

Câu 2 (1,0 điểm)

Người ta tiến hành tinh sạch enzyme X từ dịch chiết tế bào sử dụng các phương pháp kết tủa và sắc kí khác nhau. Trong phương pháp sắc kí, hỗn hợp protein được chuẩn bị trong dung dịch đệm thích hợp và được đưa vào cột chứa các hạt với các đặc tính khác nhau. Các phân tử protein cần tinh sạch tương tác với các hạt này và đi ra khỏi cột sắc kí tùy thuộc điều kiện xử lí. Trong phương pháp sắc kí lọc gel, các hạt có kích thước lỗ nhất định nên các phân tử protein có kích thước nhỏ hơn lỗ hạt sẽ đi qua lỗ còn các phân tử có kích thước lớn hơn sẽ di chuyển bên ngoài các hạt. Trong phương pháp sắc kí trao đổi ion, các hạt được gắn với ion tích điện dương hoặc âm và liên kết với protein mang điện tích trái dấu tương ứng. Trong phương pháp sắc kí ái lực được sử dụng phổ biến hiện nay, các protein cần tinh sạch thường được gắn thêm "đuôi" là trình tự các amino acid có thể liên kết đặc hiệu với các hạt như đuôi chứa các gốc amino acid Histidine (His-tag). Kết quả xác định lượng protein tổng số và hoạt tính enzyme X của các mẫu thu được qua mỗi bước tinh sạch được thể hiện trong Bảng 2.1.

Bảng 2.1

Các bước tinh sạch	Lượng protein tổng số (mg)	Hoạt tính enzyme X (nkat)
Bước 1: Chuẩn bị dịch chiết tế bào	5000	10000
Bước 2: Kết tủa bằng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	500	3750
Bước 3: Sắc kí trao đổi ion	25	500
Bước 4: Sắc kí lọc gel	2,5	250
Bước 5: Sắc kí ái lực	0,1	100

(nkat: nanokatal, một katal tương đương với lượng enzyme cần thiết để xúc tác sự chuyển hóa 1 mol phân tử cơ chất trong 1 giây)

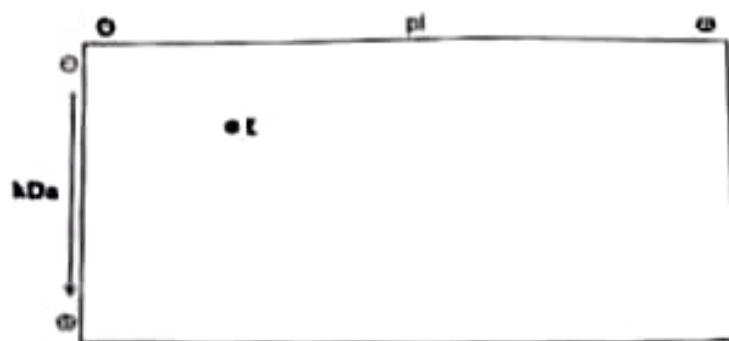
Một hỗn hợp chứa enzyme X và ba loại protein A, B, C có đặc tính như mô tả trong Bảng 2.2.

Bảng 2.2

Mẫu	Khối lượng phân tử (kDa)	Điểm đẳng điện (pI)	His-tag
Protein A	82,5	7,4	Có
Protein B	21,5	3,8	Có
Protein C	23,0	7,9	Không
Enzyme X	22,0	7,8	Có

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Hãy xác định hoạt tính riêng (tính trên lượng protein tổng số) của enzyme X sau mỗi bước tinh sạch. Bước nào giúp tinh sạch protein với hiệu quả (mức tăng độ tinh sạch) cao nhất? Giải thích.
- Nếu muốn tách enzyme X khỏi hỗn hợp với các protein A, B, C cần dùng phương pháp sắc kí nào? Giải thích.
- Người ta tiến hành điện di hai chiều hỗn hợp bốn phân tử protein A, B, C và X. Trong chiều thứ nhất (điện di đẳng điện) phân tách protein theo điểm đẳng điện (pI) trong môi trường có gradient pH từ 3 đến 10. Chiều thứ hai (điện di gel SDS-polyacrylamide) phân tách protein theo khối lượng phân tử từ 10 đến 100 kDa. Hãy xác định vị trí tương đối của mỗi protein A, B, C và enzyme X trên bản điện di bằng cách vẽ Hình 2 vào giấy thi và chèn điểm tròn kèm theo kí hiệu từng loại protein và enzyme (theo mẫu ví dụ E).

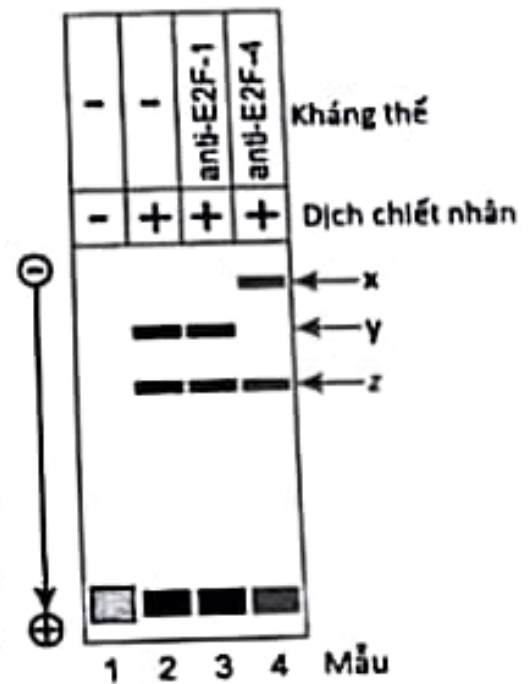


⊖: cực âm
 ⊕: cực dương
 E: kí hiệu ví dụ

Hình 2

Câu 3 (1,0 điểm)

Họ yếu tố phiên mã E2F (từ E2F-1 đến E2F-5) có vai trò kích hoạt sự phiên mã các gen mã hóa các protein cần thiết cho quá trình tổng hợp DNA. Khi liên kết với protein retinoblastoma (Rb), các yếu tố phiên mã này bị bất hoạt. Người ta tiến hành nghiên cứu hoạt động của hai yếu tố phiên mã E2F-1 và E2F-4 ở một dòng tế bào nuôi cấy đang ở pha G₀. Dịch chiết nhân được chuẩn bị và ngưng kết miễn dịch với kháng thể kháng Rb (anti-Rb). Sau đó, kết tủa được ủ với oligonucleotide sợi kép đánh dấu phóng xạ ³²P chứa trình tự tăng cường (enhancer) của E2F. Mẫu này được chia làm ba phần bằng nhau: một phần không được bổ sung kháng thể (mẫu 1), một phần được bổ sung kháng thể anti-E2F-1 (mẫu 2), phần còn lại được bổ sung kháng thể anti-E2F-4 (mẫu 3). Mẫu không chứa dịch chiết nhân và kháng thể được sử dụng làm đối chứng (mẫu 4). Các mẫu sau đó được chạy điện di gel không biến tính (electrophoretic mobility shift analysis, EMSA) và kết quả được ghi lại bằng phóng xạ tự ghi (Hình 3). Điện di gel không biến tính là phương pháp được sử dụng để phân tích phức hệ protein - DNA *in vitro*: đoạn DNA chứa vị trí liên kết protein được đánh dấu phóng xạ và ủ với dịch chứa protein trước khi điện di trong điều kiện không biến tính protein.



Hình 3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Các băng x, y, z trong Hình 3 tương ứng với các yếu tố phiên mã E2F nào? Giải thích.
- Hãy nêu hoạt động của các yếu tố phiên mã E2F trong việc duy trì pha G₀ ở các tế bào nghiên cứu trên.

Câu 4 (1,0 điểm)

Bốn mẫu nước (kí hiệu A, B, C và D) được thu thập từ các môi trường tự nhiên khác nhau. Người ta bổ sung 1 mL mỗi mẫu trên vào các bình nón riêng rẽ chứa 99 mL môi trường dinh dưỡng gồm đầy đủ các nguyên tố khoáng thiết yếu trừ nguồn carbon. Độ đục (OD₆₀₀) của bốn bình nuôi cấy ban đầu được xác định là 0,05. Bốn bình này được nuôi cấy lác 24 giờ trong tối (giai đoạn I), sau đó tiếp tục được nuôi cấy 24 giờ ngoài sáng (giai đoạn II), rồi lại chuyển nuôi cấy trong tối 24 giờ (giai đoạn III). Cuối mỗi giai đoạn, mẫu dịch nuôi cấy được thu thập để đánh giá độ đục (Bảng 4.1) và pha loãng đến mức thích hợp để trải lên đĩa petri chứa môi trường dinh dưỡng đặc (có đầy đủ các nguyên tố khoáng thiết yếu và glucose). Sau 24 giờ nuôi cấy, số lượng khuẩn lạc trên các đĩa petri được đếm để xác định mật độ vi sinh vật (CFU/mL) trong từng mẫu. Kết quả được ghi lại trong Bảng 4.2. Các số liệu là các giá trị trung bình của ba lần đo hoặc đếm.

Bảng 4.1

Mẫu	Giá trị OD ₆₀₀ cuối mỗi giai đoạn		
	I	II	III
A	0,05	0,05	0,04
B	0,05	0,33	0,71
C	0,61	1,53	5,55
D	0,53	0,63	0,81

Bảng 4.2

Mẫu	Mật độ vi sinh vật cuối mỗi giai đoạn (CFU/mL)		
	I	II	III
A	N/A	N/A	N/A
B	$3,03 \times 10^1$	$3,10 \times 10^4$	$1,27 \times 10^8$
C	$6,01 \times 10^6$	$6,10 \times 10^8$	$6,03 \times 10^9$
D	N/A	N/A	N/A

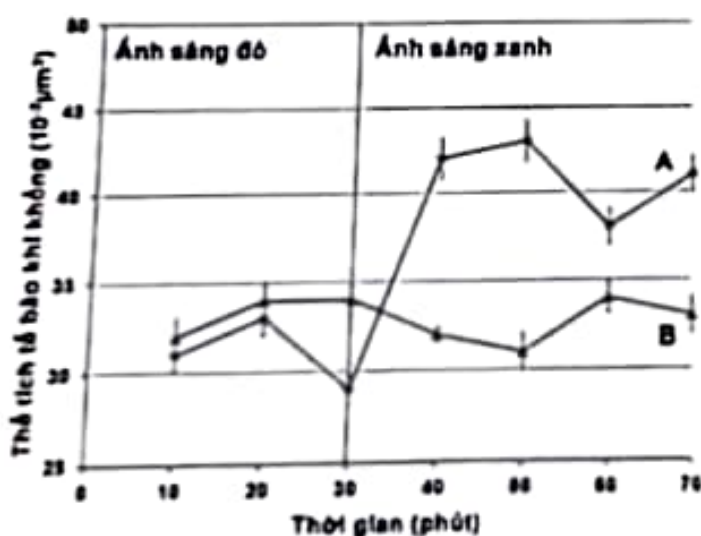
N/A- Không xác định

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

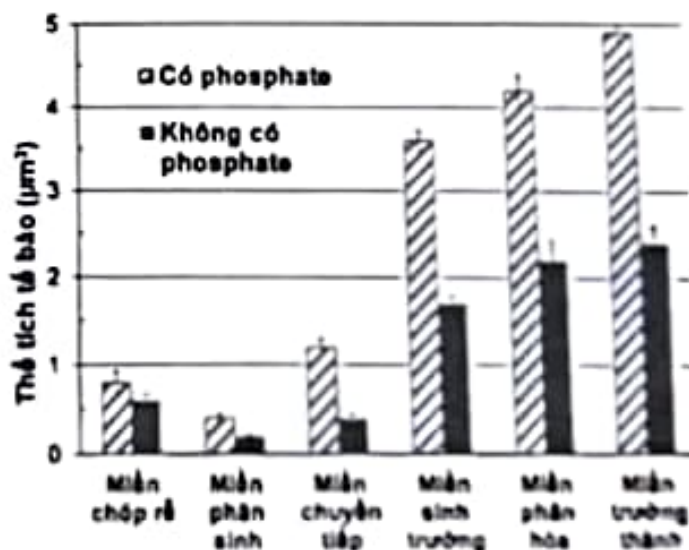
- Các nhóm vi sinh vật tự dưỡng nào có thể có trong các mẫu? Giải thích.
- Nhóm vi sinh vật hóa dưỡng hữu cơ có thể có ở mẫu nào? Giải thích.
- Ở mẫu B, thời gian thế hệ trung bình của nhóm vi sinh vật sinh trưởng trong giai đoạn II cao hơn hay thấp hơn nhóm vi sinh vật sinh trưởng trong giai đoạn III? Giải thích.
- Giải thích kết quả ở mẫu C.

Câu 5 (1,0 điểm)

- Để nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng tới sự thay đổi thể tích tế bào khí khổng, người ta loại bỏ thành tế bào khí khổng của đậu tằm (*Vicia faba*) để tạo tế bào trần và nuôi cấy trong hai đĩa petri. Vanadate, một chất ức chế bơm proton, được bổ sung vào một trong hai đĩa. Hai đĩa đều được chiếu ánh sáng đỏ trong 30 phút, rồi chuyển sang ánh sáng xanh. Hình 5.1 là kết quả đo thể tích trung bình của các tế bào ở hai đĩa nuôi cấy theo thời gian. Đường A hay đường B trên Hình 5.1 là đường biểu thị cho các tế bào được bổ sung vanadate? Giải thích.
- Một nghiên cứu thực hiện trồng các cây lúa (*Oryza sativa*) trong điều kiện không có phosphate hoặc có phosphate (100 mM). Thể tích tế bào ở các miền khác nhau của rễ trong hai điều kiện thí nghiệm được thể hiện ở Hình 5.2. Sự sai khác giữa hai điều kiện thí nghiệm đều có ý nghĩa thống kê. Thể tích tế bào ở miền nào của rễ chịu ảnh hưởng nhiều nhất, ở miền nào chịu ảnh hưởng ít nhất bởi phosphate? Giải thích dựa vào kết quả nghiên cứu và dựa vào nhu cầu về phosphate của các tế bào ở hai miền đó.



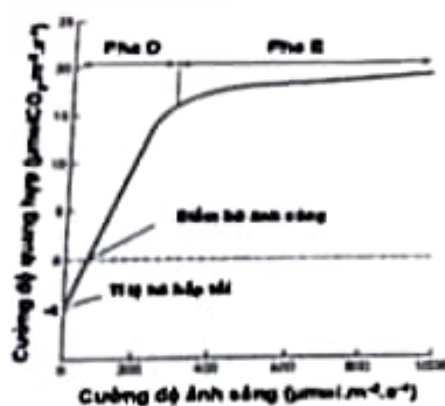
Hình 5.1



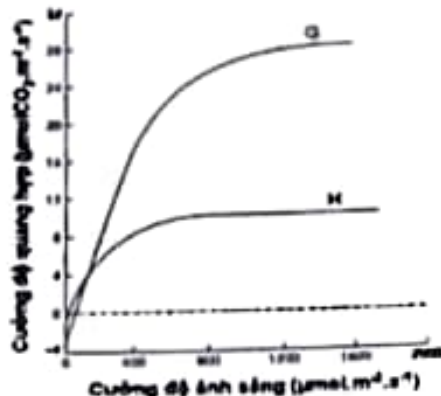
Hình 5.2

Câu 6 (1,0 điểm)

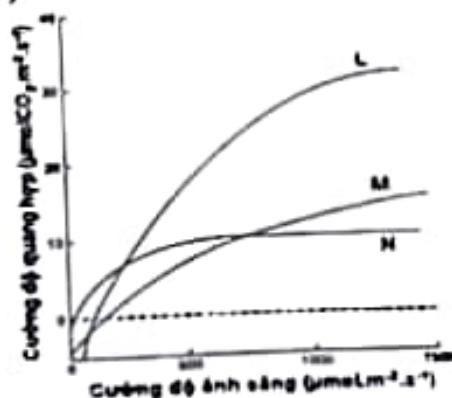
Để đánh giá sự phụ thuộc của quang hợp vào ánh sáng, người ta tiến hành thí nghiệm và thu được kết quả cường độ quang hợp trung bình với các mẫu như sau: lá cây C₃ (Hình 6.1); tán cây ưa bóng và tán cây ưa sáng (Hình 6.2); lá, cành và tán của cùng một cây (Hình 6.3).



