

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi, thí sinh chỉ chọn một phương án trả lời đúng nhất.

Câu 1. Kháng thể trong máu giúp cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh. Đây là ví dụ về chức năng của đại phân tử hữu cơ nào?

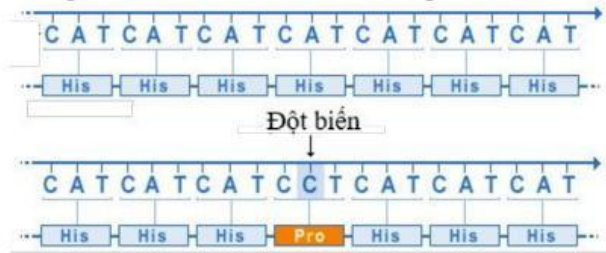
- A. Protein. B. Lipid. C. Carbohydrate. D. Nucleic acid.

Câu 2. Cấu trúc nào trên lá cây giúp điều tiết lượng nước thoát ra ngoài không khí?

- A. Các khí khổng. B. Lớp cutin. C. Lớp biểu bì mặt trên. D. Lớp tế bào thịt lá.

Câu 3. Hình 1 mô tả một đột biến điểm xảy ra trong một bộ ba trên mạch khuôn của một gene. Quan sát hình và cho biết dạng đột biến gene thuộc loại nào sau đây?

- A. Thay thế một cặp A-T bằng cặp C-G.
B. Thay thế một cặp G-C bằng cặp A-T.
C. Thêm một cặp C-G.
D. Mất một cặp A-T.



Hình 1

Câu 4. Loại đơn phân nào cần được cung cấp cho quá trình dịch mã trong tế bào chất?

- A. Amino acid. B. Nucleotide. C. Glucose. D. Acid béo.

Câu 5. Ví dụ nào dưới đây là bằng chứng sinh học phân tử?

- A. DNA của tinh tinh và người giống nhau khoảng 98-99%.
B. Phôi thai sớm của cá, bò sát, chim và người đều có khe mang.
C. Xương chậu và xương đùi thoái hóa ở một số loài trăn và cá voi.
D. Cánh dơi và vây cá voi đều có cấu trúc xương cơ bản tương tự nhau.

Câu 6. Theo thuyết tiến hóa hiện đại, nhân tố tiến hóa nào sau đây làm thay đổi tần số allele của quần thể không theo một hướng xác định và có thể làm tăng đa dạng di truyền của quần thể?

- A. Dòng gene. B. Phiêu bạt di truyền.
C. Chọn lọc tự nhiên. D. Giao phối không ngẫu nhiên.

Câu 7. Hai quần thể cỏ băng sống cùng một khu vực thuộc lưu vực sông Volga nhưng ở hai môi trường khác nhau:

- Quần thể sống trong bờ sông ra hoa và kết hạt bình thường vào mùa lũ.
- Quần thể sống ở bãi bồi giữa sông sinh trưởng chậm hơn, chỉ ra hoa và kết hạt sau khi lũ rút.

Do thời gian sinh sản khác nhau, hai quần thể này không thể giao phối với nhau và dần phân hóa thành hai loài khác nhau. Đây là ví dụ về cơ chế hình thành loài nào?

- A. Hình thành loài bằng cách ly sinh thái. B. Hình thành loài bằng cách ly địa lí.
C. Hình thành loài bằng cách ly tập tính. D. Hình thành loài bằng lai xa và đa bội hóa.

Câu 8. Ví dụ nào dưới đây minh họa cho tác động của nhân tố sinh thái vô sinh?

- A. Nước ảnh hưởng đến sự phân bố của thực vật. B. Cỏ dại và lúa cùng sống trên một ruộng lúa.
C. Cây phong lan sống bám trên thân cây gỗ lớn. D. Con người phá rừng để xây dựng thành phố.

Câu 9. Ở những loài giao phối đa thê (hươu, nai, sư tử), một con đực có thể giao phối với nhiều con cái nên trong quần thể của loài thường có tỉ lệ 3 đực : 10 cái. Đây là ví dụ về đặc trưng nào của quần thể?

