đi từ bên ngoài vào bên trong tế bào → Điện thế màng tăng phân cực.	0,2
	- Trường hợp 2: Điện thế màng giảm phân cực, vì: Sử dụng chất ức chế hoạt động của chuỗi truyền electron hô hấp → ATP không được tạo ra để hoạt hóa bơm Na^+-K^+ ATPase → Na^+ không được bơm từ bên trong ra bên ngoài tế bào, K^+ không được bơm từ bên ngoài vào bên trong tế bào → Giảm sự chênh lệch nồng độ ion K^+ hai bên màng → Giảm dòng ion K^+ đi từ bên trong ra bên ngoài tế bào → Điện thế màng giảm phân cực.	0,2
	- Trường hợp 3: Điện thế màng tăng phân cực, vì: Tăng tính thấm của màng đối với ion K^+ → Tăng dòng ion K^+ đi từ bên trong ra bên ngoài tế bào → Điện thế màng tăng phân cực.	0,15
	- Trường hợp 4: Điện thế màng tăng phân cực, vì: Tăng cường sự mở kênh Cl^- trên màng tế bào neuron → Tăng dòng ion Cl^- đi từ bên ngoài vào bên trong tế bào → Điện thế màng tăng phân cực.	0,2

Câu 8 (1,5 điểm)

Hình 8 thể hiện sự thay đổi nồng độ hai hoocmôn (A và B) ở một người phụ nữ đang mang thai. Trong đó, A và B là 2 trong 4 hoocmôn sau: hCG, FSH, GnRH, oestrôgen.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Nồng độ trung bình của hoocmôn B ở một bệnh nhân bị suy buồng trứng thay đổi như thế nào so với người bình thường ở cùng độ tuổi? Giải thích.
- Giả sử nếu xảy ra một đột biến làm giảm ái lực của hoocmôn A với thụ thể đặc hiệu của nó thì người phụ nữ mang đột biến này có ảnh hưởng đến thai kì của họ hay không? Giải thích.
- Nồng độ trung bình của hoocmôn GnRH ở một người phụ nữ đang uống một loại thuốc tránh thai hằng ngày cao hơn hay thấp hơn so với thời điểm không uống thuốc tránh thai? Giải thích. Biết rằng, thuốc tránh thai đó có chứa hoạt chất ethinylestradiol (tác dụng tương tự oestrôgen) và desogestrel (tác dụng tương tự prôgestêron).
- Nồng độ trung bình của hoocmôn A tại tuần thai thứ 12 của một người phụ nữ mang song thai thay đổi như thế nào so với người phụ nữ chỉ mang một thai tại cùng thời điểm? Giải thích.



Hình 8

Ý	Nội dung	Điểm
8a	- Trong 3 tháng đầu thai kì (12 tuần), nhau thai tiết hCG → nồng độ hCG tăng dần trong 3 tháng đầu thai kì và đạt đỉnh ở tuần thai thứ 12. hCG tiết ra giúp duy trì thể vàng, thể vàng tiết oestrôgen và progesteron → nồng độ hai hoocmôn tăng dần trong 3 tháng đầu thai kì.	0,25
	- Từ tháng thứ 3 trở đi, nồng độ hCG giảm dần và được duy trì ổn định. Sự tiết oestrôgen và progesteron do nhau thai đảm nhận → nồng độ hai hoocmôn tăng mạnh từ tuần thai thứ 12 trở đi. → A là hCG, B là oestrôgen.	0,25
	- Trong suốt giai đoạn thai kì, nồng độ oestrôgen và progesteron được duy trì ở mức cao → ức chế ngược âm tính lên vùng dưới đồi và tuyến yên → nồng độ GnRH, FSH và LH được duy trì ở mức thấp trong máu.	0,125
	- Nồng độ hoocmôn B (oestrôgen) giảm. - Vì: Suy buồng trứng → buồng trứng không có khả năng sản xuất hoocmôn oestrôgen → nồng độ hoocmôn oestrôgen giảm.	0,125
8b	- Thai kì mất sự ổn định/Dễ bị sảy thai. - Vì: Giảm ái lực của hoocmôn A (hCG) với thụ thể đặc hiệu → giảm kích thích thể vàng tiết hoocmôn oestrôgen và đặc biệt là prôgestêron → giảm độ dày lớp niêm mạc tử cung, tăng mức co hồi tử cung → thai kì của người phụ nữ mất ổn định (đặc biệt là trong ba tháng đầu), xuất hiện tình trạng dọa sảy, thậm chí là sảy thai.	0,25
8c	- Nồng độ hoocmôn GnRH giảm. - Vì: Nồng độ oestrôgen và progesteron cao trong thuốc tránh thai ức chế ngược âm tính vùng dưới đồi tiết GnRH → nồng độ hoocmôn GnRH giảm.	0,25
8d	- Nồng độ hoocmôn A (hCG) cao hơn. - Vì: Mang song thai → nhau thai tăng cường tiết hCG → nồng độ hoocmôn hCG cao hơn người mang một thai.	0,25