Hình 6.1



Hình 6.2



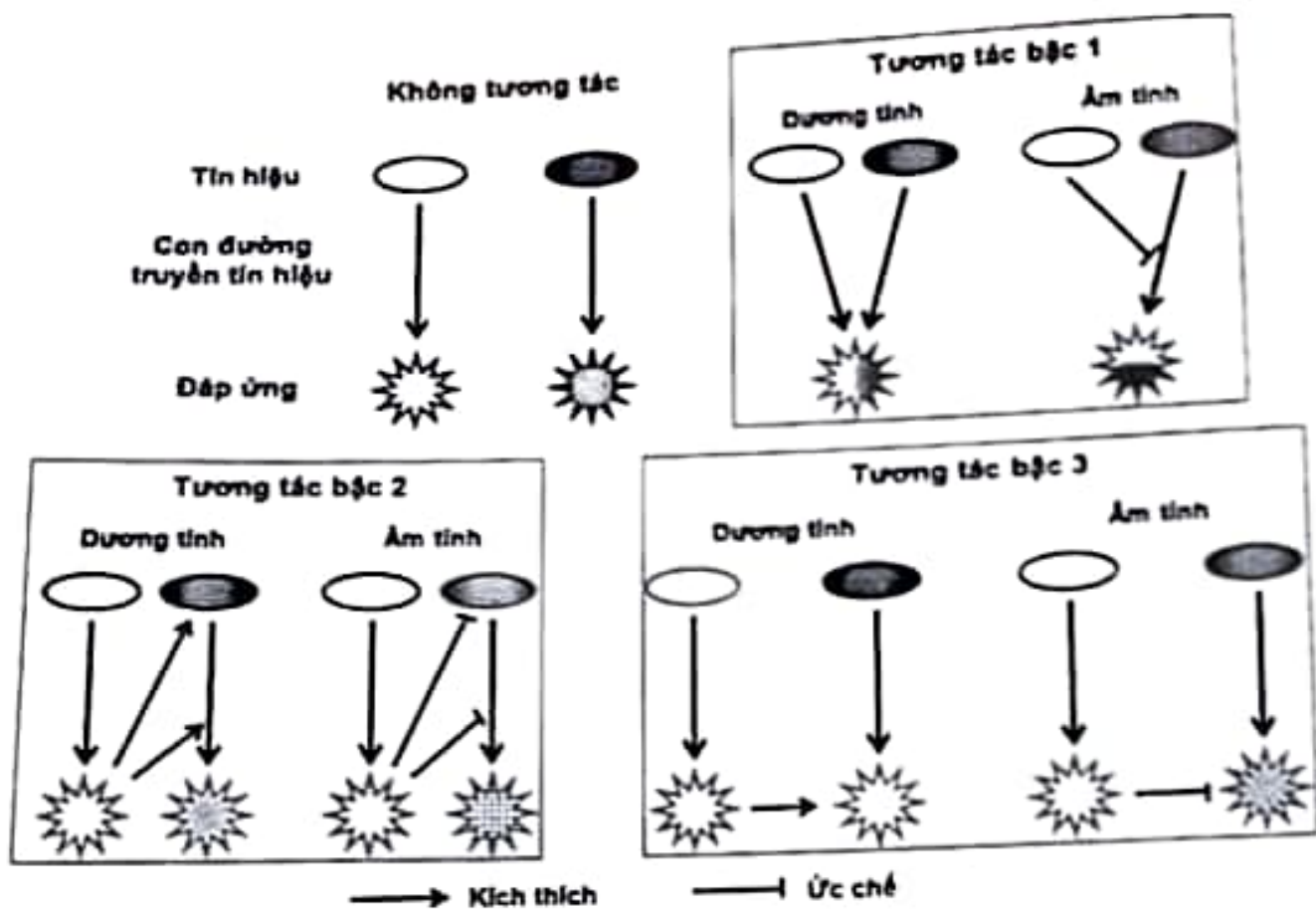
Hình 6.3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Trong Hình 6.1, cường độ quang hợp ở mỗi pha (pha D và pha E) chịu ảnh hưởng lớn nhất bởi yếu tố nào? Giải thích.
- Trong Hình 6.2, đường nào (G hay H) biểu diễn cho cường độ quang hợp của cây ưa sáng; cây ưa bóng? Giải thích.
- Trong Hình 6.3, đường nào (L, M hay N) biểu diễn cho cường độ quang hợp của một lá; một cành (gồm nhiều lá); một tán cây (gồm nhiều cành, lá)?
- Tại sao trong điều kiện ánh sáng có cường độ nhỏ hơn $200 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, cường độ quang hợp biểu diễn bằng đường N (Hình 6.3) cao hơn đường L và đường M nhưng trong điều kiện cường độ ánh sáng lớn hơn $750 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, cường độ quang hợp đường N lại thấp hơn đường L và đường M?

Câu 7 (1,0 điểm)

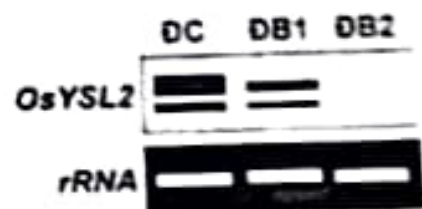
- Ánh sáng và gibberellin (GA) đều có vai trò là tín hiệu điều hòa sự kéo dài tế bào ở trụ dưới lá mầm cây *Arabidopsis*. Yếu tố phiên mã PIF3/4 có vai trò hoạt hóa các gen đích gây đáp ứng kéo dài tế bào. Trong con đường truyền tín hiệu từ ánh sáng, phytochrome Pr nhận tín hiệu từ ánh sáng đó sẽ chuyển sang dạng Pfr có hoạt tính phân hủy PIF3/4. Khi có tín hiệu từ GA, DELLA (một protein có khả năng liên kết với PIF3/4) bị phân hủy. Theo cơ chế trên, độ dài trụ dưới lá mầm của cây non *Arabidopsis* này mầm trong điều kiện có ánh sáng khác gì so với trong tối? Giải thích.
- Dòng *Arabidopsis gal-3* là dòng cây *Arabidopsis* đột biến mất chức năng sinh tổng hợp GA. Hãy so sánh: tỉ lệ nảy mầm của các hạt cây; độ dài trụ dưới lá mầm của cây non dòng đột biến với dòng kiểu dại. Giải thích.
- Ở tế bào thực vật, các con đường truyền tín hiệu không hoạt động độc lập mà tương tác với nhau trong một mạng lưới điều hòa chéo (cross-regulation); được chia thành hai loại dương tính, âm tính; được phân theo tương tác bậc 1, bậc 2 và bậc 3 như biểu thị trên Hình 7. Sự điều hòa chéo của con đường truyền tín hiệu từ ánh sáng và từ GA đến sự kéo dài tế bào trụ dưới lá mầm của cây *Arabidopsis* tương ứng với loại nào; bậc tương tác nào? Giải thích.



Hình 7

Câu 8 (1,0 điểm)

Trong một nghiên cứu được tiến hành để đánh giá chức năng gen *OsYSL2* ở cây lúa (*Oryza sativa*), người ta đã tạo ra hai dòng lúa đột biến gen *OsYSL2* thuần chủng DB1 và DB2. Hình 8 thể hiện kết quả phân tích Northern blot gen *OsYSL2* của mẫu RNA tổng số tách từ lá đồng lúa kiểu dại (ĐC) và hai dòng lúa đột biến.



Hình 8

Bảng 8.1 thể hiện chiều dài chồi (phần trên mặt đất) và rễ trung bình của các cây lúa sau hai tuần trồng trong điều kiện môi trường MS (môi trường khoáng cơ bản) và môi trường MS loại bỏ Fe. Bảng 8.2 thể hiện hàm lượng Fe ở chồi, rễ và hạt của các dòng lúa được trồng trong điều kiện môi trường đầy đủ dinh dưỡng. Dấu * trên bảng số liệu thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê khi so với ĐC.

Bảng 8.1

Điều kiện trồng	Chỉ tiêu	ĐC	DB1	DB2
Có Fe	Chiều dài chồi (cm)	17,1	15,1	14,1*
	Chiều dài rễ (cm)	12,4	12,3	7,1*
Không có Fe	Chiều dài chồi (cm)	11,1	9,8	8,5*
	Chiều dài rễ (cm)	9,2	8,1	6,3*

Bảng 8.2

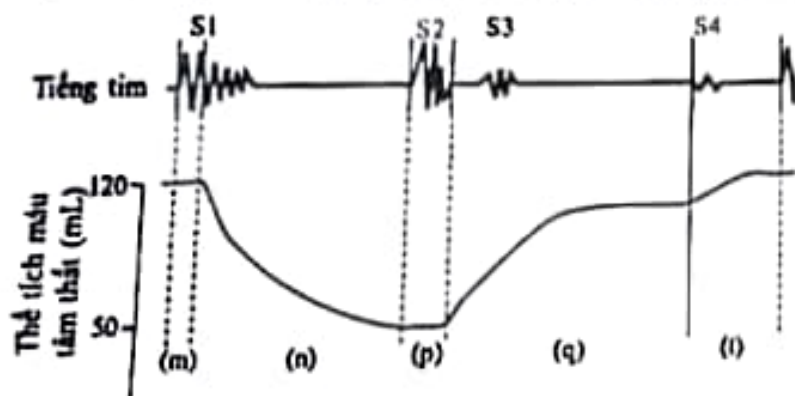
Hàm lượng Fe ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	ĐC	ĐB1	ĐB2
Trong chồi	121,2	118,1*	97,5*
Trong rễ	520,6	580,0	613,2
Trong hạt gạo nguyên cám	13,2	10,9*	11,2*
Trong hạt gạo loại bỏ cám	5,2	3,1*	3,2*

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Sự phiên mã của gen *OsYSL2* ở các dòng ĐB1 và ĐB2 bị thay đổi như thế nào so với dòng ĐC? Giải thích.
- Phân tích kết quả Bảng 8.1 để làm rõ vai trò của gen *OsYSL2* đối với sự sinh trưởng của rễ và chồi lúa (*Oryza sativa*).
- Protein OsYSL2 liên quan nhiều hơn đến hấp thu Fe hay vận chuyển Fe ở lúa? Giải thích.
- Sắt được tích lũy chủ yếu ở thành phần cấu trúc nào của hạt lúa? Giải thích.

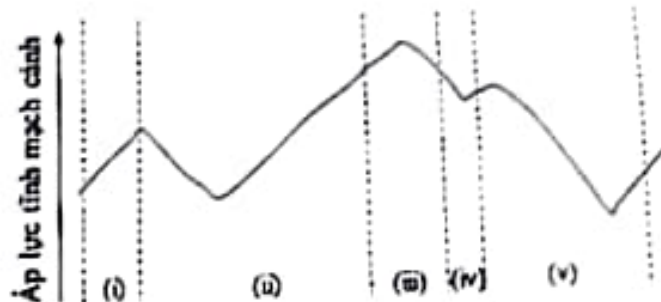
Câu 9 (1,0 điểm)

Tiếng tim, thể tích máu, áp lực máu trong buồng tim và hệ mạch là những chỉ số quan trọng trong nghiên cứu hoạt động tim mạch. Các chỉ số này có tính lặp lại theo chu kì tương ứng với hoạt động của tim. Hình 9.1 biểu thị sự thay đổi về tiếng tim, thể tích máu tâm thất trong một chu kì tim. Hình 9.2 biểu thị sự thay đổi áp lực máu ở tĩnh mạch cánh trong một chu kì tim.



(S1, S2, S3, S4: các tiếng tim;
m, n, p, q, t: các pha trong chu kì tim)

Hình 9.1



(i, ii, iii, iv, v: các pha trong chu kì tim)

Hình 9.2

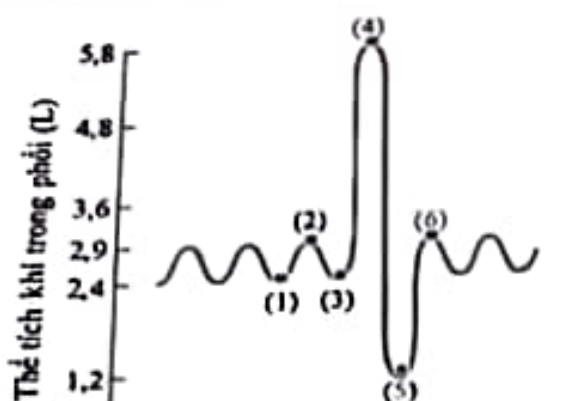
Biết rằng, một chu kì tim gồm 5 pha: tâm nhĩ co, tâm thất co đẳng tích, tâm thất co tổng máu, giãn đẳng tích và giãn lấy máu.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

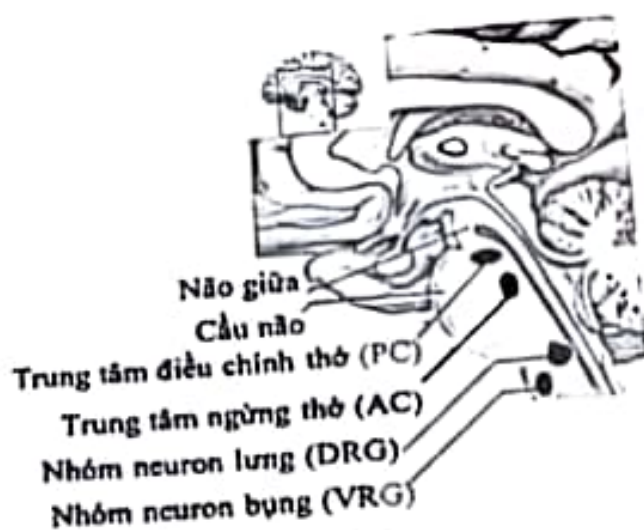
- Pha (iii) tương ứng với pha nào trong chu kì tim? Giải thích.
- Người bị bệnh hẹp van động mạch chủ có tiếng tim S1 thay đổi như thế nào về cường độ và thời gian so với người bình thường khỏe mạnh? Giải thích.
- Người bị hở van ba lá có sự chênh lệch áp lực tĩnh mạch cánh giữa điểm đầu và điểm cuối pha (i) tăng, giảm hay không đổi so với người bình thường khỏe mạnh? Giải thích.

Câu 10 (1,25 điểm)

Hình 10.1 biểu thị sự thay đổi thể tích khí trong phổi khi thực hiện một số loại cử động hô hấp (được đánh số từ 1 đến 6). Hình 10.2 thể hiện vị trí và Bảng 10.1 mô tả hoạt động chức năng của các trung tâm điều khiển quá trình hô hấp. Bảng 10.2 biểu thị hoạt động co, giãn của các cơ hô hấp trong một số loại cử động hô hấp.



