

Câu 1. (2,0 điểm) Thành phần hóa học của tế bào

1. Để xác định mức độ phân nhánh (liên kết α -1,6-glycoside) trong amilopectin người ta tiến hành như sau:

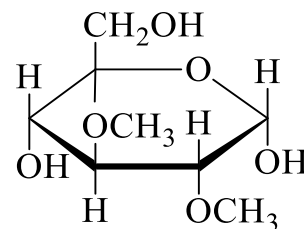
- Mẫu amilopectin được xử lí methyl hóa toàn bộ với một chất methyl hóa (methyl iodine) thế nhóm H trong OH bằng gốc CH_3 , chuyển sang $-\text{OCH}_3$. Sau đó, tất cả các liên kết glycoside trong mẫu được thủy phân trong dung dịch acid.

- Dựa vào lượng 2,3-di-O-methylglucose người ta xác định được số điểm phân nhánh trong amilopectin. Giải thích cơ sở của quy trình này?

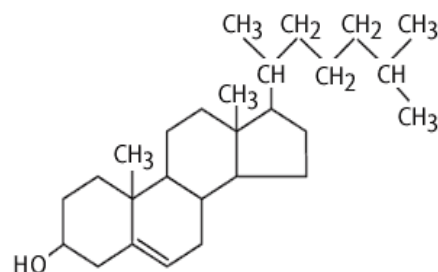
2. Hình 1 phản ánh cấu tạo hóa học của một steroid phổ biến trên màng sinh chất của tế bào động vật có vú.

a. Hãy nêu tên, cách sắp xếp các phân tử, tác dụng của steroid đó trong màng sinh chất.

b. Loại steroid này còn có vai trò gì trong tế bào?



2,3-di-O-methylglucose



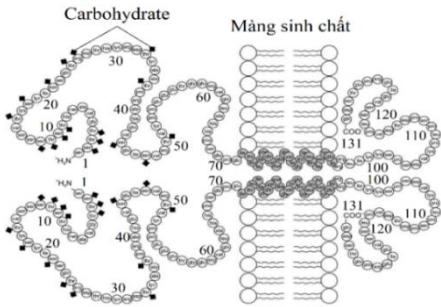
Hình 1

Nội dung	Điểm
- Amilopectin có cả cấu trúc mạch thẳng với liên kết α -1,4-glycoside và cấu trúc mạch nhánh với liên kết α -1,6-glycoside.	0,25
- Khả năng methyl hóa chỉ thực hiện được ở vị trí nhóm OH tự do $\Rightarrow$ khi thủy phân liên kết glycoside bởi dung dịch acid tạo được 2 sản phẩm 2,3-di-O-methylglucose (glucose tham gia vào liên kết tại vị trí C số 1, 4 và 6) và 2,3,6-tri-O-methylglucose (glucose tham gia vào liên kết tại vị trí C số 1, 4).	0,25
$\Rightarrow$ từ hàm lượng 2,3-di-O-methylglucose xác định được mức độ phân nhánh trong amilopectin.	
- Hợp chất hữu cơ hình 1 là cholesterol.	0,25
- Trong màng sinh chất, nhóm hydroxyl trên phân tử cholesterol tương tác với đầu phosphate của màng còn gốc steroid và chuỗi hydrocarbon gắn sâu vào màng.	0,25
- Các phân tử cholesterol đan xen vào những phân tử phospholipide để có thể kết hợp chặt chẽ với màng sinh học.	0,25
- Cách sắp xếp các phân tử như vậy đã giúp cho màng ngăn chặn các mạch acyl của phospholipide quá gần nhau để duy trì độ linh động cao của màng mà vẫn đảm bảo độ bền chắc cơ học cần thiết.	0,25
Vai trò của cholesterol	
- là thành phần cấu trúc của màng.	0,25
- Là tiền chất chính để tổng hợp nhiều phân tử có hoạt tính sinh học quan trọng như: vitamin D, nhiều loại hormone steroid (cortisol, aldosterone và các hormone sinh dục), axit mật ...tham gia vào các hoạt động sống của tế bào.	0,25

Câu 2. (2,0 điểm) Cấu trúc tế bào

Các tế bào hồng cầu có hoạt tính kháng nguyên, mỗi protein GPA được tạo thành từ sự kết hợp của hai chuỗi polypeptide; mỗi chuỗi được cấu trúc gồm 131 acid amin. Hình 1 biểu hiện cấu tạo và sự phân bố trên màng sinh chất của protein GPA với thứ tự acid amin của mỗi chuỗi polypeptide được kí hiệu từ 1 đến 131. Sự glycosyl hóa protein là quá trình gắn thêm các nhóm carbohydrate vào phân tử protein đang tổng hợp nhờ sự xúc tác của glycosyl transferase.

