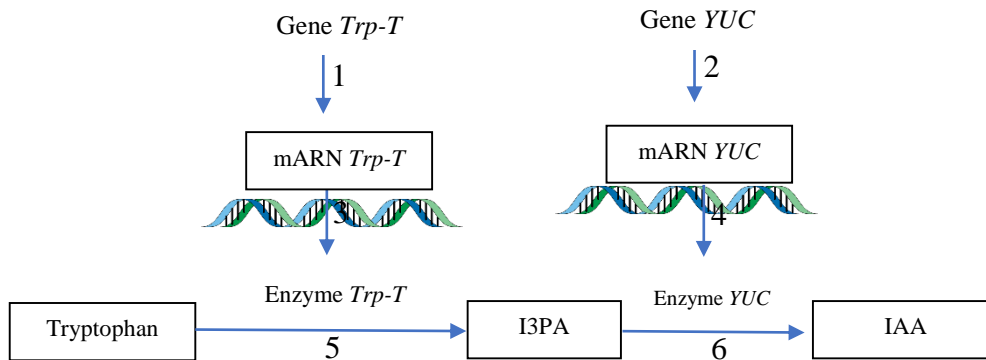


Câu 1 (2,5 điểm)

Auxin là một nhóm hormone đóng vai trò trong điều hòa quá trình sinh trưởng ở thực vật. Axit Indole – 3 – acetic (IAA) là một loại auxin được tổng hợp từ tiền chất Tryptophan nhờ sự xúc tác của enzyme Trp-T và enzyme YUC. Sơ đồ chuyển hóa và môi liên hệ di truyền được mô tả như hình 1 dưới đây:



Gene *Trp-T* mã hóa một enzyme chuyển đổi tryptophan thành axit pyruvic indole-3 (I3PA), sau đó được chuyển đổi thành IAA bởi một enzyme được mã hóa bởi gen *YUC*.

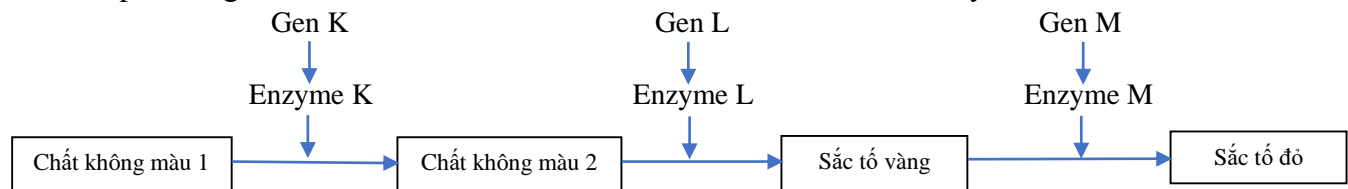
- Trong số các quá trình được đánh số từ 1 đến 6, quá trình hay những quá trình nào là phiên mã? Phân tử nào sẽ vắng mặt nếu enzyme YUC không hoạt động?
- Một đột biến điểm dẫn tới mất 1 cặp nucleotide ở bộ ba mã hóa thứ tư nằm trong vùng mã hóa của gene *Trp-T* sẽ ảnh hưởng đến việc sản xuất IAA như thế nào? Giải thích.
- Trình bày cơ chế tế bào ngăn chặn sản xuất IAA quá mức mà không hạn chế sản xuất I3PA.
- Rhizobacteria là một nhóm vi khuẩn sống trong nốt sần của cây họ đậu, chúng có thể sản xuất IAA và chuyển đổi khí N_2 thành dạng mà thực vật có thể hấp thu. Cây họ đậu có thể giải phóng chất hữu cơ vào các nốt sần. Mối quan hệ sinh thái giữa Rhizobacteria và cây họ đậu khả năng cao nhất thuộc về mối quan hệ nào? Chỉ ra MỘT ưu điểm của vi khuẩn có khả năng sản xuất IAA.
- Các nghiên cứu cho thấy có một chủng vi khuẩn Rhizobacteria “lừa đảo”, chúng sống trong nốt sần cây họ đậu nhưng không sản xuất IAA và không chuyển hóa được N_2 thành dạng thực vật hấp thu.
 - Lợi thế của chủng Rhizobacteria “lừa đảo” này khi sống trong môi trường chủ yếu Rhizobacteria bình thường là gì?
 - Cây đậu có thể điều tiết lượng chất hữu cơ được chuyển đến nốt sần để đáp ứng lượng N_2 được chuyển hóa thành dạng dễ hấp thu. Sự thay đổi thành phần chủng trong quần thể vi khuẩn khi cây giảm lượng chất hữu cơ cung cấp cho nốt sần như thế nào?

Nội dung trả lời	Điểm
a) - Quá trình 1 và 2 là phiên mã. - IAA sẽ vắng mặt	0,25 0,25
b) - Đột biến mất 1 cặp nucleotide ở vị trí thứ 4 ngay đầu gene dẫn tới dịch khung đọc dịch mã và làm sai hỏng hoàn toàn enzyme Trp-T. Enzyme Trp - T bị sai hỏng dẫn tới Tryptophan không được chuyển hóa thành I3PA	0,25 0,25

- Do không có nguyên liệu I3PA nên dù có mặt enzyme YUC nên IAA không được tạo ra.	
c) - IAA tăng nồng độ khiến nó trở thành chất ức chế enzyme YUC - Enzyme YUC bị ức chế nên IAA không được sản xuất, còn enzyme Trp-T vẫn hoạt động bình thường nên I3PA vẫn được sản xuất.	0,25 0,25
d) - Mối quan hệ giữa Rhizobacteria và cây họ đậu là quan hệ cộng sinh. - Ưu điểm của vi khuẩn có khả năng sản xuất IAA: kích thích tăng kích thước nốt sần và do đó tăng lượng chất hữu cơ mà vi khuẩn nhận được từ cây đậu.	0,25 0,25
e) - Vi khuẩn “lừa đảo” sẽ tốn ít năng lượng hơn để sản xuất IAA hoặc cố định đạm mà vẫn nhận được lượng chất hữu cơ từ cây đậu và do đó chúng sinh trưởng phát triển mạnh hơn. - Khi cây giảm lượng chất hữu cơ chuyển đến nốt sần, nhóm vi khuẩn “trung thực” sẽ “chật vật” hơn để sống, do vậy sẽ suy giảm số lượng.	0,25 0,25

Câu 2. (2,0 điểm)

Ở một loài hoa, xét ba cặp gen phân ly độc lập, các gen này quy định các enzym khác nhau cùng tham vào một chuỗi phản ứng hóa sinh để tạo nên sắc tố ở cánh hoa theo sơ đồ dưới đây:



Các alen lặn đột biến k, l, m đều không tạo ra được các enzym K, L và M tương ứng. Khi các sắc tố không được hình thành thì hoa có màu trắng. Cho cây hoa đỏ đồng hợp tử về cả ba cặp gen giao phấn với cây hoa trắng đồng hợp tử về ba cặp gen lặn, thu được F1. Cho các cây F1 giao phấn với nhau, thu được F2. Biết rằng không xảy ra đột biến, theo lý thuyết, những phát biểu nào sau đây là đúng hay sai, giải thích?

I. Số kiểu gen tối đa của cây hoa đỏ là 8.

II. Trong tổng hợp số cây thu được ở F2, số cây hoa trắng chiếm tỉ lệ 7/16.

III. Số kiểu gen tối đa của cây hoa trắng là 17.

IV. Để cho số loại giao tử được tối đa, cây làm bố F1 cần ít nhất 2 tế bào sinh dục để giảm phân.

Nội dung trả lời	Điểm
I. Đúng, để có cây hoa đỏ kiểu gen có dạng K-L-M-; mỗi locus có 2 kiểu gen nên 3 locus có $2^3 = 8$ kiểu gen.	0,25 + 0,25
II. Đúng, KkLlMm x KkLlMm tạo ra đỏ = $\frac{3}{4}K- \times \frac{3}{4}L- \times \frac{3}{4}M- = 27/64$; Vàng = $\frac{3}{4}K- \times \frac{3}{4}L- \times \frac{1}{4}mm = 9/64$. Trắng = $1 - 27/64 - 9/64 = 28/64 = 7/16$	0,25 + 0,25
III. Sai, số kiểu gen hoa vàng = K-L-mm = $2 \times 2 \times 1 = 4$ kiểu gen. Số kiểu gen hoa trắng = $3 \times 3 \times 3 - 8 - 4 = 15$ kiểu gen.	0,25 + 0,25
IV. Sai, các cặp gen phân li độc lập, mỗi tế bào sinh tinh chỉ tạo ra tối đa 2 loại giao tử và do đó để tạo ra tối đa 8 loại giao tử cần tối thiểu 4 tế bào sinh tinh.	0,25 + 0,25

Câu 3 (1,0 điểm)

Quá trình giảm phân hình thành giao tử ở một tế bào sinh tinh người đàn ông trưởng thành có khả năng xảy ra sự không phân li của các nhiễm sắc thể giới tính. Xác định nhiễm sắc thể giới tính nào sẽ có ở tinh trùng được hình thành trong các điều kiện sau:

a) Quá trình giảm phân và phân li nhiễm sắc thể diễn ra bình thường.

- b) Sự không phân li xảy ra ở giảm phân I
 c) Sự không phân li xảy ra ở nhiễm sắc thể X trong giảm phân II.
 d) Nhiễm sắc thể Y không phân li ở giảm phân II.

Nội dung trả lời	Điểm
a) Trong giảm phân bình thường, một nửa tinh trùng chứa nhiễm sắc thể X và nửa còn lại chứa nhiễm sắc thể Y.	0,25
b) Không phân li NST XY ở giảm phân I sẽ tạo ra giao tử hoặc chứa XY hoặc không chứa NST giới tính	0,25
c) Không phân li xảy ra ở NST X trong giảm phân II tạo ra tinh trùng mang Y (bình thường), mang XX và không mang NST giới tính	0,25
d) NST Y không phân li trong giảm phân II tạo ra tinh trùng X (bình thường), mang YY và không mang NST giới tính	0,25

Câu 4 (1,0 điểm)

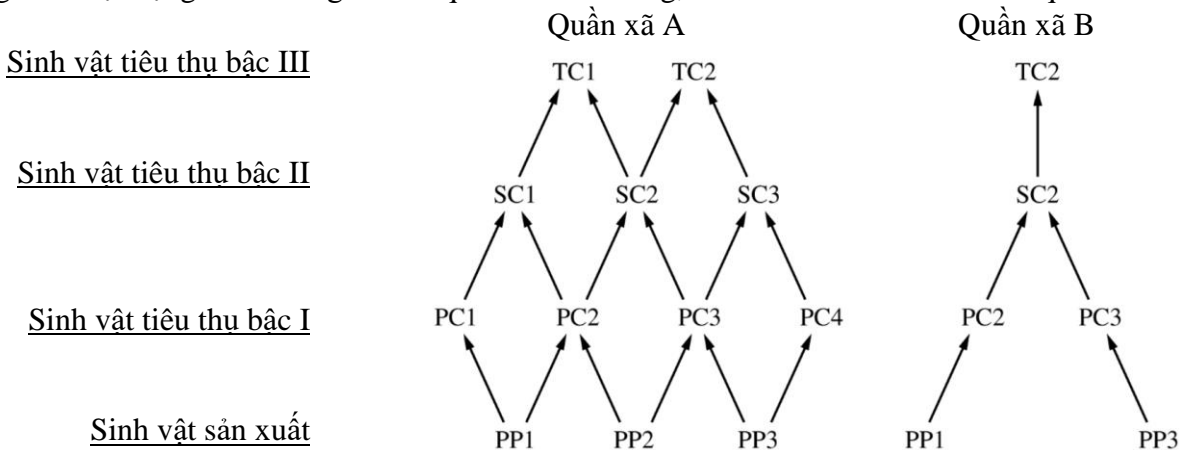
Ở ruồi giấm (*Drosophila melanogaster*), màu mắt đỏ là tính trạng trội liên kết với nhiễm sắc thể giới tính X. Thực hiện phép lai giữa các ruồi giấm mắt trắng thuần chủng và ruồi giấm mắt đỏ thuần chủng. Mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai, giải thích.

- a) Việc sử dụng con cái mắt đỏ sẽ tạo ra bốn nhóm kiểu hình ở thế hệ F₂.
 b) Xác suất sinh ra con cái mắt đỏ ở thế hệ F₂ khi lai với con đực mắt trắng là 25%.
 c) Phép lai với con đực mắt đỏ sẽ sinh ra con cháu F₂ với tỉ lệ 1:1:1:1.
 d) Con cái mắt trắng chỉ thu được ở thế hệ F₂ của phép lai với con đực mắt đỏ.