Hình 10.1



Hình 10.2

Bảng 10.1

Các trung tâm hô hấp ở não bộ	Hoạt động, chức năng
Nhóm neuron lưng (DRG)	Tạo nhịp hô hấp bình thường nhịp nhàng do gây tín hiệu hít vào từ từ.
Trung tâm điều chỉnh thở (PC)	Truyền tín hiệu đến DRG, kiểm soát thời gian hít vào. Nếu PC hoạt động mạnh thì thời gian hít vào < 0,5 giây. Nếu PC hoạt động yếu thì thời gian hít vào > 5 giây.
Trung tâm ngừng thở (AC)	Tăng cường hít vào vì kích thích DRG. AC bị ức chế khi các thụ thể căng phổi hưng phấn. AC ức chế PC.
Nhóm neuron bụng (VRG)	Không hoạt động khi hô hấp bình thường. Khi cần tăng mạnh thông khí, tín hiệu của DRG sẽ kích thích VRG. VRG kích thích cả hít vào và thở ra nhưng chủ yếu là thở ra mạnh. VRG ức chế AC.

Bảng 10.2

Tên cơ Cử động hô hấp	Hoành	Bụng	Liên sườn trong	Liên sườn ngoài	Ức đòn chùm	Bậc thang
Loại I	-	+	+	-	-	?
Loại II	+	-	?	?	+	+
Loại III	-	-	?	-	?	-
Loại IV	?	?	-	+	-	-

+: co; -: giãn; ?: không thể hiện kết quả

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Cử động hô hấp từ (2) đến (3) và từ (3) đến (4) thể hiện ở Hình 10.1 tương ứng với mỗi loại cử động hô hấp nào (I, II, III hay IV) ở Bảng 10.2? Giải thích.
- Khi thực hiện cử động hô hấp từ (1) đến (2) thể hiện ở Hình 10.1, AC có hoạt động không? Giải thích.
- Khi VRG bị kích thích tới ngưỡng, hoạt động cơ của cơ liên sườn trong sẽ tăng, giảm hay không đổi so với khi VRG không bị kích thích? Giải thích.
- Một người bình thường khỏe mạnh khi tập thể thao với cường độ cao có mức hoạt động của PC tăng, giảm hay không đổi so với khi nghỉ ngơi? Giải thích.

Câu 11 (1,0 điểm)

Inulin là chất được sử dụng để xác định tốc độ lọc ở cầu thận do toàn bộ inulin trong huyết tương đều được lọc qua cầu thận và không được tái hấp thu. Quá trình tái hấp thu urea ở ống thận được thực hiện theo cơ chế khuếch tán. Quá trình bài tiết ion K^+ ở ống thận theo cơ chế vận chuyển chủ động. Bảng 11 thể hiện kết quả phân tích một số chỉ số liên quan đến bài tiết và tuần hoàn máu ở thận của một người bình thường khỏe mạnh.

Bảng 11

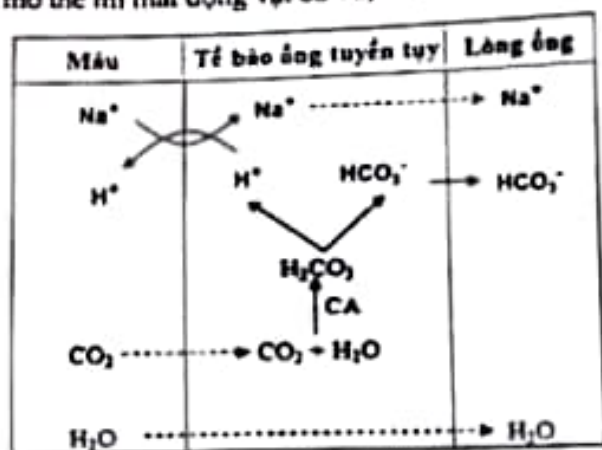
Chỉ số	Giá trị
Tốc độ dòng huyết tương qua thận	600 mL/phút
Nồng độ inulin huyết tương	2 mg/mL
Nồng độ urea huyết tương	2,5 mg/mL
Nồng độ K^+ huyết tương	4 mEq/L
Tốc độ tạo nước tiểu	1,2 mL/phút
Nồng độ inulin nước tiểu	200 mg/mL
Nồng độ urea nước tiểu	90 mg/mL
Nồng độ K^+ nước tiểu	60 mEq/L

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

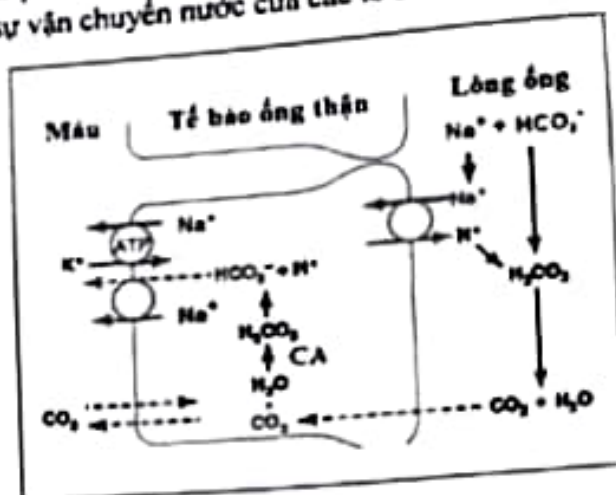
- Hãy nêu cách tính và tính các chỉ số sau:
 - Tỉ lệ lọc của cầu thận. Biết rằng, tỉ lệ lọc là tỉ lệ lượng huyết tương được lọc qua cầu thận trên tổng lượng huyết tương qua thận;
 - Tốc độ tái hấp thu urea.
- Người có thụ thể ADH giảm nhạy cảm có tốc độ tái hấp thu urea tăng, giảm hay không đổi so với người bình thường khỏe mạnh có cùng chế độ ăn uống và hoạt động? Giải thích.
- Người bị bệnh huyết áp thấp có tốc độ bài tiết K^+ tăng, giảm hay không đổi so với người bình thường khỏe mạnh có cùng chế độ ăn uống và hoạt động? Giải thích.

Câu 12 (1,0 điểm)

Carbonic anhydrase (CA) là enzyme xúc tác quá trình chuyển hóa CO_2 và H_2O thành H_2CO_3 . Enzyme này được tìm thấy trong nhiều mô ở động vật có vú. Trong niêm mạc dạ dày, CA đóng vai trò quan trọng trong việc tạo HCl. Ở tuyến tụy, CA giúp tạo dịch tụy có pH kiềm (Hình 12.1). Ở tế bào ống thận và tế bào biểu mô thể mi mắt động vật có vú, CA ảnh hưởng đến sự vận chuyển nước của các tế bào này (Hình 12.2).



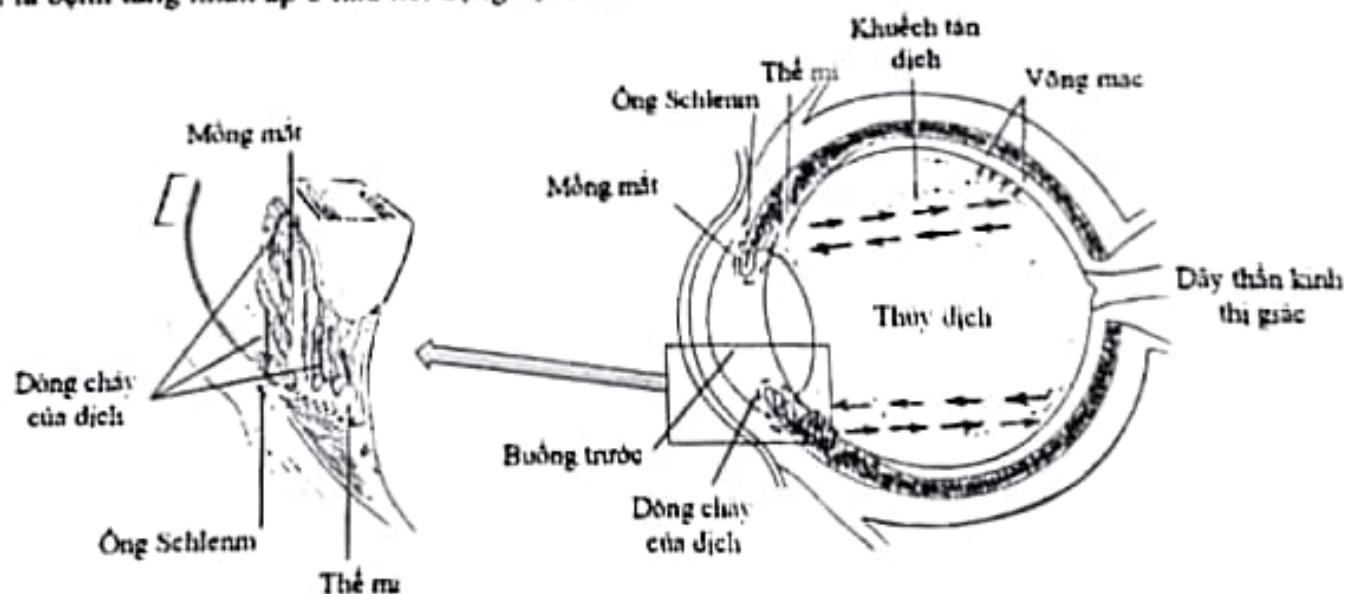
Hình 12.1



Hình 12.2

————— Vận chuyển tích cực - - - - - Vận chuyển thụ động

Tại tế bào biểu mô thể mi mắt, sự vận chuyển tích cực Na^+ ra tế bào kéo theo nước ra khoảng kẽ giúp tạo thủy dịch của mắt. Thủy dịch được tạo thành đi lên bề mặt thể mi, chảy qua các dây chằng, qua đồng tử và vào buồng trước của mắt. Ở buồng trước, thủy dịch chảy tới góc giữa giác mạc và móng mắt và đổ vào ống Schlemm. Ống này sau khi chạy vòng quanh mắt lại đổ vào tĩnh mạch ngoài nhãn cầu (Hình 12.3). Bình thường, lượng thủy dịch chảy ra khỏi nhãn cầu bằng đúng lượng tạo thành. Khi lượng thủy dịch trong nhãn cầu tăng sẽ tạo áp lực cao lên các tế bào võng mạc, chèn ép các động mạch võng mạc làm tế bào võng mạc tổn thương, từ đó có thể dẫn đến mù lòa. Tình trạng này được gọi là bệnh tăng nhãn áp ở hầu hết động vật có vú.



Hình 12.3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Thuốc chứa hoạt chất tăng cường hoạt động enzyme CA có thể được sử dụng để điều trị bệnh tăng nhãn áp không? Giải thích.
- Người bình thường khỏe mạnh khi sử dụng thuốc ức chế enzyme CA có nhịp hô hấp tăng, giảm hay không đổi so với khi không sử dụng thuốc? Giải thích.

- c) Sau bữa ăn, chuột bị knock-out gen mã hóa hormone gastrin có hoạt tính enzyme CA trong tế bào thành dạ dày và trong tế bào ống tuyến tụy tăng, giảm hay không đổi so với chuột kiểu dại? Giải thích.

Câu 13 (1,0 điểm)

GABA (gamma aminobutyric acid) tác động đến tế bào thông qua thụ thể $GABA_A$ và $GABA_B$. Kích hoạt thụ thể $GABA_A$ làm mở kênh vận chuyển Cl^- , còn kích hoạt thụ thể $GABA_B$ làm mở kênh vận chuyển K^+ . Dòng Cl^- (do tác động của GABA) có gây khử cực tế bào hay không phụ thuộc vào chiều của dòng chảy ion này qua màng tế bào. Hướng dòng chảy của Cl^- phụ thuộc vào điện thế nghỉ màng tế bào và điện thế cân bằng của ion Cl^- . Bảng 13 thể hiện nồng độ ion Cl^- ở trong và ngoài tế bào và điện thế cân bằng của các ion này được tính theo phương trình Nernst. Trong đó, điện thế cân bằng của ion Cl^- tạo lực hút Cl^- từ ngoài vào trong tế bào.

Bảng 13

Ion	Nồng độ (mM)		Điện thế cân bằng (mV)
	Nội bào	Ngoại bào	
Cl^-	30	110	-33
K^+	145	7	-76

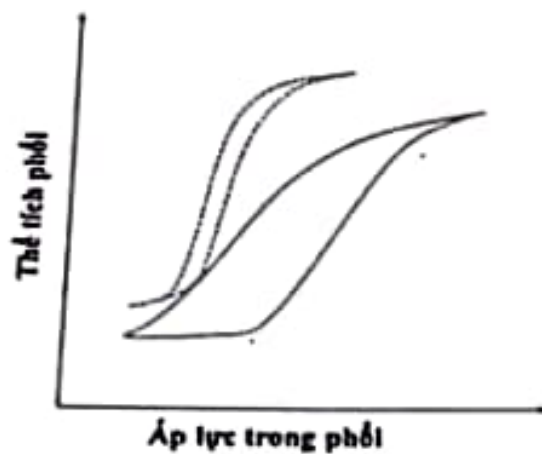
Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Khi điện thế màng là -70 mV, tác động của GABA lên thụ thể $GABA_A$ sẽ làm dòng Cl^- di chuyển qua màng tế bào theo chiều từ trong ra ngoài hay từ ngoài vào trong? Giải thích.
- Khi điện thế màng là -8 mV, tác động của GABA lên thụ thể $GABA_A$ có làm tăng phân cực điện thế màng không? Giải thích.
- Baclofen là một chất có cấu trúc giống GABA và có tác dụng kích hoạt thụ thể $GABA_B$. Baclofen tác động đến tế bào thần kinh của trung khu điều khiển hoạt động của cơ nhị đầu cánh tay. Baclofen ở liều tác động có tác dụng làm cơ nhị đầu cơ hay giãn? Giải thích.
- GABA tác động đến tế bào α tuyến tụy qua thụ thể $GABA_A$ làm tăng dòng Cl^- vào trong tế bào từ đó ảnh hưởng đến sự tiết glucagon. Một chất ức chế hoạt động GABA làm hàm lượng đường trong máu tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

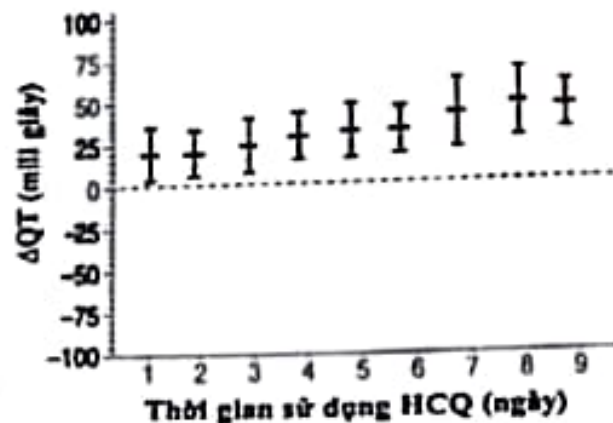
Câu 14 (0,75 điểm)

Một trong những bước xâm nhập của virus SARS-CoV-2 vào tế bào vật chủ là protein gai của chúng liên kết với thụ thể ACE2 - một loại enzyme có vai trò chuyển hóa angiotensin II thành angiotensin. Bệnh nhân nhiễm SARS-CoV-2 (bệnh nhân Covid-19) có nhiều biểu hiện lâm sàng khác nhau. Một trong những tiến triển nặng của bệnh nhân Covid-19 là suy hô hấp cấp kèm thêm suy đa tạng (ARDS). Biến động thông số sinh lý phổi trong một nhịp thở của người bình thường khỏe mạnh và người bệnh ARDS được thể hiện ở Hình 14.1.

Hiện nay, thuốc HCQ và ANG được dùng trong điều trị cho bệnh nhân Covid-19. HCQ là thuốc chứa hoạt chất có tác dụng ức chế quá trình nhập bào của virus SARS-CoV-2. ANG là thuốc có khả năng gắn lên thụ thể của angiotensin II, qua đó dẫn đến việc nhập bào của thụ thể ACE2 làm giảm lượng thụ thể trên màng tế bào. ANG cũng có khả năng gắn vào ACE2. Người ta đã tiến hành khảo sát tác động của hai thuốc này đối với chức năng sinh lý tim và thận ở các bệnh nhân Covid-19. Một chu kỳ điện tim (ECG) gồm 5 đỉnh sóng P, Q, R, S, T. Sự biến động về giá trị chênh lệch của khoảng thời gian từ đỉnh sóng Q đến đỉnh sóng T (ΔQT) trong một chu kỳ điện tim ở bệnh nhân Covid-19 được điều trị với HCQ so với trước khi người này sử dụng thuốc được thể hiện ở Hình 14.2.



