

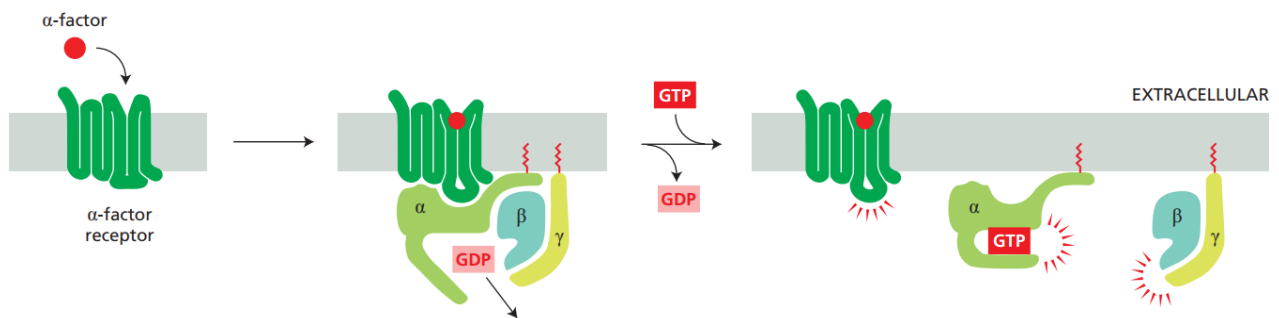
**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)  
(Đề thi có 07 trang, gồm 12 câu)

Ngày thi: 30 tháng 08 năm 2022

**Câu 1 (2,0 điểm)**

1. Hành vi giao phối của nấm men phụ thuộc vào các pheromone liên kết với thụ thể kết cặp protein G (GPCRs). Khi pheromone liên kết với thụ thể của tế bào nấm men kiểu đại, tế bào sẽ dừng sinh trưởng cho tới khi gặp được đối tác để giao phối. Các đột biến nấm men ở một hoặc nhiều thành phần của protein G có các kiểu hình đặc trưng khi có hoặc không có pheromone (Bảng dưới).



$\alpha$ -factor: pheromone  $\alpha$ .

Chủng nấm men	Kiểu hình	
	Không có pheromone $\alpha$	Có pheromone $\alpha$
Kiểu đại	Sinh trưởng bình thường	Không sinh trưởng
Đột biến ở $\alpha$	Không sinh trưởng	Không sinh trưởng
Đột biến ở $\beta$	Sinh trưởng bình thường	Sinh trưởng bình thường
Đột biến ở $\gamma$	Sinh trưởng bình thường	Sinh trưởng bình thường
Đột biến ở $\alpha$ và $\beta$	Sinh trưởng bình thường	Sinh trưởng bình thường
Đột biến ở $\alpha$ và $\gamma$	Sinh trưởng bình thường	Sinh trưởng bình thường
Đột biến ở $\beta$ và $\gamma$	Sinh trưởng bình thường	Sinh trưởng bình thường

a. Dựa vào bảng và hình trên, cho biết tiểu phần nào của protein G sẽ khởi phát con đường truyền tin khi có phôi tử liên kết và nêu quy trình hoạt động của protein G này.

b. Dự đoán kiểu hình của các chủng tế bào nấm men sau:

- (1) Có tiểu phần  $\alpha$  không thể thủy phân GTP.
- (2) có tiểu phần  $\alpha$  không liên kết với miền hoạt hoá của thụ thể
- (3) có tiểu phần  $\alpha$  không liên kết với màng tế bào.

2. Protein cohesin và protein condensin là hai loại protein liên quan đến quá trình phân bào ở tế bào động vật. Cohesin là protein có chức năng gắn kết các cromatit chị em dọc theo chiều dài của chúng, condensin là protein giúp đóng xoắn (cô đặc) sợi nhiễm sắc.

a. Tỷ lệ hàm lượng protein cohesin/condensin có trên nhiễm sắc thể từ đầu pha G<sub>2</sub> tới đầu kì sau của pha M tăng hay giảm? Giải thích.

b. Nếu như nồng độ protein cohesin không thay đổi từ kì giữa tới cuối kì sau của pha M thì điều gì sẽ xảy ra đối với tế bào? Giải thích.