Nội dung trả lời	Điểm
a) Sai, $X^AX^A \times X^aY \rightarrow F_1: 1X^AX^a: 1X^AY \rightarrow F_2: 1X^AX^A: 1X^AX^a: 1X^AY: 1X^aY$ có 3 nhóm kiểu hình.	0,25
b) Sai, xác suất sinh ra con cái mắt đỏ ở thế hệ F ₂ khi lai với con đực mắt trắng là 100%	0,25
c) Đúng, $X^AY \times X^aX^a \rightarrow F_1: 1X^AX^a: 1X^aY \rightarrow F_2: 1X^AX^a: 1X^aX^a: 1X^AY: 1X^aY$	0,25
d) Đúng, như sơ đồ lai ở ý c	0,25

Câu 5 (2,0 điểm)

Hai quần xã sinh vật A và B được nghiên cứu và xây dựng các lưới thức ăn dưới đây từ đó đánh giá tác động các hoạt động của con người lên quần xã. Cho rằng, sinh khối ban đầu của cả 2 quần xã là như nhau.



- a) Mô tả đặc điểm của một quần xã khiến một loài có thể xâm lấn vào quần xã đó nhưng không xâm lấn vào quần xã khác.
 b) Giải thích tại sao việc loại bỏ loài PP1 sẽ có tác động lớn hơn đến quần xã B so với quần xã A.
 c) Một loài xâm lấn (INV) ăn thịt các cá thể của loài SC2 được đưa vào quần xã B và trở thành 1 thành phần của quần xã này. Sử dụng mô hình lưới thức ăn của quần xã B ở trên cùng với ghi chú các bậc dinh dưỡng/tiêu thụ để vẽ lại một lưới thức ăn mới một cách chính xác nhất.

d) Các hoạt động của con người có thể xả thải chất độc vào trong đất từ đó biến đổi một quần xã giàu loài như quần xã A thành quần xã nghèo loài như quần xã B. Giải thích cơ chế.

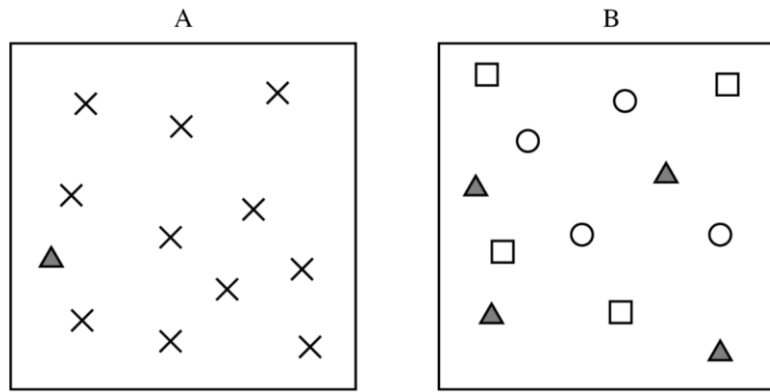
Nội dung trả lời	Điểm
a) Đặc điểm của quần xã khiến 1 loài có thể xâm lấn mà không vào quần xã khác khi: - Không có hoặc ít loài săn mồi tự nhiên của loài xâm lấn trong quần xã. - Không có hoặc ít loài đối thủ cạnh tranh với loài xâm lấn trong quần xã. - Không có hoặc ít các mầm bệnh mà loài xâm lấn dễ bị nhiễm.	0,25 0,25 0,25
b) - Loại bỏ PP1 khỏi quần xã B khiến PC2 bị tiêu diệt theo vì không còn nguồn sống. SC2 mất đi một nửa lượng thức ăn nên suy giảm số lượng và do vậy TC2 cũng bị suy giảm. Chỉ còn PC3 phát triển vì lượng thiên địch suy giảm. - Sự thay đổi nghiêm trọng không xảy ra ở quần xã A khi PP1 bị loại bỏ vì chỉ có duy nhất PC1 bị tiêu diệt theo. PC2 và SC1 vẫn còn nguồn thức ăn thay thế và chỉ bị suy giảm. Hầu hết các loài khác không có sự thay đổi.	0,25 0,25
c) Vẽ lại lưới thức ăn mới khi có mặt loài INV Sinh vật tiêu thụ bậc III Sinh vật tiêu thụ bậc II Sinh vật tiêu thụ bậc I Sinh vật sản xuất Lưu ý: Nếu không chỉ ra được các bậc dinh dưỡng/tiêu thụ và đặt đúng INV vào sinh vật tiêu thụ bậc III thì chỉ cho 0,25 điểm.	<p style="text-align: center;"> TC2 ↑ SC2 ↙ ↘ PC2 PC3 ↙ ↘ PP1 PP3 </p> 0,5 điểm
d) Sự thải chất độc vào quần xã giàu loài khiến: - Độc tố ảnh hưởng đến sinh vật sản xuất sơ cấp khiến chúng suy giảm số lượng và từ đó ảnh hưởng đến số lượng ở các bậc dinh dưỡng cao hơn.	0,25

