

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI CHON ĐỘI TUYỂN OLYMPIC NĂM 2016
HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHÍNH THỨC
MÔN: SINH HỌC

Ngày thi thứ nhất: 24/03/2016

(Hướng dẫn chấm gồm 13 trang)

I. Hướng dẫn chung

1. Cán bộ chấm thi chấm đúng như đáp án- thang điểm của Bộ Giáo Dục và Đào tạo.
2. Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác so với đáp án nhưng vẫn đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm .
3. Cán bộ chấm thi không quy tròn điểm từng câu cũng như điểm của toàn bài thi.
4. Đối với mỗi câu trắc nghiệm, nếu làm đúng 1 hoặc 2 phương án thì không được điểm, nếu đúng 3 phương án được 0,1 điểm, nếu đúng 4 phương án được tối đa 0,2 điểm.

II. Đáp án – Thang điểm

A. CÂU HỎI TỰ LUẬN

Câu 1. (1,0 điểm)

Tốc độ phản ứng từ cơ chế S thành sản phẩm P do enzym E xúc tác được xác định trong điều kiện chỉ có 1 lượng nhỏ sản phẩm phản ứng được tạo ra. Số liệu thu được như sau:

Nồng độ cơ chất S (μM)	Tốc độ phản ứng ($\mu\text{M/phút}$)
0,08	0,15
0,12	0,21
0,54	0,70
1,23	1,10
1,82	1,30
2,72	1,50
4,94	1,70
10,00	1,80

a) Hãy vẽ đồ thị biểu diễn kết quả thí nghiệm nêu trên và tính giá trị tương đối của K_M và $V_{\max}$ dựa theo phương trình Michaelis-Menten: $v = V_{\max} [S] / [S] + K_M$). Trong đó v là tốc độ phản ứng, $V_{\max}$ là tốc độ phản ứng tối đa, $[S]$ là nồng độ cơ chất, K_M là hằng số Michaelis-Menten.

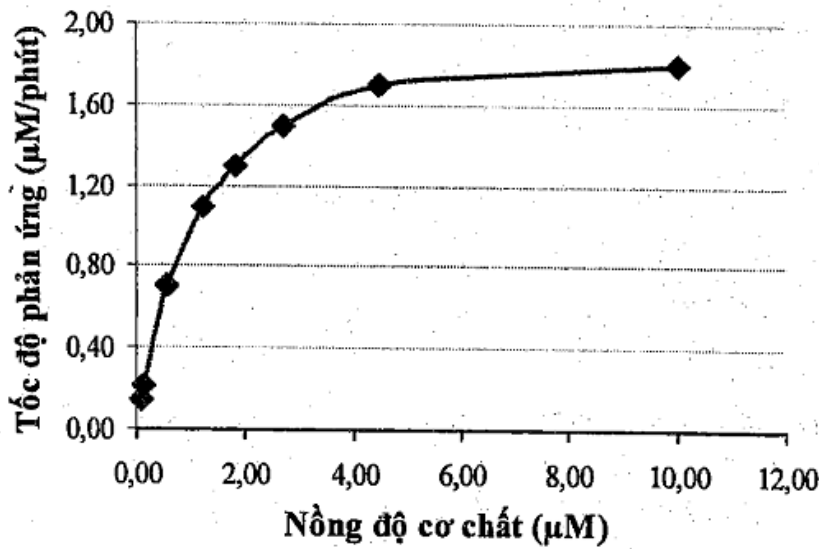
b) Tại sao phải xác định tốc độ phản ứng trong điều kiện chỉ có 1 lượng nhỏ sản phẩm phản ứng được tạo ra?

c) Giả sử enzym E sau khi được photphorin hóa (Ep) có giá trị K_M tăng gấp 3 lần V_{max} không thay đổi. Phản ứng photphorin hóa này có ảnh hưởng như thế nào đối với enzym E ? Giải thích.

d) Hãy vẽ đồ thị so sánh phản ứng enzym được photphorin hóa E_p với enzym ban đầu E theo phương trình Lineweaver-Burk: $1/v = (K_M / V_{max})(1/[S]) + 1/ V_{max}$. Theo đồ thị Lineweaver-Burk, khi được photphorin hóa, giá trị K_M của enzym E sẽ là bao nhiêu?

Hướng dẫn chấm

a) Vẽ được đồ thị tương tự hình dưới đây (dạng hypebol):



Từ đồ thị, tính được giá trị tương đối $V_{max} \approx 2 \mu M / \text{phút}$ và $K_M \approx 1 \mu M$ **(0,25 điểm)**

(Lưu ý: Thí sinh phải vẽ đúng biên độ và điền đầy đủ tên, đơn vị của 2 trục mới được điểm tối đa)

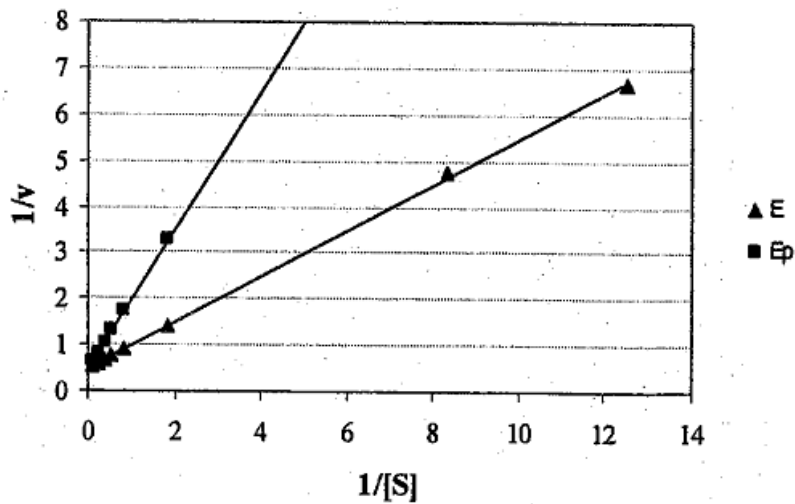
b) Vì trong điều kiện chỉ có 1 lượng nhỏ sản phẩm phản ứng được tạo ra sẽ xác định được tốc độ phản ứng theo lý thuyết động học enzym. Lượng sản phẩm hình thành nhỏ chứng tỏ lượng cơ chất mất đi và sự tích lũy sản phẩm diễn ra chậm. Do vậy, tốc độ phản ứng đo được không thấp hơn lý thuyết và phản ánh gần đúng lý thuyết động học enzym.

(0,25 điểm)

c) Hoạt tính của enzym E bị giảm, dẫn đến nồng độ cơ chế phải tăng lên để đạt được(K_M tăng lên). Sự photphorin hóa có thể làm thay đổi cấu dạng của phân tử enzym vì gốc photphat mang điện tích âm có thể hấp dẫn một nhóm các axit amin mang điện tích dương, dẫn đến thay đổi hoạt tính enzym. Sự photphat hóa có thể ảnh hưởng đến cấu trúc của trung tâm hoạt động của enzym, làm giảm khả năng kết hợp với chất.

(0,25 điểm)

d) Từ số liệu đã cho, tính toán giá trị $1/[S]$ và $1/v$ rồi vẽ đồ thị biểu diễn phản ứng enzym E_p và enzym tương tự hình dưới đây:

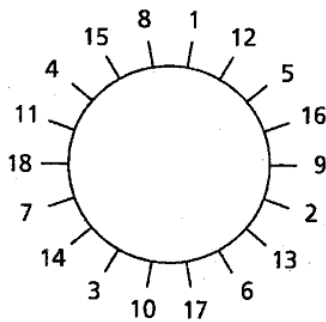


Từ phương trình Lineweaver-Burk, tính được K_M của enzyme ban đầu = $0,99\mu M$ và K_M của enzyme bị phosphoryl hóa là = $2,97\mu M$ (0,25 điểm)

(Lưu ý: Thí sinh phải vẽ đúng biên độ và điền đầy đủ tên, đơn vị của 2 trục mới được điểm tối đa. Nếu tính toán rồi làm tròn giá trị K_M ví dụ K_M của E = $1\mu M$ thì vẫn tính điểm)

Câu 2 (1,0 điểm)

Enzim A tham gia vào giải độc ammoniac. Ở gà, enzyme này được vận chuyển đến ti thể, còn ở người, enzyme này định vị ở tế bào chất. Để được vận chuyển tới ti thể, enzyme A phải mang đoạn peptit tín hiệu tồn tại ở dạng xoắn alpha lưỡng cực. Trong đó các axit amin tích điện dương nằm ở 1 phía, còn các axit amin kỵ nước và các axit amin khác nằm ở phía đối diện.



Hình 1. Mô hình vòng quay xoắn (helix wheel)

Trình tự 1:

T T S A S S H N K G K Q M M S

Trình tự 2:

T S A S S H S K A K H M M K

Hình 2. Trình tự axit amin đầu amin của enzyme A

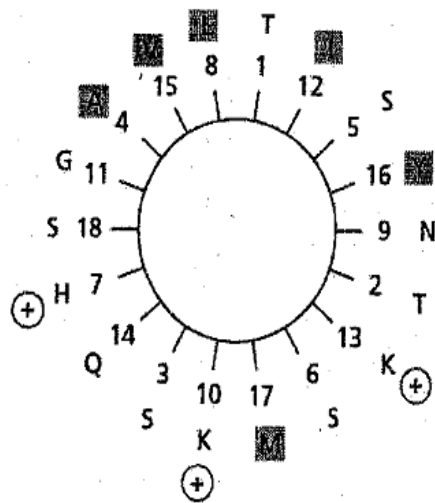
Dựa vào mô hình vòng quay xoắn (Hình 1) và 2 trình tự đầu amin ($-NH_2$): trình tự 1 và trình tự 2 (Hình 2) của enzyme A ở gà và người, hãy cho biết:

- Trong 2 trình tự này, trình tự nào là của gà và trình tự nào là của người? Giải thích
- Nếu có 1 lượng lớn enzyme A thì có ảnh hưởng đến sự vận chuyển protein khác vào trong ti thể không? Giải thích.
- Khi vận chuyển enzyme A vào ti thể, có cần protein vận chuyển qua màng ngoài ti thể không? Tại sao?

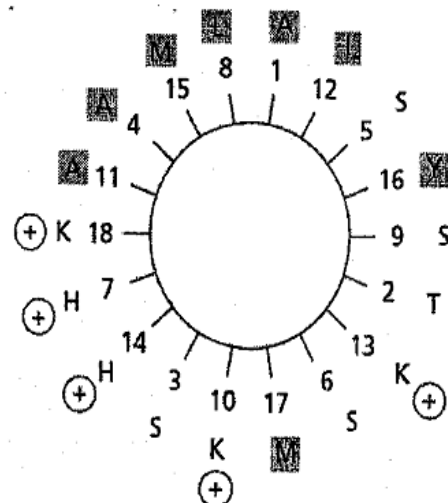
Hướng dẫn chấm

a) Kết quả xây dựng mô hình vòng quay xoắn của 2 trình tự đầu amin(hình dưới đây) cho thấy trình tự 2 tạo ra mô hình vòng quay xoắn lưỡng cực với một phía tích điện dương rõ nét. Trong khi đó trình tự 1 tạo ra vòng quay xoắn với tính lưỡng cực kém hơn, mang quá ít điện tích dương. Do vậy, trình tự 1 là của người và trình tự 2 là của gà. (0, 5 điểm)

(Lưu ý: Thí sinh không cần vẽ mô hình vòng quay xoắn với các axit amin cụ thể)



Trình tự 1 của người



Trình tự 2 của gà

b) Có. Vì enzym A mang peptit tín hiệu sẽ cạnh tranh với các protein khác của ti thể, đồng thời do có số lượng lớn nên sẽ làm giảm hoặc làm ngừng quá trình vận chuyển các protein khác vào trong ti thể. (0,25 điểm)

c) Có. Vì enzym A được mã hóa ở nhân và mang peptit tín hiệu nên cần có protein vận chuyển nhận biết được đoạn peptit tín hiệu, chuyển trình tự tín hiệu vào khe gian màng rồi chuyển enzym đi qua màng ngoài ti thể. (0,25 điểm)

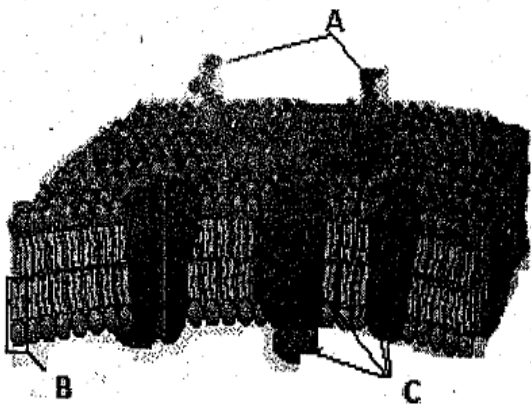
Câu 3 (0,75 điểm)

Hình 3 thể hiện mô hình màng tế bào.

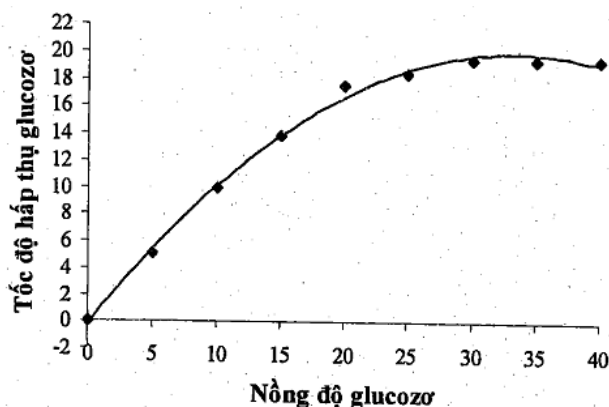
a) Hãy nêu chức năng của các thành phần A,B,C được đánh dấu trên hình 3.

b) Trong 1 thí nghiệm, tế bào động vật được ngâm trong dung dịch glucosơ với các nồng độ khác nhau.

Tốc độ hấp thụ glucosơ qua màng tế bào được xác định cho từng nồng độ. Kết quả được trình bày ở đồ thị hình 4. Hãy sử dụng đồ thị hình 4 để giải thích sự vận chuyển glucosơ vào tế bào theo cơ chế khuếch tán tăng cường.



Hình 3. Mô hình màng tế bào



Hình 4. Sự thay đổi tốc độ hấp thụ glucozơ

Hướng dẫn chấm:

a) – A (ôligôxacarit) là vị trí nhận biết cho các chất hóa học đặc hiệu, tham gia nhận biết tế bào. A cũng ổn định màng tế bào bằng cách tạo liên kết hiđrô với nước.

- B (phôlpholipit) tạo thành lớp cho phép các chất tan trong lipid đi qua màng tế bào và ngăn cản các chất tan trong nước. Đuôi axit béo còn đóng vai trò đảm bảo tính lỏng của màng.