Hình 2. Cấu tạo và sự phân bố trên màng sinh chất của protein GPA

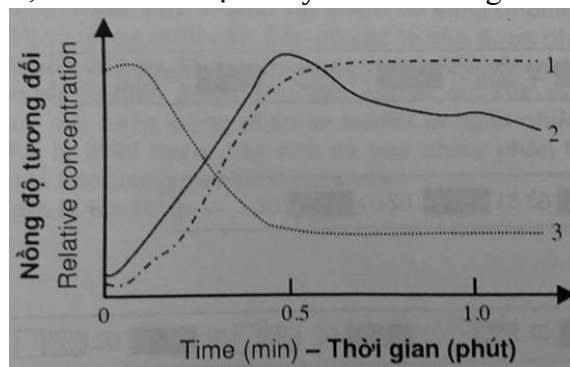


1. Hãy cho biết đặc điểm của protein GPA ở hình 2 thể hiện cấu trúc bậc một, bậc hai, bậc ba hay bậc bốn của protein? Chỉ ra đặc điểm của mỗi bậc cấu trúc vừa nêu đối với protein GPA.
2. Protein GPA có ba miền cấu trúc: miền 1 gồm 72 acid amin đầu tiên, miền 2 từ 73 đến 95 acid amin và miền 3 gồm các acid amin còn lại. Hãy cho biết mỗi miền cấu trúc của protein GPA phân bố ở vị trí nào trên màng sinh chất? Nêu đặc điểm của các acid amin cấu tạo nên mỗi miền.

	Nội dung	Điểm
1	Hình 2 thể hiện cả bốn bậc cấu trúc của protein GPA.	
	- Cấu trúc bậc 1: Mỗi chuỗi polypeptide GPA được cấu tạo bao gồm 131 acid amin với trình tự sắp xếp của các loại acid amin trên chuỗi được mô tả ở hình 1.	0,25
	- Cấu trúc bậc 2: Ở miền xuyên qua màng sinh chất của các chuỗi polypeptide GPA có thể quan sát được cấu trúc dạng xoắn alpha.	0,25
	- Cấu trúc bậc 3: Quan sát được protein GPA có miền ngoại bào, miền xuyên màng và miền nội bào; mỗi miền protein được cấu tạo từ các loại acid amin khác nhau và có cấu hình không gian khác biệt. Miền ngoại bào và miền nội bào đều có tính phân cực, ưa nước, tương tác với các phân tử nước xung quanh. Miền xuyên màng có tính kỵ nước, tương tác với các phân tử phospholipid kỵ nước của màng tế bào.	0,25
	- Cấu trúc bậc 4: Protein GPA hoàn chỉnh được cấu tạo gồm hai chuỗi polypeptide liên kết với nhau trên màng sinh chất; trên thực tế, chúng được kết nối với nhau bằng liên kết disulfide nhưng không được thể hiện trong hình.	0,25
2	- Miền 1 có 72 acid amin đầu tiên là miền phân bố ở bên ngoài màng sinh chất (miền ngoại bào), bao gồm các loại acid amin phân cực, tích điện vì tương tác với các phân tử nước trong môi trường. Miền 1 được glycosyl hóa (gắn thêm nhóm carbohydrate vào các acid amin trên chuỗi) trong lưới nội chất, hoàn thiện ở bộ máy Golgi, đưa vào túi vận chuyển đến màng, hòa màng với màng sinh chất lộn ngược ra ngoài → miền ngoại bào được glycosyl hóa.	0,5
	- Miền 2 có acid amin thứ 73 đến 95 là miền nằm xuyên qua màng sinh chất, bao gồm các loại acid amin không phân cực, kỵ nước vì tương tác với các phân tử phospholipid.	0,25
	- Miền 3 gồm các acid amin còn lại là miền nằm trong màng sinh chất (miền nội bào), có đặc điểm tương tự với miền 1 nhưng không được glycosyl hóa.	0,25

Câu 3. (2,0 điểm) Chuyển hóa vật chất và năng lượng trong tế bào

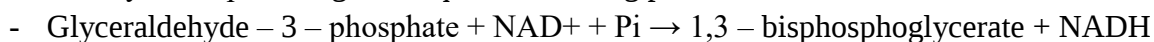
Một mẫu tế bào cơ được nuôi cấy trong môi trường có oxygen, rồi sau đó được chuyển nhanh sang điều kiện thiếu oxygen. Nồng độ của 3 chất: Glucose-6-phosphate (G6P), lactic acid và fructose-1,6-bisphosphate (F1,6DP) được đo ngay sau khi loại bỏ oxygen khỏi môi trường nuôi cấy, kết quả được thể hiện trong hình bên.



a. Viết sơ đồ con đường chuyển hóa đường phân từ glucose đến khi tạo thành F1,6DP.

b. Hãy ghép các đường cong 1,2,3 trên đồ thị cho phù hợp với sự thay đổi nồng độ 3 chất trên. Giải thích.

c. Sau đây là hai phản ứng thuộc quá trình đường phân:



Phosphate vô cơ (P_i) có vai trò thiết yếu trong quá trình lên men. Khi nguồn cung cấp P_i cạn kiệt, sự lên men bị dừng lại kể cả khi môi trường có glucose. Asenat (AsO_4^{3-}) tương đồng với phosphate (PO_4^{3-}) về cấu trúc hóa học và có thể làm cơ chất thay thế phosphate. Este asenat không bền nên dễ bị thủy phân ngay khi vừa hình thành. Giải thích tại sao asenat gây độc đối với tế bào?