Hình 14.1



Hình 14.2

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Trong Hình 14.1, đường nét liền hay đường nét đứt thể hiện thông số sinh lý phổi của người bệnh ARDS? Giải thích.
- Khoảng thời gian giữa đỉnh sóng Q và đỉnh sóng T thể hiện hoạt động của buồng tâm thất hay buồng tâm nhĩ? Nhịp tim của những bệnh nhân này tăng, giảm hay không đổi so với trước khi sử dụng thuốc HCQ? Giải thích.
- Bệnh nhân Covid-19 được điều trị bằng thuốc ANG (ở liều tác động) có lượng Na^+ được tái hấp thu ở thận tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

Câu 15 (1,0 điểm)

Vào những năm 1940, Alfred Jost đã chứng minh tinh hoàn quan trọng đối với sự phát triển của kiểu hình đực ở động vật có vú. Các nghiên cứu sau đó đã chứng minh: bình thường, ở giai đoạn đầu của phát triển phổi, cơ quan sinh dục nguyên thủy giống nhau ở cả cá thể có cặp nhiễm sắc thể (NST) XY và cá thể có cặp NST XX, bao gồm cả ống Wolff, ống Müller. Đến giai đoạn biệt hóa cơ quan, cá thể XY có gen *sry* (chỉ có trên NST Y) biểu hiện kích thích biệt hoá tế bào Sertoli, từ đó tinh hoàn phát triển. Tiếp theo, tinh hoàn tổng hợp MIS và testosterone. MIS ức chế ống Müller phát triển (không hình thành cơ quan sinh dục cái), trong khi testosterone kích thích ống Wolff phát triển thành cơ quan sinh dục đực.

Căn cứ vào đặc điểm cơ quan sinh dục ngoài, các cá thể chuột con sinh ra có thể có những kiểu hình sau: (1) chỉ có cơ quan sinh dục đực, (2) chỉ có cơ quan sinh dục cái, (3) có cả cơ quan sinh dục đực và cái, (4) không có cơ quan sinh dục.

Hãy cho biết kiểu hình cơ quan sinh dục ngoài có thể được hình thành trong các trường hợp dưới đây. Giải thích.

- Phôi thai XY có thụ thể không nhạy cảm với testosterone.
- Phôi thai XX bị ưu năng tuyến trên thận, tăng tiết testosterone.
- Phôi thai XY bị đột biến làm MIS không được tổng hợp.
- Các con lai sinh ra từ cặp bố mẹ $\text{XY}^{-\text{sry}}$ (chuột bị xóa gen *sry*) và $\text{XX}+\text{sry}$ (chuột XX được chuyển gen *sry* vào một cặp NST thường). Giả thiết rằng gen chuyển biểu hiện chức năng bình thường.

II. TRẮC NGHIỆM

Câu 16 (0,25 điểm)

Glucose là nguồn dinh dưỡng chính cho hầu hết tế bào sinh vật nhân thực. Ở tế bào bình thường, glucose có thể được phân giải qua quá trình hô hấp hiếu khí hoặc lên men. Ở tế bào ung thư, glucose được phân giải chủ yếu theo con đường lên men (hiệu ứng Warberg): 85% glucose phân giải theo quá trình đường phân được tiếp tục phân giải theo con đường lên men acid lactic, chỉ 5% theo con đường phosphoryl hóa oxy hóa.

Pyruvate kinase M2 (PK M2) là enzyme xúc tác phản ứng chuyển hóa phosphoenolpyruvate thành pyruvate trong quá trình đường phân. PK M2 ở dạng dimer có hoạt tính thấp hơn so với dạng tetramer. Khi ở dạng dimer, PK M2 chuyển vào nhân và hoạt động như một protein kinase sử dụng phosphoenolpyruvate làm cơ chất phosphoryl hóa có tác dụng hoạt hóa hàng loạt protein tham gia điều hòa sinh trưởng và phân chia tế bào.

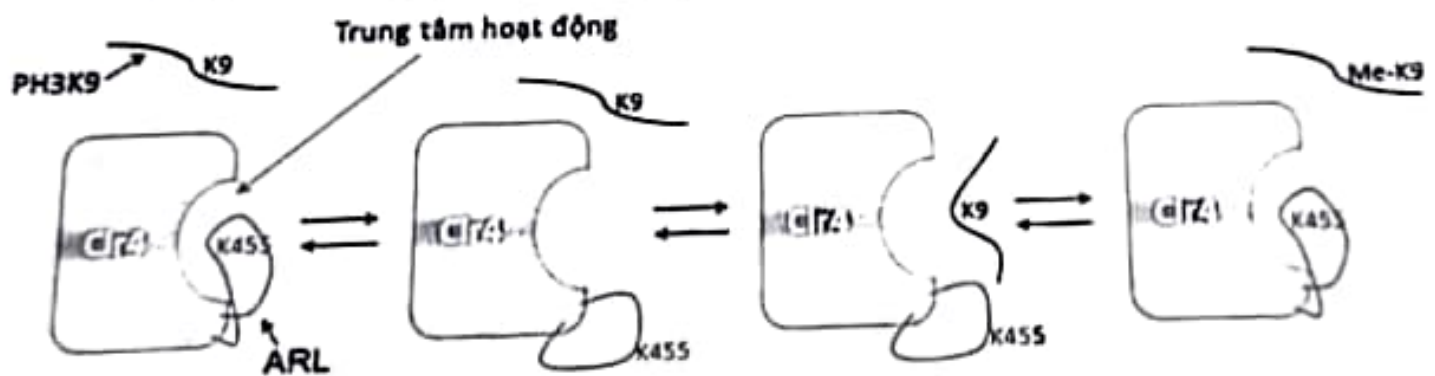
Khi thiếu glucose, hàm lượng SAICAR (một chất trung gian trong con đường tổng hợp purine) trong tế bào ung thư tăng cao làm tăng hoạt tính của PK M2 lên gấp 2 đến 3 lần và tăng ái lực của enzyme với phosphoenolpyruvate lên khoảng 20 lần.

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Enzyme lactate dehydrogenase được biểu hiện tăng ở tế bào ung thư so với tế bào bình thường.
- B. Tế bào ung thư sử dụng glucose để tổng hợp các chất cần thiết cho sự phân chia nhanh.
- C. PK M2 ở dạng dimer có cơ chế xúc tác giống như các protein kinase trong các con đường truyền tin.
- D. Khi thiếu glucose, hoạt động của PK M2 trong tế bào ung thư tham gia điều hòa giảm tổng hợp các chất từ chất trung gian của quá trình đường phân.

Câu 17 (0,25 điểm)

Clr4 là enzyme xúc tác sự methyl hóa gốc lysine ở vị trí số 9 (K9) của histone H3 tạo nên vùng dị nhiễm sắc. Vòng lặp ARL của Clr4 che lấp một phần trung tâm hoạt động của enzyme tạo nên trạng thái tự ức chế. Vòng lặp ARL này có gốc lysine ở vị trí số 455 (K455) được chính enzyme này methyl hóa. Khi gốc K455 được methyl hóa, vòng lặp thay đổi hình dạng làm lộ ra trung tâm hoạt động của enzyme. Để kiểm tra hoạt động xúc tác của enzyme Clr4, người ta sử dụng cơ chất là một peptide (PH3K9) có trình tự amino acid tương tự trình tự mang gốc K9 của histone H3. Hình 17 biểu diễn cơ chế hoạt động của enzyme Clr4 và cơ chất peptide.



Me-K9: Gốc K9 được methyl hóa

Hình 17

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

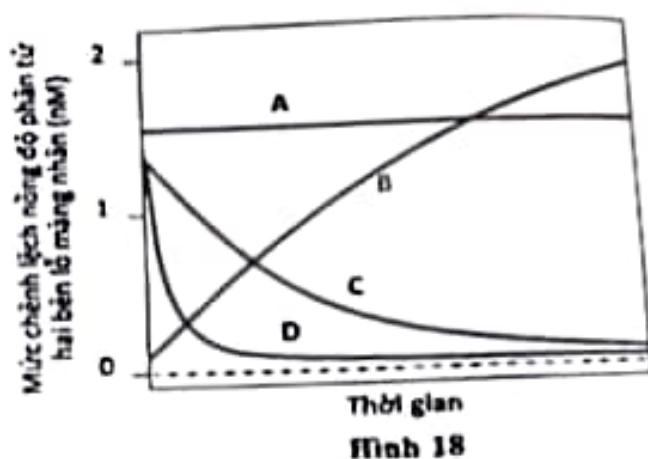
- A. Histone H3 làm giảm hoạt tính tự methyl hóa của Clr4.
- B. ARL hoạt động như chất ức chế cạnh tranh của enzyme Clr4.
- C. Đột biến thay thế gốc K455 bằng gốc valine làm tăng hoạt tính methyl hóa gốc K9.
- D. Hoạt động của Clr4 ức chế biểu hiện gen trên vùng nhiễm sắc thể chứa histone H3 mà nó tác động.

Câu 18 (0,25 điểm)

Trong đồ thị Hình 18, mức chênh lệch nồng độ của bốn phân tử A, B, C, D giữa hai bên lỗ màng nhân được biểu diễn theo thời gian. Mức chênh lệch nồng độ ban đầu được chọn tùy ý.

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Phân tử A là protein có khối lượng phân tử lớn không được vận chuyển tích cực vào hoặc ra khỏi nhân.
- B. Phân tử B là phân tử nhỏ hòa tan trong nước.
- C. Phân tử C là protein có khối lượng phân tử lớn đang được vận chuyển tích cực qua lỗ màng nhân.
- D. Phân tử D là protein có khối lượng phân tử nhỏ gồm vài chục gốc amino acid.



Câu 19 (0,25 điểm)

Một nghiên cứu về tác động của đột biến mất chức năng ở p21 - protein ức chế enzyme phụ thuộc cyclin được tiến hành trên dòng tế bào kiểu đại và dòng tế bào đột biến gen p21 theo quy trình sau:

Trước tiên, thuốc fucoxanthin (có tác dụng dừng chu kỳ tế bào ở G₁) được bổ sung với liều tác động như nhau vào môi trường nuôi cấy từng dòng tế bào. Sau một ngày, BrdU (chất có cấu trúc tương tự thymidine) được bổ sung vào các môi trường nuôi cấy. Một giờ sau, các tế bào được thu lại và xử lý với kháng thể kháng BrdU gắn huỳnh quang và chất nhuộm huỳnh quang DNA (DAPI) rồi được phân tích bằng phương pháp dòng chảy tế bào hay phân loại tế bào hoạt hóa bằng tín hiệu huỳnh quang (FACS).

Số liệu FACS được biểu thị ở Hình 19.1 và 19.2. Đây là các đồ thị hai chiều có nhiều chấm đen. Mỗi chấm đen biểu thị cường độ tín hiệu huỳnh quang DAPI (trục hoành) và cường độ tín hiệu huỳnh quang BrdU (trục tung) tương ứng với mỗi tế bào.



Hình 19.1



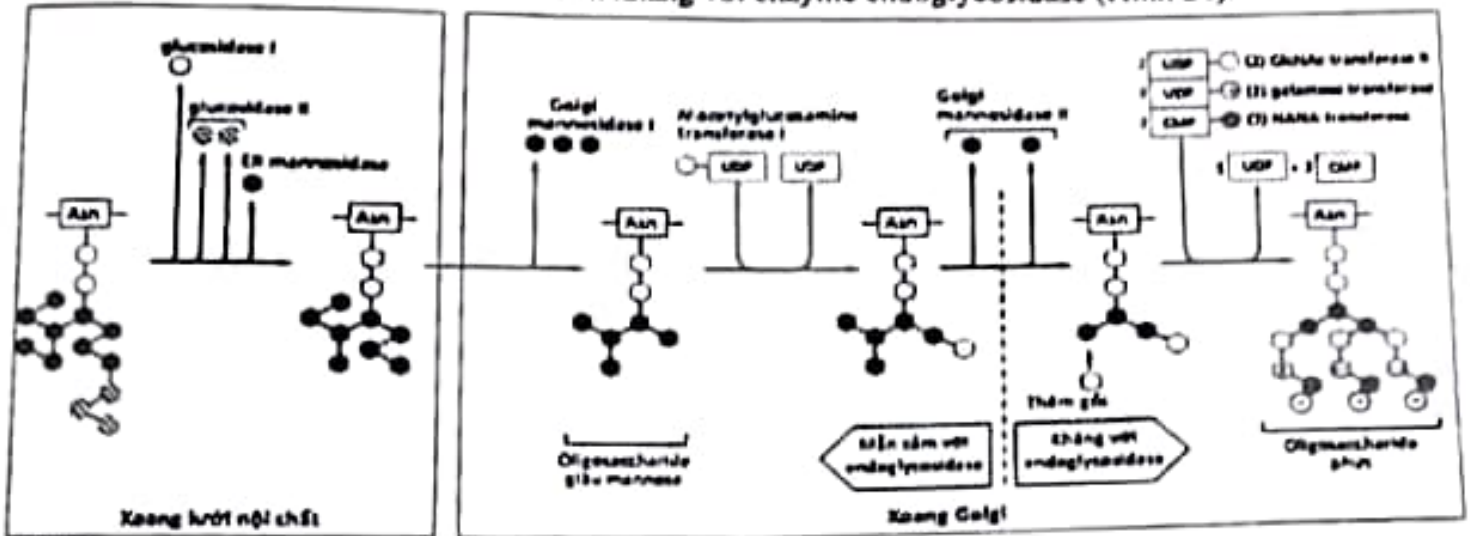
Hình 19.2

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Ô số 3 trong Hình 19.1 biểu thị các tế bào đang ở pha G₂ và M.
- B. Ô số 1 trong Hình 19.2 biểu thị các tế bào đang ở pha G₁.
- C. Hình 19.2 biểu diễn kết quả thí nghiệm ở các tế bào đột biến gen p21.
- D. Ô số 2 trong Hình 19.2 biểu thị các tế bào đáp ứng với thuốc fucoxanthin.

Câu 20 (0,25 điểm)

Trong quá trình tổng hợp glycoprotein, các gốc đường thường được gắn vào gốc asparagine (Asn) của phân tử protein qua liên kết N-glycoside. Oligosaccharide được tổng hợp đầu tiên ở lưới nội chất rồi được cắt và thêm các gốc đường ở bộ máy Golgi. Có hai loại oligosaccharide phổ biến: oligosaccharide giàu mannose và oligosaccharide phức. Sau phản ứng được xúc tác bởi Golgi mannosidase II, liên kết giữa các gốc N-acetylglucosamine trở nên kháng với enzyme endoglycosidase (Hình 20).



Hình 20

Người ta phân lập được một số dòng tế bào đột biến (từ A đến I) khiếm khuyết về một enzyme tham gia tổng hợp oligosaccharide trong phân tử glycoprotein. Bằng cách sử dụng một glycoprotein tinh sạch chỉ chứa oligosaccharide phức, người ta phân tích các gốc đường được gắn vào protein này ở các dòng tế bào đột biến và dòng kiểu dại. Kết quả thu được cho thấy các dòng tế bào khác nhau về loại đường và số lượng các gốc đường trong oligosaccharide (Bảng 20).