- C (một số protein) có thể là enzym với trung tâm hoạt động hướng về phía các chất trong dung dịch xung quanh, có thể là glycoprotein làm dấu hiệu trong nhận biết tế bào, có thể là protein gắn kết với bộ khung tế bào và chất nền ngoại bào giúp duy trì hình dạng tế bào và điều hòa sự thay đổi các chất ngoại bào hoặc nội bào. **(0,25 điểm)**

(Thí sinh chỉ cần trình bày được 2 trong 3 loại protein trên thì cho điểm tối đa)

b) Kết quả biểu diễn ở đồ thị cho thấy khi nồng độ glucozơ thấp, tốc độ hấp thụ glucozơ phụ thuộc vào nồng độ glucozơ. Tốc độ hấp thụ tăng khi nồng độ glucozơ đạt đến 1 giá trị nhất định rồi giữ ổn định. Sự ổn định này là do toàn bộ protein mang đều tham gia vận chuyển glucozơ. **(0,25 điểm)**

Nếu theo cơ chế thụ động, tốc độ không giữ ổn định như trên. Tốc độ chỉ tăng lên theo gradien nồng độ glucozơ ở 2 phía của màng. Nếu theo cơ chế chủ động, nồng độ glucozơ không ảnh hưởng đến tốc độ vận chuyển trừ khi nồng độ glucozơ rất thấp. **(0,25 điểm)**

Câu 4. (0,75 điểm)

Có 2 loại prion, một loại bình thường không gây bệnh (PrP^c), một loại gây bệnh như bệnh bò điên (PrP^{sc}). Chúng không có khả năng tự sao chép nhưng lây lan được.

a) Prion PrP^{sc} có nhân lên giống virus không? Tại sao?

b) Prion có tính chất gì?

c) Có thể dùng phản ứng miễn dịch để chẩn đoán bệnh do prion gây ra như các bệnh nhiễm trùng khác được không? Tại sao?

Hướng dẫn chấm:

a) Prion PrP^{sc} nhân lên khác virut. Vì chúng không chứa axit nucleic nên không mã hóa được prion mới mà chỉ chuyển từ dạng này sang dạng khác. Do đó, không cần thiết phải đi vào tế bào như virut. Prion gây bệnh tiến sát prion không gây bệnh, cảm ứng theo 1 cơ chế còn chưa biết rõ, biến prion không gây bệnh thành prion gây bệnh, tức là chuyển protein từ cấu trúc alpha sang cấu trúc beta. Prion gây bệnh mới được tạo thành nối với nhau thành chuỗi (chèn ép gây hoại tử tế bào não). (0,25 điểm)

b) Các tính chất của prion là:

- Hoạt động chậm nên thời gian ủ bệnh lâu (trên 10 năm)
- Khó bị phân hủy bởi nhiệt và enzym prôtêaza.
- Trình tự axit amin của 2 loại prion hoàn toàn giống nhau chỉ có cấu trúc là khác nhau.

(0,25 điểm)

c) Không. Khi bị nhiễm prion, cơ thể không có khả năng tạo kháng thể. Vì thế, bệnh không thể chẩn đoán được bằng phản ứng miễn dịch. (0,25 điểm)

Câu 5 (1,0 điểm)

Để tìm hiểu bản chất của đáp ứng miễn dịch thể dịch đối với tác nhân gây bệnh, người ta gây miễn dịch cho 3 nhóm chuột thực nghiệm như sau:

- Nhóm 1 là đối chứng. Sau 2 tuần, tách huyết thanh không chứa kháng thể được ký hiệu là HT1.

- Nhóm 2 được gây miễn dịch bằng cách tiêm vi khuẩn *Escherichia coli* (ký hiệu là E). Sau 2 tuần, tách huyết thanh chứa kháng thể kháng E được ký hiệu là HT2.

- Nhóm 3 được gây miễn dịch bằng cách tiêm vi khuẩn *Proteus vulgaris* (ký hiệu là P).

Sau 2 tuần, tách huyết thanh chứa kháng thể kháng P, được ký hiệu là HT3.

Dùng huyết thanh chứa các kháng thể đặc hiệu thu được ở trên tiến hành các thí nghiệm dưới đây để kiểm tra đáp ứng miễn dịch đối với các vi khuẩn E và P.

- Cho vi khuẩn E và P vào ống chứa HT1 thì E và P không bị tan.
- Cho E vào ống chứa HT2 thì E bị tan.
- Cho P vào ống chứa HT3 thì P bị tan.
- Cho P vào ống chứa HT2 thì P không bị tan.
- Cho E vào ống chứa HT3 thì E không bị tan.
- Đun HT2 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi thêm E thì E không bị tan
- Đun HT3 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi thêm P thì P không bị tan
- Đun HT2 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi thêm HT1 và thêm E thì E bị tan
- Đun HT2 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi thêm HT1 đã đun ở 55° C trong 30 phút, để nguội và thêm E thì E không bị tan.

- Đun HT2 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi thêm HT3 và thêm E thì E bị tan.

Dựa vào các kết quả trên, hãy trả lời các câu hỏi dưới đây:

a) Nếu đun HT3 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi trộn với HT1 và thêm cả E và P thì vi khuẩn nào bị tan? Giải thích.

b) Nếu đun HT2 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi trộn với HT1 và thêm cả E và P thì vi khuẩn nào bị tan? Giải thích.

c) Nếu đun HT2 ở 55° C trong 30 phút, để nguội, rồi trộn với HT3 và thêm E và P thì vi khuẩn nào bị tan? Giải thích.

d) Nếu đun cả 3 loại huyết thanh ở 90° C trong 30 phút, để nguội, rồi thêm cả E và P thì vi khuẩn nào bị tan? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

Khi kháng nguyên kết hợp đặc hiệu với kháng thể thì sẽ kết hợp được với bổ thể. Bổ thể là các protein lưu hành trong huyết thanh ở dạng bất hoạt. Khi phức hợp kháng nguyên-kháng thể kết hợp được với bổ thể thì hoạt hóa bổ thể tạo phức hợp tấn công màng. Phức hợp này chọc thủng màng tế bào tạo lỗ khiến dịch ngoại bào xâm nhập vào tế bào làm tế bào trương lên rồi vỡ. Ở trường hợp này, tế bào vi khuẩn bị tan.

(Lưu ý: Thí sinh không cần trình bày đoạn trên. Nếu thí sinh trình bày được đoạn trên thì có thể cho điểm bù câu sai hoặc không làm được ở phía dưới. Điểm bù tối đa là 0,5 điểm. Tổng điểm cả câu không quá 1,0 điểm)

a) Chỉ vi khuẩn P bị tan vì tuy bổ thể của HT3 bị hỏng nhưng kháng thể của HT3 vẫn gắn được với bổ thể nguyên vẹn của HT1 **(0,25 điểm)**

b) Chỉ vi khuẩn E bị tan vì kháng thể của HT2 gắn với bổ thể nguyên vẹn của HT1 **(0,25 điểm)**

c) Cả vi khuẩn E và P đều bị tan vì kháng thể của HT2 gắn với bổ thể nguyên vẹn của HT3. Còn HT3 chứa kháng thể và bổ thể nguyên vẹn. **(0,25 điểm)**

d) Không vi khuẩn nào bị tan vì ở 90°C thì tất cả protein đều bị hỏng. **(0,25 điểm)**

Câu 6 (0,5 điểm)

Cuộc tranh luận của các nhà sinh học về bản chất của virus là thể sống hay thể không sống cho đến nay vẫn chưa có hồi kết. Dựa vào các kiến thức đã học, hãy trả lời các câu hỏi dưới đây:

a) Hãy nêu các đặc điểm của 1 cơ thể sống để kết luận về bản chất của virus. Tại sao người ta vẫn thường gọi virus là thực thể sinh học (biological entity)?

b) Nhiều loại virus gây bệnh nguy hiểm như HIV, SARS, H5N1, Ebola, MERS, Zika xuất hiện trong thời gian gần đây có phải là virus mới không? Giải thích.

Hướng dẫn chấm

a) – Các đặc điểm thiết yếu của 1 cơ thể sống là: có cấu tạo tế bào, có khả năng chuyển hóa vật chất và năng lượng, có khả năng sinh trưởng và phát triển, có khả năng sinh sản và phân hóa, có khả năng nhận và truyền tín hiệu (trả lời kích thích).

(Lưu ý: Thí sinh chỉ cần trình bày những đặc điểm trên)

Khi còn ở ngoài tế bào vật chủ, virus thiếu các đặc điểm kể trên nên chúng không được coi là 1 cơ thể sống. Vì thế, virus được coi là nằm ngoài ranh giới giữa thể sống và thể không sống.

- Virus được coi là 1 thực thể sinh học là vì:

+ Chúng tuân theo các qui luật di truyền: tạo thế hệ con có đặc điểm di truyền giống cha mẹ.

+ Khi ở trong tế bào, chúng biểu hiện như là 1 thể sống.

+ Khi ở ngoài tế bào, chúng biểu hiện như là 1 thể không sống. **(0,25 điểm)**

b) Các virus đó không phải là các virus mới. Chúng tồn tại trên trái đất từ rất lâu (Ebola có cả đây 1000 năm). Các virus xuất hiện gần đây trước hết là do đột biến và sau đó là do biến động sinh thái, chuyển từ cộng đồng nhỏ tới cộng đồng lớn và do động vật truyền sang người. Vì thế, người ta gọi các virus này là virus mới nổi (emerging virus).

(0,25 điểm)

Câu 7 (1,0 điểm)

Để xác định ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng B tới quá trình giảm cành của 1 loài thực vật, người ta tiến hành thí nghiệm về sự ra rễ và thu được kết quả thể hiện ở bảng dưới đây:

Nồng độ chất kích thích sinh trưởng (ppm)	Kết quả (%)
0	30
30	60
50	70
100	95
150	80
200	50
250	5

a) Dựa vào các thông tin nêu trên, hãy cho biết B thuộc nhóm chất nào? Giải thích

b) Vẽ đồ thị biểu diễn kết quả thí nghiệm.

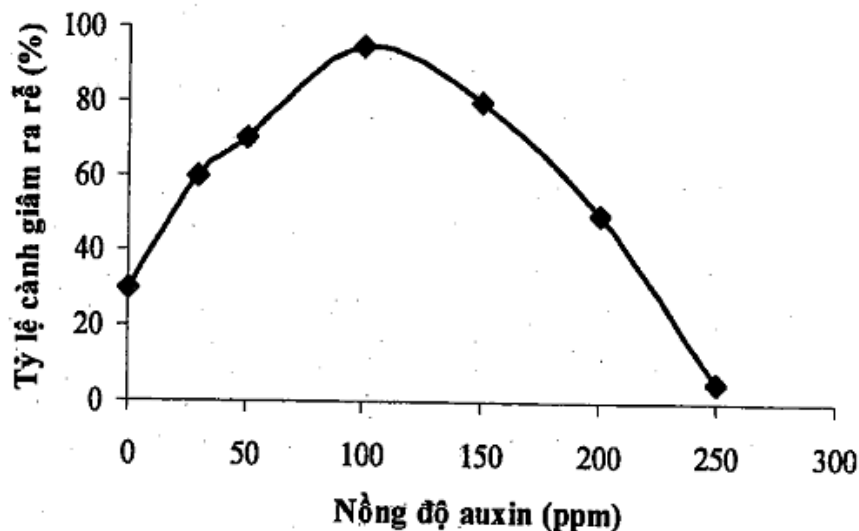
c) Để tăng hiệu quả tác động của chất B trong thí nghiệm trên, người ta có thể phối hợp với chất điều hòa sinh trưởng nào? Giải thích. Chất điều hòa sinh trưởng phối hợp thêm này có những vai trò chủ yếu gì?

Hướng dẫn chấm

a) B thuộc nhóm auxin. Vì chất kích thích sinh trưởng thực vật gồm các nhóm: auxin, gibberelin, xitôkinin. Tuy nhiên chỉ có auxin mới có vai trò chủ đạo kích thích sự ra rễ.

(0,25 điểm)

b) Vẽ được đồ thị tương tự hình dưới đây:



(0,25 điểm)

(Lưu ý: Vẽ đúng biên độ và điền đầy đủ tên, đơn vị của 2 trục mới được điểm)

c) – Có thể phối hợp auxin với chất điều hòa sinh trưởng thuộc nhóm xitôkinin kích thích sự phân chia tế bào, còn auxin lại kích thích sự phát sinh rễ và sinh trưởng tế bào. Khi phối hợp 2 chất này, sự hình thành rễ diễn ra nhanh và hiệu quả hơn.

(0,25 điểm)

- vai trò chính xác của xitôkinin; kích thích sự phân chia tế bào, kích thích sự sinh trưởng của chồi bên, làm chậm sự già của lá, xúc tiến sự vận động của các chất dinh dưỡng vào mô dự trữ, kích thích sự nảy mầm của hạt.

(0,25 điểm)

(Lưu ý: Thí sinh chỉ cần trình bày được 3 vai trò của xitôkinin là đạt điểm tối đa)

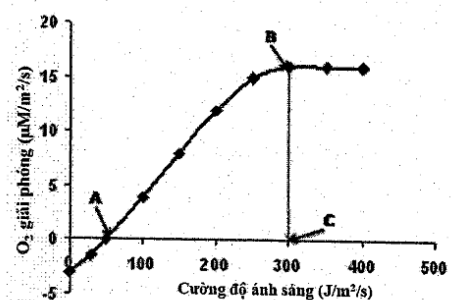
Câu 8 (1,0 điểm)

Đồ thị hình 5 thể hiện mối tương quan giữa hàm lượng O_2 giải phóng và cường độ ánh sáng. Dựa vào đồ thị, hãy cho biết:

a) Các điểm A, B, C là gì?

b) Khi cây sống trong điều kiện cường độ ánh sáng thấp hơn điểm A thì cây sinh trưởng như thế nào?

c) Bằng cách nào xác định được điểm A và điểm C?



Hình 5. Tương quan giữa hàm lượng O_2 giải phóng và cường độ ánh sáng

Giải thích.

Hướng dẫn chấm

a) – A là điểm bù ánh sáng, B là điểm thể hiện cường độ quang hợp cao nhất của cây, C là điểm no ánh sáng. **(0,25 điểm)**

b) Trong điều kiện cường độ ánh sáng thấp hơn điểm A, cây có cường độ hô hấp lớn hơn cường độ quang hợp, không tích lũy được chất hữu cơ nên sinh trưởng kém, dần dần cẽ chết. **(0,25 điểm)**

c) – Cơ sở để xác định điểm A và C: Điểm bù ánh sáng A là điểm có cường độ quang hợp và cường độ hô hấp bằng nhau (lượng CO₂ hấp thụ được trong quang hợp bằng lượng CO₂ giải phóng trong hô hấp). Điểm no ánh sáng C là điểm có cường độ quang hợp đạt cao nhất. **(0,25 điểm)**

(Lưu ý: Thí sinh không cần trình bày phần in nghiêng)

- Cách tiến hành: Đo đồng thời cường độ quang hợp (thông qua lượng CO₂) của cây và cường độ ánh sáng tương ứng. tại điểm bù ánh sáng, dòng CO₂ cung cấp đầu vào và đầu ra bằng nhau. Tại điểm no ánh sáng, hiệu số lượng CO₂ đầu vào và đầu ra đạt trị số dương cao nhất. **(0,25 điểm)**

(Lưu ý: Nếu thí sinh trình bày cách khác nhưng đúng bản chất và giải thích đúng thì vẫn cho điểm)

Câu 9 (1,0 điểm)

Để xác định cường độ hô hấp cũng như cường độ quang hợp của cây thí nghiệm, người ta có thể căn cứ vào hàm lượng CO₂ mà cây giải phóng ra hoặc hấp thụ vào trên 1 đơn vị diện tích lá trong một đơn vị thời gian (CO₂/dm²/h). Thí nghiệm được tiến hành như sau: lấy 3 bình thủy tinh (A, B, C) dung tích như nhau, phù hợp với mục đích thí nghiệm, mở nắp các bình và lắc đều. Cho vào mỗi bình cùng 1 lượng Ba(OH)₂ có thể tích và nồng độ xác định. Đặt nắp bình A, để nguyên ở điều kiện phòng. Đặt vào bình B và bình C mỗi bình 1 cây X (thuộc cùng 1 loài), có cùng diện tích lá, cùng độ tuổi, được cung cấp đủ nước, rồi đặt nắp.

Đem bình B đặt trong điều kiện chiếu sáng thích hợp, bình B che tối. Sau 20 phút, bỏ mẫu cây ở bình B và C đi, xác định ngay lượng CO₂ trong cả 3 bình bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch HCl. Kết quả lượng HCl đã sử dụng cho chuẩn độ ở các bình thí nghiệm là 21 ml, 16ml và 15,5ml.

a) Hàm lượng HCl dùng để chuẩn độ ở mỗi bình A, B, C tương ứng là bao nhiêu? Giải thích.

b) Cho biết 1ml HCl tương đương với 0,6 mg CO₂ bị kiềm liên kết. Hãy tính cường độ quang hợp của cây trong bình B và cường độ hô hấp của cây trong bình C.

c) Đưa cây X vào 1 bình thí nghiệm khác có điều kiện chiếu sáng và CO₂ như bình B nhưng hàm lượng O₂ cao hơn 5%. Hãy cho biết cường độ quang hợp của cây X sẽ thay đổi như thế nào so với khi ở bình B? Giải thích.

d) Nếu cây X là cỏ gấu, hàm lượng CO₂ trong bình là 0,03%, hàm lượng O₂ là 21%. Đặt bình B trong điều kiện chiếu sáng toàn phần. Cường độ quang hợp của cây X có thể thay đổi như thế nào? Giải thích.

Hướng dẫn chấm

a) – Hàm lượng HCl dùng để chuẩn độ ở mỗi bình là: bình A-16ml, bình B- 21ml, bình C-15,5ml.

- Giải thích:

+ Bình A là bình đối chứng (không có cây thí nghiệm) nên chỉ có CO₂ của không khí ở trong bình. Ở bình B, cây được chiếu sáng nên có quá trình quang hợp, do đó lượng CO₂ sẽ thấp hơn so với bình A. Ở bình C, cây thực hiện quá trình hô hấp tạo CO₂, vì vậy, lượng CO₂ trong bình C sẽ cao hơn bình A.

+ Khi lượng CO₂ trong bình càng nhiều, lượng HCl dùng chuẩn độ Ba(OH)₂ dư sẽ càng ít. Do đó, lượng HCl ở bình A, B, C lần lượt là 16ml, 21ml, 15,5ml. **(0,25 điểm)**

b) Tính cường độ quang hợp và hô hấp:

Lượng HCl dùng để chuẩn độ trong bình B: 21ml.

Lượng HCl dùng để chuẩn độ trong bình A: 16ml.

Giả thiết diện tích lá là S (dm²)

Cứ 1ml HCl dùng để chuẩn độ tương đương với 0,6mg CO₂ bị kiềm liên kết.

Thời gian quang hợp hoặc hô hấp: 20 phút.

- Cường độ quang hợp của cây trong bình B là:

$$(21-16) \times 0,6 \times (60: 20) : S = 9/S \text{ (mg CO}_2 \text{ /dm}^2\text{/h)}$$

- Cường độ hô hấp của cây trong bình C là:

$$(16-15,5) \times 0,6 \times (60: 20) = 0,9/S \text{ (mg CO}_2 \text{ /dm}^2\text{/h)}$$

(0,25 điểm)

(Lưu ý: Nếu thí sinh tính ra đơn vị diện tích, thời gian khác mà kết quả đúng thì vẫn cho điểm. Thí sinh phải trả lời đúng cả 2 kết quả trên mới được điểm).

c) Nếu cây X là cây C3 thì việc tăng hàm lượng O₂ sẽ làm giảm cường độ quang hợp vì cây C3 có hô hấp sáng, khi tăng hàm lượng O₂ sẽ làm tăng hô hấp dẫn đến giảm hiệu quả quang hợp. Nếu cây X là cây C4 hay CAM việc tăng hàm lượng O₂ không ảnh hưởng đến cường độ quang hợp. **(0,25 điểm)**

d) Cường độ quang hợp của cây X sẽ đạt tối ưu. Vì cỏ gấu là cây C4, không có hô hấp sáng, trong điều kiện hàm lượng CO_2 bằng 0,03%, quang hợp tốt nhất ở điều kiện chiếu sáng toàn phần .

(0,25 điểm)

Câu 10 (1,0 điểm)

Khi nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp, người ta tiến hành thí nghiệm như sau: Trồng các cây A, B, C (cùng 1 giống, cùng độ tuổi) trong các chậu có điều kiện dinh dưỡng, chế độ chăm sóc như nhau. Đưa các chậu cây này vào trong phòng thí nghiệm, chiếu sáng với các bước sóng khác nhau, cụ thể là:

Cây A: Chiếu ánh sáng có bước sóng từ 400 đến 500nm.

Cây B: Chiếu ánh sáng có bước sóng từ 500 đến 600nm.

Cây C: Chiếu ánh sáng có bước sóng từ 600 đến 700nm.

Thời gian chiếu sáng là như nhau ở tất cả các chậu cây.

a) Cây nào hấp thụ được nhiều ánh sáng nhất? Giải thích.

b) Căn cứ vào bước sóng ánh sáng cung cấp cho các cây như trên, có thể so sánh khả năng sinh trưởng của các cây A, B, C được không? Giải thích.

c) Bằng cách nào để so sánh khả năng sinh trưởng của các cây A, B và C trong các điều kiện chiếu sáng như trên?

Hướng dẫn chấm

a) Cây hấp thụ được nhiều ánh sáng nhất là cây A. Vì trong khoảng bước sóng 400 – 500nm có các điểm cực đại hấp thụ của cả diệp lục A, B và một số carotenoid. Đây cũng là miền ánh sáng có bước sóng ngắn, mức năng lượng cao.

(0,25 điểm)

b) Có thể so sánh khả năng sinh trưởng của cây A và cây C với cây B nhưng chưa đủ điều kiện để so sánh 2 cây A và C với nhau .

(0,25 điểm)

Vì ánh sáng có bước sóng 400 – 500 nm (thí nghiệm với cây A) có miền xanh tím; ánh sáng 600 – 700nm (thí nghiệm với cây C) có miền đỏ. Diệp lục hoạt động tốt ở cả 2 miền này. Trong khi đó, ánh sáng có bước sóng 500 – 600nm(thí nghiệm với cây B)có miền ánh sáng lục và vàng, diệp lục hoàn toàn không hấp thụ ánh sáng ở các miền này. Kết quả là,cây A và C sẽ sinh trưởng tốt hơn cây B.

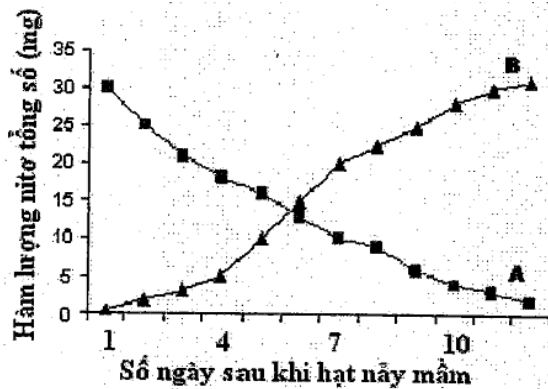
(0,25 điểm)

c) Cách đánh giá để so sánh khả năng sinh trưởng của các cây A, B và C: Theo dõi cả 3 cây trong 1 khoảng thời gian nhất định, sau đó làm thí nghiệm đo chiều cao cây, cân khối lượng tươi, khối lượng khô của toàn cây, so sánh các chỉ tiêu này để đưa ra kết luận.

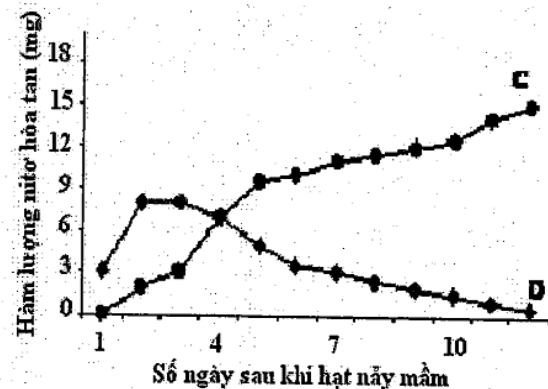
(0,25 điểm)

Câu 11 (1,0 điểm)

Theo dõi sự nảy mầm của hạt đậu tương trong một thời gian, người ta thấy sự biến động hàm lượng nitơ tổng số nitơ hòa tan trong lá mầm và các phần khác của cây mầm được thể hiện ở hình 6 và hình 7 dưới đây.



Hình 6. Biến động hàm lượng nitơ tổng số



Hình 7. Biến động hàm lượng nitơ hòa tan

Hãy cho biết đường A, B ở hình 6 là hàm lượng nitơ tổng số trong lá mầm hay trong phần còn lại của cây mầm; đường C, D ở hình 7 là lượng nitơ hòa tan trong lá mầm hay trong phần còn lại của cây mầm? Giải thích.

Hướng dẫn chấm

- Đường A: Nitơ tổng số trong lá mầm

Giải thích: Hạt đậu tương có hàm lượng protein dự trữ cao, tập chung chủ yếu ở 2 lá mầm. Khi hạt bắt đầu nảy mầm, protein dự trữ sẽ được huy động để phân giải thành các chất trung gian, đồng thời tạo năng lượng cho kiến tạo tế bào mới của cây mầm, nên hàm lượng nitơ tổng số giảm dần. (0,25 điểm)

- Đường B: Nitơ tổng số trong phần còn lại của cây mầm.

Giải thích: Cây mầm lớn dần theo thời gian do sự phân chia và sinh trưởng tế bào, quá trình tổng hợp mới các chất hữu cơ có chứa nitơ tăng lên, hàm lượng nitơ tổng số cũng tăng dần theo độ lớn của cây mầm. (0,25 điểm)

- Đường C: Nitơ hòa tan trong phần còn lại của cây mầm.

Giải thích: Protein dự trữ được thủy phân và đưa từ lá mầm vào các phần còn lại của cây để làm nguyên liệu cho tạo mới tế bào. Sau đó các chất này vẫn được tiếp tục tổng hợp mới do cây mầm lớn lên và có khả năng tự dưỡng nên hàm lượng nitơ hòa tan cũng tăng lên. (0,25 điểm)

- Đường D: Nitơ hòa tan trong lá mầm.

Giải thích: Hàm lượng nitơ hòa tan tăng vào giai đoạn đầu của sự nảy mầm do protein dự trữ được huy động để thủy phân thành axit amin, sau đó hàm lượng nitơ hòa tan giảm theo mức độ suy giảm protein dự trữ trong 2 lá mầm của hạt. (0,25 điểm)

Câu 12 (1,25 điểm)

Tạo dòng gen a và b cho thấy chúng mã hóa cho leptin và thụ thể leptin. Để xác định vai trò gen a, gen b và nhân VM (ventromedial nucleus) vùng dưới đồi trong điều hòa hoạt động ăn uống của cơ thể, các nhà khoa học đã thực hiện thí nghiệm nối hệ tuần hoàn của từng cặp chuột với nhau. Máu của chuột này sẽ được truyền hoàn toàn cho chuột kia. Thí nghiệm được tiến hành ở 4 nhóm chuột sau:

- Chuột BT: có gen a, gen b và nhân VM bị phá hủy .
- Chuột VM: có gen a, gen b bình thường và nhân VM bị phá hủy.
- Chuột a/a: có gen a đột biến dạng đồng hợp tử, gen b bình thường và nhân VM bình thường.
- Chuột b/b: có gen a bình thường, gen b đột biến dạng đồng hợp tử và nhân VM bình thường.

Kết quả về sự thay đổi lượng thức ăn của chuột ở các cặp thí nghiệm được thể hiện ở bảng sau:

Cặp thí nghiệm		Chuột BT	Chuột VM	Chuột a/a	Chuột b/b
BT	VM	Không đổi	Không đổi		
BT	a/a	Không đổi		Không đổi	
BT	b/b	Tăng			Giảm
a/a	b/b			Không đổi	Giảm
a/a	VM		Không đổi	Không đổi	
b/b	VM		Không đổi		Giảm

a) Trong 2 gen a và b, hãy cho biết gen nào mã hóa cho leptin, gen nào mã hóa cho thụ thể leptin? Giải thích.

b) Từ kết quả thí nghiệm, hãy đề xuất 1 giả thiết về vai trò của nhân VM vùng dưới đồi trong điều hòa lượng thức ăn của cơ thể . Giải thích?

Hướng dẫn chấm

a) – Gen a mã hóa cho thụ thể leptin, gen b mã hóa cho leptin. **(0,25 điểm)**

- Giải thích:

+ Leptin là hoocmôn do mô mỡ tiết ra, đi vào máu và tác động đến thụ thể leptin ở não. Hàm lượng leptin tăng làm giảm cảm giác thèm ăn, từ đó làm giảm lượng thức ăn ăn vào.

(0,25 điểm)

+ Xét cặp thí nghiệm a/a – b/b: chuột a/a được nhận máu từ chuột b/b và ngược lại chuột b/b được nhận máu từ chuột a/a. Kết quả thí nghiệm cho thấy : chuột a/a không thay đổi lượng thức ăn, còn chuột b/b có lượng thức ăn giảm, chứng tỏ:

*Chuột b/b không có leptin và đã được chuột a/a cung cấp leptin.

*Chuột b/b có cấu trúc thụ thể leptin bình thường, còn chuột a/a có cấu trúc thụ thể leptin bất thường (đột biến).

Từ đó suy ra gen a mã hóa cho thụ thể leptin còn gen b mã hóa cho leptin.

(Lưu ý: Nếu thí sinh giải thích theo cách khác nhưng đúng thì vẫn được điểm tối đa)

b) – Từ kết quả thí nghiệm giữa chuột VM (bị phá hủy nhân VM) với chuột a/a (có leptin bình thường, thụ thể leptin bất thường) và chuột b/b (có leptin bất thường, thụ thể leptin bình thường) có thể đưa ra giả thiết là: thụ thể leptin trên não bộ nằm ở nhân VM của vùng dưới đồi.

- Giải thích: Chuột VM có gen a, gen b bình thường, tuy nhiên khi được nuôi từ chuột có leptin bình thường (a/a) và cả chuột có leptin bất thường (b/b) thì kết quả chuột VM vẫn có lượng thức ăn không đổi. Điều đó chứng tỏ: ở chuột VM leptin không thể thực hiện chức năng trên não bộ, hay nói cách khác, vị trí của thụ thể leptin nằm ở vị trí bị phá hủy (nhân VM) .

(0,25 điểm)

(Lưu ý: Nếu thí sinh giải thích theo cách khác nhưng đúng thì vẫn được điểm tối đa)

Câu 13 (1,0 điểm)

Một sinh viên khỏe mạnh bình thường có cung lượng tim lúc nghỉ ngơi là 6500ml/phút.

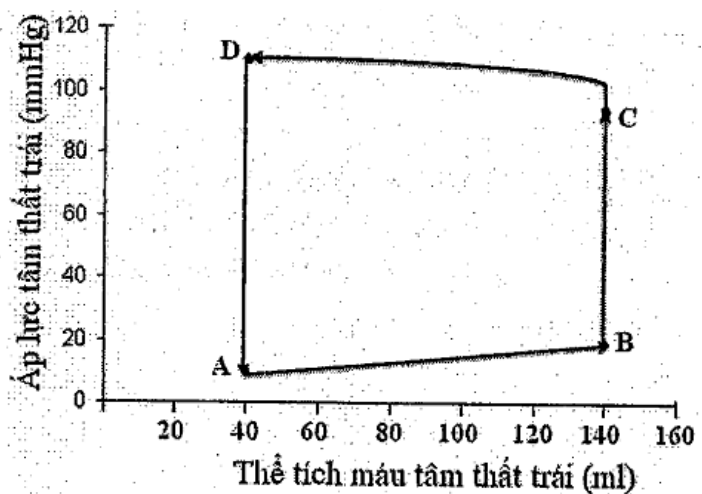
Mối quan hệ giữa áp lực và thể tích máu ở tâm thất trái lúc nghỉ ngơi của sinh viên này được thể hiện ở hình 8 .

Dựa vào hình hãy cho biết:

a) Đoạn AB mô phỏng giai đoạn nào của chu kỳ tim?

b) Van bán nguyệt ở động mạch chủ đóng hay mở tại thời điểm C và thời điểm D? Giải thích.

c) Nhịp tim lúc nghỉ ngơi của sinh viên này là bao nhiêu?



Hình 8. Áp lực và thể tích máu tâm thất trái

Hướng dẫn chấm

a) Từ A đến B áp lực tâm thất trái tăng nhẹ (khoảng 10mmHg) còn thể tích máu lại tăng rất lớn (từ 40ml lên 140ml), chứng tỏ đây là giai đoạn tâm thất trái giãn và máu từ tâm nhĩ trái chảy xuống tâm thất trái.

(0,25 điểm)

b) Van bán nguyệt ở động mạch chủ mở tại C và đóng tại D.

Giải thích:

- Khi tâm thất trái co với áp lực đủ lớn sẽ làm van bán nguyệt mở giúp máu chảy từ tâm thất trái lên động mạch chủ. Khi tâm thất trái bắt đầu giãn, van bán nguyệt đóng lại để máu ở động mạch chủ không chảy ngược về tim. **(0,25 điểm)**

- Qua phân tích biểu đồ cho thấy: Từ B đến C là giai đoạn tâm thất co (áp lực tăng mạnh thể tích máu không đổi); từ C đến D là giai đoạn tổng máu lên động mạch chủ (áp lực tăng nhẹ, thể tích máu giảm mạnh); từ D đến A là giai đoạn giãn của tâm thất. Chứng tỏ, tại C, van bán nguyệt bắt đầu mở và tại D van bán nguyệt bắt đầu đóng. **(0,25 điểm)**

c) Biểu đồ cho thấy thể tích tâm thu ở sinh viên này là: $140 - 40 = 100\text{ml}$

Vậy nhịp tim lúc nghỉ ngơi của sinh viên này là: Nhịp tim = cung lượng tim/thể tích tâm thu = $6500/100 = 65$ lần/phút. **(0,25 điểm)**

Câu 14 (1,25 điểm)

Erythropoietin (EPO) là hoocmôn có vai trò quan trọng trong sản sinh hồng cầu.

Hematocrit (Hct) là một chỉ số trong xét nghiệm công thức máu thể hiện tỷ lệ phần trăm của thể tích hồng cầu so với thể tích máu.

Bảng dưới đây thể hiện số liệu về hàm lượng EPO và chỉ số Hct của 6 mẫu xét nghiệm được đánh mã số lần lượt từ N°1 đến N°6 và giới hạn của các chỉ số này ở người trưởng thành khỏe mạnh.

Chỉ số	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	Giới hạn bình thường
EPO (IU)	1	1	10	12	150	150	9 - 11
Hct (%)	20	60	40	51	20	51	Nữ: 34 - 44 Nam: 37 - 48

Trong số những người có mẫu xét nghiệm trên, có một người là vận động viên bơi lội Olympic quốc tế, một người là bệnh nhân suy thận nặng, một người là bệnh nhân suy tủy xương và một người là bệnh nhân bị bệnh đa hồng cầu nguyên phát. Hãy cho biết kết quả xét nghiệm của những người này tương ứng với mẫu xét nghiệm nào (từ N°1 đến N°6)

Giải thích

Hướng dẫn chấm

Người xét nghiệm	Mã số mẫu xét nghiệm
Vận động viên bơi lội Olympic quốc tế	N°4
Bệnh nhân suy thận nặng	N°1
Bệnh nhân suy tủy xương	N°5
Bệnh nhân đa hồng cầu nguyên phát	N°2

(0,25 điểm)

Giải thích

- Vận động viên bơi lội Olympic quốc tế có quá trình luyện tập thể lực mạnh và lâu dài nên có hàm lượng EPO và số lượng hồng cầu trong máu cao hơn một chút so với mức bình thường (nên là mẫu N°2). Nguyên nhân là do khi luyện tập thể lực mạnh, lượng O₂ trong máu giảm, tác động lên thận làm tăng tiết EPO, EPO sẽ kích thích tủy xương tăng tạo hồng cầu nên Hct tăng. (0,25 điểm)

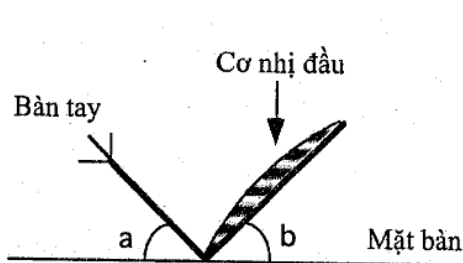
- Ở người bị suy thận nặng, quá trình sản xuất EPO sẽ giảm đáng kể, Do đó Hct cũng giảm mạnh (nên là mẫu N°2) (0,25 điểm)

- Ở người bị suy tủy xương, khả năng tạo hồng cầu giảm mạnh (tức Hct giảm mạnh). Khi số lượng hồng cầu giảm sẽ không cung cấp đủ nhu cầu O₂ của cơ thể, do đó làm giảm nồng độ O₂ máu, đây là kích thích tác động đến thận làm tăng tiết EPO (tức hàm lượng EPO tăng mạnh) – mẫu N°2 (0,25 điểm)

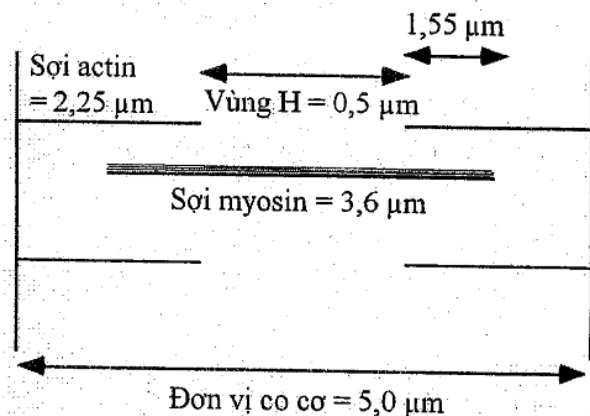
- Ở người bị bệnh đa hồng cầu nguyên phát, số lượng hồng cầu trong máu nhiều (tức Hct tăng cao). Số lượng hồng cầu trong máu cao sẽ tác động đến thận, làm cho thận giảm tiết EPO (tức hàm lượng EPO Giảm) - mẫu N°2 (0,25 điểm)

Câu 15 (1,25 điểm)

Hình 9 dưới đây thể hiện mô hình cánh tay của học sinh H khi đặt trên bàn. Hình 10 thể hiện mô hình vị trí sợi actin và myosin của cơ nhị đầu khi góc α (Hình 9) bằng 45° .



Hình 9. Mô hình cánh tay đặt trên bàn



Hình 10. Mô hình vị trí các sợi cơ của cơ nhị đầu khi góc $\alpha = 45^\circ$

a) Đặt lên bàn tay H một quyển sách nặng 3 kg và yêu cầu H vẫn giữ nguyên vị trí tay sao cho góc $\alpha = 45^\circ$. Giải thích tại sao tay H có thể nâng và giữ được quyển sách này trong một thời gian.

b) Khi H hạ cánh tay xuống tạo thành góc $\alpha = 10^\circ$ thì chiều dài đơn vị cơ cơ tăng lên so với khi góc $\alpha = 45^\circ$ là 10%. Hãy vẽ mô hình vị trí của sợi actin, myosin ở cơ nhị đầu tại thời điểm góc $\alpha = 10^\circ$.

Hướng dẫn chấm

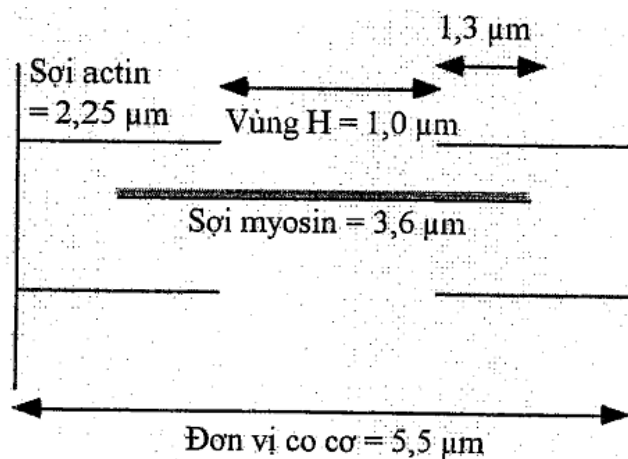
a) Tay H nâng được quyển sách 3 kg trong một thời gian là do cơ nhị đầu cánh tay co theo kiểu cấp độ, tức là thay đổi mức độ co và chiều dài của cơ phù hợp với khối lượng vật cần nâng. **(0,25 điểm)**

- Hệ thần kinh điều khiển cơ cơ kiểu cấp độ theo 2 cơ chế cơ bản sau:

+ Thay đổi số lượng các sợi cơ tham gia co: Khi tay H nâng vật càng nặng thì não bộ truyền xung thần kinh tới càng nhiều nơron vận động điều khiển cơ nhị đầu và làm số đơn vị vận động được hoạt hóa cùng 1 lúc tăng lên, dẫn đến tăng lực co cơ. **(0,25 điểm)**

+ Thay đổi tần số kích thích các sợi cơ: khi tay H nâng vật càng nặng thì tần số xung thần kinh ở nơron vận động điều khiển cơ nhị đầu càng cao (tức là liên tục có xung thần kinh truyền tới cơ) và làm cho sợi cơ không thể giãn được giữa các kích thích. Điều này giúp H nâng và giữ được quyển sách trong một thời gian. **(0,25 điểm)**

b) Khi góc $\alpha = 10^\circ$ thì chiều dài đơn vị cơ cơ nhị đầu là: $5 \times 110\% = 5,5\mu\text{m}$. Do đó, mô hình vị trí sợi actin, myosin ở cơ nhị đầu tại thời điểm góc $\alpha = 10^\circ$ được vẽ như sau:



(0,5 điểm)

(Chú ý: thí sinh vẽ đúng mô hình và ghi đúng khoảng cách đơn vị cơ cơ và vùng H mới được điểm tối đa)

Câu 16 (0,75 điểm)

Virut viêm gan B chứa các kháng nguyên HBs, HBc và HBe, trong đó HBs được sử dụng phổ biến làm vắc xin, còn HBe chỉ biểu hiện ở một số chủng virut.

Để xác định xem có nên cho trẻ tiêm chủng vắc xin phòng viêm gan B không, bố mẹ của một số trẻ đã đưa con đi kiểm tra sự có mặt hay vắng mặt của kháng nguyên virut và kháng thể tương ứng ở trẻ.

Bảng dưới đây thể hiện kết quả kiểm tra ở 5 trẻ (kí hiệu từ T1 đến T5). Những trẻ này chưa từng được tiêm vắc xin viêm gan B. Dấu (+) thể hiện sự có mặt, dấu (-) thể hiện sự vắng mặt, dấu (?) thể hiện phép kiểm tra chưa được thực hiện.

Kí hiệu trẻ	HBs	HBc	HBe	Anti-HBs IgG	Anti-HBs IgM	Anti-HBc IgG	Anti-HBe IgG
T1	+	?	+	-	+	+	+

T2	-	-	-	-	-	-	-
T3	?	+	?	+	?	-	?
T4	-	-	-	+	-	+	+
T5	-	-	-	?	?	?	+

Dựa vào kết quả xét nghiệm, hãy cho biết trong những trẻ trên:

- Trẻ nào đang bị nhiễm virus viêm gan B? Giải thích.
- Trẻ nào đã bị nhiễm virus viêm gan B nhưng đã khỏi bệnh ? Giải thích.
- Trẻ nào cần tiêm vắc xin phòng bệnh viêm gan B ? Giải thích.

Hướng dẫn chấm

- Trẻ đang bị nhiễm virus viêm gan B là trẻ T1 và T3.

- Giải thích: từ bảng kết quả cho thấy chỉ có trẻ T1 và T3 là có mặt kháng nguyên virus viêm gan B, mà những trẻ này chưa từng được tiêm vắc xin phòng viêm gan B, chứng tỏ T1 và T3 đang bị nhiễm virus này. **(0,25 điểm)**

- Trẻ đã bị nhiễm virus viêm gan B nhưng đã khỏi bệnh là trẻ T4 và T5.

- Giải thích: từ bảng kết quả cho thấy ở trẻ T4 và T5 không có kháng nguyên virus viêm gan B. Trẻ T4 có cả 3 loại kháng thể (Anti-HBs, Anti-HBc, Anti-HBe), trẻ T5 có Anti-HBe

Chống lại HBe(loại kháng nguyên chỉ có mặt ở một số chủng virus). Chứng tỏ T4 và T5 vừa bị nhiễm virus viêm gan B và cơ thể đã tạo được kháng thể chống lại các kháng nguyên của virus này . **(0,25 điểm)**

- Trẻ cần tiêm vắc xin phòng viêm gan B là trẻ T2.