Nội dung	Điểm
a.	0,25
b.- Tế bào cơ được nuôi cấy trong môi trường sục khí oxy, rồi sau đó được chuyển nhanh sang điều kiện thiếu oxy thì tế bào sẽ chuyển từ hô hấp hiếu khí sang lên men. Quá trình này không có chu trình crep và chuỗi chuyền electron nên lượng ATP bị giảm mạnh, ATP chỉ được hình thành qua đường phân nhờ photphorin hóa mức cơ chất. - Đường cong số 1: tăng nhanh trong 0,5 phút đầu sau đó không đổi chứng tỏ đây là sự thay đổi nồng độ của axit lactic vì khi tế bào cơ chuyển từ hô hấp hiếu khí sang lên men thì axit piruvic tạo ra do đường phân sẽ được chuyển thành axit lactic làm cho lượng axit lactic tăng dần lên. Axit lactic xuất hiện ngay từ phút số 0 chứng tỏ ngay từ đầu tế bào cơ đã thực hiện quá trình lên men. - Đường cong số 3: ứng với sự thay đổi nồng độ của glucozo-6-photphat vì lượng ATP giảm mạnh dẫn tới quá trình photphorin hóa glucozo thành glucozo-6-photphat bị giảm nhanh so với khi tế bào còn hô hấp hiếu khí, thêm vào đó glucozo-6-photphat vẫn chuyển thành fructozo - 1,6 –diphotphat. - Đường cong số 2: ứng với sự thay đổi nồng độ fructozo - 1,6 –diphotphat vì trong 0,5 phút đầu nồng độ fructozo - 1,6 –diphotphat tăng lên do glucozo-6-photphat chuyển thành nhưng từ phút thứ 0,5 khi lượng glucozo-6-photphat giảm mạnh sẽ không glucozo-6-photphat thành fructozo - 1,6 – diphotphat.	0,25 0,25 0,25 0,25

c. - Khi có asenat, 1 – asenat – 3 – phosphoglycerate (este asenat) được hình thành thay cho bisphosphoglycerate. - Khi đó este asenat bị thủy phân thành 3 – phosphoglycerate	0,25
$1 - \text{asenat} - 3 - \text{phosphoglycerate} + H_2O \rightarrow 3 - \text{phosphoglycerate} + AsO_4^{3-}$	0,25
- Phân tử 3 – phosphoglycerate vẫn được tạo thành như trong quá trình đường phân nhưng không kèm theo sự tổng hợp ATP dẫn đến sự giảm năng lượng tạo thành trong các phản ứng tương tự. Vì vậy, asenat độc với tế bào.	0,25

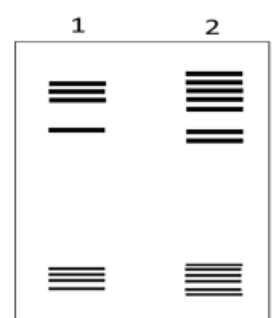
Câu 4. (2,0 điểm) Truyền tin, Phương án thực hành

1. Một chất truyền tin thứ hai dùng phổ biến trong tế bào gây nên các đáp ứng như co cơ, dẫn truyền thần kinh, phân chia tế bào...

a. Hãy cho biết đó là chất nào?

b. Hãy thiết kế thí nghiệm để kiểm chứng nhận định của bạn về chất truyền tin đó?

2. Các túi nhân tạo A và B chỉ chứa 1 loại protein màng là thụ thể kết cặp với protein G (túi A) hoặc enzym adenylcyclaza (túi B) của động vật có vú. Các túi được xử lý bởi enzyme protease bám mặt ngoài của màng túi thu được các đoạn peptide sau đó được phân tách bằng SDS-PAGE thu được kết quả như Hình 4.1. Các băng điện di ở mẫu 1 và 2 tương ứng là kết quả của loại túi A hay túi B? Giải thích.



Hình 4.1

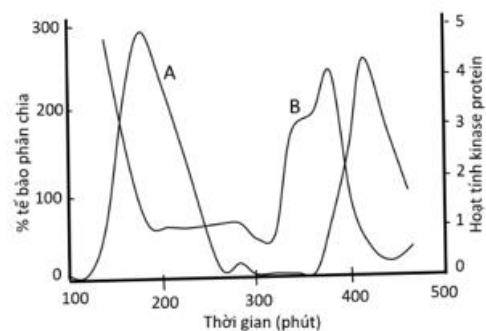
Nội dung	Điểm
1. a. Chất truyền tin thứ 2 đó là ion Ca^{2+}	0,25
b. Thiết kế thí nghiệm:	
- Tách 2 mô cơ đùi ếch để trong dung dịch sinh lí, bổ sung vào 2 mô cơ phân tử tín hiệu đáp ứng co cơ và bổ sung thêm chất ức chế hoạt tính enzym photpholipaza C ở mô cơ 1	0,25
- Sau đó thấy kết quả	
+ Mô cơ 1: không có đáp ứng co cơ và nồng độ ion Ca^{2+} bào tương không thay đổi.	0,25
+ Mô cơ 2: đáp ứng co cơ và nồng độ ion Ca^{2+} bào tương tăng.	0,25
2.	
1 – túi A.	0,25
- Thụ thể kết cặp với protein G có 4 vùng ngoại bào; 4 vùng nội bào và 7 vùng xuyên màng. Khi cắt bằng enzym bám màng ngoài sẽ tạo 4 đoạn peptit ngắn của ngoại màng và 4 đoạn peptit dài.	0,25
2 – túi B.	0,25
- Enzym adenylcyclaza có 6 vùng ngoại bào; 7 vùng nội bào và 12 vùng xuyên màng. Khi cắt bằng enzym bám màng ngoài sẽ tạo 6 đoạn peptit ngắn của ngoại màng và 7 đoạn peptit dài của vùng nội màng và xuyên màng.	0,25

Câu 5. (2,0 điểm) Phân bào

1. Chu kì tế bào được điều hòa bởi hệ thống CDK-cyclin, hàm lượng và hoạt tính kinase của CDK biến động tương ứng với các giai đoạn khác nhau trong chu kì tế bào. Đồ thị Hình 1.3 minh họa sự biến động % số tế bào phân chia và hoạt tính kinase của một loại CDK là cdc2.

a. Mỗi đường A và B trong Hình 5.1 biểu thị cho % số tế bào phân chia hay hoạt tính kinase của cdc2? Giải thích.

b. Nếu các tế bào nấm men *Schizosaccharomyces pombe* bị đột biến khiến cho kinase protein cdc2 không được tạo ra thì các giá trị hoạt tính kinase protein và % tế bào phân chia thay đổi như thế nào?



Hình 5.1

2. Một số loại thuốc điều trị ung thư có cơ chế tác động lên thoi vô sắc. Trong số đó, một số thuốc (như colchicin) ức chế hình thành thoi vô sắc, còn một số thuốc khác (như taxol) tăng cường độ bền của thoi vô sắc. Ở nồng độ thấp, cả hai nhóm thuốc đều có khuynh hướng ức chế nguyên phân và thúc đẩy sự chết theo chương trình của các tế bào đang phân chia.

- Các tế bào chịu tác động của các loại thuốc này thường dừng chu kỳ tế bào tại giai đoạn nào của nguyên phân?

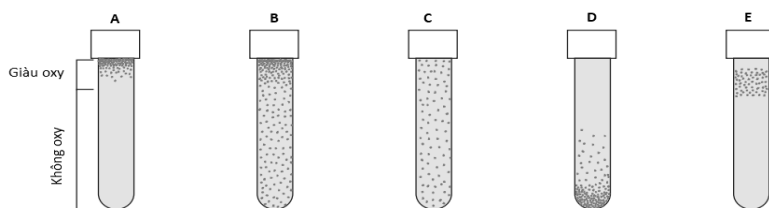
- Tại sao hai nhóm thuốc có cơ chế tác động ngược nhau nhưng đều có khả năng ngăn cản sự phân bào?

- Điều gì sẽ xảy ra nếu trong nguyên phân, những tế bào được xử lý thuốc không dừng phân chia? Giải thích.