Bảng 20

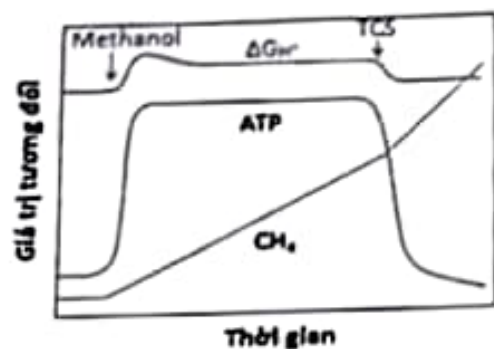
Dòng tế bào	Số lượng các gốc đường				
	Mann	GlcNAc	Gal	NANA	Glc
Kiểu dại	3	5	3	3	0
Đột biến A	3	5	0	0	0
Đột biến B	5	3	0	0	0
Đột biến C	9	2	0	0	3
Đột biến D	9	2	0	0	0
Đột biến E	5	2	0	0	0
Đột biến F	3	3	0	0	0
Đột biến G	8	2	0	0	0
Đột biến H	9	2	0	0	2
Đột biến I	3	5	3	0	0

Mỗi nhận định sau đây về các dòng tế bào đột biến là ĐÚNG hay SAI?

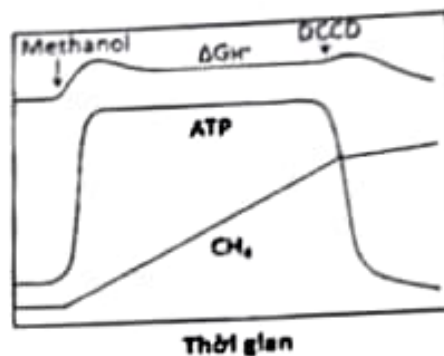
- A. Đột biến A bị khiếm khuyết về enzyme chuyển gốc N-acetylglucosamine.
- B. Các đột biến B và E có thể tạo ra oligosaccharide giàu mannose.
- C. Các đột biến F và I tạo ra oligosaccharide có các gốc N-acetylglucosamine kháng với endoglycosidase.
- D. Đột biến G bị khiếm khuyết về enzyme loại bỏ gốc mannose ở lưới nội chất.

Câu 21 (0,25 điểm)

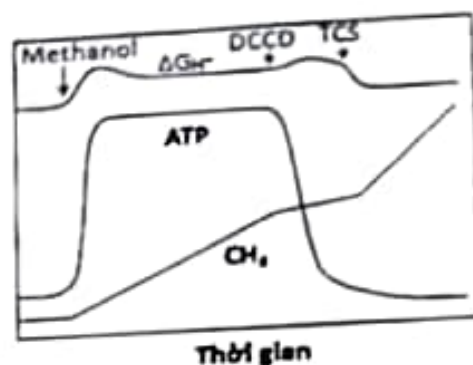
Khi sống trong môi trường có khí H₂ và methanol, quá trình sinh tổng hợp methane của vi khuẩn *Methanosarcina barkeri* diễn ra chủ yếu theo phương trình tổng quát: CH₃OH + H₂ → CH₄ + H₂O. Trong quá trình này, electron được chuyển từ H₂ đến methanol. Để tìm hiểu quá trình này có diễn ra tương tự như quá trình chuyển electron từ các hợp chất khử đến oxy kết hợp với sự tổng hợp ATP ở các vi khuẩn hiếu khí hoặc ti thể của tế bào nhân thực hay không, các nhà khoa học đã tiến hành một số thí nghiệm. Môi trường nuôi cấy vi khuẩn (có sự có mặt của khí H₂ liên tục) được bổ sung methanol và sau đó được bổ sung các chất hóa học TCS và DCCD như thể hiện bằng mũi tên (↓) trong các Hình 21.1, Hình 21.2 và Hình 21.3. Lượng methane, độ lớn của gradient proton và nồng độ ATP nội bào được theo dõi trong một thời gian nhất định.



Hình 21.1



Hình 21.2



Hình 21.3

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- Ở thí nghiệm Hình 21.1, khi bổ sung tiếp methanol, gradient proton sẽ tăng lên.
- TCS là chất ức chế enzyme tổng hợp ATP.
- Khi bổ sung DCCD, gradient proton tăng lên do chuỗi vận chuyển electron vẫn hoạt động trong một khoảng thời gian.
- Ở thí nghiệm Hình 21.1, nếu bổ sung DCCD sau khi cho TCS vào môi trường, nồng độ methane tiếp tục tăng lên.

Câu 22 (0,25 điểm)

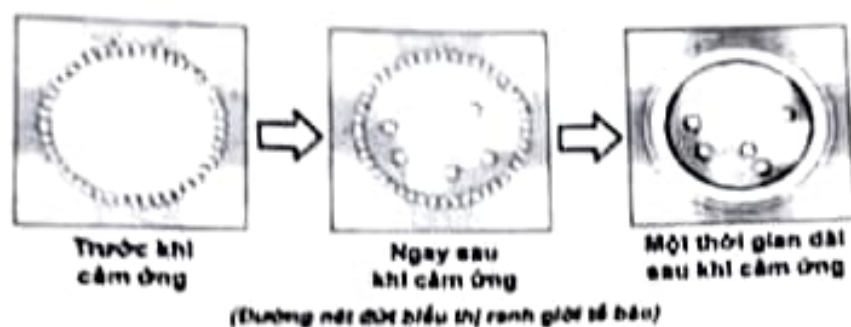
Một cấu trúc vector chuyển gen mang đoạn tái tổ hợp như Hình 22.1.



Hình 22.1

Trong đó, IP là promoter cảm ứng điều kiện; UKP là gen mã hóa UKP - một protein chưa được xác định chức năng; GFP là gen mã hóa protein có khả năng phát huỳnh quang lục và Ter là trình tự kết thúc phiên mã.

Vector tái tổ hợp được biến nạp vào các tế bào trần có nguồn gốc từ tế bào thịt lá. Người ta quan sát tín hiệu huỳnh quang theo thời gian của một tế bào mang gen chuyển sau khi bổ sung sorbitol vào môi trường nuôi tế bào và thu được kết quả như Hình 22.2.



Hình 22.2

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

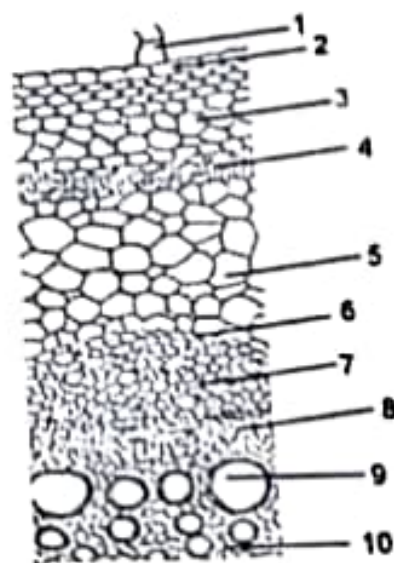
- A. Vị trí phát tín hiệu huỳnh quang ngay sau khi cảm ứng có thể là vị trí của lục lạp.
- B. UKP là một protein màng.
- C. Khi thay sorbitol bằng NaCl bổ sung vào môi trường nuôi cấy, nếu tín hiệu huỳnh quang thu được không thay đổi thì chứng tỏ IP cảm ứng với điều kiện mặn.
- D. Nếu thay IP bằng một promoter biểu hiện liên tục thì tín hiệu huỳnh quang thu được sẽ tăng lên.

Câu 23 (0,25 điểm)

Hình 23 biểu diễn một phần lát cắt mô thực vật.

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Các tế bào số 7 và số 9 thuộc cùng một loại mô.
- B. Từ lớp tế bào số 6, rễ bên có thể được hình thành.
- C. Chức năng chủ yếu của tế bào số 1 là hấp thu nước và các chất dinh dưỡng.
- D. Các tế bào số 8 và số 9 có thành chứa lignin.



Hình 23

Câu 24 (0,25 điểm)

Gen *CCT* mã hóa cho enzyme cytokinin oxidase (có vai trò phân giải cytokinin) được tăng cường biểu hiện trong một dòng cây chuyển gen. Dòng cây chuyển gen và cây không chuyển gen (kiểu đại) được trồng trong cùng điều kiện.

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Cây chuyển gen có số chồi nhiều hơn cây kiểu đại.
- B. Cây chuyển gen có hệ thống rễ phát triển mạnh hơn cây kiểu đại.
- C. Đến khi ra hoa, cây chuyển gen có ít hoa hơn cây kiểu đại.
- D. Khi được phun auxin, cây chuyển gen sẽ phát triển tốt hơn cây kiểu đại.

Câu 25 (0,25 điểm)

Trong một nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự sinh trưởng của thực vật, người ta bố trí bốn lô thí nghiệm (Lô 1, Lô 2, Lô 3 và Lô 4). Các cây lúa non được trồng trong hai lô: một lô được trồng ở điều kiện 15°C, lô còn lại được trồng ở điều kiện 30°C. Các cây ngô non cũng được bố trí hai lô thí nghiệm với các điều kiện tương tự.

Sau một thời gian, các cây từ mỗi lô được chuyển sang trồng trong bốn điều kiện nhiệt độ khác nhau và được đánh giá lượng CO₂ hấp thu trung bình ở lá (Bảng 25).

Bảng 25

Nhiệt độ \ Lô thí nghiệm	Lượng CO ₂ hấp thu ở lá (mg.dm ⁻² .h ⁻¹)			
	Lô 1	Lô 2	Lô 3	Lô 4
15°C	24	29	26	2
20°C	26	32	35	2
25°C	21	25	39	4
30°C	15	21	35	2

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Các cây ở Lô 1 là ngô.
- B. Các cây ở Lô 3 là các cây đã được trồng trong điều kiện 30°C ở giai đoạn cây non.
- C. Các cây ở Lô 4 sử dụng CO₂ kém hiệu quả so với các lô còn lại chủ yếu là do ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến các enzyme trong chu trình Calvin.
- D. Nếu loại cây như Lô 2 được trồng trên vùng núi sẽ có khả năng quang hợp tốt hơn trồng ở đồng bằng với điều kiện chăm sóc như nhau.

Câu 26 (0,25 điểm)

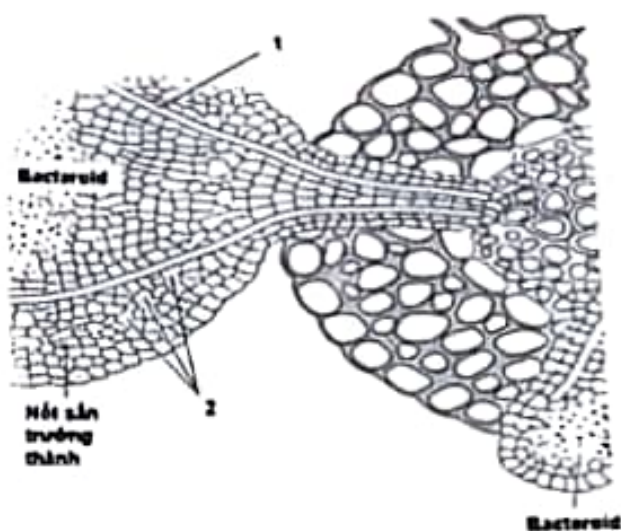
Một vùng rừng ngập mặn có áp suất thẩm thấu của môi trường bằng 3,5 atm. Biết áp suất thẩm thấu được tính bằng công thức: $P = R \times T \times C \times i$. Trong đó, R là hằng số khí ($R = 0,083 \text{ atm.M}^{-1}.\text{K}^{-1}$), T là nhiệt độ tuyệt đối ($K = 273 + t^{\circ}\text{C}$), C là nồng độ dung dịch (M) và i là hệ số Van-Hop (cho rằng i trong trường hợp này bằng 1).

Mỗi nhận định sau đây về cây sống trong vùng này là ĐÚNG hay SAI?

- A. Trong mùa hè, nhiệt độ dao động trong khoảng 30-35°C, các tế bào lông hút ở rễ cây duy trì nồng độ dịch bào lớn hơn 0,14 M sẽ đảm bảo cây sinh trưởng tốt.
- B. Trong mùa đông, nhiệt độ thấp hơn mùa hè khoảng 15°C, nếu nồng độ dịch bào giảm 8 mM thì cây vẫn sinh trưởng tốt.
- C. Để duy trì được áp suất thẩm thấu thích hợp cho sự sinh trưởng ở vùng ngập mặn, các cây phải đồng hóa nhiều chất khoáng.
- D. Hệ rễ thở của cây vừa giúp cây hô hấp để tăng áp suất thẩm thấu vừa có khả năng hấp thu trực tiếp H₂O từ môi trường.

Câu 27 (0,25 điểm)

Nốt sần ở rễ cây họ Đậu được hình thành là do sự cộng sinh với vi khuẩn *Rhizobium*. Trong nốt sần, vi khuẩn *Rhizobium* tạo thành các thể bacteroid. Hình 27 thể hiện một phần nốt sần trưởng thành ở rễ cây đậu tương (*Glycine max*).



Hình 27

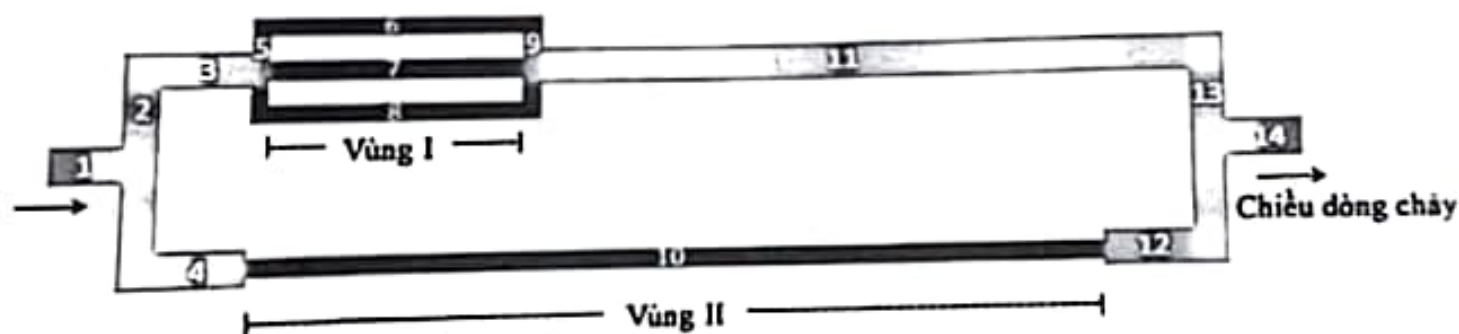
Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Kí hiệu số 1 trong Hình 27 chỉ mạch gỗ (xylem).
- B. Kí hiệu số 2 trong Hình 27 chỉ các tế bào cứng.
- C. Nốt sần trưởng thành được thể hiện trong Hình 27 có dạng cầu do mô phân sinh nốt sần không duy trì hoạt động trong thời gian dài.
- D. Bên trong nốt sần trưởng thành thường có màu đỏ nhạt là do các bacteroid kích thích các tế bào nốt sần sinh tổng hợp một số carotenoid đặc biệt.

Câu 28 (0,25 điểm)

Hình 28 thể hiện mô hình nghiên cứu về mối quan hệ giữa sự sắp xếp của mạch máu và các đặc tính huyết động học. Các ống 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14 có đường kính bằng nhau. Các ống 5, 6, 7, 8, 9, 10 có cùng đường kính và bằng một nửa đường kính ống 1. Chiều dài ống 10 gấp 3 lần chiều dài ống 6.

Mô hình được đặt trên một phẳng nằm ngang. Hệ thống ống chứa một chất lỏng có độ nhớt tương tự như máu và có chênh lệch áp lực giữa ống 1 và ống 14 đủ để tạo ra dòng chảy với tốc độ ổn định từ ống 1 đến ống 14.