- Giải thích: từ bảng kết quả cho thấy ở trẻ T2 , không có mặt kháng nguyên cũng như kháng thể, do đó, cần tiêm vắc xin viêm gan B cho T2 để trẻ này tạo được kháng thể chống lại virus viêm gan B. **(0,25 điểm)**

Câu 17 (0,75 điểm)

Hình 11 thể hiện sự biến đổi nhiệt độ ở vùng dưới đồi và nhiệt độ cơ thể khin cơ thể sốt và hạ sốt. Các chữ cái V, W, X, Y, Z thể hiện các giai đoạn của quá trình biến đổi này.

Dựa vào đồ thị hình 11, hãy cho biết:

a) Ở giai đoạn W, cơ thể tăng hay giảm tiết epinephrin? Giải thích.

b) Ở giai đoạn X, cơ thể có tiết mồ hôi không ? Giải thích.

c) Mạch máu ngoại vi của cơ thể ở giai đoạn Y là giãn hay co hơn so với giai đoạn V? Giải thích .

Hướng dẫn chấm

a) - Ở giai đoạn W, Cơ thể tăng tiết epinephrin.

- Giải thích: Ở giai đoạn W, nhiệt độ vùng dưới đồi cao hơn nhiệt độ cơ thể nên cơ thể cảm thấy lạnh và có những phản ứng để tăng nhiệt độ cơ thể . Đó là: co mạch, run và tăng tiết epinephrin.

(0,25 điểm)

b) - Ở giai đoạn X, cơ thể không tiết mồ hôi.

- Giải thích: Ở giai đoạn X, nhiệt độ vùng dưới đồi và nhiệt độ cơ thể bằng nhau , cơ thể không cảm thấy nóng, cũng không cảm thấy lạnh (mặc dù nhiệt độ là 40°C). Do đó, cơ thể không có phản ứng điều hòa nhiệt độ, tức là không tiết mồ hôi.

(0,25 điểm)

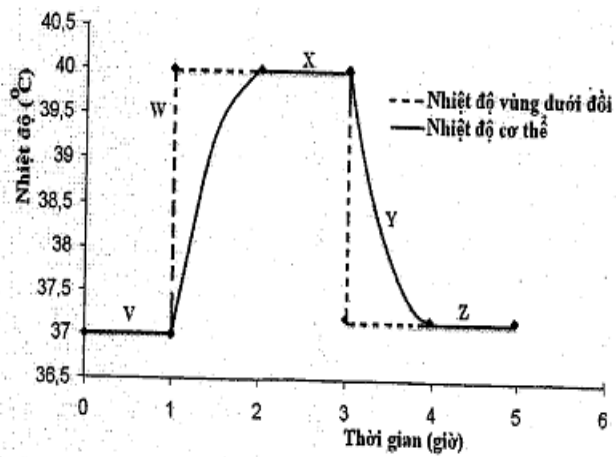
c) Ở giai đoạn Y, mạch máu ngoại vi giãn hơn so với ở giai đoạn V.

- Giải thích: Ở giai đoạn Y, nhiệt độ vùng dưới đồi thấp hơn nhiệt độ cơ thể nên cơ thể cảm nóng và có những phản ứng để giảm nhiệt độ cơ thể gồm: giãn mạch máu ngoại vi, tăng tiết mồ hôi.

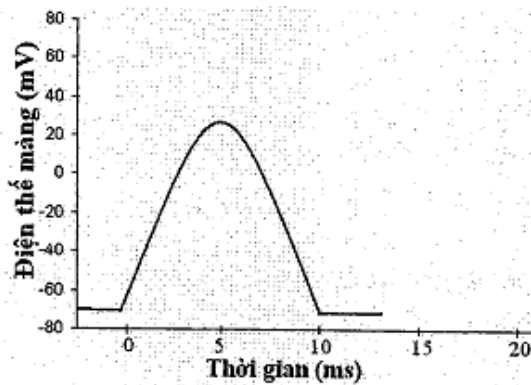
(0,25 điểm)

Câu 18 (0,75 điểm)

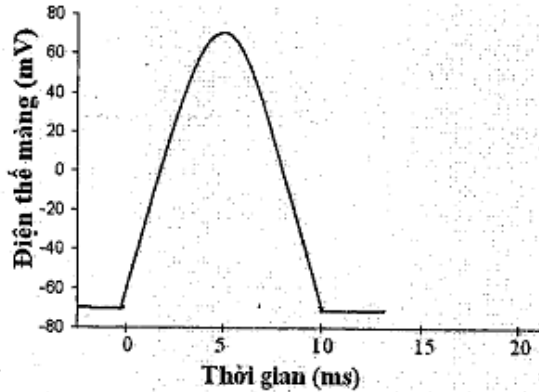
Khi nghiên cứu tác động của 2 loại thuốc I và II tới quá trình truyền tin thần kinh qua xinap với chất dẫn truyền là axêtincolin , các nhà khoa học đã tiến hành ghi dòng điện ở màng sau xinap trước và sau khi sử dụng mỗi loại thuốc trong cùng một điều kiện kích thích . Đồ thị ở các hình 12, hình 13 và hình 14 dưới đây thể hiện kết quả thu được .



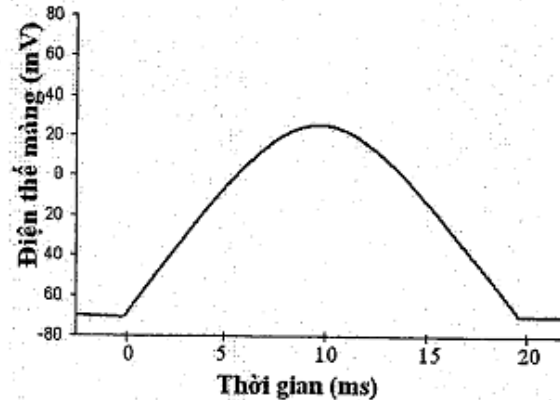
Hình 11. Sự thay đổi nhiệt độ vùng dưới đồi và nhiệt độ cơ thể khi cơ thể sốt và hạ sốt



Hình 12. Trước khi sử dụng thuốc



Hình 13. Sau khi sử dụng thuốc I



Hình 14. Sau khi sử dụng thuốc II

Biết rằng cơ chế của 2 loại thuốc trên là tác động lên hoạt động của kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap hoặc tác động lên hoạt động của enzym axêtincolin esteraza. Dựa vào các đồ thị trên hãy cho biết cơ chế tác động của mỗi loại thuốc. Giải thích.

Hướng dẫn chấm

- Cơ chế tác động của thuốc I làm tăng cường độ hoạt động kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap, của thuốc II là ức chế hoạt động của enzym axêtincolin esteraza. **(0,25 điểm)**

- Giải thích:

+ Hình 13 cho thấy thuốc I không làm thay đổi thời gian xuất hiện dòng điện nhưng làm tăng hiệu điện thế ở màng sau xinap (từ 30 mV lên 70 mV), chứng tỏ thuốc I tác động theo cơ chế tăng cường hoạt động kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap.

Khi kênh Ca^{2+} ở màng trước xinap tăng cường hoạt hóa, lượng Ca^{2+} đi vào chùy xinap tăng, dẫn đến làm tăng lượng axêtincolin giải phóng ra khe xinap. Kết quả là làm tăng dòng điện ở màng sau xinap. **(0,25 điểm)**

+ Hình 14 cho thấy: thuốc II không làm thay đổi hiệu điện thế nhưng làm tăng thời gian xuất hiện dòng điện ở màng sau xinap (từ 10 ms lên 20 ms), chứng tỏ thuốc II tác động theo cơ chế ức chế hoạt động của enzym axêtincolin esteraza.

Khi của enzym axêtincolin esteraza bị ức chế thì quá trình phân hủy chất axêtincolin ở khe xinap sẽ chậm lại, thời gian axêtincolin gắn vào thụ thể tương ứng trên màng sau xinap được kéo dài hơn, dẫn đến kéo dài điện thế hưng phấn ở màng sau xinap.

(0,25 điểm)

II. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu	A	B	C	D
19	Đúng	Đúng	Đúng	Sai
20	Sai	Đúng	Đúng	Sai
21	Đúng	Đúng	Sai	Sai
22	Đúng	Sai	Sai	Đúng
23	Sai	Đúng	Đúng	Sai
24	Đúng	Sai	Sai	Sai
25	Sai	Sai	Đúng	Đúng
26	Đúng	Sai	Đúng	Sai
27	Đúng	Sai	Đúng	Sai
28	Sai	Đúng	Đúng	Đúng
29	Sai	Đúng	Đúng	Sai
30	Đúng	Sai	Đúng	Sai
31	Sai	Sai	Đúng	Đúng
32	Đúng	Sai	Sai	Sai
33	Đúng	Sai	Đúng	Đúng

I. Hướng dẫn chung

1. Cán bộ chấm thi chấm đúng như đáp án- thang điểm của Bộ Giáo Dục và Đào tạo.
2. Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác so với đáp án nhưng vẫn đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm.
3. Cán bộ chấm thi không quy tròn điểm từng câu cũng như điểm của toàn bài thi.
4. Đối với mỗi câu trắc nghiệm, nếu làm đúng 1 hoặc 2 phương án thì không được điểm, nếu đúng 3 phương án được 0,1 điểm, nếu đúng 4 phương án được tối đa 0,2 điểm.

II. Đáp án – Thang điểm

A. CÂU HỎI TỰ LUẬN

Câu 1. (1,0 điểm)

Prôtêin kháng tripsin là prôtêin có khả năng ức chế một số loại prôtêaza. Prôtêin này do tế bào gan sản sinh và được tiết vào máu. Một đột biến xảy ra trong gen mã hóa prôtêin kháng tripsin làm thay thế một axit amin, dẫn đến trong máu người bệnh không có prôtêin kháng tripsin và người bệnh suy giảm khả năng kiểm soát tripsin. Tuy nhiên, khi tiến hành thử nghiệm hoạt tính của prôtêin đột biến trong điều kiện in vitro (ngoài cơ thể) thì prôtêin này có khả năng ức chế prôtêaza.

a) Giải thích cơ chế gây bệnh suy giảm khả năng kiểm soát tripsin của người mang đột biến này

b) Hãy thiết kế thí nghiệm để chứng minh cơ chế gây đột biến trên.

HƯỚNG DẪN CHẤM

a) Khi không phát hiện prôtêin kháng tripsin trong máu người bệnh, có thể có hai nguyên nhân: Prôtêin không được tiết vào máu hoặc prôtêin bị phân hủy nhanh trong máu.

Trường hợp 1: Đột biến thay thế 1 axit amin không làm ảnh hưởng đến chức năng của prôtêin và vì thế nó thực hiện chức năng trong điều kiện in vitro bình thường. Tuy nhiên, nó ảnh hưởng tới vị trí có chức năng tín hiệu tiết prôtêin làm cho prôtêin không thể tiết ra khỏi tế bào gan và đi vào máu. Do đó, prôtêin được tích trữ trong gan và dần dần bị phân hủy.

(0,25 điểm)

Trường hợp 2. Đột biến không ảnh hưởng đến chức năng của prôtêin, nhưng ảnh hưởng đến sự ổn định của prôtêin làm cho prôtêin kém bền trong máu và bị phân hủy nhanh.

(0,25 điểm)

b) Thiết kế thí nghiệm:

Về nguyên tắc, nếu phát hiện thấy prôtêin tồn tại trong gan thì chứng tỏ đột biến diễn ra theo trường hợp 1, nếu không phát hiện thấy prôtêin tồn tại trong gan thì đột biến diễn ra theo trường hợp 2. Như vậy, thí nghiệm sẽ được thực hiện bằng phương pháp lai prôtêin (lai Western) và sử dụng kháng thể của prôtêin kháng tripsin gắn huỳnh quang. Nếu vị trí phát huỳnh quang ở ngoài tế bào gan thì đột biến thuộc trường hợp 2, ngược lại thì đột biến thuộc trường hợp 1.

(0,5 điểm)

(Thí sinh có thể sử dụng phương pháp khác, đúng vẫn được điểm tối đa)

Câu 2. (1,0 điểm)

Các nhà khoa học đã tiến hành gây đột biến ở ruồi giấm nhằm tìm ra các thể đột biến bất thụ với giả thiết có liên quan đến các gen mã hóa cho các phần tử prôtêin đóng vai trò quan trọng trong giảm phân. Họ đã tìm thấy 1 đột biến gen nhk-1 gây bất thụ ở ruồi cái.

Đây là gen mã hóa enzym histôn kinaza-1 (NHK-1) có vai trò phosphoryl hóa axit amin đặc thù thuộc vùng đuôi histôn H2A. Họ giả thiết rằng enzym này không thực hiện đúng chức năng dẫn đến sự bất thường trong quá trình phân ly của nhiễm sắc thể trong giảm phân.

Làm thế nào để kiểm chứng giả thiết trên? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Để kiểm tra giả thiết, họ quan sát và so sánh sự vận động của nhiễm sắc thể trong giảm phân ở tế bào sinh trứng của ruồi đột biến và ruồi bình thường (kiểu đại).

(0,25 điểm)

- Dùng thuốc nhuộm huỳnh quang đỏ đánh dấu nơi định vị của AND, thuốc huỳnh quang xanh lục đánh dấu nơi định vị của prôtêin bao bọc nhiễm sắc thể ở cuối kỳ đầu I và giúp nhiễm sắc thể đóng xoắn chặt (prôtêin codensin).

(0,25 điểm)

- Cuối kỳ I, trong tế bào sinh trứng của ruồi bình thường, AND và codensin cùng tập chung ở một vùng nhỏ trong nhân có màu vàng (hỗn hợp của màu đỏ và màu xanh lục tạo ra).

(0,25 điểm)

- Ở ruồi đột biến, codensin khuếch tán khắp nhân, AND tập chung ở vùng biên quanh nhân (hai màu ở hai vị trí khác nhau) chứng tỏ codensin không bao bọc các nhiễm sắc thể vì thế nên các nhiễm sắc thể không đóng xoắn được. Kết quả này là do NHK-1 không phosphoryl hóa axit amin đặc thù thuộc vùng đầu amin của histôn H2A, dẫn đến nhiễm sắc thể không đóng xoắn được để thực hiện giảm phân.

(0,25 điểm)

Câu 3. (1,0 điểm)

EF-Tu là một yếu tố kéo dài với GTP tham gia giai đoạn kéo dài chuỗi pôlipeptit ở tế bào nhân sơ. EF-Tu gắn với tất cả các phức hợp aminoacyl-tARN(aa-tARN) với ái lực gần như nhau để đưa chúng đến ribôxôm với tần xuất giống nhau. Sau đây là kết quả thí nghiệm xác định sự liên kết của EF-Tu và phức hợp aminoacyl-tARN bắt cặp chính xác và không chính xác.

Phức hợp aminoacyl-tARN	Hệ số phân ly(nM)
Ala-tARN ^{Ala}	6,2
Gln-tARN ^{Ala}	0,05
Gln –tARN ^{Gln}	4,4
Ala-tARN ^{Gln}	260

a) Dựa vào số liệu trên hãy giải thích vì sao hệ thống nhận biết tARN- EF-Tu có thể ngăn ngừa sự ghép sai axit amin trong quá trình dịch mã?

b) Hãy chỉ ra vai trò của EF-Tu trong quá trình dịch mã.

HƯỚNG DẪN CHẤM

a) Phức hợp aminoacyl-tARN bắt cặp chính xác (Ala-tARN^{Ala} và Gln-tARN^{Gln}) có ái lực gần như nhau với EF-Tu và được chuyển đến vị trí A trên ribôxôm.

- Phức hợp bắt cặp không chính xác Ala-tARN^{Gln} gắn với EF-Tu lỏng lẻo hơn nhiều và sẽ phân ly với EF-Tu trước khi tiến đến ribôxôm.

(0,25 điểm)

- Phức hợp Gln-tARN^{Ala} gắn chặt với EF-Tu làm cho EF-Tu không tách được khỏi chúng tại ribôxôm.

- Do đó, dù ái lực gắn kết cao hay thấp hơn đều ảnh hưởng đến hoạt động của EF-Tu và làm giảm tốc độ gắn vào vị trí A trên ribôxôm của phức hợp aminoacyl-tARN bắt cặp sai.

(0,25 điểm)

b) Vai trò của EF-Tu giúp sự bắt cặp chính xác bộ ba đối mã của tARN với bộ ba mã hóa của mARN.

(0,25 điểm)

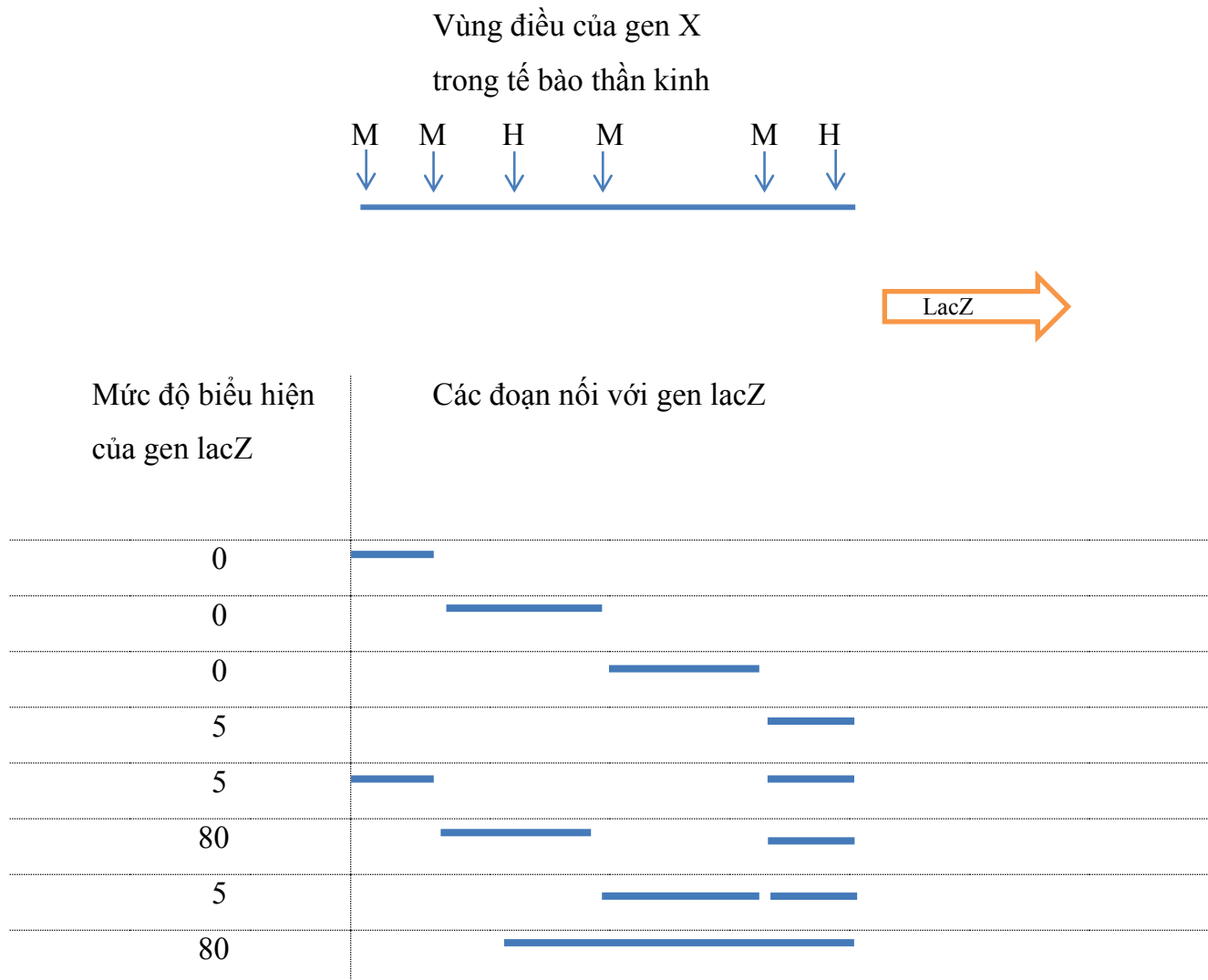
- Sự thủy phân GTP gắn với EF-Tu khi có sự cặp đôi chính xác tạo cấu hình phù hợp cho sự tương tác giữa codon- anticodon và đảm bảo cho sự hình thành liên kết peptit xảy ra tiếp theo.

(0,25 điểm)

Câu 4. (1,0 điểm)

Khi nghiên cứu cấu trúc vùng điều hòa của gen X (một gen được biểu hiện ở tế bào biệt hóa của chuột), một nhà nghiên cứu đã dùng enzym cắt giới hạn để cắt đoạn AND phía

trước gen X thành nhiều đoạn ngắn có độ dài khác nhau. Sau đó, các đoạn cắt được nối với gen lacZ (một gen chỉ thị) đã bị cắt bỏ vùng khởi động (promoter). Các AND tái tổ hợp này được chuyển vào tế bào gan để theo dõi mức độ biểu hiện của gen lacZ. Kết quả theo dõi được trình bày ở hình dưới đây.



Hãy cho biết vùng nào là vùng khởi động (promoter), vùng nào là vùng tăng cường (enhancer) của gen X? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Vùng M-H nằm cạnh gen lacZ là promoter của gen X vì trong AND tái tổ hợp, phân tử nào thiếu đoạn này gen lacZ đều không biểu hiện. Mặt khác, đây là vùng liên kết với yếu tố phiên mã chung giúp ARN polymeraza có thể nhận biết và phiên mã nhưng ở mức thấp (chỉ 5 đơn vị). (0,5 điểm)

- Hai vùng M-M không phải là enhancer vì sự có mặt của chúng không làm tăng mức biểu hiện của lacZ. (0,25 điểm)

- Vùng H-M nằm giữa hai đoạn M-M là vùng enhancer vì khi liên kết với promoter thì gen lacZ đã biểu hiện ở mức cao nhất. (0,25 điểm)

Câu 5. (1,0 điểm)

Giả sử một gen mã hóa một prôtêin đặc thù ở vi khuẩn có trình tự nuclêôtit của một mạch như sau:

5'-ATGACAACCCATC.....CCCGAGCACAAGTAA-3'.

Để sản xuất ở quy mô lớn loại prôtêin này, người ta tiến hành nhân dòng đoạn gen trên vào một vectơ, tạo plasmid tái tổ hợp và biến nạp vào E. coli. Sau đó người ta tiếp tục cho cảm ứng biểu hiện và sản xuất sinh khối. Để tách protein sản phẩm bằng sắc ký ái lực qua cột ion Ni^{2+} , vectơ biểu hiện thường có một trình tự mã hóa 6 axit amin histadin ở đuôi cacbôxyl hoặc ở đầu amin. Giả sử vị trí phân dòng của vectơ biểu hiện có trình tự là:

5'CGCTGCAGATGAATATGCGCGGGGATCCGACCACCACCACCACCAC-3'

(Phần in đậm gạch chân là trình tự nhận biết của enzym cắt giới hạn PstI và BamHI, phần in nghiêng gạch chân là trình tự nuclêôtit của 6 bộ ba liên tiếp mã hóa axit amin histadin)

Hãy đề xuất trình tự nuclêôtit của cặp mồi nhân dòng để prôtêin đích được gắn thêm 6 axit amin histadin. Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Để sản phẩm prôtêin có 6 axit amin histadin ở đuôi cacbôxyl thì mã kết thúc phải được phá bỏ để quá trình giải mã kéo dài bao trùm cả 6 bộ ba mã hóa histadin. Đồng thời trình tự đoạn mồi cần phải chứa cả enzym cắt giới hạn để có thể nhân dòng phụ sang vectơ biểu hiện. Mặt khác, để tách được dòng gen, tạo sản phẩm chính xác, trình tự đoạn mồi cần thiết phải bổ sung với mạch gốc.

(0,25 điểm)

- Xem xét trình tự của vectơ, phía sau vị trí nhận biết chứa một bộ ba, tiếp đó là 6 bộ ba mã hóa histadin. Vì thế, đột biến phá vỡ mã kết thúc phải làm mất hẳn cả 3 nuclêôtit của mã kết thúc hoặc thêm số nuclêôtit là số chia hết cho 3. Thông thường người ta hạn chế tăng mã bộ ba.

(0,25 điểm)

Bởi vậy, trình tự nuclêôtit của cặp mồi tách dòng gen trên có thể là:

Mồi xuôi: 5'-AGCTGCAGATGACAACCATC-3'

Mồi ngược: 5'-ATCGGTACCGAACACGAGCCC-3'

(0,25 điểm)

Ghi chú: Nuclêôtit đầu 5' có thể không nhất thiết bổ sung với mạch khuôn.

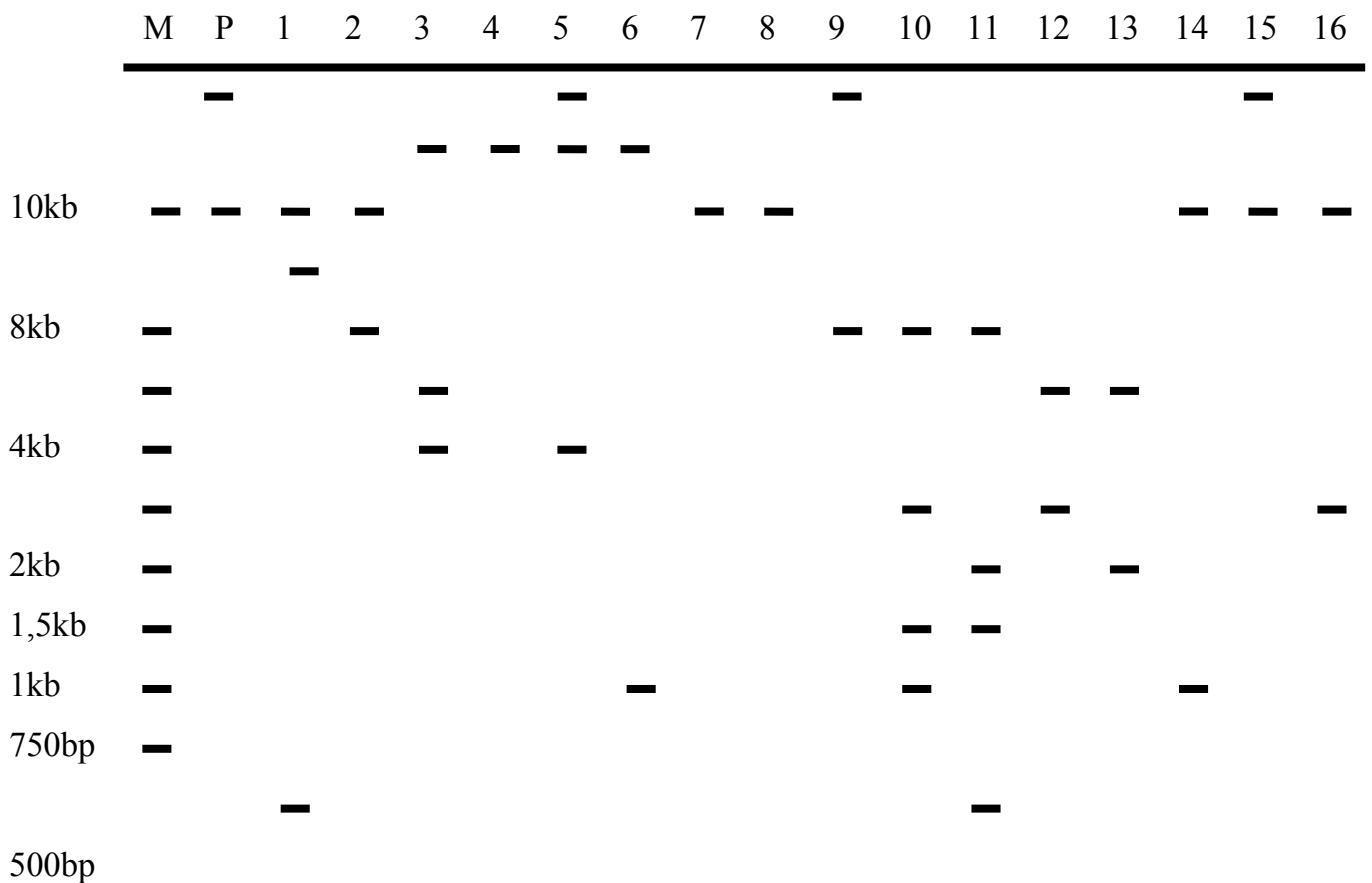
Tuy nhiên, để có đoạn mồi chuẩn, chúng ta cần kiểm tra các đặc điểm khác của mồi trước khi sử dụng. Để đạt các điều kiện tối ưu của mồi, có thể thêm nuclêôtit bất kỳ ở đầu 5' hoặc kéo dài đoạn bổ sung với mạch khuôn.

(0,25 điểm)

Câu 6. (1,0 điểm)

Để đánh giá hiệu quả trong chuyển gen thực vật thông qua số bản sao của gen được chuyển (gen đích), người ta thường sử dụng kỹ thuật lai AND (lai Southern). Trong kỹ thuật này người ta sử dụng enzym cắt giới hạn có vị trí nhận biết không nằm trên gen đích(hay

vùng thiết kế mẫu dò) để sử lý AND tổng số của các dòng cây chuyển gen. Hình dưới đây mô phỏng kết quả lai Southern của các mẫu nghiên cứu. Trong đó, giếng M là mẫu AND chuẩn (Marker); P(positive control) là mẫu đối chứng dương (vector mang gen đích chưa bị cắt; các giếng từ 1 đến 16 là sản phẩm cắt các mẫu AND tổng số bởi enzym giới hạn của 16 dòng cây chuyển gen.



Từ kết quả thu được ở trên, hãy xác định dòng cây nào là dòng chuyển gen mong muốn? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Từ kết quả của hình, ta có thể nhận thấy tất cả 16 mẫu AND của các dòng cây chuyển gen đều có sản phẩm cắt giới hạn, điều đó chứng tỏ tất cả các dòng cây đều chứa đoạn gen chuyển (gen đích) với kích thước khác nhau.

+ Các dòng cây 2,6,9,12,13,14,15,16 mang 2 bản sao của gen đích.

+ Các dòng cây 1,3,5 mang 3 bản sao của gen đích.

+ Các dòng cây 10,11 mang 4 bản sao của gen đích.

+ Các dòng cây 4,7,8 mang 1 bản sao của gen đích. (0,5 điểm)

(Ghi chú: Thí sinh không nhất thiết phải phân tích đặc điểm các dòng khác ngoài các dòng cây 4,7,8)

- Khi chuyển gen, người ta muốn có bản sao của gen đích được tái tổ hợp vào NST của tế bào vật chủ. Tuy nhiên, việc đoạn gen đích được chèn vào nhiều điểm khác nhau hoặc

trên nhiều nhiễm sắc thể là điều không mong muốn. Vì thế, những dòng có 1 bản sao của gen đích là dòng mong muốn để chọn lọc tiếp. Từ đó có thể kết luận, dòng cây mong muốn trong nghiên cứu này là các dòng 4,7,8.

Câu 7 (0,75 điểm)

Theo thống kê, phần lớn các bệnh ung thư đều do đột biến gen hoặc do virus. Tuy nhiên, người ta cũng phát hiện thấy có nhiều bệnh ung thư liên quan đến đột biến nhiễm sắc thể. Hãy giải thích cơ chế phát sinh bệnh ung thư do đột biến nhiễm sắc thể.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Đột biến mất đoạn nhiễm sắc thể làm đứt gãy các gen ung thư hoặc gen ức chế ung thư hoặc gen tiền ung thư dẫn đến đột biến các gen này, gây rối loạn kiểm soát phân bào.

(0,25 điểm)

- Đột biến chuyển đoạn nhiễm sắc thể dẫn đến sự chuyển các gen tạo nên các tổ hợp với gen khác, làm tăng hoạt tính của gen ung thư, gen tiền ung thư hoặc giảm hoạt tính của gen ức chế ung thư.

(0,25 điểm)

- Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể giúp các gen gây ung thư, gen tiền ung thư hoặc gen ức chế ung thư đến gần hơn với các hệ thống điều hòa biểu hiện gen.

(0,25 điểm)

Câu 8 (1,0 điểm)

Hiện nay các trung tâm chiếu xạ ở Việt Nam đang sử dụng tia gamma Co^{60} để xử lý hạt giống, chồi non hoặc mô nuôi cấy của nhiều giống cây trồng, nhằm tạo ra các giống cây đột biến mới có năng suất, chất lượng cao và có khả năng chống chịu với các điều kiện môi trường bất lợi, đặc biệt là hạn hán.

Trong các giống nho trồng ở miền trung, có 1 giống cho quả nhỏ, ngọt và hầu như không hạt, nhưng khả năng chịu hạn kém. Một giống khác cho quả to, hơi chua, được nhân giống bằng hạt là chủ yếu và có khả năng chịu hạn tốt.

a) Phương pháp chiếu xạ nào được áp dụng cho hai giống nho trên? Giải thích.

b) Sau khi gây đột biến, người ta đã chọn lọc được 2 giống nho mới: 1 giống cho quả to, ngọt, hầu như không có hạt, nhưng chịu hạn kém và 1 giống cho quả to, ngọt, có hạt, chịu hạn tốt. Đột biến có ý nghĩa cải tiến giống phát sinh ở 2 giống nho ban đầu là đột biến trội hay đột biến lặn? Giải thích.

c) Bằng phương pháp nào có thể tạo được giống nho mới có các đặc điểm ưu việt của cả hai giống nho đột biến trên? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

a) Đối với giống nho có hạt, có thể sử dụng cả 3 phương pháp chiếu xạ là: chiếu xạ hạt, chiếu xạ chồi non và chiếu xạ mô sinh trưởng. Còn đối với giống nho không hạt, chỉ có 2 phương pháp chiếu xạ là chiếu xạ chồi non và chiếu xạ mô sinh trưởng.

(0,25 điểm)

b) Đối với giống nho mới không hạt : Đột biến phát sinh ở loài này phải là đột biến trội vì đây là giống sinh sản vô tính. Vì thế trong quá trình chọn lọc cần chọn cá thể biểu hiện ngay kiểu hình ở thế hệ đầu tiên sau đột biến. **(0,25 điểm)**

Đối với giống nho có hạt, vì có thể chọn lọc qua sinh sản hữu tính song song với sinh sản vô tính, nên đột biến phát sinh ở cây nho có hạt có thể là đột biến trội (biểu hiện ngay thế hệ xuất phát)hoặc là đột biến lặn (qua sinh sản hữu tính , chọn lọc cá thể mang gen đồng hợp lặn).

c) Có nhiều phương pháp để tạo tổ hợp giống mang đặc tính tốt từ các giống khác nhau như lai hữu tính, chuyển gen, lai tế bào soma. Trong 2 giống nho đột biến ở trên, do có 1 giống không thể sinh sản hữu tính nên phương pháp lai tạo bằng thụ phấn chéo thông thường không thể thực hiện được. Vì thế chỉ có thể có 2 phương pháp còn lại là chuyển gen và lai tế bào trần (lai tế bào soma).

Câu 9 (1,25 điểm)

Ở ruồi giấm (*Drosophila melanogaster*), các tính trạng mắt tím (pr), Thân đen (b), cánh cụt(vg) là lặn tương ứng với các tính trạng trội là mắt đỏ(pr^+) thân xám, (b^+) và cánh dài (vg^+). Người ta tiến hành lai ruồi cái dị hợp tử 3 cặp gen trên với ruồi đực mắt tím, thân đen, cánh cụt. Kết quả thu được thế hệ con lai như sau:

411 ruồi mắt đỏ, thân đen, cánh cụt; 65 ruồi mắt đỏ, thân đen, cánh dài; 29 ruồi mắt đỏ, thân xám, cánh cụt; 32 ruồi mắt tím, thân đen, cánh dài; 399 ruồi mắt tím, thân xám, cánh dài; 2 ruồi mắt đỏ, thân xám, cánh dài; 59 ruồi mắt tím, thân xám, cánh cụt; 3 ruồi mắt tím, thân đen, cánh cụt.

Hãy lập bản đồ di truyền của 3 gen trên và xác định hệ số nhiễu (nếu có).

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Ruồi đực đem lai có kiểu hình gồm các tính trạng lặn nên kiểu gen của nó là đồng hợp lặn, vì thế cá thể ruồi cái mang kiểu gen dị hợp 3 cặp gen. Do tỷ lệ kiểu hình thế hệ con phân ly không đồng đều, nên cá thể ruồi cái có sự liên kết không hoàn toàn, hình thành 8 loại giao tử. **(0,25 điểm)**

- Theo tỷ lệ kiểu hình 411 cá thể mắt đỏ, thân đen, cánh cụt và 399 mắt tím, thân xám, cánh dài được hình thành từ các giao tử liên kết. Nhóm cá thể có số lượng ít nhất là mắt đỏ, thân xám, cánh dài và mắt tím, thân đen, cánh cụt được hình thành từ giao tử do trao đổi chéo kép. **(0,25 điểm)**

Từ đó ta có:

$$\text{Trao đổi chéo giữa } b-pr = (29+32+2+3)/1000 = 0,066 \Leftrightarrow 6,6\%$$

$$\text{Trao đổi chéo giữa } b-pr = (29+32+2+3)/1000 = 0,129 \Leftrightarrow 12,9\%$$

$$\text{Trao đổi chéo giữa } b-pr = (29+32+2+3)/1000 = 0,185 \Leftrightarrow 18,5\%$$

Như vậy, trật tự của 3 gen là : pr nằm giữa b và vg (học sinh tự vẽ sơ đồ)(0,5 điểm)

Tần số trao đổi chéo kép lý thuyết là $6,6\% \times 12,9\% = 0,85\%$

Trong thực tế, tần số trao đổi chéo kép là $:(2+3)/1000 = 0,005 \Leftrightarrow 0,5\%$. Vậy hệ số trùng hợp là : $0,5/0,85 = 0,6$. Từ đó suy ra hệ số nhiễu của phép lai là 0,4 **(0,25 điểm)**

Câu 10 (1,0 điểm)

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

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Sự đa dạng sinh học có thể được tạo ra từ sự lặp lại của các gen theo 2 cách sau :

+ Cách thứ nhất : Gen nguyên thủy qua nhiều lần nhân đôi, lặp lại tạo nên nhiều bản sao khác nhau. Sau đó vùng mã hóa của các bản sao này bị đột biến, dẫn đến sự thay đổi hoạt tính hoặc chức năng gen. Trong phần lớn trường hợp, sự thay đổi này không nhất thiết dẫn đến sự hình thành gen hoàn toàn mới. Thay vào đó, chúng thường tạo nên các protein có chức năng liên quan đến nhau, chỉ khác nhau về hoạt tính và hiệu lực tác dụng. **(0,25 điểm)**

+ Cách thứ 2: Các gen sau khi đã được lặp lại cũng bị đột biến nhưng không liên quan đến vùng mã hóa. Thay vào đó, nó được tổ hợp với các trình tự AND điều hòa mới (hoặc trình tự điều hòa cũ bị biến đổi). Qua đó các bản sao khác nhau của gen được biểu hiện theo cách mới trong quá trình phát triển cá thể ở mỗi loài. **(0,25 điểm)**

- Theo cách thứ nhất, chức năng của gen được cải biến đôi chút bởi các đột biến trong vùng mã hóa. Theo cách thứ 2, các bản sao khác nhau của gen được biểu hiện theo cách khác nhau ở các cơ quan khác nhau trên cùng một cơ thể. Ngoài ra, với một số gen, sự tiến hóa diễn ra theo cả 2 cách trên. **(0,25 điểm)**

Ví dụ: Gen mã hóa β -globin ở động vật có xương sống.

(0,25 điểm)

(Thí sinh có thể lấy ví dụ khác, đúng vẫn được điểm)

Câu 11 (1,0 điểm)

Tần số đột biến trong tái bản ADN ở dòng tế bào sinh dục của người đạt trung bình 10^{10} nuclêôtit bị thay thế trong mỗi lần phân bào. Do phần lớn ADN của hệ gen người không trực tiếp chịu tác động của chọn lọc, nên phần lớn những thay đổi này có thể coi là đột biến trung tính. Khi so sánh hệ gen của 2 người bất kỳ trong số những người đang sống hiện nay, người ta thấy cứ khoảng 1000 nuclêôtit sẽ có 1 nuclêôtit khác biệt. Giả sử tất cả những người đang sống trên trái đất đều là hậu duệ của 1 cặp tổ tiên duy nhất (Adam và Eva), là 2 cá thể đồng hợp tử và có hệ gen giống hệt nhau.

a) Nếu mỗi thế hệ người tương ứng với 200 chu kỳ phân bào ở dòng tế bào sinh dục với tần số như trên đều được tích lũy ở các tế bào con thì Adam và Eva sống cách đây bao nhiêu năm?

b) Số liệu tính toán (ở ý a) ở trên có phù hợp với thời điểm Adam và Eva từng sống theo giả thuyết tiến hóa người hiện nay không? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

a) Ở mỗi dòng tiến hóa, đột biến xuất hiện với tần số 10^{10} nuclêôtit trong mỗi chu kỳ phân bào. Do có sự khác nhau giữa 2 dòng nên sẽ có tốc độ gấp đôi tần số này. Vì vậy, để tích lũy đủ 10^{10} nuclêôtit sai khác, sẽ cần tối thiểu $10^{-3}/2 \times 10^{10}$ thế hệ tế bào, tương ứng với $[1/(200 \times 10^{-3})]/2 \times 10^{10} = 25.000$ thế hệ, tương ứng 750000 năm. **(0,5 điểm)**

b) Giả thuyết tiến hóa hiện nay cho rằng loài người xuất hiện ở Trung Phi cách đây khoảng 120000 đến 200000 năm. Vì thế, theo tính toán ở câu a), thì thời gian xuất hiện của Adam và Eva dài hơn nhiều. **(0,25 điểm)**

Sự khác biệt là vì:

- Adam và Eva có thể xuất phát từ 1 quần thể “kẻ sáng lập” kích thước nhỏ, nhưng hệ gen ngay từ đầu không thể là đồng hợp tử và đã có sự khác biệt di truyền được tích lũy từ trước giữa 2 cá thể trong quá trình tiến hóa người. **(0,25 điểm)**

- Còn nhiều cơ chế phát sinh đột biến khác, đặc biệt là cơ chế tái tổ hợp (biến dị tổ hợp) giúp tần số tích lũy các đột biến thay thế, trung tính thực tế cao hơn. Vì thế nên thời gian tiến hóa ngắn lại. **(0,25 điểm)**

Câu 12 (1,0 điểm)

Giả sử có 1 đột biến phát sinh ở gen kiểm soát enzym tham gia sửa chữa AND làm mất bazơ puri. Biết rằng hiện tượng mất puri xảy ra khoảng 500 lần mỗi ngày ở tế bào người đang phân chia. Sự sai khác về trình tự AND hệ gen nhân giữa người và tinh tinh là 1%. Biết rằng trong tế bào đơn bội của người có khoảng $3,3 \cdot 10^9$ cặp nuclêôtit.

a) Nếu tế bào người mang enzym trên phân chia liên tiếp, theo lý thuyết thì mất tối thiểu bao nhiêu thời gian để 1 tế bào người có thể chuyển thành tế bào tinh tinh? Nêu cách tính.

b) Giả sử có đột biến thay thế 1% hệ gen của người bởi cơ chế phát sinh như trên, liệu người có thể tiến hóa trở lại thành tinh tinh được không? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

a) Người và tinh tinh có hệ gen khác nhau 1%, vì thế số lượng nuclêôtit sai khác có ở tế bào lưỡng bội của hệ gen người so với tinh tinh là: $1\% \times 6,6 \cdot 10^9 = 6,6 \cdot 10^7$. Như vậy, số ngày tối thiểu (lý thuyết) để xảy ra và tích lũy số đột biến nêu trên là: $6,6 \cdot 10^7 / 65 \cdot 10^2 = 1,32 \cdot 10^5$ ngày, tương đương gần 361 năm.

(Thí sinh có thể sử dụng số liệu về bộ gen người không làm tròn hoặc làm tròn thành $6,4.10^9$ hoặc $6,5.10^9$. Trong cách tính, có thể tính theo xác suất sửa chữa AND ngẫu nhiên, nếu diễn giải hợp lý vẫn cho điểm).

b) Giả sử có đột biến nêu trên, người cũng không thể tiến hóa thành tinh tinh được vì:

- Sự hình thành loài này xuất phát từ loài khác không chỉ đơn thuần là kết quả của sự tích lũy mọi đột biến.(0,25 điểm).

- Cơ chế gây đột biến trên dẫn đến tần số đột biến lớn, sẽ liên quan đến những gen quan trọng nên sẽ gây chết tế bào hoặc ảnh hưởng đến cấu trúc cơ thể. Do vậy, cá thể đột biến không thể là tinh tinh được.(0,25 điểm).

- Ở người có ít nhất $6,5.10^{12}$ tế bào, giả sử đột biến xảy ra ở một tế bào và chuyển hóa thành tế bào tinh tinh thì cũng không thể đảm bảo đủ chức năng. Để tiến hóa thành tinh tinh, cần đột biến giống nhau, xảy ra đồng thời ở $6,5.10^9$ tế bào. Điều này là không thể.(0,25 điểm)

Câu 13 (1,0 điểm)

Trong thực tế, đôi khi người ta cho gà ấp trứng vịt. Vịt con sau khi được sinh ra thường đi theo gà mẹ để kiếm ăn, nhưng nó vẫn giữ tập tính bơi lội. Đồng thời, người ta còn thấy hiện tượng gà mẹ đi dọc trên bờ theo đàn vịt con bơi dưới nước. Tập tính này ảnh hưởng như thế nào đến đời sau của vịt con? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Tập tính lội nước là tập tính bẩm sinh nên sẽ được truyền lại cho thế hệ sau của vịt con.

(0,25 điểm)

- Hiện tượng vịt con đi theo gà mẹ là hành vi in vết và không có tác dụng với đời con của chúng vì in vết là một hành vi bản năng được thực hiện lại ở mỗi thế hệ.(0,25 điểm)

- In vết là 1 hành vi tồn tại trong đời sống cá thể hoặc 1 đối tượng nhất định trong 1 thời điểm nhất định. In vết khác với các loại học tập khác bởi có 1 giai đoạn quyết định. Đó là giai đoạn phát triển rất ngắn mà chỉ khi đó các hành vi nhất định mới có thể học được.

(0,25 điểm)

Trong giai đoạn quyết định này, con non in vết cha mẹ và học các hành vi cơ bản của loài, trong khi cha mẹ học cách nhận ra con non của chúng. Hoạt động này giúp gà mẹ nhận vịt con là con non của nó và luôn có hành động đi theo để bảo vệ .(0,25 điểm)

Câu 14 (1,0 điểm)

Hành vi vị tha có thể được duy trì trong quá trình tiến hóa như thế nào? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Hành vi vị tha là hành vi tự hy sinh, trong đó 1 động vật giảm cơ hội sinh sản thành công của mình và tăng cơ hội sinh sản thành công cho cá thể khác trong quần thể (làm giảm giá trị thích nghi của mình nhưng làm tăng giá trị thích nghi của các cá thể khác). Hành vi vị

thả được duy trì trong quá trình tiến hóa nhờ 1 dạng của chọn lọc tự nhiên- chọn lọc dòng dõi(kin selection) .
(0,25 điểm)

- Khi có hành vi vị tha, cá thể có thể làm tăng sự đóng góp gen của chúng cho thế hệ sau. Giá trị thích nghi tổng thể là hiệu ứng tổng thể mà 1 cá thể có thể tác động lên sự sinh sôi các gen của nó nhờ sinh sản con của riêng nó và tác động trợ giúp các cá thể có họ hàng gần
(0,25 điểm)

- Tiến hóa là sự tăng tần xuất của một gen. Các cá thể có quan hệ họ hàng có nhiều gen giống nhau, nên bất kỳ hành vi nào làm tăng sự sinh sản của 1 cá thể họ hàng có thể làm tăng sự xuất hiện bản sao các gen của 1 cá thể ở thế hệ tiếp theo hơn là cá thể này tự sinh sản. Do đó, hành vi làm tăng sự sinh sản thành công sẽ được chọn lọc khi làm tăng số lượng bản sao của gen ở những thế hệ kế tiếp.
(0,25 điểm)

- Anh em ruột mang một nửa gen giống nhau và truyền cho con cái với tỷ lệ tương tự. Do đó, 1 cá thể có thể truyền nhiều bản sao gen của mình cho thế hệ sau thông qua cách thức đẩy sự sống sót và sinh sản của anh chị em mình cũng là thúc đẩy sự sống sót của con cháu mình.
(0,25 điểm)

Câu 15 (1,0 điểm)

Ở động vật, sự phục hồi số lượng cá thể ở quần thể có chu kỳ sống ngắn khác quần thể có chu kỳ sống dài như thế nào? Vì sao có sự khác nhau đó?

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Sự phục hồi số lượng cá thể của quần thể là quá trình phát triển của quần thể bù lại số lượng cá thể của quần thể đã bị tử vong.
(0,25 điểm)

- Khả năng phục hồi số lượng cá thể của quần thể có chu kỳ sống ngắn nhanh, còn khả năng phục hồi số lượng cá thể của quần thể có chu kỳ sống dài chậm.
(0,25 điểm)

- Có sự khác nhau vì:

+ Quần thể có chu kỳ sống ngắn phát dục sớm còn quần thể có chu kỳ sống dài phát dục muộn.

+ Quần thể có chu kỳ sống ngắn có tỷ lệ sinh cao còn quần thể có chu kỳ sống dài có tỷ lệ sinh thấp.
(0,25 điểm)

+ Quần thể có chu kỳ sống ngắn có ít nhóm tuổi còn quần thể có chu kỳ sống dài có nhiều nhóm tuổi.
(0,25 điểm)

Câu 16 (1,0 điểm)

Khi nghiên cứu sự ảnh hưởng của loài A và B đến sự sinh trưởng và phát triển của loài C, người ta thực hiện các thí nghiệm như sau:

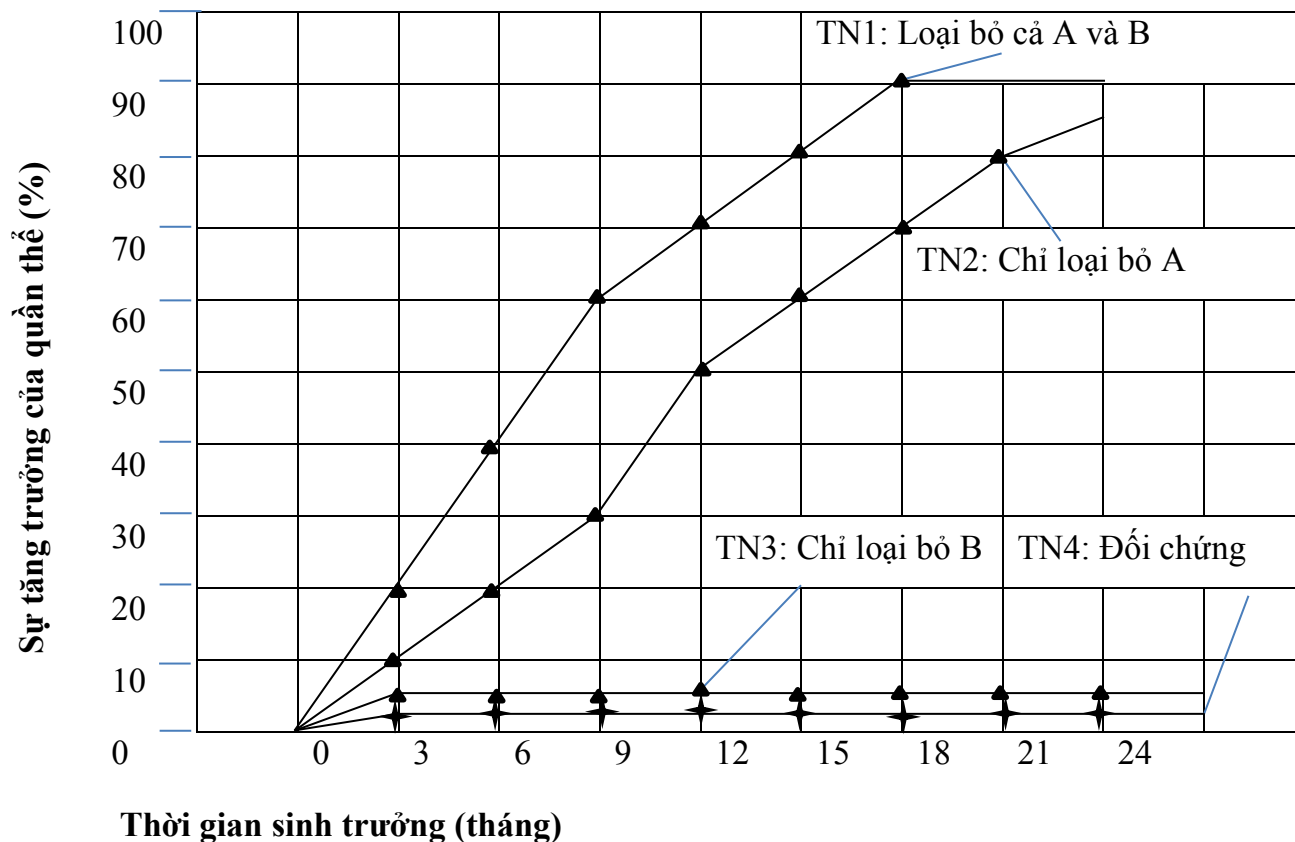
Thí nghiệm 1 (TN1): Loại bỏ cả 2 loài A và B ra khỏi khu vực loài C sinh sống.

Thí nghiệm 2 (TN2): Loại bỏ loài A ra khỏi khu vực loài C sinh sống.

Thí nghiệm 3 (TN3): Loại bỏ loài B ra khỏi khu vực loài C sinh sống.

Thí nghiệm 4 (TN4-Đối chứng): Cả loài A và loài B sinh trưởng cùng trong khu vực loài C sinh sống.

Sau 24 tháng theo dõi thí nghiệm, kết quả thu được như đồ thị sau:



Hãy giải thích kết quả thu được từ các thí nghiệm trên.

HƯỚNG DẪN CHẤM

- Ở thí nghiệm 1, khi loại bỏ cả loài A và loài B thì sự phục hồi của quần thể C tăng với tốc độ lớn nhất. Đồng thời, ở thí nghiệm đối chứng, sự phục hồi của quần thể C không diễn ra. Kết quả này chứng tỏ sự có mặt của loài A và B đã ức chế sự sinh trưởng và phát triển của loài C.

- Ở thí nghiệm 2, khi loại bỏ 1 mình loài A, quần thể C vẫn phát triển nhưng không mạnh như khi loại bỏ cả 2 loài. Mặt khác, ở thí nghiệm 3, khi loại bỏ loài B thì sự sinh trưởng và phát triển của loài C bị ảnh hưởng rất lớn, sự phục hồi của quần thể loài C gần như không diễn ra. Điều này có thể khẳng định, loài A là yếu tố sinh học ức chế sự sinh trưởng và phát triển của loài C.

(0,5 điểm)

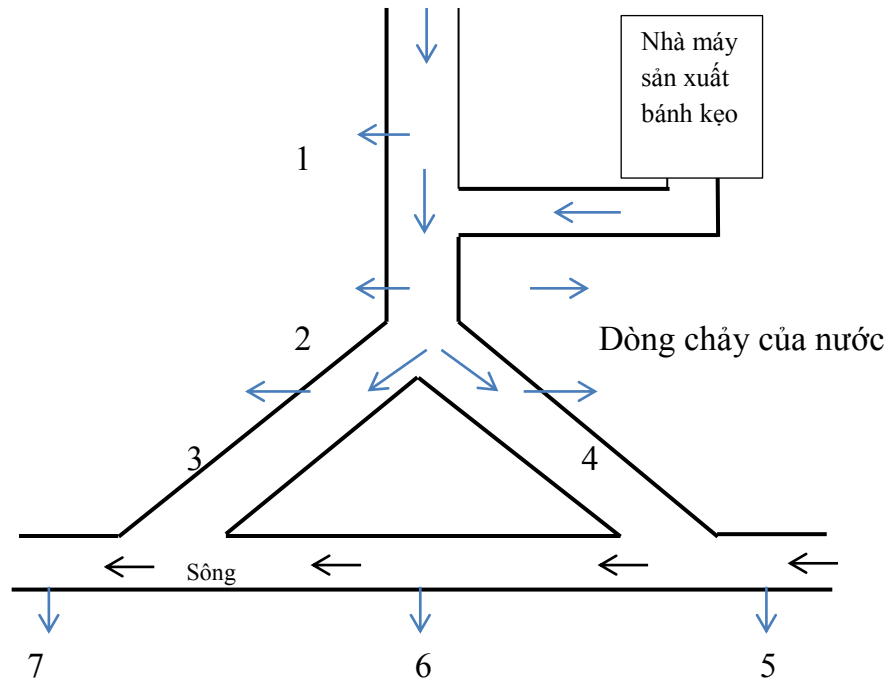
- Từ kết quả thí nghiệm 1 và 2, có thể nhận thấy loài B không phải là yếu tố ức chế của loài C, tuy nhiên khi loại bỏ loài A, loài B có thêm điều kiện thuận lợi để phát triển số lượng cá thể tăng lên tạo nên sự ức chế nhỏ lên sự sinh trưởng và phát triển của quần thể loài C.

(0,25 điểm)

Câu 17 (1,0 điểm)

Một nhà máy sản xuất bánh kẹo đã thải nước thải ra sông bằng ống dẫn theo sơ đồ ở hình bên.

a) Để chứng minh nước thải của nhà máy có ảnh hưởng đến chất lượng nước của dòng sông hay không thì cần phải lấy mẫu nước ở những vị trí nào trong 7 vị trí được ký hiệu từ 1 đến 7 trên sơ đồ? Giải thích



b) Kết quả nghiên cứu như thế nào sẽ cho kết luận là nước thải của nhà máy không ảnh hưởng đến chất lượng nước của dòng sông?

HƯỚNG DẪN CHẤM

a) Những vị trí cần lấy mẫu nước là: vị trí 1,2,5,7.

- Giải thích:

+ Lấy mẫu nước ở vị trí 1 giúp xác định thành phần nước của mương trước khi có nước thải của nhà máy cần nghiên cứu.

+ So sánh thành phần mẫu nước ở vị trí 1 và 2 giúp xác định ảnh hưởng của nước thải nhà máy đến chất lượng nước của mương dẫn. **(0,25 điểm)**

+ Lấy mẫu nước ở vị trí 5 giúp xác định thành phần nước của sông trước khi nhận nước từ mương.

+ So sánh thành phần mẫu nước ở vị trí 5 và 7 giúp xác định ảnh hưởng của nước mương đến chất lượng nước của sông. **(0,25 điểm)**

b) Kết luận: Nước thải nhà máy không ảnh hưởng đến chất lượng nước của dòng sông được đưa ra khi:

- Không có sự khác biệt giữa thành phần mẫu nước ở vị trí 5 và 7. **(0,25 điểm)**

- Hoặc có sự khác biệt giữa thành phần mẫu nước ở vị trí 5 và 7 nhưng không có sự khác biệt giữa thành phần mẫu nước ở vị trí 1 và 2. **(0,25 điểm)**

B. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

CÂU	A	B	C	D
18	Sai	Đúng	Đúng	Đúng
19	Sai	Đúng	Sai	Sai
20	Đúng	Sai	Đúng	Sai
21	Đúng	Sai	Sai	Sai
22	Sai	Đúng	Đúng	Đúng
23	Đúng	Đúng	Sai	Sai
24	Đúng	Đúng	Sai	Đúng
25	Sai	Sai	Đúng	Đúng

Câu	A	B	C	D
26	Sai	Đúng	Đúng	Đúng
27	Sai	Đúng	Sai	Sai
28	Sai	Đúng	Đúng	Sai
29	Sai	Sai	Đúng	Sai
30	Đúng	Sai	Đúng	Đúng
31	Sai	Sai	Sai	Đúng
32	Đúng	Đúng	Đúng	Sai