Nội dung	Điểm
1.a - A - % số tế bào phân chia; B - hoạt tính kinase của cdc2. - Hoạt tính kinase của cdc2 tăng cao trước khi tế bào bước vào phân bào và sau đó giảm xuống. Đồ thị B đạt đỉnh trước đồ thị.	0,25 0,25
b . Nếu do đột biến dẫn đến kinase protein cdc2 không được tạo ra thì các tế bào không thể phân chia được hoạt tính kinase protein ở mức 0 và % tế bào phân chia cũng bằng 0.	0,25 0,25
2- Các tế bào được xử lý với các thuốc trên thường dừng lại trước kỳ sau của nguyên phân (tại điểm kiểm tra tế bào pha M liên quan đến trung tử/bộ máy tổ chức thoi vô sắc).	0,25
Hai nhóm thuốc này đều ngăn cản sự phân bào là vì. - Sự phân bào diễn ra đòi hỏi thoi vô sắc hình thành (nhờ tổng hợp tubulin) và rút ngắn (sự phân giải tubulin) diễn ra liên tục (<i>tuân thủ nguyên lý động năng của phản ứng trùng hợp và giải trùng hợp ở cấp phân tử</i>) để thoi vô sắc (vì ống) có thể gắn được vào thể động của NST, rồi đẩy chúng về mặt phẳng xích đạo của tế bào ở một tốc độ "nhất định". Điều này chỉ có thể diễn ra nhờ sự linh động của thoi vô sắc. - Vì vậy, thoi vô sắc hoặc không hình thành hoặc xơ cứng (tăng độ bền vững) đều không thực hiện được chức năng này.	0,25 0,25
Nếu tế bào không dừng lại, thì sự phân chia tế bào chất tiếp tục diễn ra mặc cho các NST không được phân li đúng về các cực. Sự phân chia bất thường các NST dẫn đến sự hình thành các tế bào đa nhân hoặc các tế bào có số lượng NST bất thường.	0,25

Câu 6. (2,0 điểm) Cấu trúc, chuyển hóa vật chất và năng lượng trong tế bào

1. Hình ảnh dưới đây cho thấy sự phân bố của các vi khuẩn trong ống nghiệm nuôi cấy. Sự phân bố của các nhóm vi khuẩn này phụ thuộc vào nồng độ oxygen có mặt trong môi trường.



Hãy cho biết vi khuẩn trong các ống nghiệm từ A đến E tương ứng thuộc nhóm vi khuẩn nào trong số các nhóm sau: kỵ khí tùy nghi, vi hiếu khí, hiếu khí bắt buộc, kỵ khí bắt buộc, kỵ khí chịu hiếu khí. Giải thích.

2. Bảng bên thể hiện đặc điểm của một số loại vi khuẩn.

a. Vi khuẩn nào phù hợp nhất để làm giảm ô nhiễm nước thải đô thị có nồng độ nitrat tăng cao? Giải thích.

Đặc điểm nghiên cứu	<i>Thermus aquaticus</i>	<i>Paracoccus denitrificans</i>	<i>Clostridium novyi</i>	<i>Trichodesmium thiebautii</i>
Hệ enzym	SOD+, catalase +	SOD+, catalase -	SOD-, catalase -	SOD+, catalase -
Axit teichoic	-	-	+	-
Nhiệt độ tối ưu	50 – 80°C	5 – 30°C	10 – 40°C	10 – 30°C
Môi trường sống tối ưu	Dưới nước	Dưới nước	Trên mặt đất	Dưới nước
Đặc điểm riêng	Hướng hóa	Khử nitơ	-	Cố định đạm

(+: có; -: không)

b. Vi khuẩn nào nhạy cảm nhất

với loại kháng sinh thuộc nhóm β -lactam? Giải thích.

c. Vì các khối u thường phát triển nhanh hơn so với khả năng cung cấp dinh dưỡng và oxygen của máu, chúng thường lan ra cả những vị trí có nồng độ oxygen rất thấp. Ngoài khu vực này, điều kiện thiếu oxygen hầu như không tìm thấy ở các vị trí khác trong cơ thể. Người ta vận dụng tính chất này để tiêm vi khuẩn đặc biệt nhắm vào các loại tế bào ung thư và ít gây ảnh hưởng đến các phần còn lại của cơ thể. Loại vi khuẩn nào trên đây phù hợp nhất cho ứng dụng này? Giải thích.

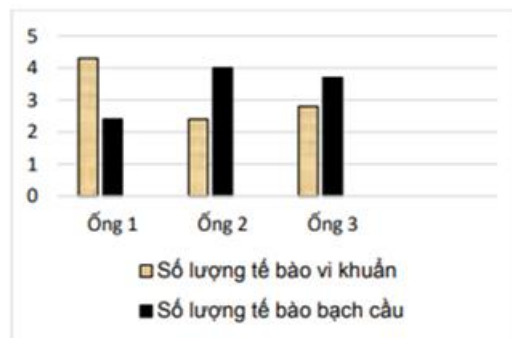
Nội dung	Điểm
1.	
A – Hiếu khí bắt buộc : Chỉ sống trong môi trường giàu oxygen	0,25
B – Kỵ khí tùy nghi : Sống trong môi trường kỵ khí, phát triển mạnh hơn ở môi trường hiếu khí.	0,25
C – Kỵ khí chịu hiếu khí : Sống trong môi trường kỵ khí, có thể chịu đựng được môi trường hiếu khí.	0,25
D – Kỵ khí bắt buộc : Chỉ sống trong môi trường không có oxygen	0,25
E – Vi hiếu khí : Chỉ sống trong môi trường có lượng nhỏ oxygen	0,25
2.a. <i>Paracoccus denitrificans</i> Vì đây là VK có thể khử NO_3^- , sống dưới nước và có nhiệt độ thích hợp với nhiều loại MT.	0,25
b. <i>Clostridium novyi</i> Vì nó là VK kỵ khí bắt buộc, nhiệt độ phù hợp với thân nhiệt người	0,25
c. <i>Clostridium novyi</i> - Vì nó là VK G+ có thành TB dày. Kháng sinh β -lactam có tác dụng ức chế sự tổng hợp thành TB nhắm đích là các VK có thành dày.	0,25

