

Câu I. (3,5 điểm)

1. Cây bạch đàn (*Eucalyptus* sp.) có thể cao 100 mét nhưng nước ở rễ cây vẫn được vận chuyển lên lá ngược chiều với lực hút của trái đất để cung cấp cho quang hợp? Hãy giải thích vì sao cây có thể thực hiện được việc này?

2. Có ý kiến cho rằng: Khi làm tăng độ thoáng của đất có thể dẫn đến làm thất thoát lượng nitơ trong đất. Hãy cho biết quan điểm của em về ý kiến đó?

3. Hãy bố trí thí nghiệm chứng minh mặt dưới của lá cây thực được có nhiều lỗ khí hơn mặt trên. Để có kết quả rõ rệt nhất, nên chọn cây chịu hạn hay cây trung sinh? Giải thích vì sao?

4. Một vùng khí hậu bị biến đổi trở nên nóng và khô hơn nhiều thì tỷ lệ các loài C3 so với các loài C4, CAM thay đổi như thế nào? Giải thích?

Câu II. (4,5 điểm)

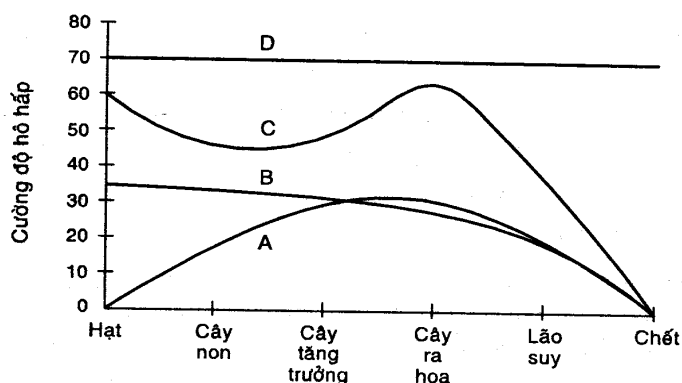
1. Tiến hành thí nghiệm về các điều kiện ảnh hưởng đến sản lượng quang hợp ở thực vật: Lúa nước trồng trong phòng thí nghiệm được chia thành các lô với các điều kiện khác nhau để nghiên cứu về tác động ngoại cảnh đến quang hợp:

Điều kiện	Loại ánh sáng	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	$[\text{CO}_2]$ (%)	$[\text{O}_2]$ (%)	Chất khoáng
Lô 1	Trắng tự nhiên	20 – 25	0,03 – 0,3	13 – 17	Đầy đủ
Lô 2	Đỏ đơn sắc	30 – 35	0,3 – 0,6	13 – 17	Đầy đủ
Lô 3	Đỏ đơn sắc	20 – 25	1,6 – 2,3	13 – 17	Đầy đủ
Lô 4	Đỏ đơn sắc	30 – 35	1,6 – 2,3	20 – 30	Đầy đủ
Lô 5	Đỏ đơn sắc	20 – 25	0,03 – 0,3	13 – 17	Thiếu Mo
Lô 6	Đỏ đơn sắc	20 – 25	1,6 – 2,3	20 – 30	Thiếu Fe
Lô 7	Đỏ đơn sắc	30 – 35	1,6 – 2,3	20 – 30	Thiếu Mg

(Các điều kiện còn lại hoàn toàn giống nhau).

Hãy dự đoán lô thực vật nào có sản lượng quang hợp cao nhất? Giải thích.

2. Biểu đồ ở hình sau biểu diễn quá trình hô hấp của một cây trong điều kiện bình thường. Đường cong nào dưới đây biểu thị cho các giai đoạn hô hấp trong đời sống của cây. Giải thích? Em hãy cho biết ứng dụng trong việc bảo quản các sản phẩm nông nghiệp như thế nào?



3. Tại sao môi trường quá thừa hay quá thiếu ánh sáng đều làm giảm sự đồng hoá CO_2 ở cây ưa sáng?

Câu III. (4,0 điểm).

1. Nguyên nhân chủ yếu gây tử vong khi một người bị đuối nước là gì? Giải thích tại sao sưởi ấm bằng than củi vào mùa đông trong phòng kín thường dẫn đến tử vong?

2. Nguyên tắc chung trong việc cân bằng pH nội môi của các hệ đệm là gì? Nêu vai trò cụ thể của hệ đệm proteinat trong việc cân bằng pH máu.