Hình 28

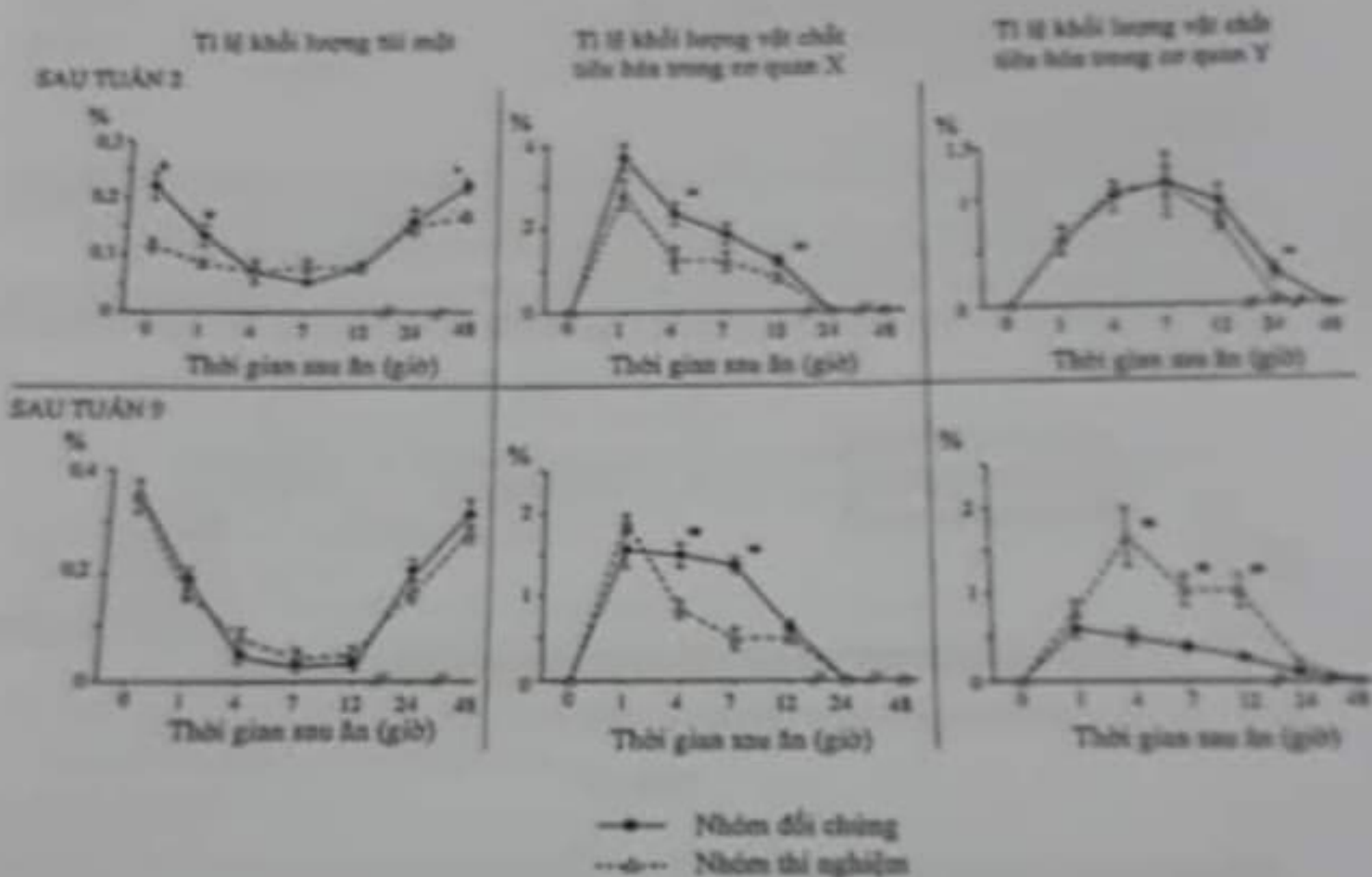
Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Lưu lượng dòng chảy của chất lỏng ở ống 6 nhỏ hơn so với ở ống 8.
- B. Tổng sức cản của vùng II gấp 6 lần tổng sức cản của vùng I.
- C. Nếu đường kính ống 10 tăng gấp hai lần thì lưu lượng dòng chảy qua ống này sẽ tăng gấp bốn lần.
- D. Nếu tăng chênh lệch áp lực giữa ống 1 và ống 14 lên gấp hai lần thì lưu lượng dòng chảy qua ống 3 sẽ tăng gấp hai lần.

Câu 29 (0,25 điểm)

Để đánh giá ảnh hưởng của thành phần thức ăn đến sự tiêu hóa ở cá, người ta thực hiện thí nghiệm với hai nhóm cá cùng loài, cùng khối lượng cơ thể, cùng độ tuổi và tỉ lệ giới tính. Nhóm 1 ăn thức ăn bình thường (nhóm đối chứng) và nhóm 2 ăn thức ăn thí nghiệm (nhóm thí nghiệm). Các cá thể ở hai nhóm ăn lượng thức ăn như nhau. Thức ăn thí nghiệm là thức ăn đối chứng có bổ sung thêm chất TT.

Ngày thời điểm kết thúc tuần 2 và tuần 9 của nghiên cứu, người ta lấy ngẫu nhiên từ mỗi nhóm một số cá thể và tiến hành phân tích tỉ lệ khối lượng tỉ lệ khối lượng vật chất tiêu hóa trong cơ quan tiêu hóa X và Y (% so với khối lượng cơ thể của cá) ở các thời gian khác nhau trong 48 giờ sau ăn. Kết quả phân tích được thể hiện ở Hình 29. Dấu * trên hình thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với nhóm đối chứng.



Hình 29

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Các cơ quan tiêu hóa X và Y tương ứng là ruột non và dạ dày.
- B. Ở thời điểm kết thúc tuần 2, thời gian hấp thu chất dinh dưỡng ở nhóm thí nghiệm ngắn hơn so với ở nhóm đối chứng.
- C. TT là chất ức chế quá trình tổng hợp và tiết dịch mật.
- D. Mức độ cơ thắt cơ môn vị của nhóm đối chứng cao hơn so với nhóm thí nghiệm.

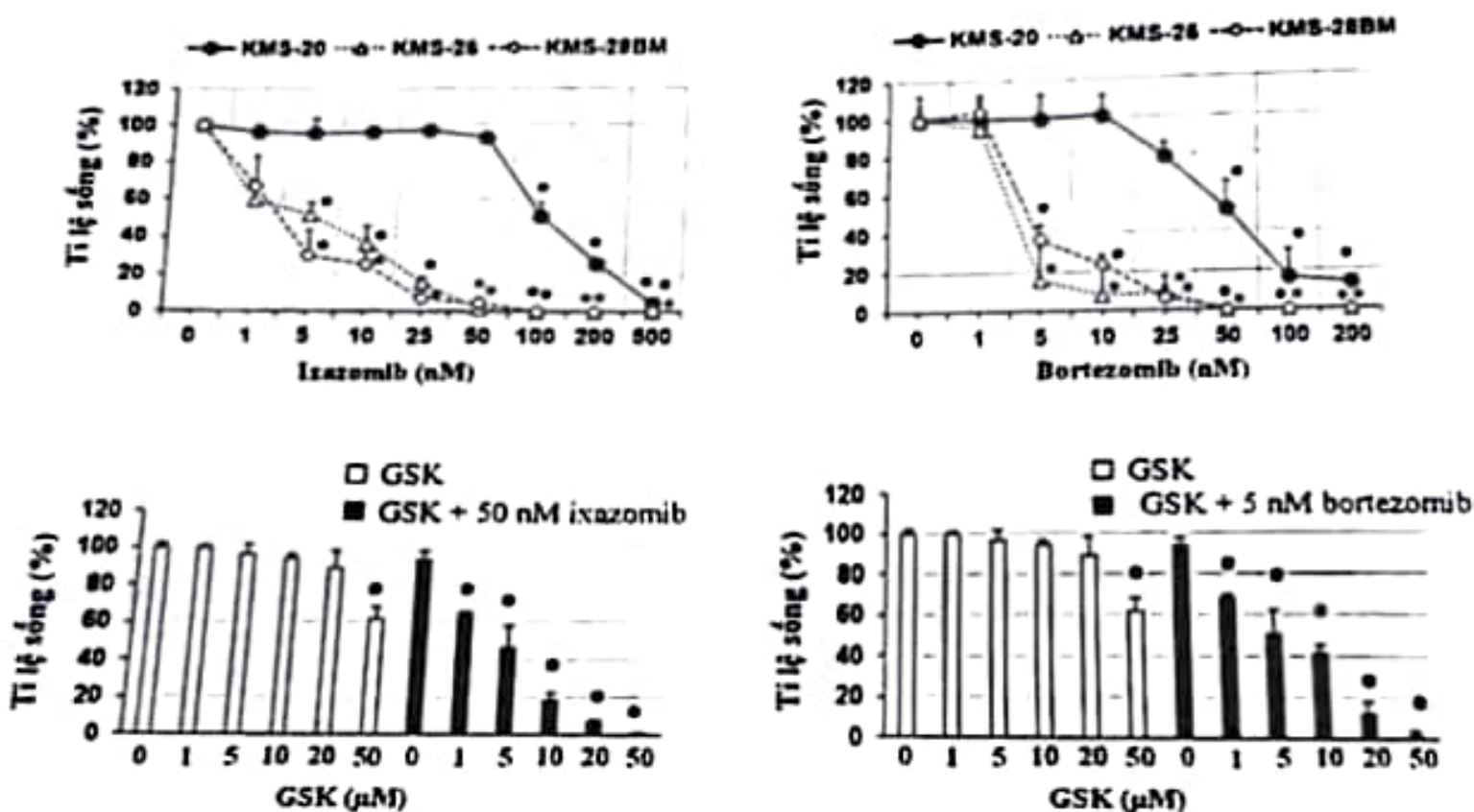
Câu 31 (0,25 điểm)

Các tế bào myeloma là các tế bào lympho B ung thư có khả năng sản sinh ra một dạng kháng thể đặc trưng. KMS-20, KMS-26, KMS-28BM là các dòng tế bào myeloma thường được dùng trong thực nghiệm để phân tích bệnh lý và thử nghiệm thuốc điều trị ung thư. Các nhà nghiên cứu đã thực hiện hai thí nghiệm để tìm hiểu tác dụng của một số loại thuốc đến tỉ lệ sống của các dòng tế bào này như sau:

Thí nghiệm 1: Xác định tỉ lệ sống của ba dòng tế bào khi được xử lý với một trong hai loại thuốc bortezomib và ixazomib ở các nồng độ khác nhau.

Thí nghiệm 2: Xác định tỉ lệ sống của dòng tế bào KMS-20 khi được xử lý với GSK650394 (GSK) và phối hợp giữa GSK với thuốc bortezomib hoặc ixazomib.

Kết quả hai thí nghiệm được thể hiện ở Hình 31. Dấu * trên hình thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với tế bào khi không được xử lý với thuốc nào.







Hình 31

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Thuốc ixazomib có nồng độ gây chết 50% thấp hơn thuốc bortezomib.
- B. Dòng KMS-20 có khả năng kháng thuốc cao nhất.
- C. Cả hai thuốc bortezomib hoặc ixazomib ở liều tác động 5 nM đều làm tỉ lệ sống của các dòng KMS-20 và KMS-28BM giảm một nửa.
- D. Sử dụng thuốc bortezomib hay thuốc ixazomib kết hợp với GSK đều làm tăng hiệu quả điều trị ung thư lympho B.

Câu 32 (0,25 điểm)

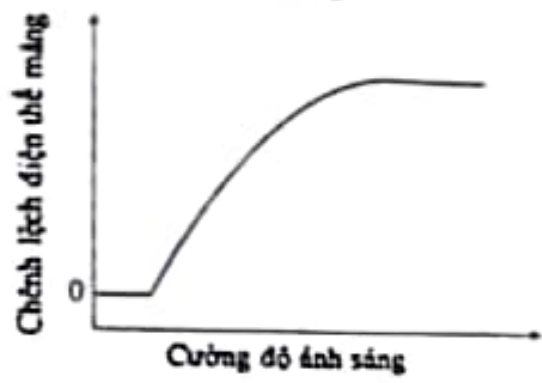
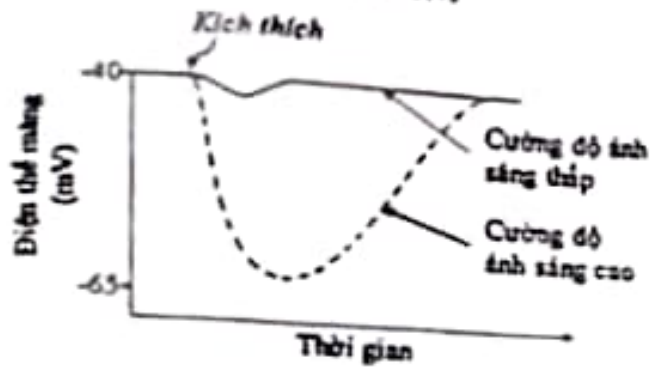
Ở một loài động vật biển, noãn bào nằm trong nang trứng của buồng trứng là tế bào trứng chưa trưởng thành, đang dừng ở giảm phân I. Khi được kích thích bởi quá trình thụ tinh, noãn bào mới hoàn thiện quá trình giảm phân và hình thành hợp tử. Để tìm hiểu yếu tố kích thích noãn bào giảm phân người ta đã tiến hành bốn thí nghiệm (TN) được trình bày ở Bảng 32.

Bảng 32		
Tên TN	Cách thức tiến hành	Quá trình giảm phân
TN1	Bổ sung dịch chiết mô thần kinh của cá thể trưởng thành cùng loài 	Xảy ra
TN2	Bổ sung dịch chiết mô thần kinh của cá thể trưởng thành cùng loài 	Không xảy ra
TN3	Bổ sung môi trường nuôi lấy từ TN1 (sau khi TN1 được thực hiện hai giờ) 	Xảy ra
TN4	Bổ sung môi trường nuôi lấy từ TN2 (sau khi TN2 được thực hiện hai giờ) 	Không xảy ra

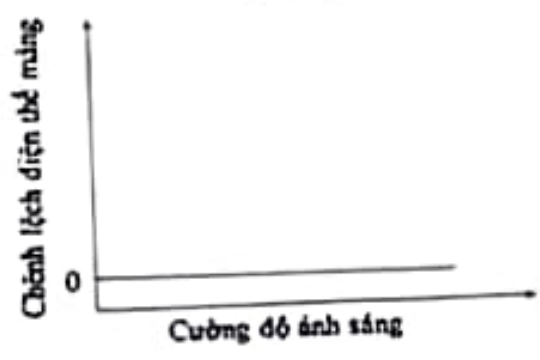
Mỗi giả thuyết sau đây có thể được dùng để giải thích các kết quả TN trên là ĐÚNG hay SAI?

- Dịch chiết mô thần kinh chứa một chất tác động trực tiếp lên noãn bào và kích thích quá trình giảm phân.
- Dịch chiết mô thần kinh kích thích các tế bào nang trứng tiết ra một chất tác động lên bề mặt noãn bào từ đó kích thích quá trình giảm phân.
- Dịch chiết mô thần kinh chứa một chất kích thích quá trình giảm phân của noãn bào nhưng các tế bào nang trứng phóng tỏa chất này tiếp xúc với noãn bào.
- Dịch chiết mô thần kinh chứa một tiền chất, tiền chất này được tế bào nang trứng chuyển hóa thành chất hoạt động và từ đó kích thích noãn bào giảm phân.