## Câu 2 (1,5 điểm)

Cuối năm 2019, dịch bệnh Covid-19 (SARS-CoV2) đã bùng phát ở Vũ Hán, Trung Quốc. Cho đến nay, các bác sĩ dựa trên triệu chứng sốt cao, ho khan, khó thở, kết quả xét nghiệm Real Time-PCR (RT-PCR) và kháng thể miễn dịch (IgM, IgG) để đánh giá, theo dõi tình trạng của bệnh nhân. RT-PCR là xét nghiệm tìm sự có mặt của ARN virus trong mẫu bệnh phẩm. Năm bệnh nhân khác nhau (kí hiệu 1, 2, 3, 4, 5) nhập viện vì các lí do khác nhau.

**Bảng.**

Bệnh nhân	Sốt cao, ho khan, khó thở	Kết quả xét nghiệm		
		RT-PCR	IgG	IgM
1	+	-	-	-
2	-	+	-	-
3	-	-	+	-
4	+	+	-	+
5	-	-	-	-

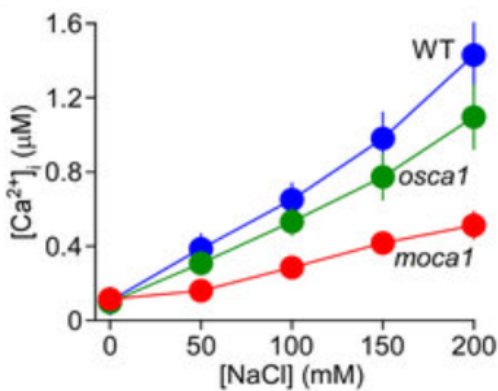
Chú thích: (+) – Biểu hiện/ Kết quả xét nghiệm dương tính, (-) – Không biểu hiện/ Kết quả xét nghiệm âm tính

**Bảng** thể hiện tình trạng biểu hiện triệu chứng và kết quả xét nghiệm của mỗi người. Dựa vào kết quả ở Bảng, hãy cho biết:

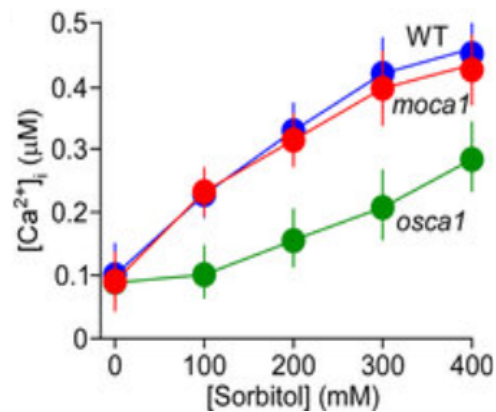
- Người nào đang bị nhiễm virus SARS-CoV2 chưa biểu hiện triệu chứng? Giải thích.
- Người nào đang bị suy hô hấp cấp do virus SARS-CoV2 gây ra? Giải thích.
- Người nào đã bị nhiễm virus SARS-CoV2 nhưng đã được điều trị khỏi bệnh? Giải thích.
- Giả sử virus SAR-CoV2 chưa phát sinh đột biến mới, nếu nghiên cứu thành công vaccin phòng ngừa bệnh viêm đường hô hấp cấp do SARS-CoV2 thì người nào nên tiêm vaccin? Giải thích.

## Câu 3 (2,0 điểm)

Nồng độ muối natri clorua (NaCl) trong đất ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng của cây. Khi nồng độ muối trong đất cao, thể nước của đất giảm do đó khả năng hấp thụ nước và muối khoáng của cây giảm, nên độ mặn gây ra stress về thẩm thấu (1). Bên cạnh đó, ion  $\text{Na}^+$  trong bào tương can thiệp vào hoạt động các enzyme trao đổi chất, nên độ mặn gây ra stress về ion (2). Do đó, NaCl gây ra 2 hiệu ứng căn bản đối với tế bào thực vật, đều kích thích con đường truyền tín hiệu bắt đầu bằng sự tăng nồng độ  $\text{Ca}^{2+}$  nội bào ( $[\text{Ca}^{2+}]_i$ ). Ngược lại, sorbitol chỉ gây stress về thẩm thấu do nó không ion hóa. *osca1* và *mocal* là hai thể đột biến ở *Arabidopsis* mang khiếm khuyết về sự tăng  $[\text{Ca}^{2+}]_i$  được cảm ứng bởi NaCl. Hình 3.1 và Hình 3.2 lần lượt thể hiện sự tăng  $[\text{Ca}^{2+}]_i$  phụ thuộc vào nồng độ NaCl và sorbitol ở cây hoang dại (WT) và hai thể đột biến *osca1* và *mocal*.



