|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **CHU VĂN AN**  **HDC ĐỀ THI ĐỀ XUẤT**  (HDC gồm 07 trang) | **KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ**  **LẦN THỨ XIV, NĂM 2023**  **ĐỀ THI MÔN: SINH HỌC – LỚP 10** |

**Câu 1: (2,0 điểm) - Thành phần hóa học tế bào**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **a** | - Liên kết ester.  - Phản ứng trùng ngưng (condensation)/phản ứng tách (loại) nước (dehydrat hóa).  *(HS cần nêu đúng tên của liên kết và tên của phản ứng mới được 0,25 điểm)* | 0,25 |
|  | **b** | - Độ dài của chuỗi hydrocarbon: Y > X > Z; Y dài nhất, Z ngắn nhất.  - Z là acid béo bão hòa (no), Y và Z là các acid béo chưa bão hòa (chưa no).  - X có 3 liên kết đôi C=C (không bão hòa đa), Y có 1 liên kết đôi (không bão hòa đơn); Z có 0 liên kết đôi/chỉ Z chỉ chứa liên kết đơn (C-C).  *(HS chỉ cần nêu đúng 02 trong số các điểm khác biệt nêu trên; mỗi ý đúng được 0,25 điểm)* | 0,5 |
|  | **c** | Triglyceride (triacylglycerol) là phân tử kị nước hoàn toàn, **thiếu các nhóm đầu phân cực** →chúng **không thể hình thành các tương tác ưa nước** → **không định hướng thành lớp kép** với chuỗi acyl hướng vào trong và nửa glycerol của chúng hướng lên bề mặt giống như trong cấu trúc của màng sinh chất. Thay vào đó, các phân tử hoàn toàn kị nước như vậy tập hợp lại với nhau để hạn chế sự tiếp xúc của chúng với các phân tử nước xung quanh. | 0,25 |
| **2** |  | - Thí nghiệm 1: Trong môi trường có nhiệt độ, pH và độ muối thích hợp thì **enzyme A biến tính trở về cấu hình bình thường**, sau đó khi bổ sung enzyme X thì các cầu nối disulfide được nối đúng vị trí làm enzyme A phục hồi được 100% hoạt tính.  - Thí nghiệm 2: Khi xử lí enzyme A biến tính trực tiếp với enzyme X trước, **do enzyme A chưa trở về cấu hình bình thường** nên các cầu disulfide được nối một cách ngẫu nhiên, xác suất nối đúng vị trí là thấp. Vì vậy khi đưa vào môi trường nhiệt độ, pH và muối thích hợp thì phần lớn enzyme A không trở về được cấu hình bình thường, dẫn đến khả năng phục hồi hoạt tính của enzyme A thấp (1%). | 0,5  0,5 |

**Câu 2: (2,0 điểm) Cấu trúc tế bào**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** |  | - Khi bổ sung chất ức chế tổng hợp ATP (thí nghiệm 2) các protein màng vẫn trộn lẫn với nhau chứng tỏ sự chuyển động của protein màng không đòi hỏi năng lượng.  - Trong điều kiện nhiệt độ thấp (4oC ở thí nghiệm 3) ta không thấy sự trộn lẫn protein màng ở tế bào dung hợp, chứng tỏ sự chuyển động của protein màng rất nhạy cảm (phụ thuộc) với nhiệt độ.  - Vì vậy, chúng ta có thể kết luận rằng tính lỏng của màng là kết quả của sự **khuếch tán thụ động**, vì sự di chuyển của các thành phần màng tế bào **không cần năng lượng và chịu ảnh hưởng bởi nhiệt**. | 0,25  0,25  0,5 |
| **2** |  | - Hai thành phần đó là: vi ống và vi sợi.  - Phân biệt:   |  | **Vi ống** | **Vi sợi** | | --- | --- | --- | | Cấu trúc | - Thành phần protein: Tubulin (α-tubulin, β-tubulin) | - Thành phần protein: Actin (G-actin) | | - Ống rỗng, thành được cấu tạo từ 13 chuỗi protein tubulin; kích thước lớn (25 nm có khoang rỗng 15 nm). | - Hai sợi xoắn lấy nhau, mỗi sợi là một chuỗi polymer gồm các tiểu đơn vị actin; kích thước nhỏ (khoảng 7 nm) | | Chức năng trong chu kì tế bào | Vi ống cấu trúc nên thoi phân bào, gồm:  - Các vi ống thể động và giúp các NST chuyển động về các cực trong quá trình phân chia tế bào.  - Các vi ống không thể động trượt lên nhau giúp tế bào giãn dài về 2 cực. | Vi sợi actin tương tác với các phân tử myosin làm cho vòng actin co lại → rãnh phân cắt sâu hơn → phân chia tế bào chất ở tế bào động vật. |   *(Với mỗi điểm phân biệt, HS phải nêu đúng nội dung ở cả vi ống và vi sợi mới được 0,25 điểm)* | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 3: (2,0 điểm) Chuyển hóa vật chất và năng lượng trong tế bào (Đồng hóa + Dị hóa)**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **3.1** |  | - Trong tất cả các thí nghiệm khi mới bắt đầu nồng độ oxygen trong môi trường giảm dần do hô hấp tế bào sử dụng succinate, khi cho thêm ADP thì sự tổng hợp ATP tăng, tăng hoạt động của chuỗi truyền điện tử.  - Ở **ống nghiệm I**, khi bổ sung chất ức chế atractyloside làm cho quá trình vận chuyển ADP đi vào và ATP đi ra ti thể bị ức chế làm giảm quá trình tổng hợp ATP do đó **mức độ tiêu thụ oxygen chậm dần → nồng độ oxygen giảm chậm**. Ở **ống nghiệm IV**, khi bổ sung chất ức chế oligomycin **giống ống nghiệm I**.  - Ở **ống nghiệm II**, khi bổ sung chất ức chế butylmalomate và cyanine đều ức chế chuỗi truyền điện tử làm ngừng quá trình tiêu thụ oxygen nên **nồng độ oxygen ngừng giảm.**  - Ở **ống nghiệm III**, khi bổ sung chất ức chế FCCP làm nồng độ oxygen giảm nhanh do làm tăng tính thấm của màng với proton làm tăng nồng độ H+ ở chất nền và làm tăng hoạt động chuỗi truyền điện tử nên **tăng lượng tiêu thụ oxygen → nồng độ oxygen giảm nhanh**. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **3.2** | **a** | Nếu các túi bị rò rỉ đối với các proton → không tạo ra sự chênh lệch nồng độ H+ do proton được bacteriorhodopsin bơm vào các túi sẽ ngay lập tức thoát ra ngoài mà không tạo ra sự khác biệt về nồng độ H+ → **không thể tổng hợp ATP** | 0,25 |
|  | **b** | (1) Nếu các phân tử ATP synthase được định hướng sao cho khoảng một nửa hướng ra bên ngoài túi và một nửa hướng vào bên trong, **ATP vẫn được tổng hợp, nhưng với tốc độ chỉ bằng một nửa**. Các phân tử ATP synthase được định hướng chính xác sẽ tạo ra ATP; các phân tử định hướng ngược lại sẽ không tạo ATP.  (2) Nếu bacteriorhodopsin được định hướng ngẫu nhiên, **ATP có thể được tổng hợp hoặc không/ít hơn so với ban đầu.**  + Trong các túi có số lượng phân tử bacteriorhodopsin định hướng quay ra bên ngoài và quay vào trong bằng nhau, sẽ không tạo ra sự chênh lệch pH khi tiếp xúc với ánh sáng vì bơm proton theo cả hai hướng sẽ bằng nhau → không tạo ra ATP.  + Trong các túi số lượng phân tử bacteriorhodopsin định hướng quay ra bên ngoài lớn hơn so với số quay vào trong → sự chênh lệch pH sẽ sai hướng để được ATP synthase sử dụng → không có ATP nào được tạo ra.  + Trong các túi số lượng phân tử bacteriorhodopsin định hướng quay vào trong lớn hơn so với số quay ra ngoài → tạo ra sự chênh lệch pH theo đúng hướng → những túi đó sẽ có khả năng tổng hợp ATP. | 0,25  0,25 |
|  | **d** | Bởi vì hai protein đến từ các nguồn khác nhau nên rất khó có khả năng chúng hình thành tương tác chức năng trực tiếp. Do vậy thí nghiệm này chứng minh rằng **hai quá trình bơm H+ (của bacteriorhodopsin) và tổng hợp ATP (của ATP synthase) là độc lập với nhau.** | 0,25 |