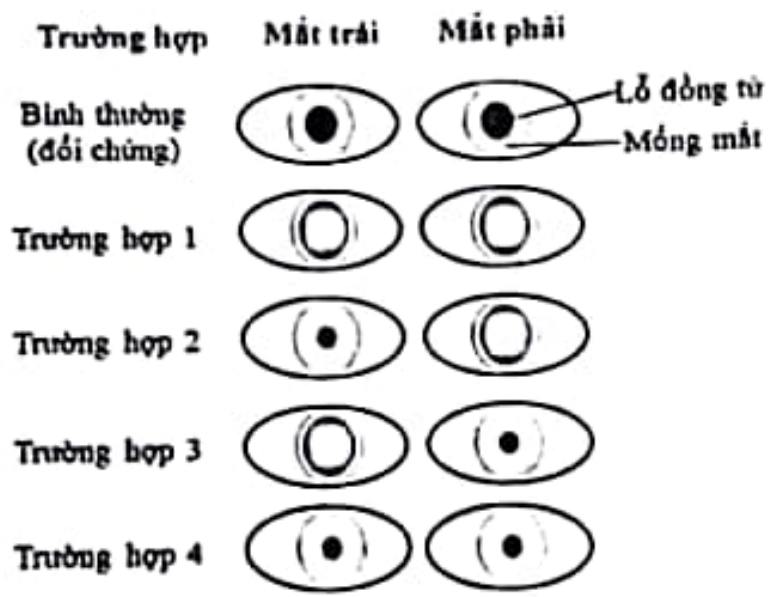
KẾT QUẢ TN1



KẾT QUẢ TN2



Hình 34.1



Hình 34.2

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Trong ba loại tế bào que có giá trị điện thế màng sau: -10 mV; -40 mV và -80 mV, loại tế bào que có giá trị điện thế màng -80 mV sẽ ít được tiến hóa lựa chọn nhất.
- B. Trong TN2, ion Na^+ đã bị loại ra khỏi thủy dịch của mắt.
- C. Trường hợp 1 ở Hình 34.2 thể hiện sự điều tiết của mắt khi cơ phóng xạ giãn.
- D. Trường hợp 3 ở Hình 34.2 thể hiện sự điều tiết của mắt khi bị tổn thương nhánh giao cảm tới mắt trái.

Câu 35 (0,25 điểm)

Trong một thí nghiệm, ba loại mô cơ I, II, III được tách ra và nuôi trong bốn môi trường khác nhau về thành phần ion Ca^{2+} và chất ức chế enzyme MLCK (myosin light chain kinase). Người ta tiến hành kích thích điện tới ngưỡng lên các cơ trên và ghi lại kết quả cơ co như được thể hiện ở Bảng 35.

Bảng 35

		Môi trường 1	Môi trường 2	Môi trường 3	Môi trường 4
Thành phần môi trường nuôi	Ca^{2+}	Có	Không	Không	Có
	Chất ức chế MLCK	Có	Không	Có	Không
Kết quả cơ co sau khi kích thích điện	Cơ loại I	-	?	?	+
	Cơ loại II	+	+	?	?
	Cơ loại III	+	?	-	+

+: co; -: không co; ? không thể hiện kết quả

Mỗi nhận định sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Cơ loại I là cơ tim.
- B. Khi bị kích thích, cơ loại II được nuôi trong môi trường 3 sẽ co.
- C. Chất ức chế bơm Na-K-ATPase làm tăng lực co của cơ loại III.
- D. Năng lượng cần thiết để duy trì hoạt động co của cơ loại I thấp hơn năng lượng cần thiết để duy trì hoạt động co của cơ loại II.

—————HẾT—————

• Thí sinh không được sử dụng tài liệu. • Giám thị không giải thích gì thêm.

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

- Giám khảo chấm theo hướng dẫn chấm và thang điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác so với hướng dẫn chấm nhưng vẫn đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm.
- Giám khảo không quy tròn điểm từng câu cũng như điểm của toàn bài thi.
- Đối với mỗi câu trắc nghiệm chọn Đúng, Sai: nếu làm đúng 1 trong 4 phương án thì không được điểm, đúng 2 trong 4 phương án được 0,05 điểm, đúng 3 trong 4 phương án được 0,15 điểm, đúng cả 4 phương án được 0,25 điểm.

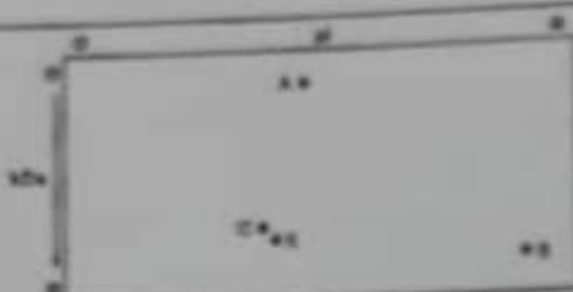
II. HƯỚNG DẪN CHẤM – THANG ĐIỂM

TỰ LUẬN

Câu 1 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
1a	AAC ở màng trong. Vì chỉ có trong cận ly tâm của dịch chứa mitoplast xử lý bằng proteinase K (chứa màng trong và chất nền ti thể) và trong cận ly tâm của dịch chứa ti thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein màng). KDH ở chất nền ti thể. Vì chỉ có trong cận ly tâm của dịch chứa mitoplast xử lý bằng proteinase K và dịch nổi ly tâm của dịch chứa ti thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein hòa tan và bám màng)	0,25
	Cytochrome b ₂ ở khe gian màng (bám phía ngoài màng trong). Vì có nhiều hơn ở dịch nổi ly tâm của dịch chứa mitoplast (màng ngoài và protein khe gian màng), không có trong cận hay dịch nổi ly tâm của dung dịch chứa mitoplast khi xử lý bằng proteinase K (bị phân giải hết bởi proteinase K) nhưng có trong dịch nổi ly tâm của dịch chứa ti thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein hòa tan và bám màng). Porin ở màng ngoài. Vì có trong dịch nổi ly tâm của dịch chứa mitoplast khi xử lý bằng proteinase K (màng ngoài) và trong cận ly tâm của dịch chứa ti thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein màng).	0,25
1b	Số mg protein mà 1 phức hệ vận chuyển được trong 1 thế hệ là: $3 \text{ acid amin} \times 3600\text{s} \times 3\text{h} \times 110 \text{ Da} \times 1,66 \times 10^{-21} = 5,9 \times 10^{-13} \text{ mg}$ Số phức hệ protein vận chuyển 1 mg protein là: $10 \times 10^{-12} \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{12}$ Số mg protein mà 10 pmol phức hệ có thể vận chuyển khi đang được tổng hợp là: $6,02 \times 10^{12} \times 5,9 \times 10^{-13} = 0,035 \text{ mg}$	0,25
1c	Nếu được vận chuyển khi đang được tổng hợp, lượng protein vào ti thể thiếu khoảng 30 lần so với yêu cầu (Tốc độ vận chuyển quá thấp). Protein phải được tổng hợp hoàn toàn khi chuyển vào ti thể.	0,25

Câu 2 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		Thang điểm
Ý	Nội dung	
	Hoạt tính riêng của enzyme X lần lượt qua các bước tinh sạch là: 2; 7,5; 20; 100; 1000.	0,25
2a	Được 4. Dựa vào hoạt tính riêng, có thể tinh độ tinh sạch qua các bước lần lượt gấp 3,75; 10; 50; 500 lần so với dịch chiết thô. Được 4 làm tăng độ tinh sạch lên 10 lần.	0,25
2b	Sử dụng sắc ký trao đổi ion để loại B ra khỏi hỗn hợp vì B tích điện âm còn các protein khác có xu hướng tích điện dương hơn; sắc ký lọc gel để loại A vì A có khối lượng phân tử lớn hơn rất nhiều; sắc ký ái lực để loại C vì C không có His-tag.	0,25
2c	 <p>Nếu thí sinh xác định đúng vị trí của 4 protein thì cho 0,25 điểm, 3 protein thì cho 0,15 điểm, 2 protein thì cho 0,1 điểm, 1 protein thì cho 0,5 điểm.</p>	0,25

Câu 3 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		Thang điểm
Ý	Nội dung	
	E2F1 không có ở băng nào. Vì khi sử dụng kháng thể anti-E2F1, các băng ở mẫu 3 vẫn như băng ở mẫu 2 không bổ sung kháng thể.	0,25
3a	E2F4 ở băng x và y. Vì, khi sử dụng kháng thể anti-E2F4 ở mẫu 4 băng x có khối lượng phân tử cao hơn mẫu 2 → kháng thể đã kết hợp với E2F4. Băng y có ở mẫu 2,3 với khối lượng phân tử như nhau và không có ở mẫu 4 khi sử dụng anti-E2F4 → băng này chứa E2F4.	0,25
	Một E2F khác với E2F1 và E2F4 có ở băng z. Vì băng này ở các mẫu 2,3,4 đều có khối lượng phân tử như nhau → một E2F khác liên kết với Rb nhưng không liên kết với các kháng thể đã bổ sung.	0,25
3b	Trong tế bào nghiên cứu, E2F4 và một E2F khác liên kết với Rb nên không kích hoạt được quá trình phiên mã các gene mã hóa protein tham gia pha S. Tế bào được giữ lại ở pha G ₀ .	0,25

Câu 4 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:

Ý	Nội dung	Thang điểm
4a	Do không có nguồn C hữu cơ nên các ống có độ đục tăng lên đều phải có VSV tự dưỡng. Do đó, vi sinh vật tự dưỡng có thể có mặt trong các mẫu B, C và D.	0,25
	Vi sinh vật hóa tự dưỡng có thể có mặt trong các mẫu C và D do độ đục tăng ở giai đoạn I. Mẫu B chỉ chứa VSV quang tự dưỡng do độ đục tăng ở giai đoạn II. Mẫu C có cả VSV quang tự dưỡng và hóa tự dưỡng do độ đục tăng cả ở giai đoạn I và II.	
4b	Vi sinh vật hóa dưỡng hữu cơ có thể có ở mẫu B, C và D do các ống này có nguồn C hữu cơ mà các VSV tự dưỡng tổng hợp.	0,25
4c	- Thấp hơn - Giải thích: + Trong 24 giờ của giai đoạn II nhóm vi khuẩn ở giai đoạn II tăng số tế bào lên $(3,10 \times 10^4)/(3,03 \times 10^1) = 1026$ lần, số lần phân chia trung bình $n = 10$ ($2^n = 1024 = 2^{10}$) \rightarrow thời gian thế hệ trung bình = $24/10 = 2,4$ (giờ). + Trong 24 giờ của giai đoạn III nhóm vi khuẩn ở giai đoạn II tăng số tế bào lên $(1,27 \times 10^8)/(3,10 \times 10^4) = 4097$ lần, số lần phân chia trung bình $n = 12$ ($2^n = 4096 = 2^{12}$) \rightarrow thời gian thế hệ trung bình = $24/12 = 2,0$ (giờ). Ghi chú: Thí sinh có thể dùng cách khác để tính đúng thời gian thế hệ trung bình của nhóm vi khuẩn giai đoạn II và III trong mẫu B vẫn tính đủ điểm.	0,25
4d	Mẫu C chứa các vi sinh vật quang tự dưỡng và hóa tự dưỡng nên giai đoạn I trong tối VSV hóa tự dưỡng có thể sinh trưởng được (hơi đục, mật độ tế bào tăng). Ở giai đoạn II độ đục (mật độ tế bào) tăng lên do cả hai nhóm VSV đều sinh trưởng. Ở giai đoạn III các nhóm VSV hóa tự dưỡng tiếp tục phát triển, mẫu ban đầu có thể có các VSV hóa dưỡng hữu cơ sinh trưởng mạnh ở giai đoạn này do nguồn C đầy đủ, có thể chứa các hạt tích lũy trong tế bào dưới dạng thể vùi nên làm độ đục (mật độ tế bào) cao hơn (rất đục).	0,25

Câu 5 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:

Ý	Nội dung	Thang điểm
5a	- Đường B	0,125
	- Trong ánh sáng đỏ, tế bào bị giảm khả năng tích lũy ion và nước nên thể tích nhỏ. Ánh sáng xanh kích thích sự vận chuyển ion vào tế bào kéo theo sự hấp thu nước sẽ kích thích tế bào tăng thể tích nhanh chóng (đường A). - Trong khi đó, chất ức chế ngăn cản sự trao đổi ion nên khi có chất ức chế sẽ hạn chế sự thất thoát ion và nước ở ánh sáng đỏ và làm giảm khả năng hấp thu nước; làm giảm sự trương lên của tế bào ở ánh sáng xanh (đường B).	0,25
5b	- Miền chuyển tiếp chịu ảnh hưởng nhiều nhất - Miền chóp rễ chịu ảnh hưởng ít nhất	0,125

	Giải thích: Tỷ lệ thể tích tế bào trung bình giữa điều kiện không có và có phosphate ở miền chóp rễ là lớn nhất ($-3/4$), ở miền chuyển tiếp là nhỏ nhất ($-1/4$); ở các miền khác tỷ lệ này đều khoảng $1/2$.	0,25
	- Tế bào ở miền chuyển tiếp cần nhu cầu Pi cao hơn do cần tích lũy năng lượng nhiều và tổng hợp nhiều phospholipid chuẩn bị cho pha sinh trưởng. - Tế bào ở biệt hóa theo chức năng bảo vệ, thành dày, thể tích nhỏ nên yêu cầu về Pi không cao như các miền khác.	0,25

Câu 6 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:

Ý	Nội dung	Thang điểm
6a	Pha D chịu giới hạn của ánh sáng Pha E chịu giới hạn của hàm lượng CO_2	0,25
	Pha D ánh sáng càng cao thì cường độ quang hợp càng cao chứng tỏ cường độ quang hợp phụ thuộc ánh sáng. Pha E ánh sáng tăng cường độ quang hợp cũng không tăng chứng tỏ cường độ quang hợp bị giới hạn bởi yếu tố khác, đó chỉ có thể là hàm lượng CO_2 .	
6b	Đường G biểu thị cường độ quang hợp cây ưa sáng Đường H biểu thị cường độ quang hợp cây ưa bóng	0,25
	Cây ưa bóng có cường độ quang hợp lớn hơn khi cường độ chiếu sáng thấp nhưng sớm bão hòa ánh sáng hơn cây ưa sáng	
6c	Đường L biểu diễn cường độ quang hợp của cả tán cây Đường M biểu diễn cường độ quang hợp của một cành cây Đường N biểu diễn cường độ quang hợp của một lá cây	0,25
6d	Trong điều kiện cường độ chiếu sáng thấp, một chiếc lá (N) có cường độ quang hợp tương ứng với đường biểu diễn ở hình A. Nhưng ở cành cây (M) và tán cây (L), lá nọ che khuất lá kia nên cường độ quang hợp chung không cao bằng riêng một lá. Khi cường độ ánh sáng cao thì độ che phủ lại giúp tán cây và cành cây tận dụng ánh sáng và vượt được ngưỡng bão hòa của một lá cây.	0,25

Câu 7 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:

Ý	Nội dung	Thang điểm
7a	Nảy mầm trong tối cây con sẽ có phần trụ dưới lá mầm phát triển dài hơn so với cây nảy mầm trong sáng.	0,25
	Do ánh sáng gây phân hủy PIF3/4 làm các tế bào trụ dưới lá mầm không được kéo dài. Trong tối, các PIF3/4 hoạt hóa biểu hiện các gen gây kéo dài tế bào trụ dưới lá mầm.	
7b	Tỷ lệ nảy mầm dòng đột biến thấp hơn dòng kiểu dại. GA là hormone kích thích hạt nảy mầm, huy động năng lượng cho sự nảy mầm của hạt. Dòng đột biến thiếu GA hạt khó nảy mầm \Rightarrow tỷ lệ nảy mầm giảm.	0,25