Câu 6 (1,5 điểm)

Cây hàng năm là nhóm thực vật hoàn thành chu kỳ nảy mầm, lớn lên, ra hoa, kết trái, phát tán hạt và chết. Cỏ phấn hương (*Ambrosia trifida*) là một ví dụ điển hình cho cây hàng năm, chúng có thể dễ dàng xâm chiếm bất kỳ vùng đất nào bị cày xới do đó cỏ phấn hương được coi là loài ngoại lai xâm lấn ở các khu vực ngoài vùng bản địa của chúng. Tại 1 khu vực nghiên cứu, hạt của cỏ phấn hương nảy mầm từ tháng 3 cho đến cuối mùa hè trong khi hạt của các cây hàng năm khác sẽ nảy mầm từ cuối tháng 4 cho đến hết mùa hè. Để xác định ảnh hưởng của cỏ phấn hương đến đa dạng sinh học của một khu vực, người ta làm thí nghiệm trên 2 mảnh đất cùng khu vực, cùng diện tích và cùng điều kiện:


Mảnh đất A cho cày xới và để yên hoàn toàn cho thực vật hoang dã nảy mầm tự do.

Mảnh đất B làm tương tự như mảnh đất A nhưng nhỏ bỏ toàn bộ các cây cỏ phấn hương nảy mọc lên vào mùa hè. Sau cùng khảo sát hai mảnh đất và đánh dấu các cây mọc như sau:



Các dấu X là cỏ phân hương, và các kí hiệu khác thuộc về các loài cây khác. Mỗi kí hiệu đại diện cho 10 cá thể.

- Giải thích sự tăng trưởng có giới hạn của quần thể cỏ phân hương.
- Nếu có sự thay đổi đột ngột của môi trường thì lô B sẽ có khả năng phục hồi tốt hơn lô A. Giải thích.
- Các nhà khoa học tiếp tục khảo sát trên mảnh đất C có kích thước và điều kiện giống 2 mảnh trên, song để cho các cây mọc tự do đến ngày 1 tháng 6 rồi nhổ bỏ toàn bộ chúng, các cây nảy mầm sau ngày này được giữ lại. Vẽ lại mô hình của khu vực C ở tháng 9 với các kí hiệu cho các loài có thể có mặt.
- Bằng cách nào mà một loài ngoại lai xâm lấn như cỏ phân hương lại làm giảm đa dạng sinh học của quần xã chúng xâm nhập?

Nội dung trả lời	Điểm
a) Dù điều kiện thuận lợi nhưng sự tăng trưởng của cỏ phân hương vẫn bị giới hạn bởi các yếu tố giới hạn: diện tích sống, ánh sáng, loài ăn thực vật, dinh dưỡng khoáng và các yếu tố khác giới hạn sự tăng trưởng của quần thể.	0,25
b) Khu B có khả năng phục hồi tốt hơn khu A vì có sự đa dạng loài hơn, có nhiều cơ hội cho 1 hay 1 vài loài thích nghi trong khi ở khu A ít loài và cơ hội để thích nghi và phục hồi thấp hơn.	0,25
c) <div style="text-align: center;">  <p>Lưu ý: Có đủ tất cả các loài trong đó có cỏ phân hương.</p> </div>	0,25
d) Loài ngoại lai xâm lấn có thể làm giảm độ đa dạng sinh học của quần xã chúng xâm nhập là do: <ul style="list-style-type: none"> - Quần xã xâm nhập không có thiên địch tự nhiên (loài ăn đối tượng xâm nhập) do vậy loài xâm nhập tăng nhanh kích thước. - Các loài ngoại lai xâm lấn sinh sản nhanh hơn khiến số lượng của chúng trở nên vượt trội. - Sự vượt trội về số lượng khiến chúng khai thác hết tài nguyên như ánh sáng, dinh dưỡng khoáng và không gian sống (với thực vật xâm lấn) hoặc thức ăn, nơi ở (với động vật xâm lấn) khiến các loài bản địa mất nguồn sống và suy giảm dẫn đến giảm đa dạng sinh học. 	0,25 0,25 0,25