- A. Tỉ lệ giới tính. B. Nhóm tuổi. C. Kiểu phân bố. D. Mật độ cá thể.

Câu 10. Tảo đơn bào (*Zooxanthellae* - một loại tảo cát) sống trong mô, tế bào của san hô. Khi đó tảo được bảo vệ khỏi động vật ăn thịt và sóng lớn, đồng thời tảo cũng nhận được các hợp chất cần thiết cho quá trình quang hợp như CO_2 và các chất thải giàu nitrogen và phosphate do san hô thải ra. Ngược lại, san hô nhận được chất dinh dưỡng từ quá trình quang hợp của tảo giúp san hô tăng trưởng nhanh chóng và tạo ra bộ xương carbonate calcium (CaCO_3) vững chắc tạo nên rạn san hô. Khi nhiệt độ nước biển tăng cao (chỉ cần 1 - 2°C trên mức bình thường trong thời gian dài), san hô bị căng thẳng. Để tự bảo vệ, chúng trục xuất tảo *Zooxanthellae* ra khỏi mô của mình làm cho san hô mất đi nguồn năng lượng chính và mất đi màu sắc chỉ còn lại bộ xương CaCO_3 màu trắng (gọi là hiện tượng tẩy trắng san hô).

Dựa vào thông tin trên, cho biết mối quan hệ sinh thái giữa tảo *Zooxanthellae* và san hô là gì?

- A. Cộng sinh. B. Kí sinh. C. Hợp tác. D. Cạnh tranh.

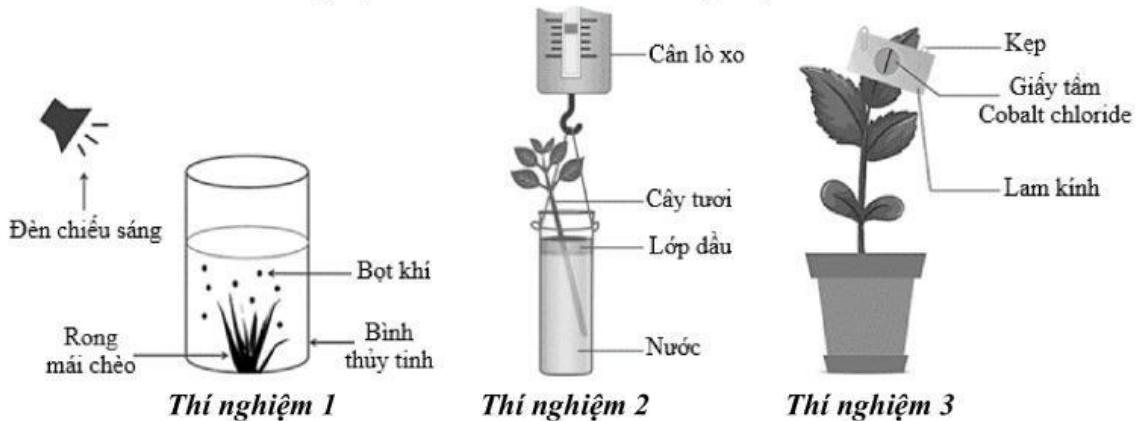
Câu 11. Hình 2 mô tả một giai đoạn trong chu kì phân bào bình thường của một tế bào sinh dưỡng. Dựa trên Hình 2, hãy cho biết số lượng bộ NST lưỡng bội ($2n$) của loài?

- A. $2n = 6$. B. $2n = 12$.
C. $2n = 8$. D. $2n = 24$.



Hình 2

Câu 12. Hình 3 mô tả các thí nghiệm khác nhau tiến hành ở thực vật.



Hình 3

Những thí nghiệm nào trong Hình 3 chứng minh quá trình thoát hơi nước ở thực vật?

- A. (2) và (3). B. (1) và (3). C. (1) và (2). D. Cả 3 thí nghiệm.