**Hình 3.1**



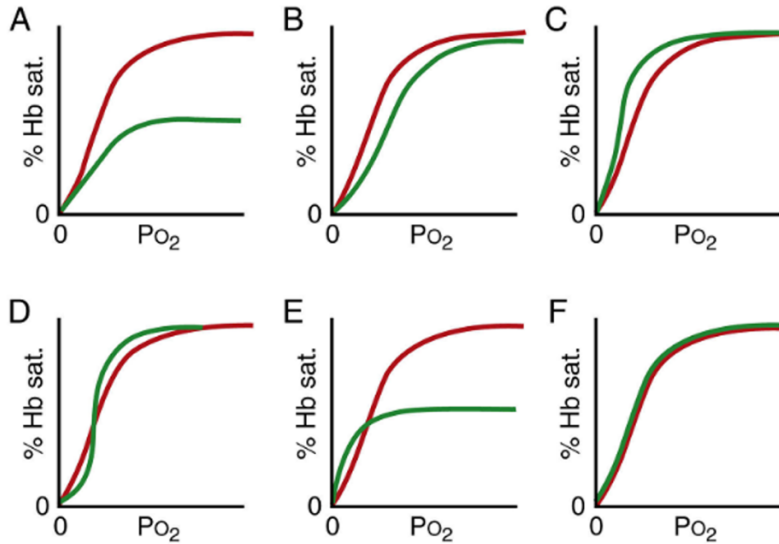
**Hình 3.2**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Trong hai thể đột biến *osca1* và *mocal*; thể đột biến nào có thể nhận biết stress về thẩm thấu, thể đột biến nào có thể nhận biết stress về ion? Giải thích.
- Ảnh hưởng của đột biến kép *osca1/mocal* đến sự gia tăng  $[\text{Ca}^{2+}]_i$  phụ thuộc vào nồng độ NaCl có nghiêm trọng hơn so với đột biến *mocal* không? Giải thích.
- Sự gia tăng  $[\text{Ca}^{2+}]_i$  phụ thuộc vào nồng độ sorbitol ở thể đột biến kép *osca1/mocal* là tương đương với thể đột biến *osca1* hay *mocal*? Giải thích.

**Câu 4 (1,5 điểm)**

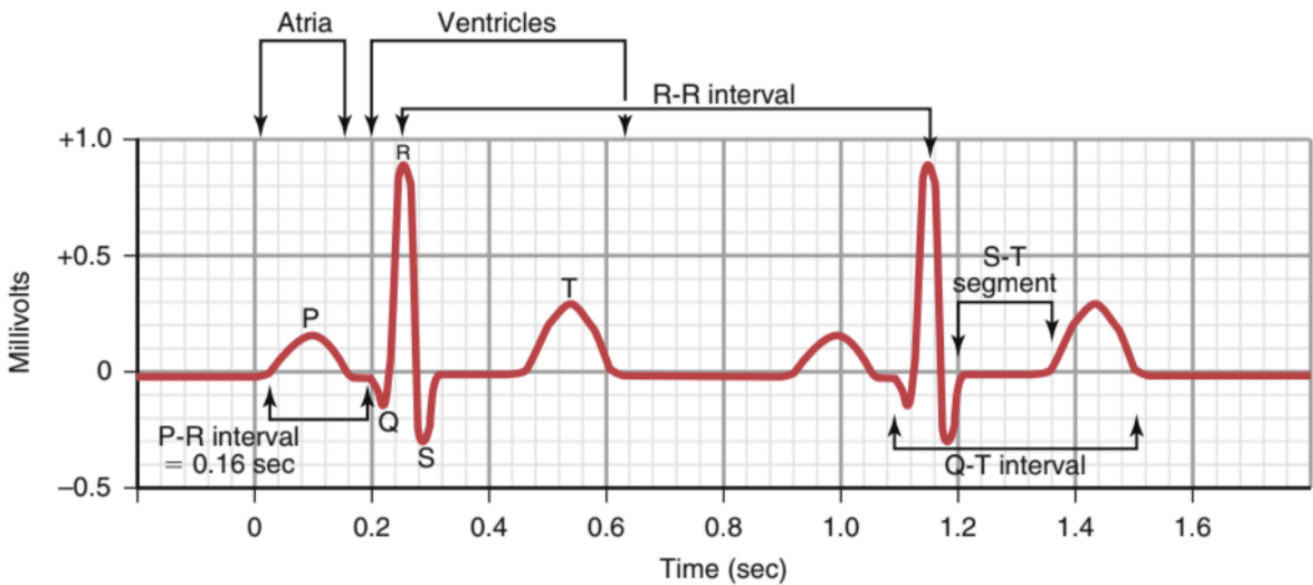
Các đồ thị về đường cong oxy – hemoglobin được biểu thị như hình dưới đây.



