

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: Sinh học

Ngày thi thứ hai (30/3/2008)

HƯỚNG DẪN CHẤM
(gồm 5 trang)

Tế bào học (4 điểm)

Câu 1. (1,5 điểm)

Có 3 dung dịch để trong phòng thí nghiệm. Dung dịch 1 chứa ADN, dung dịch 2 chứa amylaza, dung dịch 3 chứa glucôzơ. Người ta đun nhẹ ba dung dịch này đến gần nhiệt độ sôi, rồi làm nguội từ từ về nhiệt độ phòng. Hãy cho biết mức độ biến đổi về cấu trúc xảy ra sâu sắc nhất ở hợp chất nào? Giải thích.

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- Chất bị biến đổi cấu trúc sâu sắc nhất là amylaza. (0,50 đ)

- Giải thích:

+ Amylaza là enzym có bản chất là protein, vì vậy rất dễ bị biến đổi cấu trúc khi bị đun nóng (các liên kết hydro bị bẻ gãy). Amylaza gồm nhiều loại axit amin cấu tạo nên (tính đồng nhất không cao), vì vậy, sự phục hồi chính xác các liên kết yếu (liên kết hydro) sau khi đun nóng là khó khăn (0,25 đ)

+ ADN khi bị đun nóng cũng bị biến tính (tách ra thành hai mạch) bởi các liên kết hydro giữa hai mạch bị đứt gãy; nhưng do các tiểu phần hình thành liên kết hydro của ADN có số lượng lớn, tính đồng nhất cao nên khi nhiệt độ hạ xuống, các liên kết hydro được tái hình thành (sự hồi tính); vì vậy, khi hạ nhiệt độ, ADN có thể hồi phục cấu trúc ban đầu. (0,50 đ)

+ Glucozơ là một phân tử đường đơn. Các liên kết trong phân tử đều là các liên kết cộng hóa trị bền vững, không bao giờ đứt gãy tự phát trong điều kiện sinh lý tế bào; cũng rất bền vững với tác dụng đun nóng dung dịch (0,25 đ)

Câu 2. (1,5 điểm)

Hãy nêu sự khác biệt giữa mARN đã thành thực và tiền mARN trong quá trình phiên mã ở sinh vật nhân thật (eukaryote).

HƯỚNG DẪN CHẤM:

Tiền mARN	mARN thành thực	Điểm
Mới phiên mã từ ADN, nằm trong nhân	Là sản phẩm của quá trình chế biến tiền mARN đã hoặc chuẩn bị được vận chuyển ra tế bào chất	0,25 đ
Kích thước dài bởi mang cả exon và intron	Kích thước ngắn bởi chỉ mang các exon trong vùng mã hóa (nếu không tính đuôi polyA)	0,50 đ
Không có phần đầu 3' và 5' được cải biến	Có mũ 7-metylguanin ở đầu 5' và đuôi polyA ở đầu 3'	0,25 đ

Tiền mARN	mARN thành thực	Điểm
Thường ít khi có kích thước hoàn chỉnh, bởi sự cắt intron có thể xảy ra ngay khi phiên mã chưa kết thúc	Có chiều dài hoàn chỉnh từ khi được vận chuyển từ nhân ra tế bào chất cho đến khi kết thúc dịch mã	0,25 đ
Là sản phẩm từ đó hình thành nên mARN thành thực (một phân tử tiền mARN có thể tạo nên một số phân tử mARN thành thực khác nhau)	Là khuôn tổng hợp nên phân tử prôtêin (Ở sinh vật nhân thực, thường một phân tử mARN thành thực được dùng để tổng hợp một chuỗi polypeptit duy nhất)	0,25 đ

Câu 3. (1 điểm)) Mỗi câu đúng được 0,2 điểm

1-C, 2-D, 3-A, 4-C, 5-E

Di truyền học (8 điểm)

Câu 4. (2 điểm)

Trong hoạt động của operon *Lac* ở vi khuẩn *E. coli*, nếu đột biến xảy ra ở gen điều hòa R (còn gọi là *lac I*) thì có thể dẫn đến những hậu quả gì liên quan đến sự biểu hiện của các gen cấu trúc?