Câu 13. Ở người, xét hai gene nằm trên nhiễm sắc thể số 21: gene I có 3 allele (A_1, A_2, A_3), gene II có 2 allele (B_1, B_2). Một gia đình có bố mẹ đều bình thường, sinh được một đứa con mắc phải hội chứng Down (có 3 nhiễm sắc thể số 21). Bằng kĩ thuật di truyền, người ta đã tiến hành phân tích và xác định được sự có mặt của các allele thuộc gene I trong tế bào sinh dưỡng của từng người, kết quả được mô tả ở **Bảng 1**.

Dựa trên kết quả **Bảng 1** và thông tin đã cho, có bao nhiêu kết luận dưới đây đúng?

I. Kiểu gene của người bố là A_1A_3 và kiểu gene của người mẹ là A_1A_2 .

II. Tế bào sinh dưỡng của người con có 47 nhiễm sắc thể.

III. Sự phát sinh bệnh ở người con do rối loạn phân li cặp nhiễm sắc thể số 21 trong giảm phân II của bố hoặc mẹ.

IV. Nếu P có kiểu gene: Bố (B_1B_2) × Mẹ (B_2B_3) thì người con có thể có kiểu gene $B_1B_2B_3$.

- A. 3. B. 1. C. 2. D. 4.

Câu 14. Ở một loài thực vật lưỡng bội, allele A quy định hoa đỏ, a quy định hoa trắng. Sự biểu hiện kiểu hình của các kiểu gene quy định màu hoa phụ thuộc vào nhiệt độ và thể hiện trong **Bảng 2**:

Cho cây (P) có kiểu hình hoa hồng tự thụ phấn, thu được hạt và gieo thành cây F_1 . Tiếp tục đem cây F_1 trồng ở 18°C và tiến hành tự thụ phấn để thu được các hạt F_2 và đem gieo tạo cây con. Biết rằng không xảy ra đột biến, tỷ lệ này mầm và hoàn thành chu trình sống của các hạt F_1, F_2 đều đạt 100%.

Theo lý thuyết, nếu mang các cây con F_2 trồng ở 34°C thì thu được tỉ lệ cây hoa trắng là bao nhiêu?

- A. 75%. B. 25%. C. 37,5%. D. 50%.

Câu 15. Bảng 3 mô tả sự biến đổi cấu trúc di truyền của một quần thể sinh vật trong tự nhiên.

Bảng 3

Thế hệ	Tần số allele		Tần số kiểu gene		
	p(A)	q(a)	AA	Aa	aa
P	0,6	0,4	0,36	0,48	0,16
F_1	0,6522	0,3478	0,4254	0,4537	0,1209
F_2	0,6942	0,3058	0,4819	0,4247	0,0935
F_3	0,7283	0,2717	0,5304	0,3961	0,0738
F_4	0,7562	0,2438	0,5718	0,3689	0,0594

Quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào dưới đây?

- A. Chọn lọc tự nhiên.
- B. Di - nhập gene.
- C. Biến động di truyền.
- D. Giao phối không ngẫu nhiên.

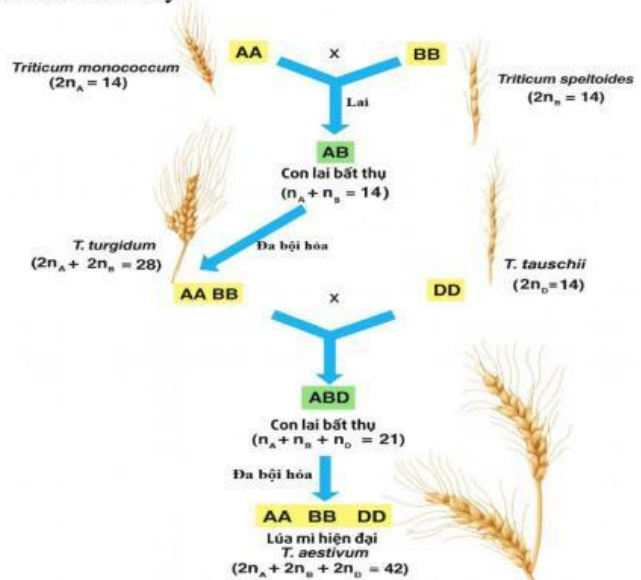
Câu 16. Loài lúa mì trồng hiện đại (*Triticum aestivum*) được hình thành từ ba loài khác nhau theo sơ đồ **Hình 4**. Dựa trên sơ đồ trong hình 4, hãy cho biết phát biểu nào dưới đây sai?

