

ĐỀ MINH HOẠ
Đề thi có 04 trang

Môn thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN (chuyên Sinh)
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

I. PHẦN CHUNG (3.0 điểm)

Bài 1 (1.0 điểm): Một ô tô xuất phát từ A đi đến đích B, trên nửa quãng đường đầu đi với vận tốc v_1 và trên nửa quãng đường sau đi với vận tốc v_2 . Một ô tô thứ hai xuất phát từ B đi đến đích A, trong nửa thời gian đầu đi với vận tốc v_2 và trong nửa thời gian sau đi với vận tốc v_1 . Biết $v_1 = 60 \text{ km/h}$ và $v_2 = 40 \text{ km/h}$. Tính vận tốc trung bình của mỗi xe.

Bài 2 (1.0 điểm): Hiện nay, nhiều loài vi khuẩn gây bệnh có khả năng biến đổi hình thành các chủng khác nhau dẫn đến vi khuẩn có hiện tượng nhờn thuốc. Dựa vào sự tác động của quá trình chọn lọc tự nhiên, hãy giải thích vì sao các nhà khoa học thường xuyên phải cải tiến các loại thuốc kháng sinh? Giải thích sự kháng thuốc ở vi khuẩn bằng Thuyết Tiến hóa Hiện đại.

Bài 3 (1.0 điểm): Cho các dung dịch sau: H_2SO_4 , MgCl_2 , Na_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$. Viết phương trình phản ứng xảy ra giữa các cặp dung dịch trong ba trường hợp (mỗi trường hợp viết 1 phản ứng):

- Tạo sản phẩm có chất kết tủa.
- Tạo sản phẩm có chất khí.
- Tạo sản phẩm vừa có chất kết tủa vừa có chất khí.

II. PHẦN DÀNH CHO CHUYÊN SINH (7.0 điểm)

Bài 1. (2,0 điểm): Quy luật di truyền của Mendel.

1.1. Ở đậu Hà Lan, gen B quy định tính trạng hạt vàng trội hoàn toàn so với gen b quy định tính trạng hạt xanh; gen D quy định tính trạng vỏ hạt trơn trội hoàn toàn so với gen d quy định tính trạng vỏ hạt nhăn. Các gen di truyền phân ly độc lập và không xảy ra đột biến.

a. Viết kiểu gen có thể có của các cây đậu Hà Lan có những kiểu hình sau:

- Hạt vàng, vỏ hạt trơn.
- Hạt xanh, vỏ hạt trơn.
- Hạt vàng, vỏ hạt nhăn.
- Hạt xanh, vỏ hạt nhăn.

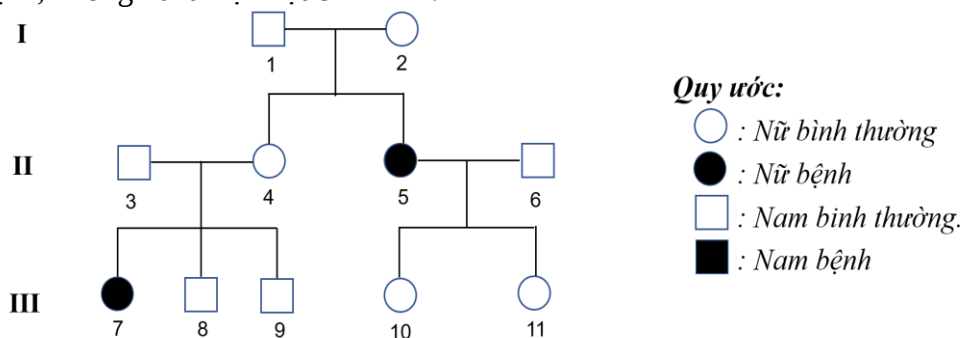
b. Cho cây hạt vàng, vỏ hạt trơn dị hợp hai cặp gen lai phân tích. Viết sơ đồ lai để xác định tỉ lệ phân ly kiểu gen và kiểu hình ở đời con theo lý thuyết.

1.2. Ở một loài thực vật A quy định hoa đỏ, a quy định hoa vàng, B quy định quả tròn, b quy định quả dài. Biết các gen nằm trên các nhiễm sắc thể thường khác nhau; gen trội là trội hoàn toàn và quá trình giảm phân diễn ra bình thường.