Câu 9 (1,5 điểm)

Ở một loài động vật, con đực có cặp NST giới tính là XY; con cái có cặp NST giới tính là XX. Nghiên cứu về tính trạng màu sắc mắt trong một quần thể của loài động vật này, người ta nhận thấy tính trạng này do một gen nằm ở vùng không tương đồng trên NST giới tính X quy định. Trong đó, alen R quy định kiểu hình mắt màu đỏ, alen W quy định kiểu hình mắt màu trắng, alen P quy định kiểu hình mắt hồng; những cá thể đực có kiểu gen X^WY sẽ chết ở giai đoạn phôi. Mỗi quan hệ trội lặn là: R >> W >> P.

Quần thể nghiên cứu có cấu trúc di truyền như sau:

- Giới đực: $0,3 X^R Y + 0,7 X^P Y = 1$

- Giới cái: $0,4 X^R X^R + 0,15 X^R X^W + 0,05 X^W X^P + 0,4 X^P X^P = 1$

- Hãy xác định mức độ chênh lệch tần số của mỗi loại alen sau một thế hệ giao phối ngẫu nhiên?
- Khi điều kiện môi trường trở nên thay đổi, những cá thể có kiểu hình mắt màu đỏ trở nên kém thích nghi hơn so với các dạng kiểu hình khác. Chọn lọc tự nhiên có xu hướng loại bỏ những cá thể có kiểu hình này ra khỏi quần thể với hệ số chọn lọc (S) là 0,3. Hãy xác định cấu trúc di truyền của quần thể qua một thế hệ chọn lọc?
- Nghiên cứu nói trên chỉ ra rằng mức độ dòng gen giữa các quần thể thuộc loài này là tương đối lớn, thường xuyên xảy ra sự trao đổi vốn gen giữa các quần thể với nhau. Giả sử một nhóm cá thể từ quần thể A với thành phần kiểu gen được mô tả sau đây đến di nhập vào quần thể trong nghiên cứu trên. Hãy xác định tần số alen ở mỗi giới của quần thể nói trên sau khi xảy ra dòng gen? Cấu trúc di truyền của nhóm cá thể thuộc quần thể A như sau:

- Giới đực: $0,45 X^R Y + 0,55 X^P Y = 1$

- Giới cái: $0,34 X^R X^W + 0,16 X^W X^W + 0,15 X^W X^P + 0,35 X^P X^P = 1$

Ý	Nội dung	Điểm
9a	- Giới đực: $0,3 X^R Y + 0,7 X^P Y = 1 \rightarrow$ Giao tử ♂: $0,3 X^R ; 0,7 X^P ; Y$ - Giới cái: $0,4 X^R X^R + 0,15 X^R X^W + 0,05 X^W X^P + 0,4 X^P X^P = 1$ \rightarrow Giao tử ♀: $0,475 X^R ; 0,1 X^W ; 0,425 X^P$ \rightarrow Tỷ lệ kiểu gen mỗi giới ở thế hệ sau: - Giới đực: $19/36 X^R Y + 17/36 X^P Y = 1 \rightarrow$ Tần số alen: $X^R = 19/36 ; X^P = 17/36$ - Giới cái: $0,1425 X^R X^R + 0,03 X^R X^W + 0,46 X^R X^P + 0,07 X^W X^P + 0,2975 X^P X^P = 1$ \rightarrow Tần số alen: $X^R = 0,3875 ; X^W = 0,05 ; X^P = 0,5625$	0,25
	- Chênh lệch tần số mỗi loại alen: $+ X^R = 101/720 ; X^W = 0,05 ; X^P = 13/144$	0,25
9b	- Hệ số chọn lọc (S) = 0,3 \rightarrow Giá trị thích nghi (W) = $1 - 0,3 = 0,7$ - Cấu trúc di truyền của quần thể trước khi chọn lọc là: $0,15 X^R Y + 0,35 X^P Y + 0,2 X^R X^R + 0,075 X^R X^W + 0,025 X^W X^P + 0,2 X^P X^P = 1$	0,25
	- Tổng tỷ lệ kiểu gen sau khi xảy ra chọn lọc là: $1 - 0,3 \times (0,15 + 0,2 + 0,075) = 0,8725$ - Tỷ lệ kiểu gen sau khi xảy ra chọn lọc là: $+ X^R Y = 0,105 ; X^R X^R = 0,14 ; X^R X^W = 0,0525$. Các kiểu gen giữ nguyên tỷ lệ ban đầu. \rightarrow Cấu trúc di truyền của quần thể sau một thế hệ chọn lọc: $42/349 X^R Y + 140/349 X^P Y + 56/349 X^R X^R + 21/349 X^R X^W + 10/349 X^W X^P + 80/349 X^P X^P = 1$	0,25
9c	- Giới đực: $+$ Cấu trúc di truyền sau khi xảy ra di nhập là: $0,375 X^R Y + 0,625 X^P Y = 1$ \rightarrow Tần số alen: $X^R = 0,375 ; X^P = 0,625 ; Y = 1$	0,25
	- Giới cái: $+$ Cấu trúc di truyền sau khi xảy ra di nhập là: $0,2 X^R X^R + 0,245 X^R X^W + 0,08 X^W X^W + 0,1 X^W X^P + 0,375 X^P X^P = 1$ \rightarrow Tần số alen: $X^R = 0,3225 ; X^W = 0,2525 ; X^P = 0,425$ <i>(Thí sinh làm theo cách khác nếu đúng vẫn cho tối đa số điểm của từng phần)</i>	0,25

Câu 10 (1,5 điểm)

Khi nghiên cứu sự tiến hóa hệ gen, người ta thấy vi khuẩn có sự khác biệt rất lớn về số lượng gen mã hóa, nhưng hệ gen động vật có xương sống chủ yếu khác nhau về số lần lặp lại các gen chứ không xuất hiện gen mới. Bằng cách nào đã tạo ra được sự đa dạng và phong phú của động vật có xương sống như chúng ta thấy hiện nay? Giải thích.

Nội dung	Điểm
- Sự đa dạng sinh học có thể được tạo ra từ sự lặp lại của các gen theo 2 cách sau: + Cách thứ nhất: Gen nguyên thủy trải qua nhiều lần nhân đôi, lặp lại tạo nên nhiều bản sao khác nhau. Sau đó, vùng mã hóa của các bản sao này bị đột biến, dẫn đến sự thay đổi hoạt tính hoặc chức năng của gen. Trong phần lớn trường hợp, sự thay đổi này không nhất thiết dẫn đến sự hình thành gen hoàn toàn mới. Thay vào đó, chúng thường tạo nên các protein có chức năng liên quan đến nhau, chỉ khác nhau về hoạt tính và hiệu lực tác dụng.	0,5
+ Cách thứ hai: Các gen sau khi đã được lặp lại cũng bị đột biến nhưng không liên quan đến vùng mã hóa. Thay vào đó, nó được tổ hợp với các trình tự ADN điều hòa mới (hoặc trình tự điều hòa cũ bị biến đổi). Qua đó, các bản sao khác nhau của gen được biểu hiện theo cách mới trong quá trình phát triển cá thể ở mỗi loài.	0,5
- Theo cách thứ nhất, chức năng của gen được cải biến đôi chút bởi các đột biến trong vùng mã hóa. Theo cách thứ hai, các bản sao khác nhau của gen được biểu hiện theo các cách khác nhau ở các cơ quan khác nhau trên cùng một cơ thể. Ngoài ra, với một số gen, sự tiến hóa diễn ra theo cả hai cách trên.	0,25
- Ví dụ: Gen mã hóa β -globin ở động vật có xương sống. (Thí sinh lấy ví dụ khác nếu đúng vẫn được điểm)	0,25

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị