|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HÀ TĨNH**  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC**  (*Đề thi có 06 trang, gồm 12 câu*) | **KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HỌC SINH GIỎI**  **QUỐC GIA THPT NĂM HỌC 2021 - 2022**  Môn: **SINH HỌC**  Thời gian làm bài: **180** phút  Ngày thi thứ hai: **23/09/2021** |

**Câu 1.** (1,5 điểm)

a. Trong tế bào động vật, có hai loại bào quan cùng tham gia khử độc cho tế bào. Đó là những bào quan nào? Phân biệt cơ chế khử độc ở mỗi loại bào quan đó.

b. Người ta làm thí nghiệm với 2 mẫu cacbohidrat:mẫu A chứa amilopectin và mẫu B chứa glicogen, hai mẫu có số lượng đơn phân bằng nhau.

Cả 2 mẫu đều được xử lí methyl hóa toàn bộ với một chất methyl hóa (methyl iodine) thế nhóm H trong OH bằng gốc CH3 (OH → OCH3). Sau đó, tất cả các liên kết glycoside trong 2 mẫu được thủy phân trong dung dịch acid và kết quả thu được ở mỗi mẫu đều có 2 loại sản phẩm chính.

- Hai loại sản phẩm đó là gì?

- So sánh số lượng phân tử của mỗi loại sản phẩm trên ở mẫu A so với ở mẫu B. Giải thích.

**Câu 1. (1,5 điểm)**

a. **(0,75đ)** - Hai bào quan đó là lưới nội chất trơn và peroxisome. **(0,25đ)**

- Cơ chế giải độc của lưới nội chất trơn: Gắn thêm gốc hydroxyl (OH) vào chất độc để tăng tính tan và bị đẩy ra khỏi tế bào. **(0,25đ)**

- Cơ chế giải độc của peroxisome: Chuyển H của chất độc đến oxi tạo H2O2 sau đó enzyme catalase phân giải tạo nước tránh gây tổn thương cho tế bào. **(0,25đ)**

b. **(0,75đ)**- Hai sản phẩm đó là: 2,3-di-O-methylglucose và 2,3,6-tri-O- methylglucose. **(0,25đ)**

Vì sự methyl hóa chỉ xảy ra ở vị trí nhóm OH tự do. Glucose tham gia vào liên kết tại vị trí C số 1, 4 và 6 sẽ tạo 2,3-di-O-methylglucose và glucose tham gia vào liên kết tại vị trí C số 1, 4 sẽ tạo 2,3,6-tri-O- methylglucose. **(0,25đ)**

- Lượng phân tử 2,3-di-O-methylglucose ở mẫu A ít hơn ở mẫu B và 2,3,6-tri-O- methylglucose ở mẫu A lớn hơn ở mẫu B.

Vì lượng 2,3-di-O-methylglucose được tạo ra phản ánh mức độ phân nhánh của amilopectin và glicogen. Mà glicogen (mẫu B) có mức độ phân nhánh nhiều hơn amilopectin (mẫu A). **(0,25đ)**

**Câu 2.** (1,5 điểm)

a. Một thí nghiệm được thiết kế như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ống nghiệm A | Ống nghiệm B | Ống nghiệm C | Ống nghiệm D |
| Thành phần trong mỗi ống nghiệm | Trực khuẩn cỏ khô *(Bacillus subtilis)*  *+*  lyzozim  + nước cất | Nấm men rượu *(Sacharomyces) +*  lyzozim  + nước cất | Trực khuẩn cỏ khô *(Bacillus subtilis)*  +nước cất | Nấm men rượu *(Sacharomyces)*  + nước cất |

Sau 10 phút, từ mỗi ống nghiệm lấy ra một lượng dịch (có chứa trực khuẩn hoặc nấm men) và làm tiêu bản quan sát dưới kính hiển vi thì có thể quan sát thấy trực khuẩn và nấm men như thế nào? Giải thích sự khác biệt (nếu có) về kết quả quan sát được trong 4 tiêu bản đó.

b. Dịch cúm theo mùa cướp đi sinh mạng của nhiều nghìn người mỗi năm trên toàn thế giới. Nhiều hóa chất đã được thử nghiệm để ngăn chặn sự nhân lên của virus cúm A trong cơ thể. Trong một thí nghiệm, trước khi tiếp xúc virut cúm A, tế bào chủ được xử lí lần lượt với mỗi loại hoá chất sau: zanamivir (chất ức chế cạnh tranh của enzim neuraminidaza), NH4Cl (duy trì pH cao của lysosome), actinomycin D (ức chế sự phiên mã ADN → ARN). Hãy dự đoán tác động của các hóa chất trên đối với quá trình nhân lên của virut cúm A.

**Câu 2: (1,5 điểm)**

a. **(0,75đ)** - Tiêu bản từ ống A: Không quan sát được vi khuẩn hoặc quan sát thấy vi khuẩn có hình cầu do thành tế bào vi khuẩn bị phá hủy bởi lyzozim, tế bào hút nước và bị vỡ hoặc chưa bị vỡ. **(0,25đ)**

- Tiêu bản từ ống B và D: Quan sát thấy nấm men giữ nguyên hình dạng có hình trứng hoặc hình cầu, có thể có hiện tượng nảy chồi do thành tế bào nấm men cấu tạo từ kitin nên không bị phân giải bởi lyzozim. **(0,25đ)**

- Tiêu bản từ ống C: Quan sát thấy vi khuẩn có dạng hình que (trực khuẩn) do ống này không được bổ sung lyzozym. **(0,25đ)**

b. **(0,75đ)** Tác động của từng loại thuốc:

- Zanamivir ức chế neuraminidaza, khiến cho virus không thể phá hủy màng tế bào để giải phóng ra khỏi tế bào chủ ban đầu. **(0,25đ)**

- NH4Cl duy trì pH cao của lysosome, khiến các enzim trong lysosome của tế bào chủ không được hoạt hóa, dẫn đến vỏ của virut cúm A không bị phân giải → virut cúm A không thể giải phóng genome vào tế bào chất. **(0,25đ)**

- Actinomycin D không có tác động đến virut cúm A. Vì sự sao chép genome của virut cúm A được thực hiện bởi ARN polymeraza phụ thuộc ARN, nên sự ức chế phiên mã không ảnh hưởng đến quá trình sao chép và tạo mARN của virut này. **(0,25đ)**

**Câu 3.** (1,75 điểm)

a.Cấu trúc nào của tế bào có vai trò quan trọng đối với giai đoạn dẫn truyền nước từ lông hút vào mạch gỗ của rễ bằng con đường tế bào chất? Chứng minh cấu trúc đó là một cấu trúc rất biến động.

b.Đánh dấu đồng vị phóng xạ 14C của CO2 và tiến hành thí nghiệm quang hợp ở một loài tảo sau đó chiết xuất các tế bào tảo và kiểm tra sự tích lũy phóng xạ của các hợp chất. Dựa vào chu trình Canvin thu gọn ở hình 2.1 và mức độ tích lũy các chất ở hình 2.2, hãy cho biết sự tích lũy phóng xạ ở đồ thị 1, 2, 3 tương ứng với các chất nào (tinh bột, saccarose (sucrose), APG). Giải thích tại sao có sự khác nhau đó.

|  |  |
| --- | --- |
| **Hình 2.1. Sơ đồ tóm tắt chu trình Canvin** | **Hình 2.2. Mức độ tích lũy 14C của các chất** |

**Câu 3: 1,75 điểm**

a. **(0,75đ)** - Cấu trúc đó là cầu sinh chất. **(0,25đ)**

- Cầu sinh chất là cấu trúc rất biến động, có thể biến đổi về tính thấm và số lượng.

+ Cầu sinh chất có thể mở hoặc đóng một cách nhanh chóng khi phản ứng với các biến đổi trong áp suất trương, mức Ca tế bào chất hoặc pH tế bào chất → thay đổi tính thấm. **(0,25đ)**

+ Một số cầu sinh chất được hình thành trong quá trình phân chia tế bào chất hoặc giai đoạn sau và bị mất chức năng trong quá trình phân hóa tế bào → thay đổi số lượng. **(0,25đ)**

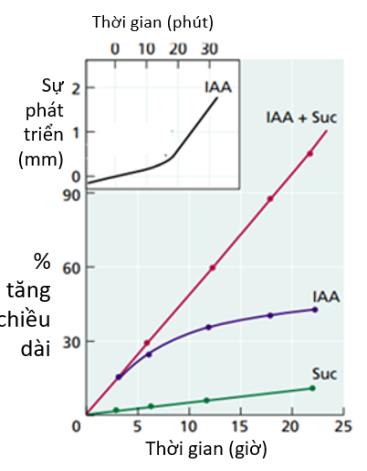
b. **(1đ)** Các đồ thị tương ứng với các chất là: 1 - saccarose; 2 - tinh bột; 3 - APG **(0,25đ)**

Giải thích:

- Đồ thị 3 là APG: APG được tạo ra đầu tiên tăng nhanh sau đó giảm do dùng để tái sinh chất nhận, và tổng hợp tinh bột, saccarose. **(0,25đ)**

- Đồ thị 1 là saccarose: Được tổng hợp trong tế bào chất, sau đó được vận chuyển đến các cơ quan khác cung cấp cho mọi hoạt động sống của tế bào nên mức độ tích lũy 14C là lớn nhất. **(0,25đ)**

- Đồ thị 2 là tinh bột: Đây là cacbohydrat dự trữ nên mức độ tích lũy 14C tăng chậm hơn và thấp hơn so với saccarose. **(0,25đ)**

**Câu 4.** (1,25 điểm)

Thí nghiệm được tiến hành trên các mẫu bao lá mầm của cây yến mạch theo các công thức thí nghiệm (TN) sau:

TN1: ngâm trong dung dịch saccarose (suc).

TN2: ngâm trong dung dịch IAA.

TN3: ngâm trong dung dịch IAA + saccarose.

a. Sau bao lâu thì IAA có tác dụng kích thích sinh trưởng rõ ràng đến mẫu thí nghiệm?

b. Nhận xét và giải thích kết quả ở 3 mẫu thí nghiệm.

**Câu 4: 1,25đ**

a. Theo đồ thị nhỏ: Điểm uốn rơi vào khoảng 15-20 phút (hoặc 10-20 phút) chứng tỏ giai đoạn này IAA có tác dụng kích thích sinh trưởng rõ ràng đến mẫu thí nghiệm. **(0,25đ)**

b. **(1đ)** - Ở cả 3 thí nghiệm đều có sự tăng trưởng về chiều cao, trong đó ở thí nghiệm 1 là thấp nhất tiếp đến là thí nghiệm 2 và cao nhất ở thí nghiệm 3. **(0,25đ)**

Giải thích:

**-** Thí nghiệm 1: có saccarose khi saccarose xâm nhập vào tế bào sẽ làm tăng áp suất thẩm thấu từ đó kéo nước vào tế bào sẽ tăng cường sinh trưởng của tế bào nhưng với tốc độ chậm. **(0,25đ)**

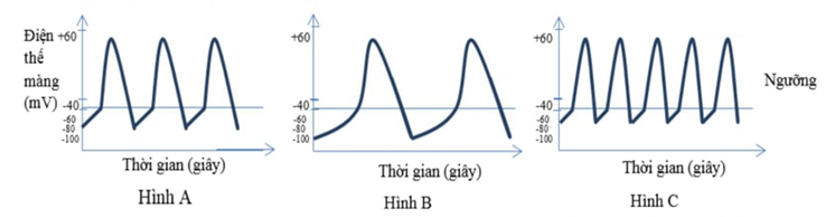
(Có thể giải thích thêm ý: saccarosebổ sung năng lượng cho quá trình sinh trưởng của tế bào)

**-** Thí nghiệm 2: có IAA → kích thích bơm H+ ra thành tế bào phân giải liên kết ngang giữa các sợi xenlulose, H+ ra ngoài tế bào thì ion âm sẽ đi vào sẽ làm tăng áp suất thẩm thấu kéo nước vào giúp tế bào sinh trưởng giãn; đồng thời IAA có tác dụng hoạt hóa gen giúp tế bào sinh trưởng và phân chia → tốc độ tăng trưởng của tế bào nhanh hơn thí nghiệm 1. **(0,25đ)**

**-** Thí nghiệm 3: vừa có IAA hoocmon kích thích sinh trưởng giãn dài, phân chia tế bào vừa có saccarose tạo áp suất thẩm thấu cho tế bào hút nước đồng thời bổ sung năng lượng cho hoạt động sinh trưởng → tốc độ tăng trưởng của tế bào nhanh hơn thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2. **(0,25đ)**

**Câu 5.** (1,5 điểm)

Hình A, B, C thể hiện điện thế màng của tế bào hạch xoang trong các trường hợp hưng phấn giao cảm, hưng phấn đối giao cảm và ở trạng thái bình thường. Các pha khử cực bắt đầu với dòng Na+ đi vào và tiếp theo là dòng Ca2+ đi vào, trong khi tái phân cực gây ra bởi dòng K+ đi ra.



a. Đồ thị A, B, C tương ứng với trường hợp nào trong các trường hợp trên? Giải thích.

b. Xét trên một xung thần kinh, hãy sắp xếp thứ tự các hình A, B, C dựa trên lượng ion K+ và Na+ vận chuyển qua màng theo thứ tự từ cao đến thấp. Giải thích.

c. Giả sử một người bình thường dùng thuốc X có tác dụng ức chế tách phức hệ G-protein ra khỏi thụ thể Acetylcholin thì nhịp tim của người đó thay đổi như thế nào? Giải thích.

**Câu 5: 1,5 điểm**

a. Đồ thị A tương ứng với trường hợp ở trạng thái bình thường vì đồ thị có tần số xung ở mức trung bình

Đồ thị B tương ứng với trường hợp ở hưng phấn đối giao cảm vì đồ thị có tần số xung thấp chứng tỏ nhịp tim chậm.

Đồ thị C tương ứng với trường hợp ở hưng phấn giao cảm vì đồ thị có tần số xung cao chứng tỏ nhịp tim nhanh. **(0,25đ)**

b. **(0,75đ)** - Hình B có biên độ điện thế lớn nhất chứng tỏ quá trình khử cực và tái phân cực lớn nhất do dòng K+ và Na+ qua màng lớn nhất. **(0,25đ)**

- Hình C có biên độ điện thế nhỏ nhất chứng tỏ quá trình khử cực và tái phân cực thấp nhất do dòng K+ và Na+ qua màng thấp nhất. **(0,25đ)**

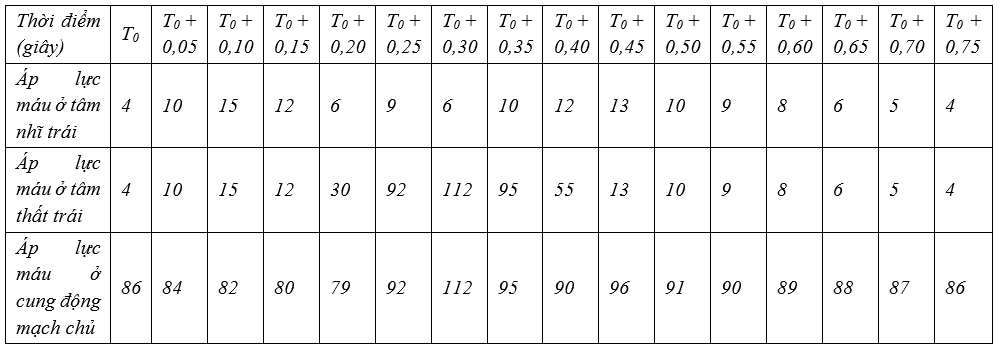
- Thứ tự từ cao đến thấp của dòng K+ và Na+ vận chuyển qua màng là Hình B – Hình A – Hình C. **(0,25đ)**

c. **(0,5đ)** - Nhịp tim tăng. **(0,25đ)**

- Vì tác động của acetylcholin với tế bào cơ tim giống với thần kinh đối giao cảm làm giảm nhịp tim. Thuốc X gây ức chế tách phức hệ G-protein ra khỏi thụ thể Acetylcholin, khi đó tế bào cơ tim không đáp ứng với Acetylcholin, không hoạt hóa quá trình truyền tin nên nhịp tim sẽ tăng. **(0,25đ)**

**Câu 6.** (1,5 điểm)

a. Bảng dưới đây thể hiện sự thay đổi áp lực máu (mmHg) ở tâm nhĩ trái, tâm thất trái và cung động mạch chủ trong một chu kỳ tim bình thường của một loài linh trưởng. T0 là thời điểm bắt đầu của một chu kì tim.



Van nhĩ thất, van động mạch chủ đóng hay mở tại những thời điểm: T0 + 0,30; T0 + 0,40? Giải thích.

b.Mỗi trường hợp sau đây bị bệnh như thế nào ở các van tim? Giải thích.

Trường hợp 1: Huyết áp động mạch tâm thu/tâm trương là 150/50 (mmHg).

Trường hợp 2: Huyết áp động mạch tâm thu là 90mmHg, áp lực tâm nhĩ trái khi co là 20mmHg (khi bình thường là 12mmHg)

Trường hợp 3: Huyết áp động mạch tâm thu là 90mmHg, thể tích máu tâm thất sau khi tống máu là 15mL (bình thường là 40mL); áp lực tâm nhĩ và tâm thất là tương đương nhau trong pha tâm nhĩ co.

Trường hợp 4: Áp lực trong tâm thất trái khi co là 150mmHg và thể tích máu trong tâm thất sau khi tống máu là 80mL (bình thường là 40mL); huyết áp động mạch khi tâm thu có xu hướng thấp hơn người bình thường.

**Câu 6: 1,5đ**

a. **(0,5đ)** - Tại thời điểm T0 + 0,30 van nhĩ thất đóng, van động mạch chủ mở.

Vì áp lực tâm thất và áp lực cung động mạch chủ đạt cao nhất và có giá trị bằng nhau, chứng tỏ lúc này áp lực máu ở tâm thất cao đủ để làm mở van động mạch chủ, máu từ tâm thất được đẩy lên động mạch. Do tâm thất co nên làm đóng van nhĩ thất. **(0,25đ)**

- Tại thời điểm T0 + 0,40 van nhĩ thất đóng, van động mạch chủ đóng.

Vì áp lực tâm nhĩ đang tăng, áp lực tâm thất đang giảm chứng tỏ lúc này tâm nhĩ đang giãn và máu đang từ tĩnh mạch đổ vào tâm nhĩ, van nhĩ thất đóng. Áp lực cung động mạch chủ giảm tức tâm thất đã dừng cung cấp máu lên cung động mạch chủ, chứng tỏ van động mạch chủ cũng đang đóng. **(0,25đ)**

b. **(1đ)** TH1: Hở van động mạch trái.

Vì huyết áp động mạch khi tâm thu cao, nhưng khi tâm trương thấp tức là có hiện tượng máu chảy ngược về tim nên máu đi nuôi cơ thể giảm. **(0,25đ)**

TH2: Hẹp van nhĩ thất trái tâm thu giảm.

Vì áp lực tâm nhĩ trái khi co tăng tức là máu khó đổ từ tâm nhĩ trái xuống tâm thất trái, huyết áp động mạch khi tâm thu thấp tức là lượng máu tống vào động mạch khi tâm thất trái co ít. **(0,25đ)**

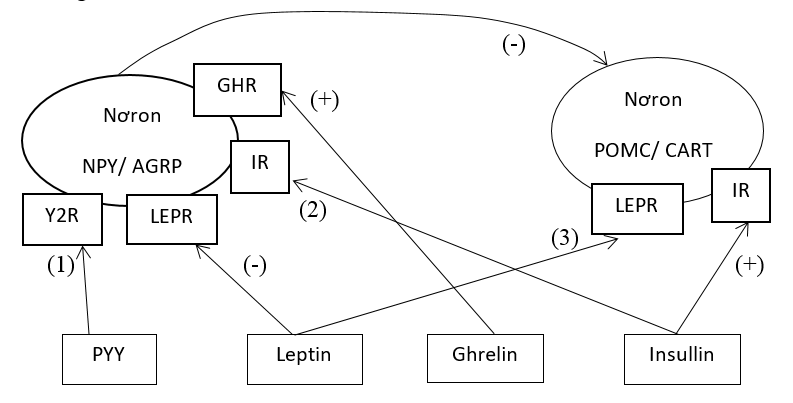
TH3: Hở van nhĩ thất trái.

Vì áp lực tâm nhĩ và tâm thất là tương đương nhau trong pha tâm nhĩ co; huyết áp động mạch tâm thu thấp, thể tích máu tâm thất sau khi tống máu thất hơn bình thường; do có một lượng máu từ tâm thất trái được đổ lên tâm nhĩ trái khi tâm thất co. **(0,25đ)**

TH4: Hẹp van động mạch chủ (Hẹp van bán nguyệt trái).

Vì áp lực trong tâm thất trái tăng khi tâm thất co tức là khó đẩy vào động mạch chủ; huyết áp động mạch khi tâm thu có xu hướng thấp hơn người bình thường tức là lượng máu đổ vào động mạch chủ ít hơn người bình thường, thể tích máu trong tâm thất sau khi tống máu cao hơn người bình thường tức là lượng máu đổ vào động mạch chủ giảm, ứ đọng máu trong tâm thất trái. **(0,25đ)**

**Câu 7.** (1,5 điểm)

Hình bên tóm tắt cơ chế điều hoà cảm giác thèm ăn thông qua tín hiệu hoocmôn tác động lên trung khu điều hoà ăn uống ở vùng dưới đồi ở động vật có vú. Cho biết (+) là tác động kích thích, (-) là tác động ức chế.

a. Tác động của hai loại nơron trên lên cảm giác thèm ăn là gì? Giải thích.

Xác định các vị trí (1), (2) và (3) là tác động loại kích thích hay ức chế.

b. Ức chế hoạt động của nơron nào trong hai nơron trên sẽ làm tăng cảm giác thèm ăn? Giải thích.

c. Chuột bị đột biến hỏng thụ thể Y2R sẽ có khối lượng cơ thể thay đổi như thế nào so với chuột bình thường ăn cùng lượng thức ăn tương đương? Giải thích.

**Câu 7.** **(1,5 đ)**

a. - Nơron POMC/CART là nơron tạo cảm giác ngấy (ức chế thèm ăn) và nơron NPY/AGRP là nơron tạo cảm giác thèm ăn (ngon miệng). **(0,25đ)**

- Giải thích:

Vì POMC/CART chịu tác động kích thích của insullin. Mà các hoocmôn PYY, leptin, insullin đều có tác dụng ức chế thèm ăn, kích thích cơ thể có cảm giác ngấy. **(0,25đ)**

NPY/AGRP chịu tác dụng của ghrelin làm tăng cảm giác đói kích thích cảm giác thèm ăn. **(0,25đ)**

*(Thí sinh chỉ xác định nơron có vai trò gì mà không giải thích không cho điểm)*

- Vị trí (1), (2) là ức chế và (3) là kích thích. **(0,25đ)**

b. Nơron POMC/ CART. Vì nơron này tạo cảm giác ngấy, ức chế nó sẽ gây cảm giác thèm ăn. **(0,25đ)**

c. Tăng khối lượng cơ thể. Vì khi đó PYY không ức chế được nơron NPY/AGRP → không tạo cảm giác ngấy → ăn nhiều. **(0,25đ)**

**Câu 8.** (1,5 điểm)

Có 3 gen đột biến d1, d2, d3 đều liên quan đến thính giác ở người; các alen trội tương ứng là trội hoàn toàn so với các alen đột biến. Đồng hợp tử đột biến ở bất cứ 1 trong 3 gen này đều gây “điếc”. Nếu kiểu gen mang đồng thời cả 2 gen hoặc 3 gen đột biến trong 3 gen này sẽ gây sảy thai sớm với độ thâm nhập (độ biểu hiện) lần lượt là 20% và 60%.

Một cặp vợ chồng có kiểu gen D1d1d2d2D3d3 và D1d1D2d2D3d3 thì xác suất con của họ được sinh ra (không tính sảy thai) bị “điếc” là bao nhiêu? Giải thích.

**Câu 8. (1,5 đ)**

Sử dụng nguyên tắc nhân xác suất (áp dụng cho 3 cặp gen) từ phép lai D1d1d2d2D3d3 và D1d1D2d2D3d3thu được tỷ lệ ở đời con:

(3/4D1 - : 1/4d1d1) x (1/2D2 - : 1/2d2d2) x (3/4D3 - : 1/4d3d3)

= 9/32 D1- D2-D3- (9/32 bình thường) :

3/32 D1- D2-d3d3 : 3/32 d1d1- D2-D3-: 9/32 D1- d2d2D3- (15/32 điếc do 1 gen) :

3/32 D1- d2d2d3d3 : 1/32 d1d1D2-d3d3 : 3/32 d1d1d2d2D3- (7/32 điếc do 2 gen) :

1/32 d1d1d2d2d3d3 (1/32 điếc do 3 gen) **(0,25đ)**

Như vậy, tỉ lệ kiểu hình (chưa tính độ thâm nhập của gen) là 9/32 bình thường : 15/32 điếc do 1 gen : 7/32 điếc do 2 gen : 1/32 điếc do 3 gen. **(0,25đ)**

*Thí sinh có thể làm theo cách khác ra kết quả đúng vẫn cho điểm.*

Xét với độ thâm nhập của gen:

- Điếc do 2 gen: 20% chết; 80% sống và điếc, như vậy ta có 7/32 x 80% = 7/40 sống và điếc do 2 gen **(0,25đ)**

- Điếc do 3 gen: 60% chết; 40% sống và điếc, như vậy ta có 1/32 x 40% = 1/80 sống và điếc do 3 gen **(0,25đ)**

Tổng cộng ta có:

Tỷ lệ phôi sống gồm: 9/32 bình thường : 15/32 điếc do 1 gen : 7/40 sống và điếc do 2 gen : 1/80 sống và điếc do 3 gen → có 15/16 số phôi sống được sinh ra và 1/16 số phôi bị chết (sảy thai) **(0,25đ)**

Như vậy, trong số trẻ được sinh ra (15/16), xác suất trẻ bị điếc là :

1 – (9/32) : (15/16) = 0,7 hay 70% **(0,25đ)**

**Câu 9.** (2 điểm)

a. Một nhà nghiên cứu thu thập lá cây từ một quần thể lớn của loài cây *Mimulus guttatus*. Mỗi lá được lấy từ một cây, sau đó được nghiền riêng để thu enzym X. Enzym này sau đó được phân tích bằng điện di SDS-PAGE. Điện di đồ của enzym X từ lá của 6 cây khác nhau (kí hiệu 1 - 6) thu được như hình dưới đây.

Cho biết alen qui định enzym X ở vị trí số 1 trên bản gel là alen kiểu dại, còn các alen khác là các dạng đột biến.

*Chó thÝch*

B¶n gel ®iÖn di

B¨ng ®iÖn di

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

GiÕng tra mÉu enzym

**⊕**

**−**

- Hãy so sánh kích thước của enzim ở giếng 1, 2 và 3. Cơ chế đột biến gen nào đã tạo nên dạng 2 và dạng 3? Biết rằng enzim ở 1, 2, 3 có hoạt tính như nhau.

- Dựa vào kết quả của điện di, hãy dự đoán kiểu gen của 6 cây trên và thiết kế thí nghiệm để kiểm tra dự đoán vừa nêu.

b. Các nhà khoa học đã có nhiều bằng chứng cho thấy quá trình hình thành nên một khối u được bắt nguồn từ một tế bào bị đột biến nhiều lần. Nguyên nhân gây ung thư ở người cũng được biết là do virus. Giả sử rằng, một tế bào bình thường thoạt đầu bị virus chèn gen ung thư (oncogene) vào hệ gen, sau đó tích lũy thêm các đột biến khác nhau, dần dần phát triển thành một khối u ác tính, gồm nhiều dòng tế bào khác nhau. Thành phần các dòng tế bào như vậy thường thay đổi trong quá trình phát triển khối u.

- Làm thế nào người ta có thể xác định được một khối u nào đó ở người được hình thành bằng cách: tế bào bình thường trước tiên nhận gen ung thư từ virus rồi sau đó mới tích lũy thêm các đột biến dẫn đến hình thành khối u ác tính?

- Giải thích tại sao thành phần các dòng tế bào khác nhau của cùng một khối u lại liên tục biến đổi trong quá trình phát sinh khối u?

**Câu 9: (2 đ)**

a. **(1đ)** - Kích thước các enzim theo thứ tự từ lớn đến nhỏ là 1 – 2 – 3. Vì trên băng điện di enzim 3 di chuyển nhanh nhất, xa nhất tiếp đến là enzim 2 và cuối cùng là enzim 1. **(0,25đ)**

Đột biến gen: Do hoạt tính enzim như nhau nhưng kích thước khác nhau → đột biến gen làm kết thúc sớm quá trình dịch mã, làm cho chuỗi polipeptit ngắn hơn bình thường và nhưng không làm biến đổi trung tâm hoạt động của enzim. **(0,25đ)**

- Các cây 1, 2, 3 có kiểu gen đồng hợp, gen này có 3 alen: A1, A2, A3.

Qui ước: Cây 1: A1A1; cây 2: A2A2; cây 3: A3A3.

Cây 4, 5, 6 có kiểu gen dị hợp: 4 là A1A2; 5 là A1A3; 6 là A2A3 **(0,25đ)**

- Kiểm tra giả thuyết: Cho cây dị hợp (A1A2) tự thụ phấn, sau đó tách enzyme X từ lá của các cây con và đem điện di.

Nếu đời con có tỉ lệ phân li: 1/4 số cây con có 1 băng điện di kiểu gen đồng hợp (A1A1): 1/2 số cây có 2 băng điện di kiểu dị hợp (A1A2) : 1/4 số cây có 1 băng điện di kiểu gen đồng hợp A2A2 (tỉ lệ 1:2:1) thì giả thuyết đưa ra là phù hợp. **(0,25đ)**

b. **(1đ)** - Tiến hành thí nghiệm lai phân tử: lai đoạn dò có đánh dấu huỳnh quang hoặc phóng xạ có trình tự nucleotide đặc thù của gen ung thư virus với ADN một mạch của tế bào khối u cũng như lai với ADN của tế bào bình thường. Nếu mẫu dò chỉ lai được với ADN của tế bào ung thư mà không bắt đôi với ADN của tế bào không bị ung thư thì chứng tỏ virus đã truyền gen ung thư sang người. **(0,25đ)**

Tiến hành thí nghiệm lai phân tử như trên với tất cả các dòng tế bào khác nhau của cùng khối u. Nếu đều có kết quả tương tự như trên chứng tỏ gen ung thư đã được virus chèn vào hệ gen của một tế bào gốc ban đầu, sau đó gen này được truyền cho các tế bào con cháu của nó. **(0,25đ)**

- Do tế bào bị đột biến đặc biệt là các đột biến liên quan đến các loại gen ức chế khối u qui định các enzyme sửa sai đột biến. Các đột biến này được tích lũy và nhân lên qua phân bào. **(0,25đ)**

Chọn lọc tự nhiên sẽ chọn lọc các dòng tế bào mang các đột biến có khả năng sinh sản vượt trội hơn so với các dòng tế bào khác qua các thế hệ. **(0,25đ)**

**Câu 10**. (2 điểm)

a. Khi xem xét quá trình tổng hợp threonin, người ta nhận thấy có 5 cơ chất tham gia vào quá trình đó. Khi nghiên cứu gen mã hóa cho các protein tham gia vào quá trình tổng hợp threonin, người ta đã tiến hành gây đột biến và chọn lọc được 4 dòng đột biến và tất cả đều cần bổ sung threonin cho quá trình phát triển. Người ta tiến hành nuôi cấy các đột biến ở trên trong các môi trường chứa các cơ chất khác nhau để xác định trình tự quá trình biến đổi. Kết quả thu được trình bày ở bảng sau (+: phát triển; -: không phát triển).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | Threonin |
| Đột biến 1 | - | + | + | + | + | + |
| Đột biến 2 | - | - | - | - | - | + |
| Đột biến 3 | - | + | - | - | + | + |
| Đột biến 4 | - | + | + | - | + | + |

Xác định trật tự chuyển hóa của các chất A, B, C, D, E và cho biết các đột biến 1, 2, 3, 4 tương ứng với enzim xúc tác cho phản ứng chuyển hóa nào trong chuỗi. Giải thích.

b. Một vùng ADN sợi kép có chứa bộ ba mở đầu với trình tự nuclêôtit như sau:

3’ --XAT **XGT TGT AXA GAG GTX** GAA GTA --5’

5’ --GTA **GXA AXA TGT XTX XAG** XTT XAT -- 3’

Xảy ra đột biến đảo đoạn nhiễm sắc thể có chứa đoạn ADN có trình tự nuclêôtit được tô đậm. Xác định trình tự axit amin của chuỗi polypeptit sinh ra từ vùng ADN trên trong trường hợp sau đột biến? Giải thích.

Biết các codon mã hóa axit amin là XUX – leu; XAG – gln; AUG – met; AXA – thr; AAG – lys; GXA – ala; UGU – cys; UAX- tyr.

**Câu 10**. **2 đ**

a. **(1đ)** Khi bổ sung một mình cơ chất A, tất cả đều không phát triển → chất A là cơ chất đầu tiên của dãy chuyển hóa.

Khi bổ sung một mình threonin tất cả đều không phát triển → threonin là sản phẩm cuối của chuỗi chuyển hóa.

Tương tự với B, C, D → trật tự chuyển hóa là: A🡪 D 🡪C 🡪B hoặc E 🡪 Threonin. **(0,25đ)**

Do sự chuyển hóa giữa B và E chưa có dữ liệu để khẳng định, nên nhiều khả năng B và E là 2 cơ chất có đặc tính tương đồng và có khả năng chuyển vị nội phân tử của chất này để hình thành chất kia. **(0,25đ)**

- Các đột biến tương ứng với enzim xúc tác cho các phản ứng chuyển hóa trong chuỗi là: **(0,5đ)**

Đột biến 1: A 🡪 D. Đột biến 2: E hoặc B → threonin.

Đột biến 3: D → E hoặc B. Đột biến 4: D🡪C.

ĐB 1

ĐB 4

ĐB 2

ĐB 3

D

A

B

C

E

Threonin

Từ đó, ta có thể vẽ sơ đồ chuyển hóa như sau:

b. **(1đ)** - Đoạn ADN sau đột biến có trình tự nuclêôtit:

3’ --XAT **GAX XTX TGT AXA AXG** GAA GTA --5’

5’ --GTA **XTG GAG AXA TGT TGX** XTT XAT -- 3’ **(0,25đ)**

- Mạch khuôn chứa mã mở đầu là: 3’ --- TAX TTX XGT TGT AXA GAG GTX ATG --5’ . **(0,25đ)**

- Trình tự ribonucleotit trên đoạn mARN tương ứng là:

5’ -- AUG AAG GXA AXA UGU XUX XAG UAX -- 3’ **(0,25đ)**

- Trình tự axit amin của chuỗi popypetit : Met – lys – ala – thr – cys – leu – gln – tyr-- **(0,25đ)**

**Câu 11.** (2 điểm)

a. Hai quần thể linh dương Ai Cập ([*Gazella dorcas beccarii*](https://vi.wikipedia.org/wiki/Gazella_dorcas_beccarii)) sống ở cao nguyên Bắc Phi (gọi là quần thể phía Đông và quần thể phía Tây) bị ngăn cách bởi một dãy núi thuộc khối núi Arkenu. Nhờ hoạt động khai phá môi trường và cải tạo địa hình của con người, giờ đây các cá thể linh dương có thể di chuyển tuỳ ý từ quần thể bên này sang quần thể bên kia và ngược lại. Người ta đã nghiên cứu các đặc trưng của từng quần thể trước và sau khi khu vực này bị con người tác động (từ năm 1993-2002). Kết quả được hiển thị ở bảng dưới đây:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Quần thể  Đặc điểm | Trước khi bị tác động (1993-1997) | | Sau khi bị tác động (1998-2002) | |
| Quần thể phía Đông | Quần thể phía Tây | Quần thể phía Đông | Quần thể phía Tây |
| Số alen/ lôcut | 3.3 | 2.9 | 3.9 | 3.6 |
| Sự sai khác về vốn gen (%) | 3.7 | | 2.6 | |

- Bản chất tác động của con người lên hai quần thể linh dương là gì? Giải thích các kết quả trên

- Nếu nghiên cứu quần thể trong tương lai xa hơn (ví dụ năm 2027) thì kết quả thu được có xu hướng khác biệt như thế nào so với kết quả trên?

b. Nghiên cứu quá trình tiến hóa của một quần thể sinh vật, người ta thấy rằng tần số các alen của quần thể đó thay đổi theo hướng tăng tần số các alen có lợi. Hãy phân tích và cho biết những nhân tố tiến hóa chủ yếu nào tác động đến quần thể?

**Câu 11: 2 đ**

a. **(1đ)** - Con người tác động lên môi trường làm các cá thể của hai quần thể vốn bị ngăn cách địa lý nhưng có thể di chuyển qua lại và giao phối với nhau → tác động của con người là tạo nên **dòng gen** (sự di-nhập gen) giữa hai quần thể. **(0,25đ)**

Nhờ dòng gen giữa hai quần thể mà chúng có thể trao đổi vốn gen cho nhau qua giao phối với các cá thể của quần thể còn lại, do vậy làm tăng số alen/ lôcut (tăng đa dạng di truyền) và làm giảm sự sai khác về vốn gen với nhau. **(0,25đ)**

- Số alen/lôcut ở cả hai quần thể đều tăng và lớn hơn so với thời điểm nghiên cứu trên vì: qua thời gian dài có thể xuất hiện thêm biến dị ở mỗi quần thể, nhờ dòng gen làm phát tán sang quần thể bên cạnh, càng trao đổi nhiều biến dị hơn so với trong thời gian ngắn. **(0,25đ)**

- Sự sai khác về vốn gen giữa hai quần thể giảm nhiều hơn vì dòng gen có xu hướng đồng bộ hoá (giảm sự khác biệt) di truyền giữa các quần thể qua thời gian. Thời gian càng dài thì quần thể càng có xu hướng đồng nhất di truyền và vì vậy sự sai khác càng nhỏ. **(0,25đ)**

b. **(1đ)** - Đột biến có thể làm xuất hiện các alen có lợi. **(0,25đ)**

- Biến động di truyền có thể làm tăng tần số alen có lợi trong quần thể (có thể làm giảm tần số alen có lợi hoặc làm tăng tần số alen có hại). **(0,25đ)**

- Di nhập gen có thể mang đến các alen có lợi cho quần thể (có thể mang đến các alen có hại cho quần thể). **(0,25đ)**

- Chọn lọc tự nhiên làm tăng tần số alen có lợi. **(0,25đ)**

**Câu 12.** (2 điểm)

a. Khi nghiên cứu một quần xã sinh vật gồm các loài A, B, C, D, E một nhà sinh thái học đã tiến hành một số thí nghiệm như sau:

- Thí nghiệm 1: Loại bỏ hoàn toàn loài A ra khỏi quần xã thì loài E sẽ bị biến mất, quần xã chỉ còn các loài B, C, D trong đó loài B có số lượng tăng lên nhiều so với trước khi thí nghiệm.

- Thí nghiệm 2: Loại bỏ hoàn toàn loài C ra khỏi quần xã. Sau một thời gian quần xã chỉ còn lại loài A, còn các loài B, D, E bị biến mất hoàn toàn.

Dựa theo lý thuyết ổ sinh thái, hãy giải thích kết quả 2 thí nghiệm và cho biết A, B, C, D, E có thể là những loài nào sau đây: loài chủ chốt, loài thứ yếu, loài ưu thế và loài ngẫu nhiên?

b. Một hệ sinh thái vùng biển có sinh khối tích lũy trong mỗi loài/nhóm loài được thể hiện ở hình dưới đây.

Biết rằng, thời gian tồn lưu trung bình (MRT) của cacbon hữu cơ trong hệ sinh thái này là 73 ngày; lượng CO2 được hấp thu và mất đi do hô hấp của thực vật phù du tương ứng là 220000 gC/năm và 100000 gC/năm.

Hãy tính sản lượng sơ cấp thực (NPP), hiệu suất sinh thái của mỗi bậc dinh dưỡng và tổng sinh khối hiện hữu.

**Câu 12. 2đ**

a. **(1đ)** - Thí nghiệm 1: Loại bỏ A thì B trở thành loài ưu thế → A cạnh tranh tốt hơn B. Khi có A, B không cạnh nổi với A nên số lượng bị hạn chế.

Khi loại A, B không bị khống chế → số lượng tăng mạnh làm cho E bị biến mất → B và E có mức độ trùng lặp nhiều về ổ sinh thái → đã xảy ra cạnh tranh loại trừ, loài B loại trừ loài E.

B, C, D có mức độ trùng lặp về ổ sinh thái ít nên khi B tăng số lượng không ảnh hưởng đến C và D. **(0,25đ)**

- Thí nghiệm 2: Loại bỏ hoàn toàn loài C ra khỏi quần xã, quần xã chỉ còn lại loài A, còn các loài B, D, E bị biến mất hoàn toàn → A có ổ sinh thái trùng với B, D, E, loài A có khả năng cạnh tranh cao hơn, đã loại trừ B, D, E.

Khi còn C, A không loại trừ được B, D, E → C có vai trò khống chế số lượng loài A. **(0,25đ)**

- A: Ưu thế; B. Thứ yếu; C: Chủ chốt. D, E có thể là ngẫu nhiên. **(0,5đ)**

b. **(1đ)** - Sản lượng sơ cấp thực = 220000 - 100000=120000 gC/năm **(0,25đ)**

- H% của SVTT bậc 1 = (2000+7500+2500)/120000 ×100 = 10%

H% của SVTT bậc 2 = (600+1000+200)/12000×100 = 15%

H% của SVTT bậc 3 = 324/1800×100 = 18%

**(Đúng 1 hiệu suất 0,25đ, đúng 2 hoặc 3 hiệu suất 0,5đ)**

- Chu kì quay vòng = ∑ sinh khối hiện hữu/ Sản lượng sơ cấp thực

→ ∑ sinh khối hiện hữu = (73: 365) ×120000 = 24000 gC/năm. **(0,25đ)**