A. Đây là phương thức hình thành loài phổ biến ở cả thực vật và động vật.

B. Đây là cơ chế hình thành loài theo con đường lai xa và đa bội hóa.

C. Loài lúa mì *T.aestivum* mang bộ NST lưỡng bội của ba loài với $2n = 42$.

D. Loài *T.turgidum* (AABB) được gọi là thể song lưỡng bội vì chứa bộ NST lưỡng bội của 2 loài khác nhau.

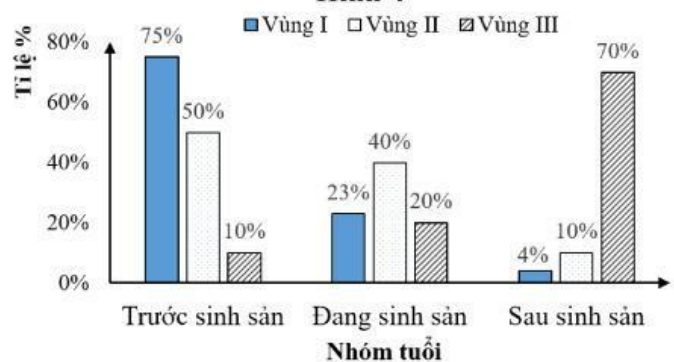


Hình 4

Câu 17. Cá thu là đối tượng khai thác chính của các ngư dân vùng Bắc Trung Bộ với nghề kéo lưới rê. Khi thống kê tỉ lệ cá đánh bắt trong các mẻ lưới ở 3 vùng khác nhau thu được kết quả thể hiện trong đồ thị **Hình 5**.

Vùng nào nghề cá chưa khai thác hết tiềm năng?

- A. Vùng III.
- B. Vùng II.
- C. Vùng I.
- D. Cả 3 vùng.



Hình 5

Câu 18. Cho sơ đồ chuỗi thức ăn được mô tả trong **Hình 6**.



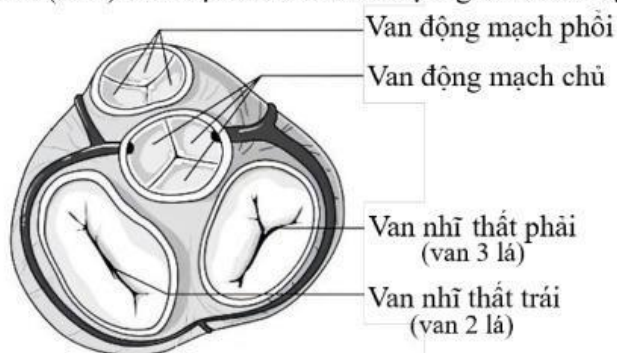
Hình 6

Loài động vật nào trong chuỗi thức ăn trên là sinh vật tiêu thụ bậc 3?

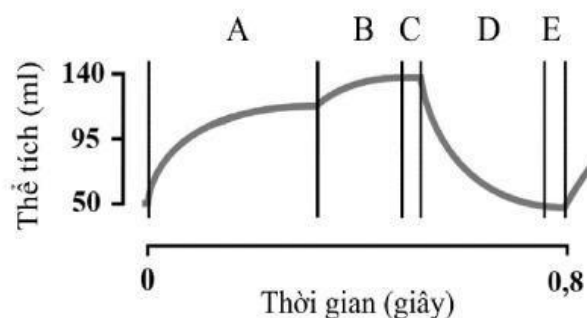
- A. Rắn.
- B. Đại bàng.
- C. Éch.
- D. Châu chấu.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu hỏi, thí sinh chọn Đúng hoặc Sai.