3. Trình bày những nguyên nhân chủ yếu để:

- Máu chảy liên tục trong hệ mạch?
- Máu chảy với tốc độ khác nhau trong các đoạn mạch?

4. Thú ăn thịt có những hình thức biến đổi thức ăn chủ yếu nào? Vai trò của mỗi hình thức biến đổi đó.

Câu IV: (4,5 điểm).

1. Cho hai sơ đồ biểu diễn trình tự các gen trên nhiễm sắc thể trước và sau đột biến:

(1) ABCD • EFGH $\rightarrow$ ABCDCD • EFGH

(2) ABCD • EFGH $\rightarrow$ ACD • EFGH

Mỗi sơ đồ minh họa dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể nào? Cho ví dụ thực tiễn về dạng đột biến (1) có lợi và đột biến (2) có hại?

2. Trong quá trình dịch mã (tổng hợp prôtêin) có được chính xác từ mARN hay không phụ thuộc vào những sự kiện chính nào?

3. Cho 3 tế bào sinh tinh của một loài động vật, tế bào 1 có kiểu gen aaBb, tế bào 2 và 3 cùng có kiểu gen AaBb. Quá trình giảm phân diễn ra bình thường thì 3 tế bào sinh tinh nói trên có thể tạo ra tối thiểu và tối đa bao nhiêu loại tinh trùng? Đó là những loại nào?

4. Gen B có 500 nuclêôtit loại A và 700 nuclêôtit loại G tiến hành nhân đôi liên tiếp 7 lần tạo ra các gen con. Biết rằng, vùng mã hóa của gen có một cặp G – X chứa bazơ nitơ dạng hiếm G^* , khi nhân đôi nuclêôtit G^* chỉ liên kết với T, gen mang cặp G^* -T không được coi là gen đột biến. Xác định số gen đột biến tạo ra và số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi của gen.

Câu V. (3,5 điểm)

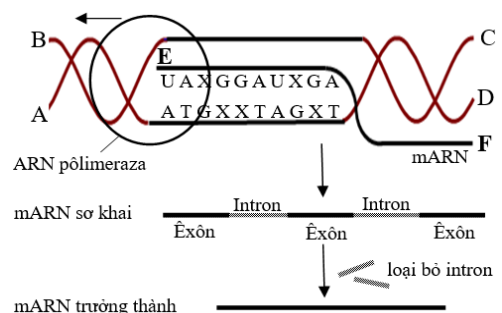
1. Hình bên mô tả khái quát quá trình phiên mã diễn ra trong tế bào của một cơ thể sinh vật. Xác định đầu 5' và 3' trên các mạch pôlinuclêôtit tương ứng với các vị trí A, B, C, D, E, F? Đây là quá trình phiên mã của nhóm sinh vật nào?

2. Có ý kiến cho rằng “Tính thoái hóa của mã di truyền đảm bảo cho việc bảo vệ được thông tin di truyền khi có đột biến điểm xảy ra”. Em hãy cho biết ý kiến trên là đúng hay sai? Giải thích.

3. Xét một Opêron Lac ở vi khuẩn E.coli, khi môi trường không có lactozo nhưng enzym chuyển hóa lactozo vẫn được tạo ra. Giải thích hiện tượng đó.

4. Ở một loài động vật giao phối, xét phép lai (P): ♀AaBbDdEE x ♂AaBbDdEE. Giả sử trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, ở một số tế bào, cặp nhiễm sắc thể mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I giảm phân II bình thường, các cặp khác và cơ thể cái giảm phân bình thường. Biết mỗi cặp gen nằm trên 1 cặp nhiễm sắc thể tương đồng khác nhau. Theo lý thuyết, sự kết hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử đực và cái nói trên có thể tạo ra tối đa bao nhiêu loại hợp tử lưỡng bội và bao nhiêu loại hợp tử thể ba nhiễm?

.....Hết.....



Câu I. (3.5 điểm)

1. Cây bạch đàn (Eucalyptus sp.) có thể cao 100 mét nhưng nước ở rễ cây vẫn được vận chuyển lên lá ngược chiều với lực hút của trái đất để cung cấp cho quang hợp? Hãy giải thích vì sao cây có thể thực hiện được việc này?

2. Có ý kiến cho rằng: Khi làm tăng độ thoáng của đất có thể dẫn đến làm thất thoát lượng nitơ trong đất. Hãy cho biết quan điểm của em về ý kiến đó?

3. Hãy bố trí thí nghiệm chứng minh mặt dưới của lá cây thực được có nhiều lỗ khí hơn mặt trên. Để có kết quả rõ rệt nhất, nên chọn cây chịu hạn hay cây trung sinh? Giải thích vì sao?

4. Một vùng khí hậu bị biến đổi trở nên nóng và khô hơn nhiều thì tỷ lệ các loài C3 so với các loài C4, CAM thay đổi như thế nào? Giải thích vì sao?

Điểm	Nội dung
	1. (0,75đ) Cây có thể đưa nước từ rễ lên lá nhờ các động lực:
0.25	+ Áp suất rễ.
0.25	+ Lực hút do thoát hơi nước của lá.
0.25	+ Lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và với thành mạch gỗ.
	2. (0,75đ)
0.25	- Nhận định đó là sai vì:
	- Khi làm tăng độ thoáng của đất sẽ hạn chế tình trạng mất nitơ trong đất vì:
0.25	+ Các vi sinh vật hiếu khí trong đất hoạt động thực hiện các phản ứng nitrat hóa, các gốc nitrat được giữ lại trong đất...
0.25	+ Đất thoáng, giàu O ₂ có tác dụng ức chế quá trình phản nitrat hóa hạn chế quá trình mất mất nitơ...
	3. (1.0đ)
	- Bố trí thí nghiệm :
	+ Tuổi đâm vào gốc cây, chọn một lá bánh tẻ. Dùng hai miếng giấy tẩm coban clorua đã sấy khô (có màu xanh da trời) kẹp vào hai mặt lá (đối xứng nhau). Đặt hai miếng kính mỏng lên hai mặt giấy rồi kẹp chặt lại. Sau 15 phút, lấy miếng giấy ra quan sát diện tích giấy bị đổi màu (từ xanh sang hồng)
0.25	+ Kết quả là miếng giấy đặt ở mặt dưới lá có diện tích màu hồng lớn hơn so với miếng giấy ở mặt trên, chứng tỏ nước thoát ra ở mặt dưới nhiều hơn → khí khổng ở mặt dưới lá nhiều hơn mặt trên.
0.5	- Để có kết quả rõ rệt nhất nên chọn cây chịu hạn. Vì lá của chúng không có lỗ khí ở mặt trên và thường có tầng cutin dày để chống nóng và giảm thoát hơi nước.
	4. (1.0đ)
0.5	- Môi trường bị biến đổi trở nên nóng và khô hơn nhiều thì tỷ lệ các loài C3 giảm, loài C4 và CAM tăng.
	- MT nóng không thích hợp với C3 do nhu cầu nước của chúng rất cao nhưng thời gian mở khí khổng lại ngắn đi → không có động lực vận chuyển nước, cây dễ héo và chết. Mặt khác hô hấp sáng xảy ra mạnh mẽ làm hao hụt nhiều sản phẩm quang hợp.
0.25	- TV C4, CAM không bị ức chế bởi O ₂ cao trong tế bào, thích nghi với môi trường khô nóng sẽ dần chiếm lĩnh vùng khí hậu này.

Câu II. (4.5 điểm)

1. Tiến hành thí nghiệm về các điều kiện ảnh hưởng đến sản lượng quang hợp ở thực vật: Lúa nước trồng trong phòng thí nghiệm được chia thành các lô với các điều kiện khác nhau để nghiên cứu về tác động ngoại cảnh đến quang hợp:

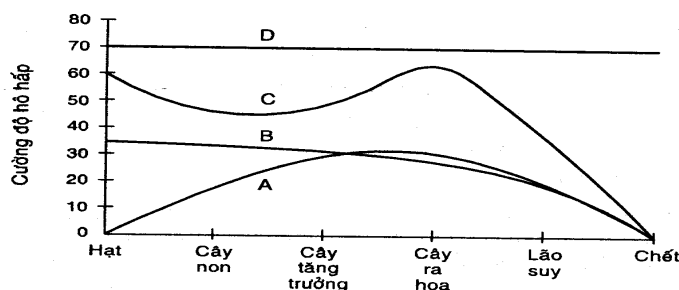
Điều kiện	Loại ánh sáng	Nhiệt độ (°C)	[CO ₂] (%)	[O ₂] (%)	Chất khoáng
Lô 1	Trắng tự nhiên	20 – 25	0,03 – 0,3	13 – 17	Đầy đủ
Lô 2	Đỏ đơn sắc	30 – 35	0,3 – 0,6	13 – 17	Đầy đủ

Lô 3	Đỏ đơn sắc	20 – 25	1,6 – 2,3	13 – 17	Đầy đủ
Lô 4	Đỏ đơn sắc	30 – 35	1,6 – 2,3	20 – 30	Đầy đủ
Lô 5	Đỏ đơn sắc	20 – 25	0,03 – 0,3	13 – 17	Thiếu Mo
Lô 6	Đỏ đơn sắc	20 – 25	1,6 – 2,3	20 – 30	Thiếu Fe
Lô 7	Đỏ đơn sắc	30 – 35	1,6 – 2,3	20 – 30	Thiếu Mg

(Các điều kiện còn lại hoàn toàn giống nhau).

Hãy dự đoán lô thực vật nào có sản lượng quang hợp cao nhất? Giải thích.

2. Biểu đồ ở hình sau biểu diễn quá trình hô hấp của một cây trong điều kiện bình thường. Đường cong nào dưới đây biểu thị cho các giai đoạn hô hấp trong đời sống của cây. Giải thích? Em hãy cho biết ứng dụng trong việc bảo quản các sản phẩm nông nghiệp như thế nào?



3. Tại sao môi trường quá thừa hay quá thiếu ánh sáng đều làm giảm sự đồng hoá CO_2 ở cây ưa sáng?

Điểm	Nội dung
1. (1.75đ)	
0.25	Lô 5 có sản lượng quang hợp cao nhất.
	* Giải thích:
0.25	- Ánh sáng đỏ đơn sắc có bước sóng dài, năng lượng thấp, nhiều photon nên là loại ánh sáng cho hiệu suất quang hợp cao nhất.
0.25	- Lúa nước là thực vật C_3 quang hợp tốt nhất trong điều kiện nhiệt độ thấp ($20 - 30^\circ\text{C}$).
0.25	- Nhiệt độ cao khiến khí khổng đóng và nồng độ oxi cao dẫn tới hiện tượng hô hấp sáng làm giảm năng suất.
0.25	- Nồng độ CO_2 tăng làm tăng cường độ quang hợp nhưng khi vượt khỏi điểm bão hòa CO_2 thì không tăng, thậm chí giảm.
0.5	- Việc thiếu Fe và Mg ảnh hưởng đến hàm lượng diệp lục do Mg cấu tạo nhân diệp lục và Fe xúc tác phản ứng hình thành diệp lục. Mo tham gia vào quá trình cố định đạm ở thực vật họ đậu còn ở lúa thì thiếu Mo không ảnh hưởng nhiều đến quang hợp.
2. (1.25đ)	
0.5	- Đường cong C là đường cong thích hợp để biểu thị cho các giai đoạn hô hấp trong đời sống của cây...
0.25	Vì: Giai đoạn hạt đang nảy mầm và giai đoạn cây ra hoa trái là giai đoạn hô hấp mạnh trong đời sống của cây, do đó tại vị trí này đường cong biểu diễn tăng.
	- Ứng dụng trong bảo quản hạt giống, hoa quả:
0.25	+ Các sản phẩm như hoa quả, củ hạt lúc bảo quản có quá trình hô hấp mạnh gây tiêu hao nhanh chất hữu cơ nên làm giảm chất lượng sản phẩm
0.25	+ Do đó, muốn bảo quản hạt giống hoa quả cần làm hạn chế hô hấp bằng các biện pháp như bảo quản lạnh, phơi khô hay thay đổi tỷ lệ các khí...là các biện pháp cần thiết
3. (1.5đ)	
0.5	- Trong sự đồng hoá CO_2 ở cây xanh, ánh sáng tham gia vào quá trình quang phân ly nước để tạo ra ATP và NADPH cung cho cấp chu trình Calvin.
0.5	- Quá thiếu ánh sáng (như ở dưới tán cây, trong bóng tối) APG sẽ tăng lên còn Rib-1,5-diP sẽ giảm làm xáo trộn chu trình Calvin, dẫn đến giảm đồng hoá CO_2 .
0.5	- Quá thừa ánh sáng (như mật độ cây quá thưa, vào thời gian buổi trưa trời nắng gắt) lỗ khí đóng không thu nhận được CO_2 , nhiệt độ lá tăng lên làm phân giải prôtêin trong tế bào lá, làm giảm hoạt tính enzym Rubisco.