- a. Đường cong phân li oxy – hemoglobin nào tương ứng với máu người bình thường và máu chứa Carbon monoxide? Vẽ lại đồ thị phù hợp và đánh dấu đường nào tương ứng với máu người bình thường, đường nào tương ứng với máu chứa Carbon monoxide. Giải thích cụ thể.
- b. Đường cong phân li oxy – hemoglobin nào tương ứng với máu bình thường và máu trong khi thể dục? Vẽ lại đồ thị phù hợp và đánh dấu đường nào tương ứng với máu người bình thường, đường nào tương ứng với máu trong khi thể dục. Giải thích cụ thể.
- c. Đường cong phân li oxy – hemoglobin nào tương ứng với máu bình thường và máu thai nhi? Vẽ lại đồ thị phù hợp và đánh dấu đường nào tương ứng với máu người bình thường, đường nào tương ứng với máu thai nhi. Giải thích cụ thể.

**Câu 5 (2,5 điểm)**

1. Một bệnh nhân nam 70 tuổi khám sức khỏe định kỳ hàng năm có kết quả điện tâm đồ như sau.



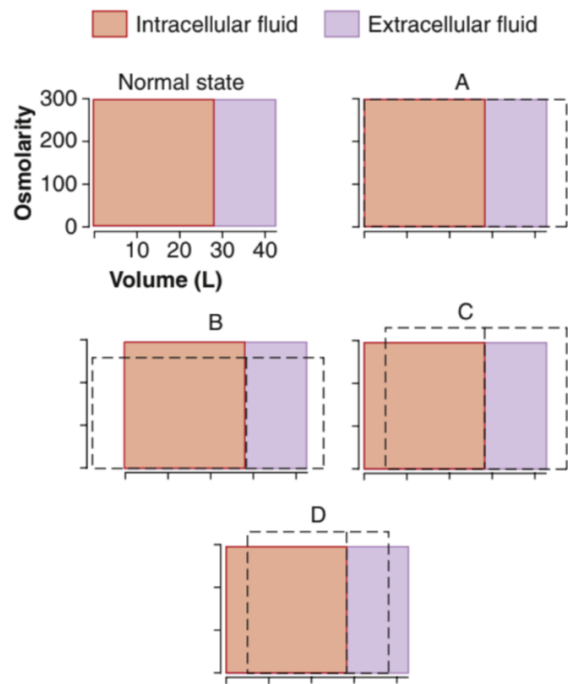
- a. Khoảng Q – T trên đồ thị biểu diễn giai đoạn nào trong chu kì hoạt động của tim? Khoảng QT kéo dài bao lâu?
- b. Nhịp tim của bệnh nhân này là bao nhiêu? Nêu cách tính.

2. Biểu đồ hình bên cho thấy các trường hợp có thể xảy ra khi mất nước bất thường. Trong mỗi biểu đồ, đường thể hiện tình trạng bình thường (các đường nét liền) được đặt chồng lên các đường thể hiện tình trạng bất thường của cơ thể (đường nét đứt) nhằm minh họa sự dịch chuyển thể tích (chiều ngang của các hình chữ nhật) và tổng áp suất thẩm thấu (chiều cao của các hình chữ nhật) giữa hai thành phần dịch nội bào và dịch ngoại bào.

a. Biểu đồ nào cho thấy sự thay đổi (sau khi cân bằng áp suất thẩm thấu) ở thể tích và áp suất thẩm thấu dịch ngoại bào và dịch nội bào sau khi truyền tĩnh mạch NaCl 3.0%? Giải thích.

b. Biểu đồ nào cho thấy sự thay đổi (sau khi cân bằng áp suất thẩm thấu) ở thể tích và áp suất thẩm thấu dịch ngoại bào và dịch nội bào ở bệnh nhân đái tháo nhạt mức độ nặng? Giải thích.

c. Biểu đồ nào cho thấy sự thay đổi (sau khi cân bằng áp suất thẩm thấu) ở thể tích và áp suất thẩm thấu dịch ngoại bào và dịch nội bào ở bệnh nhân mắc hội chứng rối loạn tiết hormone chống lợi niệu (tăng tiết quá mức hormon chống lợi niệu)? Giải thích.