Bố mẹ phải có kiểu gen và kiểu hình như thế nào để ngay F1 đã có sự phân li kiểu hình theo tỉ lệ 3:3:1:1.

Bài 2. (3,0 điểm): Di truyền NST; Di truyền học với con người;

2.1. Phả hệ sau đây được thiết lập khi khảo sát một bệnh di truyền ở những người thuộc cùng một dòng họ qua nhiều thế hệ, biết rằng bệnh do một trong hai allele của một gene nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định, không xuất hiện đột biến mới.



a. Bệnh do gene trội hay gene lặn quy định? Giải thích.

b. Biện luận để xác định những người trong phả hệ chắc chắn có kiểu gene dị hợp.

c. Người nam (9) có vợ bình thường nhưng mang gene bệnh (12). Cặp vợ chồng (9) và (12) sinh một con gái bình thường với xác suất là bao nhiêu?

2.2. Bộ NST lưỡng bội của một loài thực vật hạt kín có 6 cặp NST được kí hiệu là I, II, III, IV, V, VI. Khi khảo sát một quần thể của loài này người ta phát hiện có 4 thể đột biến kí hiệu là A, B, C và D. Phân tích tế bào của 4 thể đột biến trên người ta thu được kết quả như sau:

Thể đột biến	Số lượng NST đếm được ở từng cặp					
	I	II	III	IV	V	VI
A	4	4	4	4	4	4
B	3	2	3	2	2	2
C	2	1	2	2	2	2
D	2	2	2	2	1	1

Hãy xác định tên gọi của các dạng đột biến trên (có giải thích) và kí hiệu của chúng.

2.3. Một loài sinh vật khi giảm phân, nếu không trao đổi chéo sẽ tạo ra tối đa 2^{22} loại giao tử. Một tế bào sinh dục sơ khai cái của loài này qua một số đợt nguyên phân cần môi trường cung cấp 11220 NST đơn. Các tế bào con sinh ra đều tham gia giảm phân. Biết hiệu suất thụ tinh của trứng là 25%, của tinh trùng là 3,125 %. Hãy xác định

a. Số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ cái sơ khai?

b. Số hợp tử được hình thành?

c. Số tế bào sinh tinh cần để tạo ra đủ số tinh trùng tham gia vào quá trình thụ tinh?

Bài 3. (2,0 điểm): Nucleic acid-Từ gene đến protein.

3.1. Gene B có chiều dài 408nm và có số nucleotide loại A chiếm 20% tổng số nucleotide của gene. Trên mạch 1 của gene có số nucleotide loại T bằng 200 và số nucleotide loại G chiếm 15% tổng số nucleotide của mạch.

a. Tính số nucleotide từng loại của gene B.

b. Gene B bị đột biến điểm thành gene b. Cặp gene Bb trải qua 2 lần nhân đôi liên tiếp đòi hỏi môi trường cung cấp 2883 eotide loại A và 4317 nucleotide loại G. Xác định dạng đột biến xảy ra đối với gene B.

3.2. Một đoạn mạch làm khuôn tổng hợp mRNA của gene M có trình tự nucleotide là:

3'TAC CTA GTA ATG TCA...ATC5'.

Gene M bị đột biến điểm tạo ra 4 allele (M_1 , M_2 , M_3 , M_4) có trình tự nucleotide ở đoạn mạch này như sau:

+ Allele M_1 : 3'TAC CTA GTA ATT TCA...ATC5'.

+ Allele M_2 : 3'TAC CTA GTA GTG TCA...ATC5'.

+ Allele M_3 : 3'TAC CTG GTA ATG TCA...ATC5'.

+ Allele M_4 : 3'TAC GTA GTA ATG TCA...ATC5'.

Theo lý thuyết, chuỗi polipeptide do mỗi allele (M_1 , M_2 , M_3 , M_4) quy định tổng hợp có thành phần amino acid có thể bị thay đổi như thế nào so với chuỗi polipeptid do gene M quy định tổng hợp?

Cho biết các codon trên mRNA mã hóa một số loại amino acid như sau:

Codon	5'GAU3'; 5'GAC3'	5'UAU3'; 5'UAC3'	5'AGU3'; 5'AGC3'	5'CAU3'; 5'CAC3'	5'AUG3'	5'UAA3'; 5'UAG3'; 5'UGA3'
Amino acid	Aspartic	Tirozin	Xerin	Histidin	Mở đầu tổng hợp chuỗi polipeptide	Kết thúc tổng hợp chuỗi polipeptide

ĐÁP ÁN

I. PHẦN CHUNG (3.0 điểm)

Bài 1 (1.0 điểm):

* Vận tốc trung bình của xe thứ nhất(xe đi từ A đến B) + Gọi tổng quãng đường AB = 2S thì $s_1 = s_2 = S$	0,25
+ Thời gian xe đi trên quãng đường S_1, S_2 lần lượt là : $\begin{cases} t_1 = \frac{S}{v_1} \\ t_2 = \frac{S}{v_2} \end{cases}$	0,25
+ Vận tốc trung bình của xe thứ nhất : $v_{1tb} = \frac{2S}{\frac{S}{v_1} + \frac{S}{v_2}} = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2} = 48(km/h)$	0,25
* Vận tốc trung bình của xe thứ hai(xe đi từ B đến A) + Gọi tổng thời gian đi của xe 2 là 2t thì $t_1 = t_2 = t$ + Quãng đường đi được của xe 2 trong các thời gian t_1 và t_2 lần lượt là: $s_1 = v_1t_1 = v_1t$ $s_2 = v_2t_2 = v_2t$	0,25
+ Vận tốc trung bình của xe thứ hai: $v_{2tb} = \frac{v_1t+v_2t}{2t} = \frac{v_1+v_2}{2} = 50(km/h)$	0,25

Bài 2 (1.0 điểm):

Nội dung	Điểm
Các nhà khoa học thường phải liên tục cải tiến các loại thuốc kháng sinh do sự tác động của quá trình chọn lọc tự nhiên. Trong tự nhiên, các loài vi khuẩn gây bệnh có khả năng biến đổi để hình thành các chủng mới, đối phó với các thuốc kháng sinh đã tồn tại. Quá trình này được gọi là hiện tượng nhờn thuốc. Khi vi khuẩn tiếp tục phát triển và phát triển sự kháng thuốc, các loại thuốc kháng sinh hiện tại có thể trở nên không hiệu quả.	0.25
Vì vậy, để đối phó với sự đa dạng và sự thích ứng của các loại vi khuẩn gây bệnh, các nhà khoa học phải liên tục nghiên cứu và phát triển các loại thuốc kháng sinh mới. Những nỗ lực này bao gồm việc tìm ra các phương pháp mới để tạo ra các hợp chất có khả năng chống lại các chủng vi khuẩn mới và cũng có thể ngăn chặn sự phát triển của chúng. Điều này là cần thiết để duy trì khả năng điều trị hiệu quả cho các bệnh nhiễm khuẩn và bảo vệ sức khỏe của con người.	0.25
Theo Thuyết Tiến hóa Hiện đại, vi khuẩn có khả năng thích ứng và tiến hóa theo thời gian để chống lại hiệu quả của các loại thuốc trừ sâu. Quá trình này xảy ra thông qua một loạt các cơ chế tiến hóa như đột biến di truyền và chọn lọc tự nhiên. Vi khuẩn có tỷ lệ đột biến di truyền khác nhau, và trong môi trường có thuốc trừ sâu, những vi khuẩn có đột biến mang lại khả năng kháng thuốc sẽ có lợi thế sống sót hơn so với những vi khuẩn không có đột biến này. Do đó, vi khuẩn kháng thuốc sẽ tăng dần trong quần thể vi khuẩn.	0.5

Bài 3 (1.0 điểm):

a) $MgCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3 \downarrow + 2NaCl$	0,25
b) $H_2SO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$	0,25
c) $H_2SO_4 + Ba(HCO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2CO_2 \uparrow + 2H_2O$	0,5

II. PHẦN DÀNH CHO CHUYÊN SINH (7.0 điểm)

Bài 1. (2,0 điểm): Quy luật di truyền của Mendel.