Câu 1. **Hình 7.1** mô tả cấu trúc giải phẫu cắt ngang tim với các van tim thông giữa tâm thất với tâm nhĩ và các động mạch. **Hình 7.2** là đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích máu tâm thất trái trong các giai đoạn khác nhau (A-E) của một chu kì tim ở một người khỏe mạnh bình thường.



Hình 7.1



Hình 7.2

- a) Mỗi chu kì tim của người này diễn ra trong là 0,8 giây.
 b) Ở đầu giai đoạn D, van động mạch chủ mở, van nhĩ thất phải đóng.
 c) Ở trạng thái bình thường, thể tích máu lưu thông của người này là 6750 ml/phút.
 d) Người bị hở van nhĩ thất trái sẽ có huyết áp tối đa giảm so với bình thường, một mỗi khi vận động do thiếu oxygen.

Câu 2: Tại một cơ sở nghiên cứu khoa học, các nhà khoa học nghiên cứu sự biểu hiện gene của vi khuẩn dựa trên sự biểu hiện gene *lacZ* (mã hóa enzyme 1 – E1) và gene *lacY* (mã hóa enzyme 2 – E2) thuộc operon *lac* phụ thuộc vào sự có mặt của lactose trong môi trường nuôi cấy. Bằng kỹ thuật gây đột biến nhân tạo, người ta đã tạo ra được các chủng vi khuẩn khác nhau và được nuôi cấy trong hai môi trường: không có lactose và có lactose. Sự biểu hiện gene của bốn 4 chủng vi khuẩn (A, B, C, D) được thể hiện ở **Bảng 4**.

Bảng 4

Chủng vi khuẩn	Không có lactose		Có lactose	
	E1	E2	E1	E2
A	-	-	+	+
B	-	-	-	+
C	-	-	-	-
D	+	+	+	+

(+: sản phẩm được tạo ra; -: sản phẩm không được tạo ra hoặc tạo ra không đáng kể)

- a) Chủng A là chủng vi khuẩn *E.coli* bình thường.
 b) Chủng *E.coli* kiểu dại bị đột biến ở gene *lacZ* tạo ra chủng B.
 c) Chủng C tạo ra do đột biến ở vùng O hoặc đột biến ở cả gene *lacZ* và gene *lacY* của chủng *E.coli* kiểu dại.
 d) Chủng D tạo ra do đột biến ở *lacI* (gene điều hòa) hoặc đột biến vùng P của chủng *E.coli* kiểu dại.

Câu 3. Nghiên cứu tính trạng màu hoa ở một loài thực vật cho thấy: để tạo màu sắc hoa là kết quả của một dãy phản ứng hoá học bao gồm nhiều bước và tất cả các sắc tố trung gian đều có màu trắng. Ba dòng thuần chủng với hoa trắng (kí hiệu I, II và III) của loài này đã được lai với nhau, tỉ lệ kiểu hình ở các thế hệ F₁, F₂ được thống kê trong **Bảng 5**.

