

Họ và tên thí sinh:

Số báo danh:

PHẦN 1. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Bảng dưới đây cho biết sự khác biệt về số lượng các amino acid trong Cytochrome C của 5 loài động vật.

	Ngựa	Lừa	Gà	Chim cánh cụt	Rắn
Ngựa	0	1	11	13	21
Lừa		0	10	12	20
Gà			0	3	18
Chim cánh cụt				0	17
Rắn					0

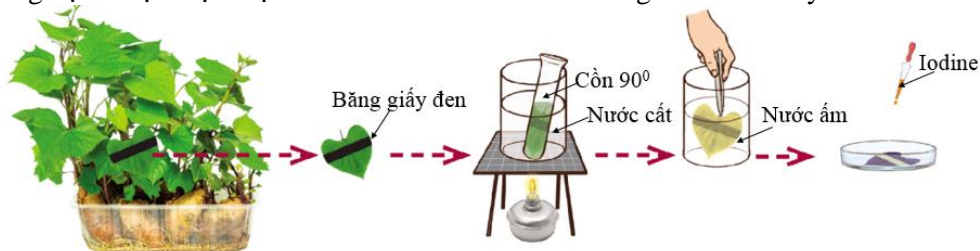
Loài nào có quan hệ gần gũi nhất với rắn?

A. Chim cánh cụt. B. Lừa. C. Gà. D. Ngựa.

Câu 2. Khi thực quản co bóp tạo nhu động kiểu làn sóng, đẩy thức ăn xuống

A. hậu môn. B. dạ dày. C. ruột non. D. ruột già.

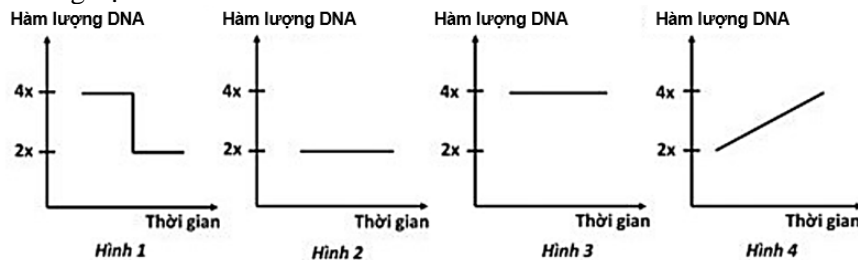
Câu 3. Một thí nghiệm được thực hiện theo các bước như mô tả trong hình dưới đây



Thí nghiệm trên nhằm chứng minh trong quá trình quang hợp ở cây xanh có sự tạo thành

A. tinh bột. B. diệp lục. C. chất khoáng. D. khí oxygen.

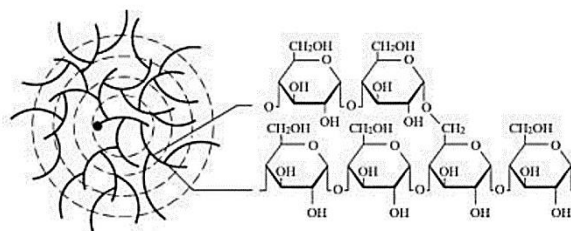
Câu 4. Các hình dưới đây mô tả sự thay đổi hàm lượng DNA ở các pha khác nhau trong chu kỳ một tế bào của một cơ thể động vật lưỡng bội.



Nếu tế bào bị xử lý bằng hóa chất colchicine gây ức chế hình thành thoi phân bào thì đồ thị ở hình nào bị thay đổi?

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

Câu 5. Hình dưới đây mô tả cấu trúc không gian và cấu tạo phân tử của một hợp chất sinh học X được tìm thấy trong cơ thể của nhiều loài động vật.