Câu III. (4.0 điểm)

1. Nguyên nhân chủ yếu gây tử vong khi một người bị đuối nước là gì? Giải thích tại sao sưởi ấm bằng than củi vào mùa đông trong phòng kín thường dẫn đến tử vong?

2. Nguyên tắc chung trong việc cân bằng pH nội môi của các hệ đệm là gì? Nêu vai trò cụ thể của hệ đệm proteinat trong việc cân bằng pH máu.

3. Trình bày những nguyên nhân chủ yếu để:

- Máu chảy liên tục trong hệ mạch?
- Máu chảy với tốc độ khác nhau trong các đoạn mạch?

4. Thú ăn thịt có những hình thức biến đổi thức ăn chủ yếu nào? Vai trò của mỗi hình thức biến đổi đó.

Điểm	Nội dung
	1. (1.0đ)
0.5	- Nguyên nhân chủ yếu gây tử vong khi một người bị đuối nước là do nước tràn vào đường dẫn khí làm cản trở sự lưu thông khí...
0.5	- Than củi cháy sẽ tạo ra các phân tử CO liên kết rất chặt với hemoglobin, chiếm chỗ của O ₂ làm cản trở sự trao đổi và vận chuyển khí O ₂ làm cho cơ thể bị thiếu O ₂ → Có thể gây tử vong...
	2. (1.0đ)
	Hệ đệm điều chỉnh pH:
0.25	- Nguyên tắc chung: Điều chỉnh pH máu thông qua việc điều chỉnh nồng độ các ion H ⁺ và OH ⁻ .
0.25	- Vai trò của các hệ đệm proteinat: gồm protein huyết tương (anbumin, globulin, fibrinôgen) và protein hồng cầu.
0.25	+ Khi pH dịch bào tăng lên: Gốc – COOH → -COO ⁻ + H ⁺
0.25	+ Khi pH dịch bào giảm xuống: Gốc – NH ₂ + H ⁺ → -NH ₃ ⁺
	3. (1.0đ)
	Nguyên nhân chủ yếu để:
0.5	- Máu chảy liên tục trong hệ mạch: Nhờ tính đàn hồi của thành động mạch mà máu được vận chuyển liên tục trong mạch.
0.25	- Máu chảy với tốc độ khác nhau trong các đoạn mạch:
0.25	+ Do sự khác nhau về tổng tiết diện của mạch.
0.25	+ Do sự chênh lệch huyết áp giữa hai đầu đoạn mạch.
	4. (1.0đ)
	* Gồm 2 hình thức chủ yếu:
0.25	- Tiêu hóa cơ học: Nhờ răng, lưỡi, cắt xé nhào trộn, nhờ các cơ thành dạ dày, ruột non co bóp nghiền thêm...
0.25	- Tiêu hóa hóa học: Quá trình biến đổi thức ăn do tác động của các enzym có trong dịch tiêu hoá...
	* Vai trò:
0.25	- Tiêu hóa cơ học: làm cho thức ăn bị xé nhỏ ra, tăng diện tích tiếp xúc với dịch tiêu hoá, tạo điều kiện thuận lợi cho sự biến đổi hoá học xảy ra triệt để hơn...
0.25	- Tiêu hóa hóa học: Các enzym có vai trò phân huỷ hợp chất phức tạp như glucid, lipid, protein... thành các chất đơn giản mà tế bào có thể sử dụng được...

Câu IV. (4.5 điểm)

1. Cho hai sơ đồ biểu diễn trình tự các gen trên nhiễm sắc thể trước và sau đột biến:

(1) ABCD • EFGH → ABCDCD • EFGH

(2) ABCD • EFGH → ACD • EFGH

Mỗi sơ đồ minh họa dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể nào? Cho ví dụ thực tiễn về dạng đột biến (1) có lợi và đột biến (2) có hại?