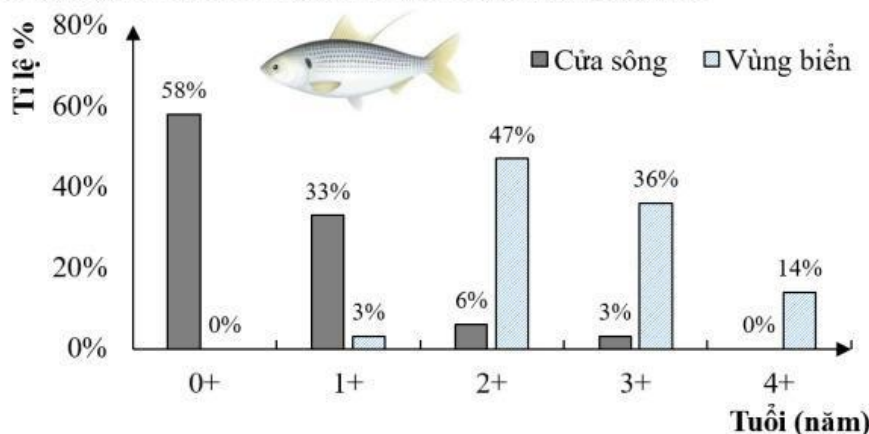
Bảng 5

Phép lai	P	F ₁	F ₂ (tạo ra do F ₁ tự thụ phấn)
1	Hoa trắng I × Hoa trắng II	100% đỏ	56,25% hoa đỏ: 43,75% hoa trắng
2	Hoa trắng II × Hoa trắng III	100% đỏ	56,25% hoa đỏ: 43,75% hoa trắng
3	Hoa trắng I × Hoa trắng III	100% đỏ	56,25% hoa đỏ: 43,75% hoa trắng

Biết rằng không xảy ra đột biến. Theo lí thuyết, mỗi kết luận sau đây đúng hay sai?

- a) Màu sắc hoa do 2 cặp gene nằm trên 2 cặp nhiễm sắc thể quy định.
 b) Có tối đa 5 dòng thuần chủng có hoa trắng.
 c) Phép lai giữa một cá thể F₁ của phép lai 1 với một cá thể trắng 3 cho đời con 100% cá thể hoa đỏ.
 d) Cho toàn bộ cá thể hoa đỏ F₂ của phép lai 1 giao phấn với toàn bộ cá thể hoa đỏ F₂ của phép lai 3, thu được cây hoa trắng ở F₃ có tỉ lệ là $\frac{1}{9}$.

Câu 4. Khi nghiên cứu về tập tính sinh sản và khả năng thích nghi của loài cá mè cờ chấm (*Clupanodon punctatus*) với môi trường thu được kết quả thể hiện trong biểu đồ **Hình 8**.



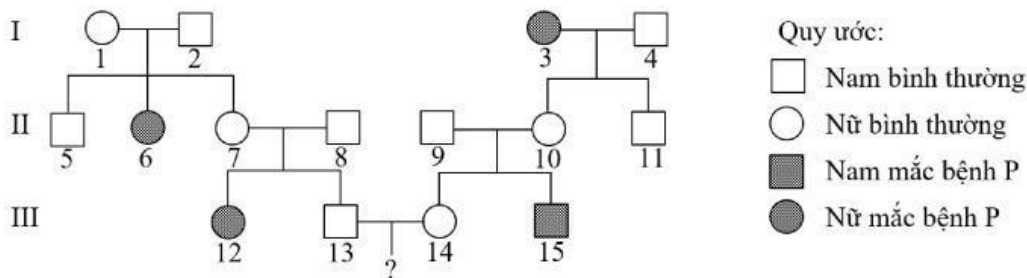
Hình 8

- a) Giới hạn sinh thái về độ mặn của nhóm tuổi 2+ rộng hơn so với nhóm tuổi 0+.
- b) Vào mùa sinh sản, loài cá này có tập tính di cư vào vùng nước ngọt hơn để đẻ trứng.
- c) Việc không hiện diện những cá thể có độ tuổi 4+ ở vùng cửa sông chỉ có thể được giải thích là do chúng không còn khả năng sinh sản.
- d) Để đảm bảo sự tăng trưởng bền vững của quần thể loài cá này, chỉ nên khai thác và đánh bắt cá ở vùng biển.

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Người ta chuyển một số vi khuẩn *E. coli* mang các phân tử DNA vùng nhân chỉ chứa ^{14}N sang môi trường nuôi cấy chỉ có ^{15}N . Các vi khuẩn nói trên đều thực hiện tái bản 5 lần liên tiếp tạo ra được 960 mạch polinucleotide trong các phân tử chứa ^{15}N . Sau đó chuyển các vi khuẩn này vào môi trường nuôi cấy chỉ chứa ^{14}N và cho chúng tái bản tiếp 2 lần nữa. Có bao nhiêu phân tử DNA chỉ chứa ^{14}N sau khi kết thúc quá trình tái bản trên?