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- Operon *Lac* gồm các phần sau: gen điều hòa R mã hóa cho protein ức chế R, trình tự khởi động P, trình tự chỉ huy (O), các gen cấu trúc Z, Y và A (*thí sinh có thể kí hiệu gen R là lac I, các gen Z, Y và A là A, B và C*). **(0,25 đ)**
- Nếu đột biến xảy ra ở gen R có thể dẫn đến các hậu quả sau:
 - + Xảy ra đột biến câm, trong các trường hợp: a) đột biến nucleotit trong gen này không làm thay đổi trình tự axit amin trong protein ức chế, b) đột biến thay đổi axit amin trong chuỗi polypeptit của protein ức chế không làm thay đổi khả năng liên kết của protein ức chế với trình tự chỉ huy (O). Hậu quả cuối cùng của các dạng đột biến này là operon *Lac* hoạt động bình thường → **không có thay đổi gì liên quan đến sự biểu hiện của các gen cấu trúc. (0,50 đ)**
 - + Xảy ra đột biến làm giảm khả năng liên kết của protein ức chế vào trình tự chỉ huy → **sự biểu hiện của các gen cấu trúc tăng lên. (0,50 đ)**
 - + Làm mất hoàn toàn khả năng liên kết của protein ức chế hoặc protein ức chế không được tạo ra → **các gen cấu trúc biểu hiện liên tục. (0,25 đ)**
 - + Xảy ra đột biến làm tăng khả năng liên kết của protein ức chế vào trình tự chỉ huy → **sự biểu hiện của các gen cấu trúc giảm đi. (0,25 đ)**
- **Kết luận:** đột biến xảy ra ở gen điều hòa R có thể dẫn đến những hậu quả khác nhau trong sự biểu hiện của các gen cấu trúc. **(0,25 đ)**

Câu 5. (1,5 điểm)

Ở một loài động vật, khi tiến hành lai giữa một dòng thuần chủng lông xám với một dòng thuần chủng lông trắng thu được F_1 gồm 100% con có lông xám. Khi cho các con F_1 giao phối với nhau, thu được F_2 có tỉ lệ phân li kiểu hình là 3 lông xám : 1 lông trắng. Tính trạng màu lông ở đây bị chi phối bởi qui luật di truyền nào? Giải thích và viết sơ đồ lai.

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- Coi phép lai nêu trên là phép lai thuận, muốn xác định kiểu tác động của gen còn phải dựa vào phép lai nghịch. **(0,25 đ)**
- Nếu phép lai nghịch cho kết quả giống phép lai thuận thì tính trạng màu lông bị chi phối bởi gen trong nhân nằm trên nhiễm sắc thể thường, trong đó alen trội át hoàn toàn alen lặn. **(0,25 đ)**
- Nếu phép lai nghịch cho kết quả không giống phép lai thuận thì màu lông bị chi phối hoặc bởi sự tương tác giữa gen trong nhân nằm trên nhiễm sắc thể thường (trong đó alen trội át hoàn toàn alen lặn) và tế bào chất; hoặc bởi gen nằm trên NST giới tính **(0,50 đ)**
- Viết sơ đồ lai từ P tới F_2 để minh họa. **(0,50 đ)**

Câu 6. (1,5 điểm)

Có hai quần thể của một loài côn trùng ở trạng thái cân bằng di truyền. Trong quần thể thứ nhất, một locut có tần số các alen là $M = 0,7$ và $m = 0,3$; một locut khác có tần số các alen là $N = 0,4$ và $n = 0,6$. Trong quần thể thứ hai, tần số của các alen M, m, N và n tương ứng là $0,4; 0,6; 0,8$ và $0,2$. Hai locut này nằm trên nhiễm sắc thể thường và phân li độc lập với nhau. Người ta thu một số cá thể tương đương (đủ lớn) gồm các con đực (σ) của quần thể thứ nhất và các con cái (ϕ) của quần thể thứ hai, rồi chuyển đến một vùng vốn không có loài côn trùng này và cho giao phối ngẫu nhiên. Tần số các giao tử Mn của quần thể F_1 được mong đợi là bao nhiêu? Viết cách tính.