Hợp chất X là

A. cholesterol. B. glycogen. C. protein. D. nucleic acid.

Câu 6. Một quần thể chim sẻ sống trên đảo có kích thước mở đa dạng và nguồn thức ăn của chúng là các loại hạt cây. Qua nhiều thế hệ, kích thước mỏ chim thay đổi từ nhỏ và mảnh sang to và khỏe hơn. Sự thay đổi này là do một đợt hạn hán kéo dài làm phần lớn các cây có hạt nhỏ, mềm bị chết do chịu hạn kém. Giải thích nào dưới đây về cơ chế hình thành đặc điểm thích nghi của mỏ chim sẻ là phù hợp với thuyết tiến hóa tổng hợp?

1. Đột biến ngẫu nhiên làm xuất hiện các biến dị về kích thước mỏ, trong đó những cá thể có mỏ to và khỏe hơn có khả năng ăn hạt cứng tốt hơn.
2. Chọn lọc tự nhiên ưu tiên những cá thể có mỏ to và khỏe hơn vì chúng dễ dàng ăn được hạt cứng, giúp chúng sống sót và sinh sản thành công hơn.
3. Trong quá trình ăn hạt, chim sẻ tập ăn các hạt từ nhỏ đến to dần và thay đổi kích thước mỏ mỗi ngày để thích nghi với nguồn thức ăn mới.
4. Những cá thể có mỏ to và khỏe hơn truyền lại đặc điểm này cho thế hệ sau, làm cho đặc điểm này trở nên phổ biến trong quần thể qua nhiều thế hệ.

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

Câu 7. Trong một gia đình, bệnh loạn dưỡng cơ Duchenne (DMD, do gene lặn trên NST X quy định). Một người mẹ không biểu hiện bệnh nhưng có 2 con trai đều mắc bệnh. Một trong hai con trai này kết hôn và có một con gái khỏe mạnh. Nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Bệnh xuất hiện ở cả nam và nữ trong thế hệ thứ ba.
- B. Người mẹ là người mang gene lặn.
- C. Bệnh chỉ xuất hiện ở thế hệ thứ hai và không di truyền tiếp.
- D. Người cháu gái thế hệ thứ ba là người không mang gene lặn.

Câu 8. Quá trình tiến hóa nhỏ sẽ làm thay đổi đặc trưng di truyền nào sau đây của quần thể?

- A. Mối quan hệ giữa các cá thể.
- B. Kích thước và mật độ quần thể.
- C. Cấu trúc di truyền.
- D. Tỷ lệ giới tính và tỷ lệ sinh sản.

Dữ kiện sau đây được dùng để trả lời cho câu 9, câu 10:

Đọc theo bờ biển phía tây của Hoa Kỳ, tồn tại hai loài cú đêm riêng biệt sống ở các khu vực khác nhau. Ban đầu, loài cú tổ tiên sống trải dài khắp các khu rừng lớn và liên tục ở bờ Tây Bắc Mỹ. Sau đó, sự chia cắt môi trường sống do biến động khí hậu và địa hình đã cô lập quần thể cú tổ tiên thành hai nhóm riêng biệt: cú đêm phương bắc thích nghi với các khu rừng già ẩm ướt, nơi có tán cây dày đặc để làm tổ và săn mồi, có bộ lông nâu sẫm với ít đốm trắng và cú đêm phía nam thích nghi với môi trường khô cằn và rừng thưa xen kẽ hẻm núi, có bộ lông sáng màu hơn, với nhiều đốm trắng lớn.

Câu 9. Giả sử có một thay đổi lớn trong khí hậu khiến rừng già ở phía bắc và các hẻm núi ở phía nam kết nối lại, điều gì có khả năng xảy ra nhất đối với hai loài cú đêm?

- A. Hai loài sẽ nhanh chóng hợp nhất thành một loài.
- B. Hai loài sẽ tiếp tục tiến hóa độc lập.
- C. Cạnh tranh sẽ làm cho một loài có thể bị tuyệt chủng.
- D. Có thể sẽ tạo ra một loài lai mang đặc điểm của hai loài.

Câu 10. Trong quá trình tiến hóa, yếu tố nào dưới đây đóng vai trò quan trọng nhất trong việc củng cố cách ly sinh sản giữa hai loài cú đêm?

- A. Phiêu bạt di truyền tạo ra sự khác biệt về vốn gene giữa hai loài.
- B. Sự thay đổi về thói quen làm tổ và thời điểm sinh sản.
- C. Sự xuất hiện dòng gene giữa các quần thể.
- D. Sự gia tăng cạnh tranh giữa các quần thể cú với loài khác.

Câu 11. Xét hai gene nằm trên nhiễm sắc thể số 21: Gene thứ nhất có 3 allele (A1, A2, A3), gene thứ hai có 2 allele (B1, B2). Một gia đình đều có bố mẹ bình thường, sinh được một đứa con bị hội chứng Down (có 3 nhiễm sắc thể 21). Bằng kỹ thuật di truyền người ta phân tích và xác định được sự có mặt của các allele thuộc gene thứ nhất trong tế bào sinh dưỡng của từng người, kết quả được mô tả ở bảng sau đây.

Allele	Bố	Mẹ	Con
A1	+	+	+
A2	-	+	+
A3	+	-	+

Dấu "+" là có allele, "-" là không có allele trong tế bào. Dựa vào kết quả ở bảng trên, nhận xét nào sau đây đúng?

- A. Tế bào sinh dưỡng của người con có 46 nhiễm sắc thể.
- B. Sự phát sinh bệnh của người con do rối loạn sự phân li cặp nhiễm sắc thể 21 trong giảm phân II của mẹ.
- C. Sự phát sinh bệnh của người con do rối loạn sự phân li cặp nhiễm sắc thể 21 trong giảm phân I của bố hoặc mẹ.
- D. Nếu người bố có kiểu gene B1B2 và người mẹ có kiểu gene B2B2 thì người con có kiểu gene B1B1B2.

Câu 12. Năm 2021, vaccine Moderna đã nhanh chóng được tạo ra trong thời gian rất ngắn bằng công nghệ sản xuất vaccine mRNA. Quy trình gồm các bước sau: (1) Tách gene đích quy định protein kháng nguyên (protein gai của virus SARS-CoV-2). (2) Tạo DNA plasmid tái tổ hợp mang gene đích để làm khuôn. (3) Sử dụng công nghệ phiên mã ngoài tế bào để tổng hợp mRNA từ DNA tái tổ hợp. (4) Tinh chế mRNA thu sản phẩm.

Sau khi tiêm vào cơ thể, yếu tố có tính kháng nguyên để kích thích tế bào sản sinh kháng thể là gì?

A. mRNA của gene mã hóa protein gai.

B. Protein gai của virus SARS-CoV-2.

C. Gene quy định protein gai.

D. Virus SARS-CoV-2 hoàn chỉnh.

Câu 13. Liệu pháp Casgevy trong điều trị bệnh hồng cầu hình liềm là một phương pháp biến đổi gene tế bào gốc của chính bệnh nhân. Các nhà khoa học thu thập tế bào gốc từ tủy xương, sau đó sử dụng công cụ CRISPR-Cas9 để bất hoạt gene BCL11A. Gene này bình thường ức chế sản xuất Hemoglobin F (HbF), một loại hemoglobin hoạt động tốt có ở trẻ sơ sinh. Khi gen BCL11A bị bất hoạt, tế bào gốc sẽ tái kích hoạt sản xuất HbF. Sau đó, các tế bào gốc này được đưa trở lại cơ thể bệnh nhân. Quy trình thực hiện liệu pháp Casgevy được thực hiện như hình bên:

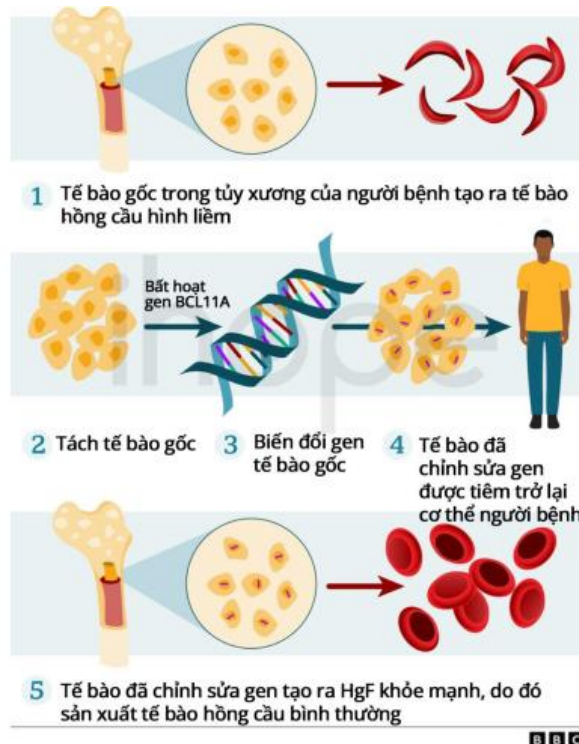
Mục tiêu chính của việc biến đổi gene tế bào gốc trong liệu pháp Casgevy là gì?

A. Loại bỏ hoàn toàn các tế bào hồng cầu hình liềm đang tồn tại trong cơ thể bệnh nhân.

B. Kích hoạt lại gene sản xuất Hemoglobin F (HbF), một loại hemoglobin thường chỉ có ở trẻ sơ sinh.

C. Thay thế gene gây ra bệnh hồng cầu hình liềm bằng một gene khỏe mạnh.

D. Tế bào gốc sau khi được biến đổi gene sẽ biệt hóa thành các tế bào hồng cầu có hình dạng bất thường.



Câu 14. Hình bên mô tả 1 giai đoạn của quá trình phân bào của một tế bào ban đầu.

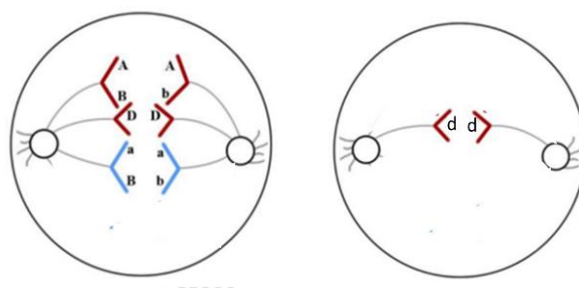
Nhận định nào sau đây **sai**?

A. Đã xảy ra hiện tượng trao đổi chéo trong quá trình giảm phân.

B. Tế bào có 2 cặp gene dị hợp.

C. Bộ NST của tế bào ban đầu là $2n = 8$.

D. Có sự không phân li của một cặp NST tương đồng trong kì sau của giảm phân I.



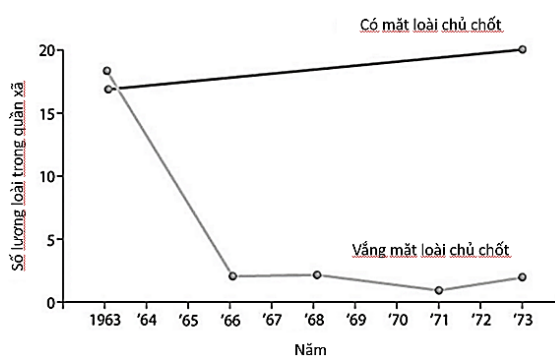
Câu 15. Đồ thị bên cho biết điều gì về tác động của các loài chủ chốt?

A. Loài chủ chốt có ít tương tác với các loài khác trong môi trường.

B. Loại bỏ một loài chủ chốt khỏi quần xã làm giảm đáng kể độ đa dạng của quần xã.

C. Việc thêm một loài chủ chốt vào quần xã sẽ làm cho quần xã trở nên đa dạng hơn.

D. Loại bỏ một loài chủ chốt khỏi quần xã có thể ngăn cản sự xâm lấn của một loài ngoại lai.



Câu 16. Hình bên là sơ đồ điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể.