Câu 2. Sơ đồ phả hệ trong **Hình 9** mô tả sự di truyền một bệnh ở người (bệnh P) do một trong hai allele của một gene quy định, allele trội là trội hoàn toàn.



Hình 9

Biết rằng không có đột biến mới phát sinh. Theo lý thuyết, xác suất cặp vợ chồng 13 - 14 sinh hai người con khác nhau về giới tính và đều mắc phải bệnh P là bao nhiêu? (kết quả làm tròn đến hai chữ số thập phân sau dấu phẩy).

Câu 3. Trong một quần thể Hà Lan tự thụ phần nghiêm ngặt, xét 2 cặp gene Aa và Bb phân li độc lập. Thế hệ xuất phát (P) của quần thể này có thành phần kiểu gene là: 0,2AABb: 0,4AaBb: 0,2Aabb: 0,2aabb. Cho rằng quần thể không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa khác. Tính tỉ lệ cây có kiểu gene dị hợp tử về một trong 2 cặp gene trên ở F₂? (kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân sau dấu phẩy)

Câu 4. Tỉ lệ % các amino acid sai khác nhau ở chuỗi polypeptide α trong phân tử hemoglobin ở 5 loài động vật (kí hiệu 1, 2, 3, 4, 5) được thể hiện trong **Bảng 6**.

Bảng 6

Loài	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	0	61,4	56,8	59,4	53,2
(2)		0	46,1	53,2	44,0
(3)			0	47,9	16,3
(4)				0	48,6
(5)					0

Dựa trên số liệu trong **Bảng 6**, hãy viết liên các số (là kí hiệu của các loài) thể hiện thứ tự mối quan hệ họ hàng từ gần đến xa giữa các loài còn lại so với loài (3)?

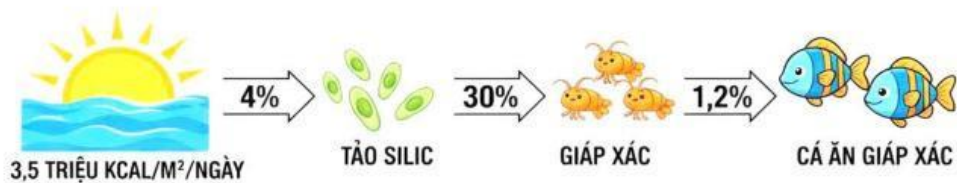
Câu 5. Lục bình là một loài thực vật thủy sinh có khả năng xử lí các chất ô nhiễm trong nước. Nhằm đánh giá tác động của nước thải nuôi trồng thủy sản đến chất lượng nước mặt, các nhà khoa học tiến hành ước tính kích thước quần thể của Lục bình ở các ao nuôi trồng thủy sản. Khi đếm số lượng cá thể Lục bình ở các ô tiêu chuẩn kích thước 1m² tại một ao nuôi cá có diện tích 530 m² thu được kết quả trong **Bảng 7**.

Bảng 7

Ô	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Số cá thể	3	6	4	4	7	9	8	9	5	5

Hãy cho biết có bao nhiêu cây Lục bình trên mặt nước của ao được khảo sát?

Câu 6. Khi nghiên cứu về dòng năng lượng ở một hệ sinh thái biển các nhà nghiên cứu nhận thấy năng lượng bức xạ chiếu xuống mặt nước đạt đến 3,5 triệu kcal/m²/ngày, tỉ lệ % chuyển hóa năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng tiếp theo thể hiện trong **Hình 10**.



Hình 10

Xác định mức năng lượng trung bình (Kcal) mà cá ăn giáp xác khai thác được trong mỗi ngày?

----- HẾT -----