Câu 7. (2,0 điểm) Sinh trưởng và sinh sản của vi sinh vật

Phân lập trực khuẩn Gram dương *Listeria*, li tâm thu được số lượng tế bào vi khuẩn đủ lớn. Chia lượng vi khuẩn làm 3 phần bằng nhau, cho vào 3 ống nghiệm.

- Ống 1: bổ sung 1 lượng bạch cầu đơn nhân và máu của người bình thường đã loại bỏ hồng cầu.

- Ống 2: bổ sung 1 lượng bạch cầu đơn nhân; 1 lượng lysozyme và máu của người bình thường đã loại bỏ hồng cầu.



Hình 7

- Ống 3: bổ sung máu của người bị bệnh bạch cầu myelomonocytic (1 loại bệnh ung thư làm tăng sản xuất chất X đưa vào máu). Sau 3 phút, tiếp tục bổ sung 1 lượng bạch cầu đơn nhân và máu của người bình thường đã loại bỏ hồng cầu.

Biết lượng máu và lượng bạch cầu đơn nhân bổ sung vào 3 ống nghiệm là như nhau. Sau 8 giờ thí nghiệm, kết quả được ghi nhận trên hình 7.

a. Nhận xét sự khác nhau về số lượng tế bào vi khuẩn và bạch cầu trong từng ống nghiệm?

b. Chất X có thể là hợp chất nào? Cho biết vai trò của chất X.

Nội dung	Điểm
1.	
a.- Ống 1: có số lượng tế bào vi khuẩn nhiều hơn lượng bạch cầu.	0,25
→ vi khuẩn <i>Listeria</i> có thể phân giải tế bào bạch cầu.	0,25
- Ống 2: chất được thêm vào là lysozyme phá hủy thành peptidoglycan của vi khuẩn Gram dương	0,25
→ lượng vi khuẩn giảm nhiều, lượng bạch cầu giảm ít hơn.	0,25
- Ống 3: lượng vi khuẩn giảm nhiều, lượng bạch cầu giảm ít,	0,25
→ trong máu người bị bệnh bạch cầu <i>myelomonocytic</i> có 1 chất làm phân giải vi khuẩn .	0,25
b. X có thể lysozyme	0,25
- Lysozyme hydrolase xúc tác cho quá trình thủy phân liên kết 1,4-β glycoside trong thành peptidoglycan → phá hủy thành tế bào của vi khuẩn → tiêu diệt vi khuẩn.	0,25

Câu 8. (2,0 điểm) Virus

Virus Z gây hội chứng viêm đường hô hấp ở người.

Để kiểm tra giả thuyết cho rằng sự lây nhiễm của virus Z xảy ra thông qua sự bám đặc hiệu vào thụ thể X, người ta tiến hành thí nghiệm trên một số dòng tế bào có hoặc không biểu hiện thụ thể này, sau đó theo dõi sự xâm nhập của virus. Sự có mặt của thụ thể X và vỏ ngoài của virus được phát hiện lần lượt qua kháng thể gắn huỳnh quang lục và đỏ. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở bảng bên.

Dòng tế bào	Biểu hiện thụ thể X	Tín hiệu huỳnh quang	
		Trước khi bổ sung virus	Sau khi bổ sung virus
Hela gốc (người)	-	Không có	Không có
Hela chuyên gene	+	Xanh lục	Vàng
Dơi	+	Xanh lục	Vàng
Cây hương	+	Xanh lục	Vàng
Lợn	-	Không có	Không có
Gà	-	Không có	Không có
Chuột	+	Xanh lục	Xanh lục

1. Virus lây nhiễm được vào những dòng tế bào nào? Giải thích.

2. Kết quả thu được có ủng hộ giả thuyết X là thụ thể của virus không? Giải thích.

3. Biết rằng virus có vật chất di truyền là RNA (+) và phiên mã tổng hợp mRNA từ khuôn RNA hệ gene của chúng. Trình bày giai đoạn sinh tổng hợp của virus sau khi xâm nhập vào tế bào.

4. Gần đây, thuốc rememdesivir (có bản chất tương tự nucleotide nhưng không có đầu 3'-OH) đang được phát triển và thử nghiệm trong điều trị virus Z cũng như nhiều loại virus RNA khác.