**Câu 4: (2,0 điểm) Truyền tin tế bào + Phương án thực hành**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **4.1** | **a** | Các phân tử protein tham gia vào **con đường truyền tín hiệu** **trên hai loại tế bào này** **là khác nhau** và **hệ thống protein đáp ứng** **của hai loại tế bào cũng không hoàn toàn giống nhau** → khi adrenalin gắn trên thụ thể chung của cả hai tế bào, chúng được hoạt hóa theo các hướng khác nhau hoặc thay đổi hoạt tính của các protein đáp ứng vốn dĩ có chức năng khác biệt → đáp ứng là khác nhau. | 0,25 |
|  | **b** | - Protein kinase A không được hoạt hóa.  - Bởi vì: Mặc dù đột biến *m1* dẫn đến adrenalin vẫn duy trì trạng thái gắn của nó trên thụ thể → liên tục hoạt hóa G-protein gắn với adenylate cyclase; tuy nhiên, đột biến *m2* kèm theo làm miền liên kết với cơ chất ATP của enzyme này bị sai hỏng → cAMP không được tạo ra cho dù enzyme đã được hoạt hóa bởi GTP-protein → PKA không được hoạt hoá)  (HS có thể trả lời: *Đột biến m2 xảy ra ở sau bước của đột biến m1 → dòng đột biến kép mang cả đặc điểm của đột biến m1 và đột biến m2 sẽ có kết quả không hoạt hóa được protein kinase A,* nhưng chỉ được 0,25 điểm) | 0,25  0,5 |
| **4.2** | **a** | - Tốc độ hô hấp của nấm men được đo bởi tốc độ khử xanh methylene/thời gian đổi màu của xanh methylen từ màu xanh thành không màu.  - Do đó, lớp dầu có tác dụng ngăn oxygen đi vào → ngăn tái oxy hóa xanh methylene/ngăn cản ảnh hưởng của oxygen đến tốc độ khử xanh methylene. | 0,25  0,25 |
|  | **b** | - Nấm men có thể sử dụng/chuyển hóa fructose, glucose sucrose và maltose → nấm men có (các) enzyme để sử dụng (các) loại đường trên (fructose, glucose sucrose và maltose); ít/không sử dụng galactose và lactose.  - Nấm men ưu tiên sử dụng fructose/sử dụng fructose với tỷ lệ cao nhất vì đây là monosaccharide dễ hấp thu, trong khi đó maltose và sucrose là disaccharide lớn hơn nên mất nhiều thời gian hơn để hấp thụ và phải được thủy phân → tốc độ chuyển hoá 2 loại đường này chậm hơn glucose và fructose.  - Đồng thời sucrose có tỷ lệ chuyển hoá cao hơn so với maltose và lactose vì nó có thể bị thuỷ phân tạo thành fructose nên đóng vai trò như một nguồn fructose. | 0,25  0,25 |

**Câu 6: (2,0 điểm) Phân bào**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **5.1** | **a** | - Nhân nguyên bào sợi phải được lấy ở **pha G1** của chu kì tế bào.  - Giải thích:  + Nhân của tế bào ở G1 đang ổn định ở cấu trúc 2n đặc trưng của loài, không có sự biến động về vật liệu di truyền, cấu trúc nhân ổn định.  + Pha S thì đang xảy ra hoạt động nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể, tác động tới nhân ở giai đoạn này có thể gây bất thường về cấu trúc DNA dẫn tới không phát triển.  + Pha G2 và M thì nhiễm sắc thể đã nhân đôi, khi chuyển vào tế bào trứng có thể không có bộ máy phân bào phù hợp sẽ gây hiện tượng tứ bội hoặc tế bào đi vào con đường tự chết. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **5.2** | **b** | - Khi nồng độ Paclitaxel tăng lên:  + **Tỷ lệ tế bào trong kỳ sau so với tế bào trong kỳ giữa giảm**/có tỷ lệ tế bào trong kỳ giữa lớn hơn so với trong kỳ sau;  + **Tỷ lệ tế bào trong quá trình nguyên phân tăng lên**;  → Khi nồng độ tăng lên, nhiều tế bào hơn dừng lại ở kỳ sau/ dành nhiều thời gian hơn cho kỳ giữa/ít tế bào hơn có thể chuyển sang kỳ sau → tăng tỉ lệ số tế bào đang ở trong nguyên phân.  - Đề xuất các cơ chế tạm dừng trong kỳ giữa: tâm động không phân tách; ngăn chặn sự rút ngắn/tăng độ bền sợi thoi phân bào,… → ngăn chặn sự di chuyển của các nhiễm sắc tử sang các cực đối diện (vì các nhiễm sắc thể chị em vẫn giữ với nhau) → **các tế bào không vượt qua điểm kiểm soát M** → dừng lại trước kì sau của nguyên phân. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 6: (2,0 điểm) Cấu trúc, chuyển hóa vật chất của vi ainh vật**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **6** | **a** | - **Vi khuẩn lam** có kiểu dinh dưỡng là quang tự dưỡng, nguồn carbon là CO2 và nguồn năng lượng là ánh sáng; kiểu hô hấp là hô hấp hiếu khí.  - **Vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục** có kiểu dinh dưỡng là hóa tự dưỡng hoặc quang dị dưỡng, nguồn carbon là CO2 hoặc chất hữu cơ, nguồn năng lượng là chất vô cơ hoặc ánh sáng; kiểu hô hấp là hô hấp kị khí.  - **Vi khuẩn khử sulfate** có kiểu dinh dưỡng là hóa dị dưỡng, nguồn carbon là chất hữu cơ, nguồn năng lượng là chất hữu cơ; kiểu hô hấp là hô hấp kị khí. | 0,25  0,25  0,25 |
|  | **b** | - Nhận xét: Lượng H2S cao nhất vào buổi sáng sớm, giảm dần vào ban ngày, thấp nhất vào đầu giờ chiều và tăng dần vào ban đêm.  - Giải thích:  + Vào ban ngày, vi khuẩn lam sẽ sử dụng ánh sáng và CO2 để tổng hợp chất hữu cơ, lượng chất hữu cơ tăng dần → ban đêm, vi khuẩn khử sulfate sử dụng nguồn hợp chất hữu cơ tạo ra từ vi khuẩn lam cho quá trình sinh trưởng của chúng và qua đó sinh H2S → lượng H2S tăng dần vào ban đêm và đạt đỉnh vào 6 giờ.  + Vào ban ngày, vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục chủ yếu thực hiện kiểu dinh dưỡng là hóa tự dưỡng, sử dụng nguồn H2S là chất cho điện tử (nguồn cung cấp năng lượng) cho quá trình sinh trưởng của chúng → lượng H2S giảm dần vào ban ngày và đạt thấp nhất vào 18 giờ. | 0,25  0,5  0,5 |

**Câu 7: (2,0 điểm) Sinh trưởng và sinh sản của vi sinh vật**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **7** | **a** | - Khoảng 100 ̶ 250 giờ sau khi nuôi cấy.  - Ở cuối pha cân bằng/đầu pha suy vong, efrotomycin (sản phẩm chuyển hoá thứ cấp) được tiết ra để ức chế sự sinh trưởng của vi khuẩn khác và duy trì ưu thế của *S. lactamdurans* trong môi trường. | 0,25  0,25 |
|  | **b** | - Glucose trước. Vì lượng maltose bắt đầu giảm sau khoảng 25 giờ trong khi lượng glucose giảm ngay từ khi bắt đầu nuôi cấy.  - Vì trong giai đoạn này chỉ có lipid là nguồn cung cấp năng lượng duy nhất cho vi khuẩn, oxy hoá lipid lúc này cần tiêu thụ O2. Trước đó vi khuẩn lên men glucose nên không cần O2. | 0,25  0,25 |
|  | **c** | - Glucose, maltose, dầu đậu nành: nguồn carbon  - (NH4)2SO4: nguồn nitrogen và lưu huỳnh  - NaCl: nguồi muối khoáng, cân bằng áp suất thẩm thấu  - K2HPO4 và Na2HPO4: nguồn phosphorus đồng thời cân bằng pH môi trường nuôi cấy. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 8: (2,0 điểm) Virus**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **8** | **a** | - Enzyme DNA polymerase phụ thuộc RNA (enzyme phiên mã ngược) có hoạt tính sửa sai kém → dễ phát sinh đột biến mới trong quá trình tái bản.  - Có rất nhiều phân type dưới nhóm của HIV → khó tìm ra được một loại vaccine hoàn hảo bao phủ được toàn bộ phân type của HIV. | 0,25  0,25 |
|  | **b** | - Tăng khả năng xâm nhập của virus HIV vào tế bào.  - Tăng thụ thể CD4 trên bề mặt dẫn đến tăng khả năng hay xác suất kết cặp thành công giữa thụ thể với gp120 của virus tạo điều kiện kết cặp với đồng thụ thể CCR5 dẫn đến virus xâm nhập vào tế bào | 0,25  0,25 |