**Câu 6 (2,0 điểm)**

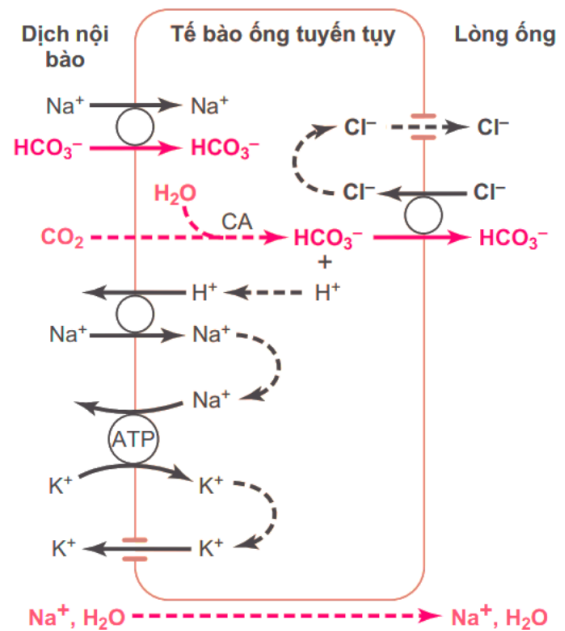
Hình dưới mô tả sự trao đổi ion trong quá trình bài tiết ion bicacbonat ở tế bào tuyến tụy của người. Biết rằng các yếu tố kích thích bài tiết dịch tụy gồm: axêtincolin, cholecystokinin và secretin.

a. 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?

b. Methazolamide là chất ức chế enzym cacbonic anhydrase. Khi tế bào được xử lý với methazolamide thì mức bài tiết HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, hoạt động của bơm Na/H thay đổi như thế nào? Giải thích.

c. Ức chế hoạt động của bơm Na-K có ảnh hưởng đến sự bài tiết dịch tụy không? Giải thích.

d. 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.



Chủ 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 <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cao	Cao	Thấp

**Câu 7 (2,0 điểm)**

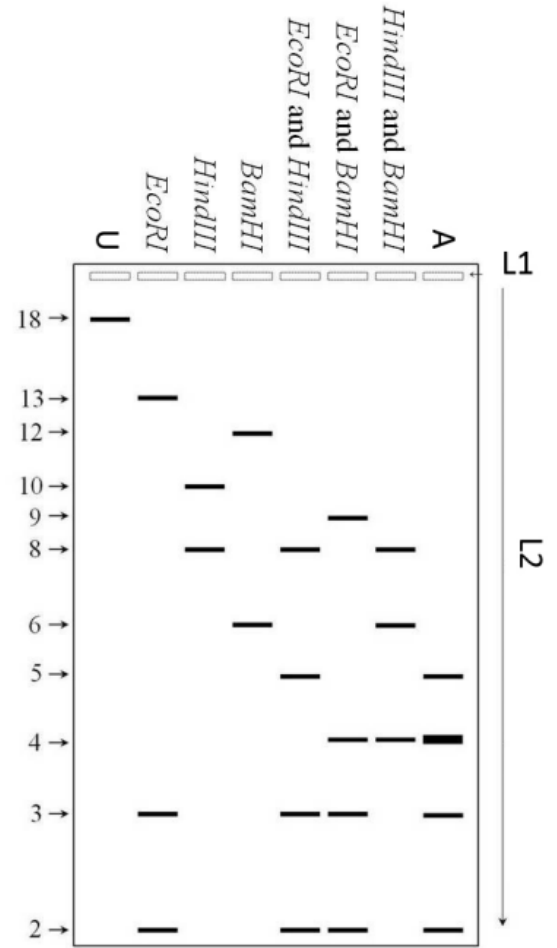
Một dung dịch chứa DNA mạch thẳng với hàng tỷ bản sao của cùng một trình tự giống hệt nhau được phân phối thành 8 mẫu đồng đều. Các mẫu được xử lý bằng các enzyme cắt giới hạn như được chỉ ra ở trên hình (làn U: không bổ sung enzyme giới hạn, làn A: bổ sung cả 3 loại enzyme).

Tất cả các mẫu sau đó được phân tách bằng phương pháp điện di nhằm xác định kích thước các phân đoạn cắt. Hình dưới cho thấy kết quả điện di.