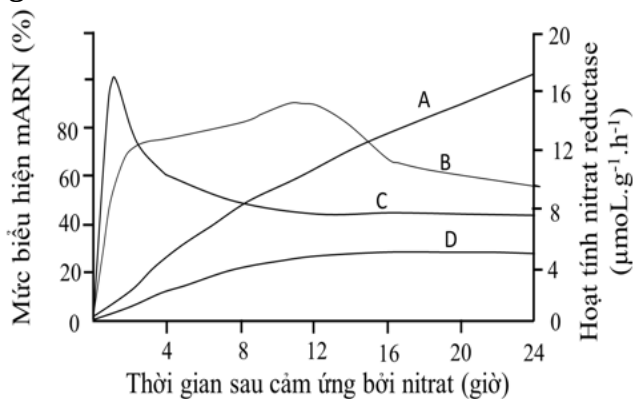
a. Hãy giải thích cơ chế tác động của thuốc.

b. Đặc điểm nào ở các virus RNA làm thuốc có hiệu quả cao? Đặc điểm đó đem lại ưu thế nào cho virus không? Giải thích.

	Nội dung	Điểm
1	Virus lây nhiễm được vào tế bào hela chuyển gene, dơi và cây hương.	0,25
	Vì các tế bào này cho kết quả huỳnh quang vàng sau khi bổ sung virus là kết quả pha trộn của xanh lá cây và đỏ. (Dòng tế bào hela gốc, lợn gà và chuột sau khi lây nhiễm không có tín hiệu huỳnh quang đỏ chứng tỏ virus không lây nhiễm được vào các dòng tế bào này).	0,25
2	Có.	0,25
	Vì virus không thể lây nhiễm vào tế bào không biểu hiện X nhưng có thể xâm nhập vào hầu hết các tế bào biểu hiện X.	0,25
3	- Virus trực tiếp sử dụng RNA (+) làm khuôn và nguyên liệu của tế bào chủ để dịch mã các thành phần của virus như vỏ capsid, gai glycoprotein...	0,25
	- Virus sử dụng enzyme RNA polymerase phụ thuộc RNA của virus để tổng hợp RNA (-) từ RNA (+), các RNA (-) được sử dụng để làm khuôn tổng hợp RNA (+) là bộ gene mới của virus.	0,25
4	a. Vì có bản chất tương tự nucleotide trên remdesivir có thể dễ dàng gắn vào chuỗi polynucleotide trong quá trình tổng hợp RNA dẫn đến ngừng tổng hợp RNA (do không thể bổ sung thêm nucleotide mới vì thiếu đầu 3'-OH) → Ức chế tái bản bộ gene của virus.	0,25
	(HS chỉ cần nêu Ức chế quá trình tổng hợp RNA hệ gene virus là được điểm). b.- Đặc điểm chung của các virus RNA (bao gồm cả virus Z) này là enzyme RNA polymerase phụ thuộc RNA virus không có hoạt tính sửa sai. - Đặc điểm này cũng đem lại lợi thế cho virus vì tần số đột biến cao → Dễ dàng tiến hóa thành các chủng mới kháng thuốc hoặc vô hiệu hóa vaccine cũ.	0,25

Câu 9. (2,0 điểm) Trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng

Nitrate reductase là enzyme xúc tác phản ứng khử nitrat thành nitrit ở thực vật và biểu hiện chức năng khi nồng độ cơ chất nitrat đủ lớn. Một nhà khoa học đã tiến hành thí nghiệm như sau: cây mầm lúa mạch 5 ngày tuổi được cảm ứng bởi môi trường có $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ với nồng độ 5mM, sau đó được chuyển sang môi trường nuôi có nồng độ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ luôn được duy trì ở mức 0,5mM. Mức độ biểu hiện mRNA mã hóa nitrate reductase và hoạt tính của enzyme này ở thân và rễ được xác định trong 24 giờ sau khi cảm ứng. Kết quả được thể hiện ở hình 9.



Hình 9

a. Trong các đường A, B, C và D, đường nào biểu thị cho:

- Hoạt tính của enzyme nitrate reductase ở thân?
- Hoạt tính của enzyme nitrate reductase ở rễ?
- Mức độ biểu hiện mRNA mã hóa nitrate reductase ở thân?
- Mức độ biểu hiện mRNA mã hóa nitrate reductase ở rễ?

Giải thích.

b. Hoạt tính nitrate reductase ở thân sẽ có xu hướng thay đổi như thế nào nếu bổ sung thêm phenylglyoxal (chất ức chế bơm proton trên màng tế bào) vào môi trường nuôi?