Có bao nhiêu phát biểu sau đây là đúng?

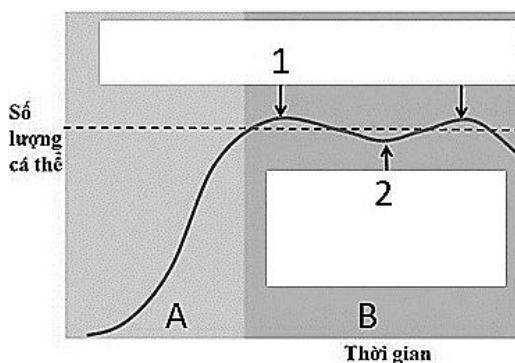
- I. Ở vị trí 1, các nhân tố sinh thái tác động làm tăng số lượng cá thể của quần thể.
- II. Ở vị trí 2, các nhân tố sinh thái tác động làm hạn chế gia tăng kích thước của quần thể.
- III. Ở giai đoạn A, kích thước quần thể lớn hơn khả năng cung cấp nguồn sống của môi trường.
- IV. Sự điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể trong giai đoạn B là phụ thuộc vào mật độ.

A. 3.

B. 4.

C. 2.

D. 1.



Dùng thông tin sau để trả lời câu 17 và câu 18:

Một sáng kiến độc đáo được nhiều người dân Mù Cang Chải, Yên Bái áp dụng là trồng xen cây hành và tỏi giữa các hàng dâu tây. Hành và tỏi có chứa các hợp chất tự nhiên có khả năng xua đuổi nhiều loại côn trùng gây hại cho dâu tây như rệp, nhện đỏ và bọ trĩ. Việc trồng xen này giúp hạn chế nhu cầu sử dụng thuốc hóa học bảo vệ thực vật, góp phần tạo ra những vụ dâu tây sạch và an toàn hơn. Ngoài ra, phương pháp này còn có tiềm năng trong việc tối ưu hóa việc sử dụng không gian canh tác. Mô hình trồng xen này đã góp phần thay đổi nhận thức của người dân về nông nghiệp bền vững.

Câu 17. Mối quan hệ sinh thái giữa hành, tỏi và dâu tây là

A. cộng sinh.

B. hội sinh.

C. ký sinh.

D. ức chế.

Câu 18. Mục đích chính của việc người dân Mù Cang Chải trồng xen cây hành và tỏi giữa các hàng dâu tây là gì?

A. Tăng năng suất của cả cây hành, tỏi và dâu tây.

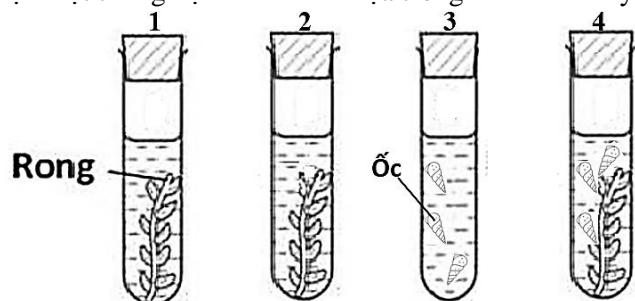
B. Cung cấp thêm chất dinh dưỡng cho đất trồng dâu tây.

C. Phòng trừ côn trùng gây hại cho dâu tây.

D. Rút ngắn thời gian thu hoạch hành, tỏi và dâu tây.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một học sinh thực hiện một thí nghiệm như minh họa trong hình dưới đây:



Lấy 4 ống nghiệm, mỗi ống đều chứa nước có chất chỉ thị nhưng không làm ảnh hưởng đến hoạt động sống của sinh vật. Ban đầu nước chứa chất chỉ thị có màu hồng. Nếu lượng CO_2 trong ống nghiệm tăng, nước chuyển màu vàng. Nếu lượng CO_2 giảm thì nước chuyển màu tím. Các ống nghiệm được đậy kín bằng nút cao su.

Ống 1: Cho vào đó 1 cành rong và để ở ngoài sáng.

Ống 2: Cho vào đó 1 cành rong và bọc kín bằng túi đen.

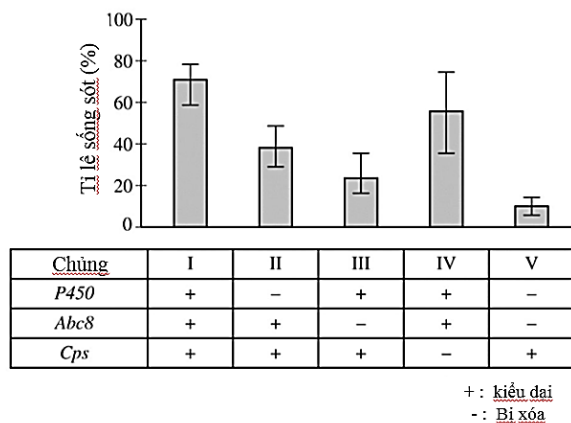
Ống 3: Cho vào đó các con ốc và để ngoài sáng.

Ống 4: Cho vào đó 1 cành rong và các con ốc sau đó để ngoài sáng.

Sau 2 giờ, bạn quan sát các ống nghiệm thấy màu của chất chỉ thị có thay đổi.

- a) Thí nghiệm nhằm mục đích khảo sát ảnh hưởng của sinh vật đến lượng O_2 thải ra trong môi trường.
- b) Cây rong trong ống nghiệm 1 vừa thực hiện quá trình quang hợp vừa thực hiện quá trình hô hấp.
- c) Trong 4 ống nghiệm, chỉ có 1 ống nghiệm quan sát thấy nước chuyển màu vàng.
- d) Thí nghiệm này là cơ sở để áp dụng việc thả thực vật thủy sinh vào trong bể nuôi cá cảnh.

Câu 2. *Cimex lectularius* là một loài côn trùng ngày càng kháng thuốc trừ sâu. Các nhà nghiên cứu cho rằng *Cimex lectularius* có một số gene góp phần vào khả năng kháng thuốc, bao gồm P450, Abc8 và Cps. Để nghiên cứu vai trò của các gene này trong khả năng kháng thuốc trừ sâu, các nhà nghiên cứu đã xóa một hoặc nhiều gene này ở các chủng *Cimex lectularius* khác nhau rồi xử lý các chủng bằng thuốc trừ sâu beta-cyfluthrin. Mỗi chủng đều giống hệt nhau về mặt di truyền ngoại trừ các gene bị xóa và đều khỏe mạnh như nhau khi không có beta-cyfluthrin. Tỷ lệ sống sót của từng chủng sau khi xử lý bằng beta-cyfluthrin được thể hiện trên hình dưới đây



- a) Chủng V là chủng đối chứng.
b) Gene *Abc8* có hiệu quả nhất trong việc kháng beta cyluthrin.
c) *Cps* có khả năng kháng thuốc thấp nhất.
d) Biết trong số 3 gene này có một gene mã hóa một loại enzyme giải độc thuốc trừ sâu, một gene mã hóa protein vận chuyển bơm thuốc trừ sâu ra khỏi tế bào, một gene mã hóa một protein cấu trúc nằm bên ngoài bộ xương ngoài làm giảm đáng kể khả năng hấp thụ thuốc trừ sâu. Chủng IV có khả năng sống sót thấp có thể do không thể giải độc và tiết ra thuốc trừ sâu.