2. Trong quá trình dịch mã (tổng hợp protein) có được chính xác từ mARN hay không phụ thuộc vào những sự kiện chính nào?

3. Cho 3 tế bào sinh tinh của một loài động vật, tế bào 1 có kiểu gen aaBb, tế bào 2 và 3 cùng có kiểu gen AaBb. Quá trình giảm phân diễn ra bình thường thì 3 tế bào sinh tinh nói trên có thể tạo ra tối thiểu và tối đa bao nhiêu loại tinh trùng? Đó là những loại nào?

4. Gen B có 500 nuclêôtit loại A và 700 nuclêôtit loại G tiến hành nhân đôi liên tiếp 7 lần tạo ra các gen con. Biết rằng, vùng mã hóa của gen có một cặp G – X chứa bazơ nitơ dạng hiếm G*, khi nhân đôi nuclêôtit G* chỉ liên kết với T, gen mang cặp G* - T không được coi là gen đột biến. Xác định số gen đột biến tạo ra và số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi của gen.

Điểm	Nội dung
	1. (1.0đ)
0.25	(1): Lắp đoạn nhiễm sắc thể.
0.25	(2): Mất đoạn nhiễm sắc thể.
0.25	VD 1: Enzim thủy phân tinh bột ở một giống lúa mạch tăng hoạt tính nhờ hiện tượng lắp đoạn NST mang gen quy định ezim này, được ứng dụng trong công nghiệp sản xuất bia..
0.25	VD 2: Mất đoạn nhỏ ở đầu NST 21 ở người gây ung thư máu...
	2. (1.0đ)
0.5	- Sự liên kết các tARN với loại axit amin đặc hiệu mà nó cần vận chuyển có chính xác hay không...
0.5	- Sự liên kết bổ sung giữa bộ ba mã hóa(côđon) trên mARN với bộ ba đối mã (anticôđon) trên tARN có chính xác không...
	3. (1.5đ)
	- Ta có:
0.25	+ 1 tế bào sinh tinh có kiểu gen aaBb giảm phân bình thường cho ra 2 loại tinh trùng là (aB, ab).
0.25	+ 2 tế bào sinh tinh có kiểu gen AaBb giảm phân bình thường cho tối thiểu 2 loại tinh trùng gồm (AB, ab) hoặc (aB, Ab)
0.5	- Vậy 3 tế bào nói trên giảm phân bình thường cho tối thiểu 3 loại tinh trùng gồm (AB, aB, ab) hoặc (Ab, aB, ab)
0.5	- 3 tế bào nói trên giảm phân bình thường cho tối đa 4 loại tinh trùng gồm (AB, Ab, aB, ab)
	4. (1.0đ)
0.25	- Số gen đột biến tạo ra là $(1/2.2^k - 1)$: $2^6 - 1 = 63$ gen.
0.25	- Sau khi nhân đôi, có 64 gen con bình thường, 63 gen đột biến thay thế cặp G – X bằng cặp A – T và một gen tiền đột biến có chứa cặp nuclêôtit G* - T.
0.25	- Số nuclêôtit mỗi loại trong tất cả các gen con là:
0.25	A = $64 \times 500 + 63 \times 501 + 500 = 64063$; T = $64 \times 500 + 63 \times 501 + 501 = 64064$
0.25	G = $64 \times 700 + 63 \times 699 + 700 = 89537$; X = $64 \times 700 + 63 \times 699 + 699 = 89536$
0.25	- Vậy số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp là:
	A = $64063 - 500 = 63563$; T = $64064 - 500 = 63564$
	G = $89537 - 700 = 88837$; X = $89536 - 700 = 88836$

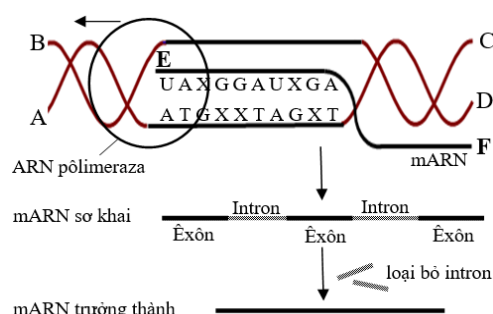
Câu V. (3.5 điểm)

1. Hình bên mô tả khái quát quá trình phiên mã diễn ra trong tế bào của một cơ thể sinh vật. Xác định đầu 5' và 3' trên các mạch pôlinuclêôtit tương ứng với các vị trí A, B, C, D, E, F? Đây là quá trình phiên mã của nhóm sinh vật nào?