	Cây con đồng loạt biến có phần trụ dưới lá mầm ngắn. Dòng đột biến không có GA, các PIF3/4 bị liên kết với DELLA và không hoạt hóa được biểu hiện của các gen gây kéo dài trụ dưới lá mầm, trụ dưới lá mầm ngắn. Ở dòng kiểu dại, GA được sinh tổng hợp ở phôi trong quá trình nảy mầm gây phân hủy DELLA giúp giải phóng PIF3/4, kích thích kéo dài trụ dưới lá mầm.	
	Tương tác bậc 1, loại âm tính.	0,25
7c	- Tương tác bậc 1: do cả ánh sáng và GA có con đường dẫn truyền tín hiệu đều qua PIF3/4 rồi mới ảnh hưởng đến đáp ứng – tương tác trên con đường truyền tín hiệu; không tương tác qua đáp ứng như bậc 2, bậc 3. - Loại âm tính: do tác dụng của GA là thúc đẩy sự kéo dài tế bào trong khi ánh sáng ức chế sự kéo dài tế bào trụ dưới lá mầm.	0,25

Câu 8 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
8a	Dòng DB1 giảm biểu hiện gen <i>OsYSL2</i> so với dòng DC Dòng DB2 mất biểu hiện gen <i>OsYSL2</i> so với dòng DC	0,25
	Kết quả Northern blot cho thấy trong khi độ đậm các băng rRNA làm nội chuẩn là như nhau thì các băng <i>OsYSL2</i> tương ứng ở DB1 mờ hơn ở DC, DB2 không có biểu hiện băng <i>OsYSL2</i> .	
8b	- Sinh trưởng chồi và rễ của tất cả các dòng trong môi trường không có Fe đều giảm so với môi trường có Fe. Tuy nhiên, sự giảm sinh trưởng đó là tương đương giữa DB và DC. <i>OsYSL2</i> không có vai trò chống chịu thiếu Fe. - Cây DB có sự giảm sinh trưởng của cả rễ và chồi so với cây DC trong cả môi trường có và không có Fe. Nhưng, chỉ sự giảm sinh trưởng của DB2 là có ý nghĩa thống kê chứng tỏ chức năng gen <i>OsYSL2</i> khi không mất hoàn toàn vẫn duy trì sự trao đổi Fe cho sinh trưởng. - Gen <i>OsYSL2</i> không có vai trò khác biệt trong sinh trưởng của rễ và chồi	0,25
8c	Protein <i>OsYSL2</i> liên quan đến vận chuyển Fe nhiều hơn	0,25
	Các giống DB có hàm lượng Fe trong rễ còn cao hơn DC mà hàm lượng Fe trên ngọn lại thấp hơn. Các mức thấp hơn trên ngọn đều có ý nghĩa thống kê. Cho thấy vai trò của <i>OsYSL2</i> trong vận chuyển Fe. Hàm lượng sắt trong hạt gạo (cả loại nguyên cám và loại bỏ cám) ở DB (cả ở DB 1 và DB 2) thấp hơn nhiều so với DC.	
8d	Fe tích lũy ở vỏ ngoài nội nhũ.	0,25
	Hàm lượng sắt trong hạt gạo loại bỏ cám thấp hơn nhiều so với gạo nguyên cám.	

Câu 9 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
9a	(iii) – pha tâm nhĩ co Vi khi tâm nhĩ co → tăng áp lực tâm nhĩ → cản trở dòng máu chảy từ tĩnh mạch cánh về tâm nhĩ phải → tăng áp lực ở tĩnh mạch cánh → ở giai đoạn nhĩ co áp lực tĩnh mạch cánh đạt giá trị cao nhất (tương ứng pha (iii))	0,25
9b	Cường độ tăng, thời gian tăng Vi: - Tiếng S1 xuất hiện khi van nhĩ thất đóng (ở giai đoạn tâm thất co đẳng tích (m) và đầu giai đoạn tâm thất co tổng máu (n)). - Hẹp van động mạch chủ → ở giai đoạn tâm thất co tổng máu, lượng máu lên động mạch chủ giảm → lượng máu ứ đọng ở tâm thất trái tăng → tăng áp lực lên van nhĩ thất đã đóng → tiếng S1 có cường độ mạnh hơn và thời gian dài hơn.	0,25
9c	Giảm.	0,1
	Vi pha (iii) là pha nhĩ co (giải thích ở ý 9a) → pha (i) tương ứng pha giãn đẳng tích (van nhĩ thất đóng); pha (v) tương ứng pha thất co tổng máu. Van ba lá hở → ở pha (v) (pha thất co tổng máu) có một lượng máu chảy từ thất phải lên nhĩ phải → tăng áp lực nhĩ phải → tăng áp lực tĩnh mạch cánh ở điểm cuối pha (v) tức điểm đầu pha (i).	0,2
	Van ba lá hở → ở pha (i) (pha giãn đẳng tích) có một lượng máu chảy từ tâm nhĩ phải xuống tâm thất phải → giảm áp lực tâm nhĩ → hút máu từ tĩnh mạch cánh về tâm nhĩ phải → giảm áp lực tĩnh mạch cánh ở điểm cuối pha (i). Do đó chênh lệch áp lực tĩnh mạch cánh giữa điểm đầu và điểm cuối pha (i) giảm.	0,2
<i>(Với mỗi ý a, b: Trả lời đúng: 0,1 đ. Giải thích đúng: 0,15 đ)</i>		

Câu 10 (1,25 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
10a	(2) đến (3) tương ứng loại III, (3) đến (4) tương ứng loại II. Vi: - Cử động hô hấp từ (3) đến (4) là hít vào gắng sức có sự co của: cơ hoành, cơ ức đòn chũm, cơ bậc thang – tương ứng loại II. - Cử động hô hấp từ (2) đến (3) là thở ra bình thường do cơ hoành, cơ bụng không co – tương ứng loại III. <i>(Giải thích thêm: các loại cử động hô hấp ở Bảng 10.2 là: + Loại I có cơ bụng và cơ liên sườn trong co: là cử động thở ra gắng sức. + Loại II có cơ ức đòn chũm và cơ bậc thang co: là cử động hít vào gắng sức. + Loại IV có cơ liên sườn ngoài co và không phải hít vào tận lực: là cử động hít vào bình thường. + Loại III: là cử động thở ra bình thường.)</i>	0,25
	10b	AC không hoạt động khi thực hiện hô hấp từ (1) đến (2) Vi: - Cử động hô hấp từ (1) đến (2) là hít vào bình thường. - AC hoạt động sẽ tăng cường quá trình hít vào (gây hít vào gắng sức) nên khi hít vào bình thường AC không hoạt động.

10c	Tăng. Khi VRG hoạt động → gây hít vào và thở ra mạnh đặc biệt là thở ra → cơ liên sườn trong cơ mạnh.	0,25
10d	Tăng. Vi khí hoạt động thể thao cao, cơ thể tiêu thụ nhiều O ₂ , thải ra nhiều CO ₂ → cân tăng thông khí → kích thích VRG → ức chế AC → giảm ức chế PC → PC tăng hoạt động → giảm thời gian hít vào → tăng nhịp thở → tăng thông khí. (Hoặc: tăng thông khí → thời gian nhịp thở giảm → thời gian hít vào giảm → tức PC tăng hoạt động)	0,25
(Với mỗi ý: Trả lời đúng: 0,1 đ. Giải thích đúng: 0,15 đ)		

Câu 11 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
11a	- Tốc độ lọc ở cầu thận = nồng độ inulin nước tiểu × tốc độ tạo nước tiểu/ nồng độ inulin huyết tương = $200 \times 1,2/2 = 120 \text{ mL/phút}$	0,125
	- Tỷ lệ lọc cầu thận = tốc độ lọc ở cầu thận/tốc độ dòng huyết tương qua thận = $120/600 = 0,2$	0,125
	- Tốc độ tái hấp thu urea = (tốc độ lọc urea × nồng độ urea huyết tương) - (tốc độ tạo nước tiểu × nồng độ urea nước tiểu) = $(120 \times 2,5) - (1,2 \times 90) = 192 \text{ mg/phút}$	0,25
11b	Giảm. Vi thụ thể ADH giảm nhạy cảm → giảm tái hấp thu nước ở ống lượn xa, ống góp → tăng áp suất thẩm thấu dịch kẽ vùng vỏ và tủy thận (giảm áp suất thẩm thấu trong ống thận) → giảm tái hấp thu urea từ ống thận vào dịch kẽ.	0,25
11c	Tăng. Huyết áp thấp → kích thích bộ máy cận quản cầu tăng tiết renin → kích thích tạo aldosteron → tăng thải K ⁺ .	0,25
(Với mỗi ý: Trả lời đúng: 0,1 đ. Giải thích đúng: 0,15 đ)		

Câu 12 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
12a	Không. Vi tăng cường hoạt động enzyme CA → tăng tạo H ⁺ ở tế bào biểu mô thể mi → tăng vận chuyển tích cực Na ⁺ từ tế bào biểu mô ra dịch kẽ → tăng áp suất thẩm thấu dịch kẽ → tăng kéo nước vào dịch kẽ → tăng tạo thủy dịch → tăng áp lực thủy dịch → không thể điều trị bệnh tăng nhãn áp.	0,25
12b	Tăng. Vi ức chế enzyme CA → giảm thải H ⁺ ở thận → pH máu giảm. Ức chế enzyme CA → giảm vận chuyển CO ₂ của hồng cầu → tăng lượng CO ₂ huyết tương → pH máu giảm. pH máu giảm → kích thích thụ thể hóa học ở cung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và thụ thể hóa học trung ương → tăng nhịp hô hấp. (Thí sinh có thể giải thích bằng 1 trong 2 cơ chế ở thận hoặc ở hồng cầu)	0,25

	Hoạt tính của CA trong tế bào thành dạ dày giảm. Vì gastrin được tiết ra sau bữa ăn kích thích tế bào thành tiết HCl (tăng hoạt tính enzyme CA). Chuột knock-out gen gastrin không còn khả năng tạo gastrin → giảm tín hiệu kích thích tế bào tiết HCl, tức hoạt tính của enzyme CA giảm.	0,25
12c	Hoạt tính của CA trong tế bào ống tuyến tụy giảm. Vì chuột knock-out gen gastrin có lượng HCl tiết ra giảm → giảm HCl xuống tá tràng → giảm tiết secretin → giảm kích thích tiết HCO_3^- của tế bào ống tuyến tụy → giảm hoạt động của enzyme CA ở tế bào này.	0,25
(Với mỗi ý: Trả lời đúng: 0,1 đ. Giải thích đúng: 0,15 đ)		

Câu 13 (1,0 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
13a	Cl^- di chuyển từ trong ra ngoài màng. Vi: Điện thế màng -70 mV (bên trong âm) tạo lực đẩy Cl^- ra khỏi tế bào. Điện thế cân bằng -33 mV tạo lực hút Cl^- vào tế bào. Tổng hợp 2 lực: Cl^- di chuyển từ trong ra ngoài màng.	0,25
13b	Có. Vi: Điện thế màng -8 mV tạo lực đẩy Cl^- ra khỏi tế bào. Điện thế cân bằng -33 mV tạo lực hút Cl^- vào tế bào. Tổng hợp 2 lực: Cl^- di chuyển từ ngoài vào trong màng → tăng phân cực màng tế bào.	0,25
13c	Giãn. Vi khi kích hoạt GABA _A làm tăng dòng K^+ đi từ trong ra ngoài → làm tăng phân cực tế bào → ức chế hoạt động tế bào thần kinh → giảm xung thần kinh đến cơ → cơ giãn.	0,25
13d	Tăng. Vi khi ức chế GABA → giảm dòng Cl^- vào trong tế bào α → tế bào giảm phân cực → tăng tiết glucagon → tăng glucose máu.	0,25
(Với mỗi ý: Trả lời đúng: 0,1 đ. Giải thích đúng: 0,15 đ)		

Câu 14 (0,75 điểm)

Hướng dẫn chấm:		
Ý	Nội dung	Thang điểm
14a	Đường nét liền. Vi người bị ARDS có khả năng giãn nở của phổi giảm. Vì vậy, so với người bình thường khỏe mạnh, người bệnh ARDS có $\Delta V/\Delta P$ do ΔV và/hoặc ΔP trong một nhịp thở.	0,25
14b	Buồng tâm thất. Nhịp tim giảm. Vi trong ECG, giai đoạn QT thể hiện giai đoạn hoạt động từ khi thất co đến khi thất	0,25

	giãn rộng. Do $2XY = 2$ nên thiếu gen XY cũng \rightarrow thời gian cơ quan sinh dục phát triển \rightarrow chỉ phát triển các cơ quan sinh dục \rightarrow nhập vào giới.	
10.	Do gen ANP của thể $Angiotensin II \rightarrow$ giải phóng aldosterone từ tuyến trên thận \rightarrow tăng áp lực thẩm thấu của Na^+	0,25
(Tối thiểu 5; Tối đa đúng: 0,1 đ; Giải chính đúng: 0,15 đ)		

Câu 18 (1,2 điểm)

Đánh dấu chấm		
X	Nội dung	Thang điểm
10.	Không có cơ quan sinh dục. Vì phôi XY có gen $xy \rightarrow$ hình thành tinh hoàn \rightarrow tinh hoàn tiết testosterone và MIS. Do thể thể tiếp nhận testosterone không nhạy cảm \rightarrow ống Wolff không phát triển thành cơ quan sinh dục nam. Do có MIS \rightarrow ống Muller không phát triển thành cơ quan sinh dục nữ.	0,25
10.	Có cả cơ quan sinh dục đực và cái. Vì phôi XX không có gen $xy \rightarrow$ không có MIS \rightarrow ống Muller phát triển thành cơ quan sinh dục nữ. Thời này cơ thể tiếp nhận tinh hoàn tiết testosterone \rightarrow ống Wolff phát triển thành cơ quan sinh dục nam.	0,25
10.	Có cả cơ quan sinh dục đực và cái. Vì XY có gen $xy \rightarrow$ hình thành tinh hoàn \rightarrow tinh hoàn tiết testosterone \rightarrow ống Wolff phát triển thành cơ quan sinh dục nam. Do đột biến làm MIS không được tổng hợp \rightarrow ống Muller phát triển thành cơ quan sinh dục nữ.	0,25
10.	Chỉ có cơ quan sinh dục đực. Vì các cơ quan đều có gen xy (trên NST thường) \rightarrow có kiểu hình đực.	0,25
(Tối thiểu 5; Tối đa đúng: 0,1 đ; Giải chính đúng: 0,15 đ)		

TRẮC NGHIỆM

Câu	A	B	C	D	Thang điểm	Điểm chấm
16	Đúng	Đúng	Sai	Đúng	0,25	
17	Đúng	Sai	Đúng	Đúng	0,25	
18	Đúng	Sai	Sai	Sai	0,25	
19	Đúng	Sai	Sai	Đúng	0,25	
20	Sai	Đúng	Đúng	Sai	0,25	
21	Sai	Sai	Đúng	Đúng	0,25	
22	Sai	Đúng	Sai	Sai	0,25	
23	Đúng	Sai	Sai	Sai	0,25	
24	Sai	Đúng	Đúng	Sai	0,25	
25	Sai	Đúng	Sai	Đúng	0,25	
26	Đúng	Sai	Sai	Đúng	0,25	
27	Sai	Đúng	Đúng	Sai	0,25	
28	Sai	Sai	Sai	Đúng	0,25	
29	Sai	Đúng	Sai	Đúng	0,25	
30	Đúng	Đúng	Sai	Đúng	0,25	
31	Sai	Đúng	Sai	Đúng	0,25	
32	Sai	Đúng	Sai	Đúng	0,25	
33	Sai	Sai	Đúng	Đúng	0,25	
34	Đúng	Đúng	Sai	Sai	0,25	
35	Sai	Đúng	Đúng	Đúng	0,25	
Tổng điểm					5,0	

-----HẾT-----