Các chỉ số cho biết số lượng cặp base (tính bằng kbp) của các sản phẩm cắt. Lưu ý rằng, băng 4 kbp ở làn A dày gấp đôi so với các băng khác, tất cả các mẫu được cắt hoàn toàn.

a) Từ dữ liệu đã cho, hãy vẽ bản đồ cắt giới hạn của đoạn DNA đang nghiên cứu (có bổ sung đầy đủ các số liệu về kích thước và vị trí của các trình tự nhận biết)

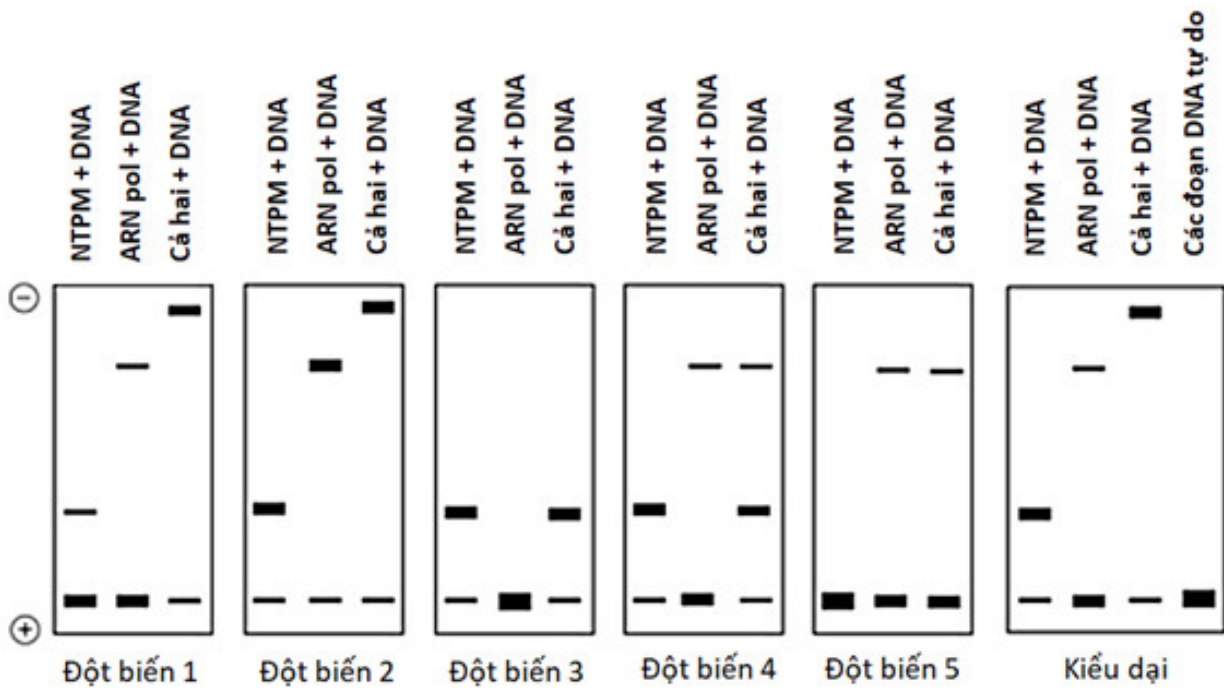
b) Giải thích cách vẽ.



**Câu 8 (1,5 điểm)**

Năm chủng vi khuẩn *E. coli* đột biến được phân lập, mỗi chủng có một đột biến khác nhau làm phá vỡ cơ chế điều hòa bình thường của một operon cụ thể. Đối với mỗi dòng, vùng trình tự đột biến đã được xác định có liên quan đến vùng promoter hoặc operator; tuy nhiên, những thay đổi trình tự chính xác chưa được biết đến.