1.1. Ở đậu Hà Lan, gen B quy định tính trạng hạt vàng trội hoàn toàn so với gen b quy định tính trạng hạt xanh; gen D quy định tính trạng vỏ hạt trơn trội hoàn toàn so với gen d quy định tính trạng vỏ hạt nhăn. Các gen di truyền phân ly độc lập và không xảy ra đột biến.

a. Viết kiểu gen có thể có của các cây đậu Hà Lan có những kiểu hình sau:

- Hạt vàng, vỏ hạt trơn.
- Hạt xanh, vỏ hạt trơn.
- Hạt vàng, vỏ hạt nhăn.
- Hạt xanh, vỏ hạt nhăn.

b. Cho cây hạt vàng, vỏ hạt trơn dị hợp hai cặp gen lai phân tích. Viết sơ đồ lai để xác định tỉ lệ phân ly kiểu gen và kiểu hình ở đời con theo lý thuyết.

1.2. Ở một loài thực vật A quy định hoa đỏ, a quy định hoa vàng, B quy định quả tròn, b quy định quả dài. Biết các gen nằm trên các nhiễm sắc thể thường khác nhau; gen trội là trội hoàn toàn và quá trình giảm phân diễn ra bình thường.

Bố mẹ phải có kiểu gen và kiểu hình như thế nào để ngay F1 đã có sự phân li kiểu hình theo tỉ lệ 3:3:1:1.

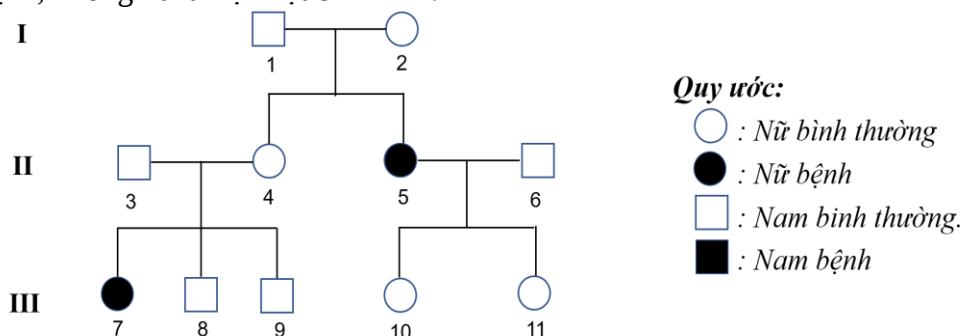
Hướng dẫn

Hướng dẫn

	Nội dung	Điểm
1.1	a. - Hạt vàng, vỏ hạt trơn: BBDD, BbDD, BBDD, BbDd. - Hạt xanh, vỏ hạt trơn: bbDD, bbDd. - Hạt vàng, vỏ hạt nhăn: BBdd, Bbdd. - Hạt xanh, vỏ hạt nhăn: bbdd. b. P: BbDd x bbdd Gp: BD=Bd=bD=bd=1/4 bd=1 F_b: - Kiểu gen: BbDd = Bbdd = bbDd = bbdd = 1/4 - Kiểu hình: Vàng, trơn = vàng, nhăn = xanh, trơn = xanh, nhăn = 1/4	0.5
1.2	- Trường hợp 1: - Tính trạng màu sắc phân li tỉ lệ 3 : 1 => P: Aa x Aa - Tính trạng hình dạng phân li tỉ lệ 1 : 1 => P: Bb x bb => P: AaBb x Aabb - KH: Hoa đỏ, quả tròn x Hoa đỏ, quả dài - Trường hợp 2: - Tính trạng màu sắc phân li tỉ lệ 1 : 1 => P: Aa x aa - Tính trạng hình dạng phân li tỉ lệ 3 : 1 => P: Bb x Bb => P: AaBb x aaBb - KH: Hoa đỏ, quả tròn x Hoa vàng, quả tròn.	0,25 0,25 0,25 0,25

Bài 2. (3,0 điểm): Di truyền NST; Di truyền học với con người;

2.1. Phả hệ sau đây được thiết lập khi khảo sát một bệnh di truyền ở những người thuộc cùng một dòng họ qua nhiều thế hệ, biết rằng bệnh do một trong hai allele của một gene nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định, không xuất hiện đột biến mới.



a. Bệnh do gene trội hay gene lặn quy định? Giải thích.

b. Biện luận để xác định những người trong phả hệ chắc chắn có kiểu gene dị hợp.

c. Người nam (9) có vợ bình thường nhưng mang gene bệnh (12). Cặp vợ chồng (9) và (12) sinh một con gái bình thường với xác suất là bao nhiêu?