Nội dung	Điểm
a.	
A - enzyme nitrate reductase ở thân.	0,25
B - mRNA ở thân.	0,25
C - mRNA ở rễ.	0,25
D - enzyme nitrate reductase ở rễ.	0,25
- Mức biểu hiện của mRNA tăng trước hoạt tính enzyme (B, C biểu thị mRNA)	0,25
- Quá trình nitrate hóa ở thân diễn ra mạnh hơn và duy trì lâu hơn so với ở rễ (D, C biểu thị cho rễ)	0,25
b. - Giảm	
- Nitrate được đồng vận chuyển vào rễ cùng chiều với proton H^+ .	0,25
- Bơm proton bị ức chế $\rightarrow$ gradient H^+ qua màng giảm $\rightarrow$ giảm nitrate vào rễ $\rightarrow$ giảm hoạt tính enzym nitrate reductase.	0,25

Câu 10. (2,0 điểm) Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật (Quang hợp và hô hấp)

1. Khi nghiên cứu về 2 loài thực vật A và B, các nhà khoa học thấy có sự khác biệt về cơ chế cố định CO_2 ở lá. Các thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện ánh sáng và nồng độ CO_2 khác nhau, nhiệt độ $30^\circ C$ và nồng độ CO_2 là 400ppm. Đo tốc độ cố định CO_2 của các cá thể thuộc 2 loài thực vật trên và kết quả được thể hiện tóm tắt trong bảng sau:

Tốc độ cố định CO_2		Cường độ ánh sáng (lux)				
		400	800	1200	1600	2000
Loài A	TN1: 5% O_2	1,5	2,8	4,2	5,8	7,5
	TN2: 21% O_2	1,5	2,8	4,2	5,8	7,5
Loài B	TN3: 5% O_2	1,8	3,2	4,6	6,2	8,0
	TN4: 21% O_2	1,5	2,6	4,0	5,5	4,8

a. Hãy vẽ một đồ thị gồm các đường cong (đường – điểm) mô tả kết quả của mỗi thí nghiệm trên với quy ước trục tung biểu diễn tốc độ cố định CO_2 và trục hoành biểu diễn cường độ ánh sáng.

b. Dựa vào ảnh hưởng của nồng độ oxi môi trường đến khả năng quang hợp ở thực vật, hãy cho biết A và B thuộc nhóm thực vật C_3 hay C_4 ? Giải thích.

2. Một số nhà khoa học đã tiến hành các nghiên cứu nhằm làm tăng khả năng chống chịu của cây trồng với ngập úng và đất có dư lượng nhôm cao. Người ta đã sử dụng kỹ thuật di truyền để tạo ra 2 giống cây trồng chuyển gen:

- Giống A mang gen mã hóa enzym citrate synthase có nguồn gốc từ vi khuẩn.
- Giống B mang gen mã hóa các protein Sub 1A-1 có tác dụng tăng cường sự biểu hiện của gen mã hóa enzym alcohol dehydrogenase.

a. Mỗi giống cây trồng A và B có thể chống chịu được điều kiện bất lợi nào (ngập úng hay đất có dư lượng nhôm cao)?

b. Giải thích cơ chế làm tăng khả năng chống chịu với điều kiện bất lợi của mỗi giống.

Nội dung	Điểm
1.a. Đồ thị	0,25

1.b	
Loài A là C4, Loài B là C3	0,25
- Loài A, khi tăng nồng độ O ₂ , và cường độ ánh sáng, tốc độ cố định CO ₂ không thay đổi => Loài A là thực vật C ₄ , quang hợp không bị ảnh hưởng bởi nồng độ Oxi cao, vì thực vật C ₄ không có hô hấp sáng.	0,25
- Loài B là cây C ₃ vì khi tăng nồng độ O ₂ , ở cường độ ánh sáng cao (2000), tốc độ cố định CO ₂ giảm rõ rệt. Cây C ₃ quang hợp giảm khi nồng độ Oxi tăng vì cây C ₃ quang hợp nhờ enzyme Rubisco, enzyme này có thể kích hoạt hô hấp sáng khi nồng độ Oxi cao.	0,25
2. a. - Giống A - đất có dư lượng nhôm cao; giống B - ngập úng.	
b.- Giống A được chuyển gen mã hóa enzym citrate synthase → tăng quá trình tạo axit citric kết hợp với ion Al ³⁺ tự do → giảm ion Al ³⁺ tự do trong đất.	0,25
- Giống B ngập úng → hô hấp rễ bị ức chế tạo nhiều sản phẩm lên men là ethanol gây độc cho cây	0,25
Gen Sub 1A-1 tăng mức biểu hiện → tăng sự biểu hiện của gen mã hóa enzym alcohol dehydrogenase → phân giải ethanol → giảm độ độc.	0,25
	0,25

----- **HẾT** -----

Người ra đề: Tăng Thị Ngọc Mai – Nguyễn Thị Thanh: 0985968891