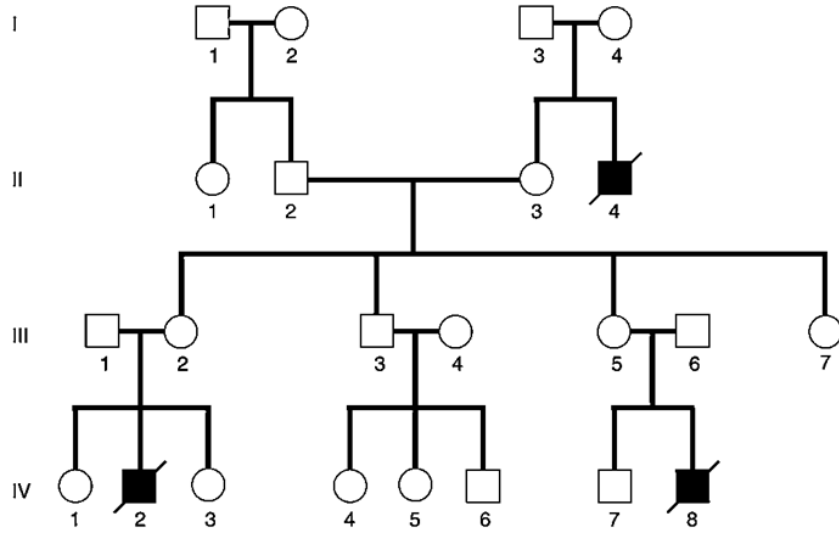
Các đoạn DNA ngắn có chứa promoter và operator được tách dòng từ mỗi chủng trong số năm chủng đột biến và từ loại hoang dại, được tinh sạch và đánh dấu phóng xạ. Sau đó, những đoạn này được ủ trong điều kiện dư thừa DNA cùng với yếu tố điều hòa hoạt động gene (NTPM) hoặc RNA polymerase (RNA pol) hoặc với hai yếu tố. Các phức hợp protein-DNA tạo thành được phân tách bằng phương pháp điện di và các đoạn DNA phóng xạ được phát hiện khi bằng phương pháp chụp tia X. Kết quả thu được như hình hình dưới đây (Chiều điện di là từ trên xuống dưới).



- a. Hãy xác định đặc điểm của các đột biến đã xảy ra ở năm chủng đột biến. Giải thích.
- b. Dự đoán sự thay đổi mức độ biểu hiện của operon nếu protein điều hòa là protein kích thích biểu hiện.

**Câu 9 (1,5 điểm)**

1. Gia đình Adams có ba người thân mắc bệnh hiểm gặp, là một rối loạn do gene lặn nằm trên vùng không tương đồng của NST X quy định. Bệnh này làm cho những đứa trẻ sinh ra không phát triển bình thường, thoái hóa thần kinh và chết vào lúc hai tuổi. Trẻ em bị bệnh có mái tóc màu trắng và ít mọc tóc. Wanda Adams do dự về việc có con vì hai chị em của cô từng có con trai đã chết và mẹ cô cũng có một người anh trai chết vì bệnh này. Phả hệ của gia đình Addams được ghi nhận như hình bên dưới.



- a. Hãy xác định những thành viên trong gia đình Addams có mang alen gây bệnh?
- b. Xác định xác suất để Wanda Addams sinh con trai mắc bệnh là bao nhiêu? Giải thích.
- c. Tại sao không có người phụ nữ nào trong gia đình Addams bị bệnh?

2. Ở ốc *Cepaea nemoralis*, allele thuộc gene nằm trên NST thường quy định vỏ có vạch (BB) lặn hoàn toàn so với alen quy định vỏ không vạch (BO). Gene nằm trên locus khác quy định màu của vỏ ốc, có allele quy định vỏ vàng (CY) lặn hoàn toàn so với alen quy định vỏ nâu (CBr). Một con ốc vỏ vàng, có vạch được lai với một con ốc đồng hợp tử vỏ nâu, không vạch. Đời con F1 sau đó được lai với ốc vỏ vàng, có vạch (lai phân tích).

- a. Kết quả của phép lai phân tích là gì nếu locus quy định vạch ở vỏ và locus quy định màu vỏ liên kết hoàn toàn với nhau?
- b. Kết quả của phép lai phân tích là gì nếu 2 locus trên phân ly độc lập với nhau?
- c. Kết quả của phép lai phân tích là gì nếu 2 locus trên liên kết và cách nhau 20 m.u?

**Câu 10 (1,0 điểm)**

Một nhà khoa học nghiên cứu về mối quan hệ giữa 6 loài thuộc chi Brassica là *B. carinata*, *B. campestris*, *B. nigra*, *B. oleracea*, *B. juncea* và *B. napus*. Quan sát bộ NST của mỗi loài, đồng thời thực hiện lai xa giữa 2 loài bất kì và thu được một số kết quả sau đây:

Loài hoặc con lai F1	Tổng số lượng NST đơn	Số lượng cặp NST tương đồng	Số lượng NST đơn không có cặp tương đồng
<i>B. juncea</i>	36	18	0
<i>B. carinata</i>	34	17	0
<i>B. napus</i>	38	19	0
<i>B. juncea</i> × <i>B. nigra</i>	26	8	10
<i>B. napus</i> × <i>B. campestris</i>	29	10	9
<i>B. carinata</i> × <i>B. oleracea</i>	26	9	8
<i>B. juncea</i> × <i>B. oleracea</i>	27	0	27
<i>B. carinata</i> × <i>B. campestris</i>	27	0	27
<i>B. napus</i> × <i>B. nigra</i>	27	0	27

a. Xác định số lượng NST đơn trong bộ lưỡng bội (2n) của các loài *B. campestris*, *B. nigra* và *B. oleracea*? Giải thích.

b. Từ dữ liệu đã cho, hãy đề xuất giả thuyết phù hợp về mối quan hệ tiến hóa giữa 6 loài trên? Giải thích.