2. Có ý kiến cho rằng “Tính thoái hóa của mã di truyền đảm bảo cho việc bảo vệ được thông tin di truyền khi có đột biến điểm xảy ra”. Em hãy cho biết ý kiến trên là đúng hay sai? Giải thích.

3. Xét một Opêron Lac ở vi khuẩn *E.coli*, khi môi trường không có lactozo nhưng enzym chuyển hóa lactozo vẫn được tạo ra. Giải thích hiện tượng đó.

4. Ở một loài động vật giao phối, xét phép lai (P): ♀AaBbDdEE x ♂AaBbDdEE. Giả sử trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, ở một số tế bào, cặp nhiễm sắc thể mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I giảm phân II bình thường, các cặp khác và cơ thể cái giảm phân bình thường. Biết



mỗi cặp gen nằm trên 1 cặp nhiễm sắc thể tương đồng khác nhau. Theo lí thuyết, sự kết hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử đực và cái nói trên có thể tạo ra tối đa bao nhiêu loại hợp tử lưỡng bội và bao nhiêu loại hợp tử thể ba nhiễm?

Điểm	Nội dung
	1. (0,75đ) - Đầu 5' và 3' trên các mạch pôlinuclêôtit: 0.25 B, D, E: là đầu 3' 0.25 A, C, F: là đầu 5' 0.25 - Đây là quá trình phiên mã của sinh vật nhân thực.
	2. (0,75đ) - Ý kiến trên là đúng. Giải thích: + Tính thoái hóa của mã di truyền được hiểu là nhiều bộ 3 (mã di truyền) cùng mã hóa cho 1 axit amin. 0.25 + Các mã di truyền cùng mã hóa cho 1 axit amin có vị trí thứ nhất và thứ hai trong bộ ba thường cùng một loại nucleotit, còn vị trí thứ ba có thể là các loại nucleotit khác nhau. 0.25 + Đột biến gen thường là đột biến thay thế 1 cặp nucleotit. Khi đột biến gen thay thế 1 cặp nucleôtit xảy ra nếu ở vị trí thứ 3 thì có thể không làm thay đổi axit amin trong chuỗi polypeptit tương ứng do tính thoái hóa của mã di truyền → Bảo vệ được thông tin di truyền.
	3. (1.0đ) Khi môi trường không có lactozo nhưng enzym chuyển hóa lactozo vẫn được tạo ra do: 0.25 - Đột biến gen R tạo ra protein mới có cấu hình không gian bị biến đổi nên nó không liên kết được với vùng O của Operon → Operon thực hiện phiên mã, dịch mã và tạo ra Enzim phân giải lactozo. 0.25 - Đột biến vùng P của gen điều hoà: không khởi động cho gen R phiên mã → gen R sẽ không tổng hợp được protein ức chế. 0.25 - Đột biến vùng O của Operon làm thay đổi vùng O nên không thể liên kết với protein ức chế từ gen điều hoà → Operon luôn tổng hợp enzym phân giải Lactozo. 0.25 - Đột biến mà dẫn đến mARN không phân huỷ → dịch mã luôn diễn ra.
	4. (1.0đ) - Trong trường hợp các tế bào giảm phân bình thường: + Xét P: Aa x Aa → F ₁ : AA, Aa, aa (3 loại hợp tử lưỡng bội). + Xét P: Bb x Bb → F ₁ : BB, Bb, bb (3 loại hợp tử lưỡng bội). + Xét P: Dd x Dd → F ₁ : DD, Dd, dd (3 loại hợp tử lưỡng bội). + Xét P: EE x EE → F ₁ : EE (1 loại hợp tử lưỡng bội) 0.5 ⇒ Tổng loại hợp tử lưỡng bội: 3 x 3 x 3 x 1 = 27. - Trường hợp ở cơ thể đực cặp Aa không phân li trong giảm phân I: 0.25 P: Aa x Aa → F ₁ : AAa, Aaa, A, a (2 hợp tử 3 nhiễm, 2 hợp tử 1 nhiễm) 0.25 ⇒ Tổng số loại hợp tử thể 3 nhiễm: 2 x 3 x 3 x 1 = 18.