2.2. Bộ NST lưỡng bội của một loài thực vật hạt kín có 6 cặp NST được kí hiệu là I, II, III, IV, V, VI. Khi khảo sát một quần thể của loài này người ta phát hiện có 4 thể đột biến kí hiệu là A, B, C và D. Phân tích tế bào của 4 thể đột biến trên người ta thu được kết quả như sau:

Thể đột biến	Số lượng NST đếm được ở từng cặp
--------------	----------------------------------

3.1. Gene B có chiều dài 408nm và có số nucleotide loại A chiếm 20% tổng số nucleotide của gene. Trên mạch 1 của gene có số nucleotide loại T bằng 200 và số nucleotide loại G chiếm 15% tổng số nucleotide của mạch.

a. Tính số nucleotide từng loại của gene B.

b. Gene B bị đột biến điểm thành gene b. Cặp gene Bb trải qua 2 lần nhân đôi liên tiếp đòi hỏi môi trường cung cấp 2883 eotide loại A và 4317 nucleotide loại G. Xác định dạng đột biến xảy ra đối với gene B.

3.2. Một đoạn mạch làm khuôn tổng hợp mRNA của gene M có trình tự nucleotide là:

3'TAC CTA GTA ATG TCA...ATC5'.

Gene M bị đột biến điểm tạo ra 4 allele (M₁, M₂, M₃, M₄) có trình tự nucleotide ở đoạn mạch này như sau:

+ Allele M₁: 3'TAC CTA GTA ATT TCA...ATC5'.

+ Allele M₂: 3'TAC CTA GTA GTG TCA...ATC5'.

+ Allele M₃: 3'TAC CTG GTA ATG TCA...ATC5'.

+ Allele M₄: 3'TAC GTA GTA ATG TCA...ATC5'.

Theo lý thuyết, chuỗi polipeptide do mỗi allele (M₁, M₂, M₃, M₄) quy định tổng hợp có thành phần amino acid có thể bị thay đổi như thế nào so với chuỗi polipeptid do gene M quy định tổng hợp?

Cho biết các codon trên mRNA mã hóa một số loại amino acid như sau:

Codon	5'GAU3'; 5'GAC3'	5'UAU3'; 5'UAC3'	5'AGU3'; 5'AGC3'	5'CAU3'; 5'CAC3'	5'AUG3'	5'UAA3'; 5'UAG3'; 5'UGA3'
Amino acid	Aspactic	Tirozin	Xerin	Histidin	Mở đầu tổng hợp chuỗi polipeptide	Kết thúc tổng hợp chuỗi polipeptide

Hướng dẫn

	Nội dung	Điểm
3.1	a. Tổng số nu của gene là: $N = 2L/3,4 = 2.4080/ 3,4 = 2400$ Số nucleotide từng loại của gene B $T = A = 20\% \cdot N = 20\% \times 2400 = 480$ $X = G = N/2 - A = 2400/2 - 480 = 720$	0,25 0,25
	b. - Theo đề ta có: $A_{mtcc} = (A_B + A_b)(2^2 - 1) = 2883$ (1) - Mà $A_B = 480$ (nu), thay vào (1) Suy ra số nucleotide loại A của gene b: $A_b = 2883: 3 - 480 = 481$ - Theo đề ta có $G_{mtcc} = (G_B + G_b)(2^2 - 1) = 4317$ (2) - Mà $G_B = 720$ (nu), thay vào (2) Suy ra số nucleotide loại G của gene b: $G_b = 4317: 3 - 720 = 719$ So với gene B thì gene b có số nucleotide loại A, T tăng 1, số nucleotide loại G, C giảm 1. - Vậy đột biến xảy ra đối với gen B là thay thế 1 cặp G-C bằng 1 cặp A-T	 0,25 0.25
	3.2 - Allele M ₁ quy định chuỗi polipeptide ngắn hơn. - Allele M ₂ quy định chuỗi polipeptide có amino acid thứ 3 là tirozin bị thay đổi thành histidin. - Allele M ₃ quy định tổng hợp chuỗi polipeptide có trình tự amino acid không đổi. - Allele M ₄ quy định chuỗi polipeptide có amino acid thứ 1 là aspactic bị thay đổi thành histidin.	0,25 0,25 0,25 0,25