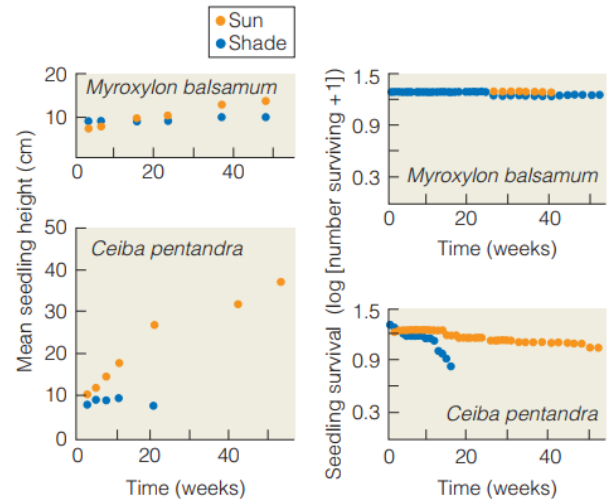
**Câu 11 (1,5 điểm)**

Ảnh hưởng của của cường độ ánh sáng đến mức tăng trưởng chiều cao thân và tỉ lệ sống sót loài cây C<sub>3</sub> gồm *Myroxylon balsamum* và *Ceiba pentandra* được thể hiện hình bên. Biết rằng, sau 20 tuần thí nghiệm toàn bộ cây *C. pentandra* đều chết.

a. Nhận xét ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến khả năng sinh trưởng của mỗi loài.

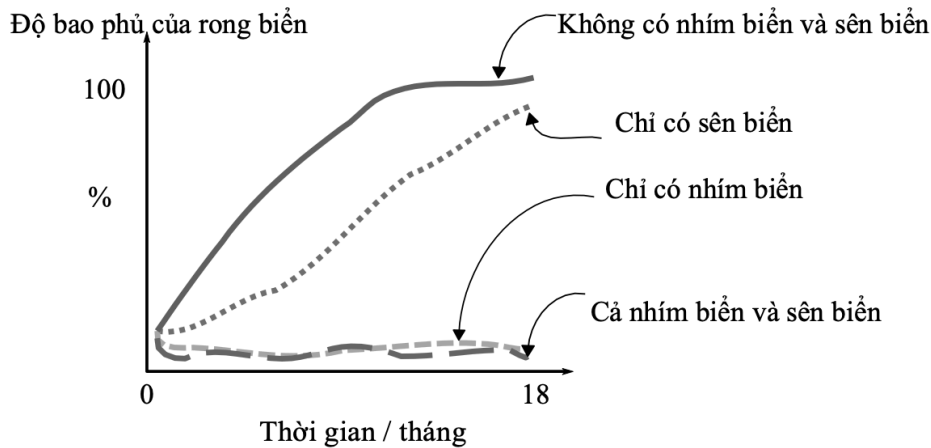
b. Cho rằng chiều cao thân tỉ lệ thuận với cường độ quang hợp. Hãy so sánh (1) cường độ quang hợp tối đa (2) cường độ hô hấp và (3) điểm bù ánh sáng giữa hai loài.

c. Diện tích bề mặt và độ dày lá của hai loài khác như thế nào?



**Câu 12 (1,0 điểm)**

Nhím biển (*Echinoidea*) là nguồn thức ăn cho rái cá (*Enhydra lutris*). Quần thể nhím biển có xu hướng mở rộng tại nơi đáy biển bị con người phá hủy. Nhím biển, sên biển (*Patella vulgata*) và rong biển có thể sống chung ở một chỗ. Độ bao phủ của rong biển được đo đạc tại vị trí thí nghiệm nơi nhím biển và sên biển được khống chế bằng phương pháp nhân tạo.



a. Phân tích ảnh hưởng của sên biển và nhím biển lên sự phát triển của rong biển. Giải thích.

b. Tăng số lượng rái cá có làm tăng sản lượng sơ cấp của đại dương không? Giải thích.

-----**HẾT**-----

*Học sinh không được sử dụng tài liệu.  
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm./.*