HƯỚNG DẪN CHẤM:

Tần số giao tử trong 2 quần thể xuất phát như sau:

Quần thể 1: $MN = 0,28$; $Mn = 0,42$; $mN = 0,12$; $mn = 0,18$.

Quần thể 2: $MN = 0,32$; $Mn = 0,08$; $mN = 0,48$; $mn = 0,12$. **(0,50 đ)**

Kiểu gen của quần thể F_1 thu được như bảng sau:

QT1 \ QT2	$MN = 0,28$	$Mn = 0,42$	$mN = 0,12$	$mn = 0,18$
$MN = 0,32$	$MMNN (0,0896)$	$MMNn (0,1344)$	$MmNN (0,0384)$	$MmNn (0,0576)$
$Mn = 0,08$	$MMNn (0,0224)$	$MMnn (0,0336)$	$MmNn (0,0096)$	$Mmnn (0,0144)$
$mN = 0,48$	$MmNN (0,1344)$	$MmNn (0,2016)$	$mmNN (0,0576)$	$mmNn (0,0864)$
$mn = 0,12$	$MmNn (0,0336)$	$Mmnn (0,0504)$	$mmNn (0,0144)$	$mmnn (0,0216)$

(0,50 đ)

Tần số các giao tử Mn của quần thể F_1 là: $0,1344 \times 0,5 + 0,0576 \times 0,25 + 0,0224 \times 0,5 + 0,0336 \times 0,0096 \times 0,25 + 0,0144 \times 0,5 + 0,2016 \times 0,25 + 0,0864 \times 0,5 + 0,0336 \times 0,25 + 0,0504 \times 0,5 = 0,2632$ (thí sinh có thể làm tròn) **(0,50 đ)**

Câu 7. (3 điểm) Mỗi câu đúng được 0,3 điểm

1-D, 2-C, 3-D, 4-A, 5-B, 6-E, 7-C, 9-D, 10-B

Câu 7.8 -

a	b	c	d
2, 4, 5, 7	2, 4	1, 2, 3	2, 6

Tiến hoá (4 điểm)

Câu 8. (1,5 điểm)

Khi chữa các bệnh nhiễm khuẩn bằng chất kháng sinh, người ta nhận thấy có hiện tượng vi khuẩn “quen thuốc”, làm cho tác dụng diệt khuẩn của thuốc nhanh chóng giảm hiệu lực. Nêu các cơ chế tiến hóa và di truyền làm cho gen kháng thuốc kháng sinh được nhân rộng trong quần thể vi khuẩn.

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- Đột biến luôn xảy ra và gen kháng thuốc kháng sinh có thể tồn tại sẵn trong quần thể vi khuẩn. **(0,50 đ)**
- Chọn lọc tự nhiên có tác dụng phân hóa khả năng sống sót và sinh sản, làm cho những cá thể vi khuẩn có kiểu gen kháng thuốc tốt hơn sẽ sống sót nhiều hơn và truyền gen kháng thuốc cho con cháu chúng (di truyền dọc). **(0,50 đ)**
- Mặc dù có hình thức sinh sản chủ yếu là trực phân (sinh sản vô tính), nhưng vi khuẩn đồng thời có một số hình thức sinh sản hữu tính giả đó là tiếp hợp, tải nạp và biến nạp (di truyền ngang), làm gen kháng thuốc dễ dàng phát tán trong quần thể vi khuẩn. **(0,50 đ)**

Câu 9. (1,5 điểm)

Tác động của chọn lọc tạo ra sự cân bằng ổn định và các alen (trội và lặn) cùng tồn tại trong quần thể là hình thức chọn lọc nào? Nêu đặc điểm của hình thức chọn lọc đó.