Câu 3. Quan sát thực địa cho thấy *Spartina patens* là loài thực vật chiếm ưu thế ở đầm lầy nước mặn và *Typha angustifolia* là loài thực vật chiếm ưu thế ở đầm lầy nước ngọt. Các nhà nghiên cứu đã trồng *S. patens* và *T. angustifolia* ở các đầm lầy nước mặn và đầm lầy nước ngọt có và không có các cây lân cận. Sau hai mùa sinh trưởng (1,5 năm), họ đo sinh khối của từng loài trong mỗi lần xử lý. Các nhà nghiên cứu cũng nuôi cả hai loài này trong nhà kính ở sáu mức độ mặn và đo sinh khối ở mỗi mức sau 8 tuần.

Dữ liệu từ thí nghiệm ngoài trời (trung bình của 16 mẫu lặp lại)

	Sinh khối trung bình (g/100cm ²)			
	<i>Spartina patens</i>		<i>Typha angustifolia</i>	
	Đầm lầy nước mặn	Đầm lầy nước ngọt	Đầm lầy nước mặn	Đầm lầy nước ngọt
Có các cây lân cận	8	3	0	18
Không có các cây lân cận	10	20	0	33

Dữ liệu từ thí nghiệm nhà kính

Độ mặn (phần trăm nghìn)	0	20	40	60	80	100
% khối lượng tối đa của <i>S. patens</i>	77	40	29	17	9	0
% khối lượng tối đa của <i>T. angustifolia</i>	80	20	10	0	0	0

- a) Khi sống ở đầm lầy nước ngọt, loài *S. patens* có mức độ cạnh tranh cao hơn loài *T. angustifolia*.
b) Trên thực địa, loài *S. patens* thường không có ở đầm lầy nước ngọt.
c) *T. angustifolia* không mọc ở vùng đầm lầy nước mặn là do giới hạn sinh thái của loài.
d) Ổ sinh thái về độ mặn của loài *T. angustifolia* và loài *S. patens* có sự trùng lặp một phần.

Câu 4. Ở ruồi giấm *Drosophila*, một phép lai được thực hiện giữa con cái kiểu dại đồng hợp tử với con đực thân vàng. Tất cả các con F₁ thu được đều có kiểu hình dại. Tỉ lệ kiểu hình của các cá thể F₂ lại có kết quả như bảng sau đây.

Giới tính	Kiểu hình	Số lượng
Con đực	dại	121
Con đực	thân vàng	118
Con cái	dại	240

- a) Tính trạng màu sắc thân do 1 gene có 2 allele quy định và tương tác theo kiểu sản phẩm của allele này đủ để lấn át sự biểu hiện của allele kia.
b) Gene quy định tính trạng đang xét nằm trên nhiễm sắc thể X không có allele tương ứng trên Y.
c) Nếu cho các con ruồi giấm cái F₂ giao phối với các con ruồi giấm đực thân vàng F₂ thì ở F₃ thu được tỉ lệ ruồi đực kiểu dại là $\frac{3}{4}$.
d) Nếu cho các con ruồi cái F₂ giao phối ngẫu nhiên với các con ruồi đực F₂ thì quần thể ruồi giấm ở thế hệ F₃ cân bằng di truyền về gene quy định màu sắc thân.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Thí sinh điền kết quả mỗi câu vào mỗi ô trả lời tương ứng theo hướng dẫn của phiếu trả lời.

Câu 1. Cho chuỗi thức ăn trong một hệ sinh thái như sau: Tảo đơn bào → động vật phù du → giáp xác → cá → chim → người. Nếu ở bậc dinh dưỡng cấp 2 năng lượng nhận được là 10.10^4 kcal, hiệu suất sinh thái qua mỗi bậc dinh dưỡng là 10%. Theo lý thuyết, ở bậc dinh dưỡng cấp 6 sẽ nhận được bao nhiêu kcal?

Câu 2. Bảng sau đây hiển thị nguồn thức ăn cho một số sinh vật khác nhau trong một quần xã

Nguồn thức ăn	Sinh vật						
	Xương rồng	Cò	Châu chấu	Thằn lằn	Chuột	Rắn	Chim ưng
Xương rồng			x		x		
Cò			x		x		
Châu chấu				x			
Thằn lằn						x	x
Chuột						x	x
Rắn							x
Chim ưng							

Có thể xây dựng được tối đa bao nhiêu chuỗi thức ăn trong quần xã trên?

Câu 3. Ở thỏ, tính trạng màu lông do hai gene quy định: Allele A quy định lông có màu; a quy định lông không màu (bạch tạng). Với sự hiện diện ít nhất của một allele A, một gene khác sẽ xác định lông có màu đen (B, allele trội) hoặc nâu (bb, lặn). Một dòng thỏ nâu đồng hợp tử lai với một dòng thỏ bạch tạng đồng hợp tử thu được cá thể F₁ 100% màu lông đen. Sau đó, các cá thể F₁ được lai phân tích với thỏ bạch tạng đồng hợp tử về cả hai gene cho kết quả F₂ gồm tỉ lệ kiểu hình là 34 lông đen: 66 lông nâu: 100 bạch tạng. Biết hai gene này cùng thuộc trên một nhiễm sắc thể, khoảng cách di truyền giữa hai gene này là bao nhiêu cM?

Câu 4. Ở cá bơn lưỡi ngựa (*Cynoglossus semilaevis*), giới tính được xác định bởi sự kết hợp giữa di truyền và nhiệt độ môi trường. Về mặt di truyền, cá đực có hai nhiễm sắc thể Z (ZZ), và cá cái có một nhiễm sắc thể Z và một nhiễm sắc thể W (ZW). Khi cá được nuôi ở nhiệt độ 22°C, cá ZZ phát triển thành cá đực và cá ZW phát triển thành cá cái. Tuy nhiên, khi cá được nuôi ở nhiệt độ 28°C, nhiễm sắc thể Z bị thay đổi mức độ biểu hiện (ký hiệu là Z*). Các cá thể Z*W phát triển thành cá đực có khả năng sinh sản và có thể truyền nhiễm sắc thể Z* cho con cái của chúng ngay cả khi con cái được nuôi ở nhiệt độ 22°C. Phép lai giữa cá cái ZW và cá đực Z*Z được thể hiện trong ô vuông Punnett bên dưới.

	Z	W
Z*	ZZ*	Z*W
Z	ZZ	ZW

Xác định tỉ lệ phần trăm (%) con đực ở F₁ khi nuôi ở nhiệt độ 22°C.

Câu 5. Có 4 tế bào của cơ thể gà có kiểu gene AaZ^BW tiến hành giảm phân, trong đó có 1 tế bào có cặp nhiễm sắc thể giới tính không phân li trong giảm phân 1 dẫn tới tạo ra giao tử đột biến. Theo lý thuyết, có thể tạo ra tối thiểu bao nhiêu loại giao tử?

Câu 6. Các quần thể cá hồi suối biệt lập hiện có ở Newfoundland, Canada, từng là một phần của quần thể lớn hơn bị chia cắt vào cuối thời kỳ băng hà. Các nhà nghiên cứu đã điều tra 14 quần thể cá hồi suối tách biệt trong tự nhiên. Họ phát hiện ra rằng tất cả các quần thể đều khác biệt về mặt di truyền và hình thái, kích thước vây. Con mồi chính của cá hồi suối đã tiến hóa theo hướng di chuyển nhanh hơn.

1. Đã xuất hiện cách li địa lý làm ngăn cản dòng gene giữa các quần thể.
2. Ở một trong những dòng suối Newfoundland, những cá thể có vây dài, bơi nhanh có ưu thế chọn lọc hơn những cá thể có vây ngắn.
3. Các quần thể cá hồi ở khu vực này đang trên con đường tiến hóa hình thành các loài mới.
4. Hai quần thể cá hồi suối sống ở hai nơi khác nhau ngày nay có sự khác biệt về di truyền lớn hơn so với sự khác biệt giữa một quần thể cá hồi suối hiện tại và tổ tiên của tất cả chúng trong quá khứ.

Viết các nhận định đúng theo thứ tự từ nhỏ đến lớn.

-----HẾT-----