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- Tác động của chọn lọc tạo ra sự cân bằng ổn định với các alen (trội và lặn) cùng hiện diện là hình thức chọn lọc ổn định (bình ổn). **(0,50 đ)**
- Đây là hình thức bảo tồn các cá thể có kiểu hình (tính trạng) trung bình, đào thải các cá thể có kiểu hình lệch xa mức trung bình, nghĩa là bảo tồn các thể dị hợp tử. **(0,50 đ)**
- Hình thức chọn lọc này diễn ra khi điều kiện sống không thay đổi qua nhiều thế hệ; do vậy, hướng chọn lọc trong quần thể là ổn định, kết quả là chọn lọc tiếp tục kiên định kiểu gen đã đạt được. **(0,50 đ)**

Câu 10. (1 điểm) Mỗi câu đúng được 0,2 điểm

1-E, 2-A, 3-A, 4-D, 5-D

Sinh thái học (4 điểm)

Câu 11. (1 điểm): Chu trình nitơ gồm những giai đoạn chính nào? Sự tham gia của các nhóm vi sinh vật chủ yếu trong các giai đoạn đó như thế nào?

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- Các giai đoạn chính của chu trình nitơ và sự tham gia của các vi sinh vật chủ yếu trong các giai đoạn đó là:
 - + Quá trình quang hoá và điện hoá xảy ra trong khí quyển.
 - + Cố định nitơ trực tiếp từ khí quyển nhờ các vi khuẩn cộng sinh (vi khuẩn nốt sần *Rhizobium*), vi khuẩn sống tự do trong đất hay trong nước (*Azotobacter*, *Clostridium*) **(0,25 đ)**
 - + Quá trình amôn hoá hay khoáng hoá với sự tham gia của vi khuẩn *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Nitrosomonas*. **(0,25 đ)**
 - + Quá trình nitrat hoá với sự tham gia của vi khuẩn *Pseudomonas*, *Nitrobacter*. **(0,25 đ)**
 - + Quá trình phản nitrat hóa với sự tham gia của các vi khuẩn *Bacillus*, *Micrococcaceae*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*.

Câu 12. (1 điểm): Khi nghiên cứu kích thước quần thể một loài chuột đồng ở hai môi trường là đồng ngô và bãi cỏ, các nhà khoa học đã tiến hành đặt bẫy và thu mẫu hai lần. Ở lần thứ nhất, họ bắt được 250 con ở mỗi môi trường. Sau khi được đánh dấu, các con bị bắt được thả lại môi trường sống của chúng. Ba ngày sau, người ta tiến hành thu mẫu ngẫu nhiên lần thứ hai. Lần này, trong 288 con bắt được ở đồng ngô có 125 con được đánh dấu; trong tổng số 225 con bắt được ở bãi cỏ, có 72 % số con được đánh dấu. Giả thiết không có sự thay đổi kích thước quần thể trong 3 ngày nghiên cứu.

- a) Phương pháp nghiên cứu trên có tên gọi là gì?
- b) Tính kích thước của mỗi quần thể.

HƯỚNG DẪN CHẤM:

- a) Phương pháp nghiên cứu là ☐Bắt, đánh dấu, thả và bắt lại☐ **(0,25 đ)**
- b) Có thể tính kích thước quần thể theo công thức

$$N = (CM) / R$$

Trong đó, N là số cá thể của quần thể; C là số cá thể bắt lần 1; M là số cá thể bắt lần 2; R là số cá thể đánh dấu bắt lại lần 2. (Thí sinh không cần viết công thức; có thể tính theo tỉ lệ nếu phù hợp vẫn cho điểm như đáp án) **(0,25 đ)**

Kích thước của hai quần thể là:

- Đồng ngô: C = 250; M = 288; R = 125 → N = 576

- Bãi cỏ: C = 250; M = 225; R = 225 x 72% = 162 → N ≈ 347 **(0,5 đ)**

Câu 13. (2 điểm) Mỗi câu đúng được 0,2 điểm

1-C, 2-B, 3-B, 4-C, 5-E, 6-A, 7-B, 8-D, 9-B

Câu 14.10 -

<i>Biển thuộc vĩ độ trung bình</i>	<i>Hồ nước sâu vĩ độ nhiệt đới □ xích đạo</i>
II, III, V	I, IV, VI