|  | **c** | - Giả thuyết 1: Virus đột biến làm thay đổi hình dạng của gai glycoprotein làm nó có khả năng liên kết được với đồng thụ thể CCR5 đã gắn với maraviroc.  - Giả thuyết 2: Virus đột biến làm thay đổi hình dạng của gai glycoprotein dẫn đến nó có thể dùng đồng thụ thể khác (không phải CCR5) để thực hiện quá trình xâm nhập. | 0,5  0,5 |

**Câu 9: (2,0 điểm) Trao đổi nước, dinh dưỡng khoáng ở thực vật**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **9.1** |  | - Thực vật **tích cực bơm ion khoáng vào không bào ở rễ** → tăng áp suất thẩm thấu cao ở rễ → **tăng cường khả năng hấp thu nước** trong môi trường đất bị nhiễm mặn.  - Thực vật **phát triển cơ quan đào thải ion khoáng dư thừa** như các "tuyến muối" ở lá hoặc **cô lập ion khoáng dư thừa** vào không bào ở lá rồi kích hoạt sự rụng lá như cơ chế đào thải muối.  - Thực vật **hoàn tất chu kì sống ngắn ngủi** trong mùa mưa (thời điểm mà môi trường đất có nồng độ muối là thấp nhất).  - Thực vật **tạo ra các protein và enzyme không bị biến tính trong môi trường có nồng độ muối cao**.  *(HS chỉ cần nêu được 02 cơ chế trong số các cơ chế nêu trên; mỗi cơ chế đúng được 0,5 điểm)* | 1,0 |
| **9.2** | **a** | - Cây trồng nhiều khả năng đang thiếu nguyên tố P hấp thu từ đất trồng.  - Giải thích:  + Thiếu P làm cây sinh trưởng chậm và có tỉ lệ ra hoa kém hơn, tăng cường tổng hợp sắc tố anthocyanin làm rìa lá có màu tím và tăng lượng diệp lục tố làm gân lá (trung tâm) có màu xanh đậm.  + pH đất trồng kiềm hóa (pH là 8), P chủ yếu ở dạng PO43- liên kết với các ion kim loại như Fe, Al trong đất → tạo tinh thể và ngăn cản cây hấp thu P từ đất. | 0,5  0,25  0,25 |
|  | **b** | - Loài nấm rễ được cấy có khả năng cộng sinh với loài thực vật trong chậu.  - Nấm rễ tiết ra acid hữu cơ làm phá vỡ cấu trúc tinh thể, giải phóng P đang kết hợp với ion kim loại → cung cấp P cho cây; các sợi nấm rễ còn làm tăng diện tích bề mặt hấp thu → tăng cường hấp thu P. | 0,25  0,25 |

**Câu 10: (2,0 điểm) Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật (Quang hợp + Hô hấp)**

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **10.1** | **a** | - Nhân tố thứ nhất giới hạn cường độ quang hợp là **nhiệt độ** vì sự gia tăng nhiệt độ sẽ làm tăng cường độ quang hợp từ X đến Y, do tăng tốc độ phản ứng sinh hóa và khả năng hấp thu CO2.  - Nhân tố thứ hai giới hạn cường độ quang hợp là **ánh sáng** vì sự gia tăng ánh sáng làm tăng lượng năng lượng cung cấp cho quá trình quang hợp. | 0,25  0,25 |
|  | **b** | - Tốc độ sinh trưởng và năng suất tại khu vực này thường thấp.  - Nhiệt độ cao và ít ánh sáng (do mây che phủ) sẽ làm cường độ quang hợp giảm và cường độ hô hấp tăng lên. Lượng sinh khối tích lũy suy giảm dẫn đến sinh trưởng chậm và năng suất thấp. | 0,25  0,25 |
| **10.2** |  | - Khi nhiệt độ môi trường cao, CO2 giảm và O2 tăng → đây là điều kiện bất lợi của cây → enzyme RubisCO sử dụng O2 để tạo ra một phần sản phẩm quang hợp; qua đó tạo ra một số amino acid (glycine, serine) cung cấp cho cây.  - Bảo vệ thực vật trước điều kiện ánh sáng mạnh. ATP và NADPH không tái tạo lại ADP và NADP+ → điện tử giải phóng từ diệp lục tố do kích thích ánh sáng có thể tạo thành các gốc chức tự do (ROS, reactive oxygen species) hoặc giải phóng năng lượng ở dạng nhiệt → tổn thương cây. Hô hấp sáng duy trì pha tối, phục hồi ADP và NADP+ → đảm bảo hoạt động pha sáng diễn ra bình thường. | 0,5  0,5 |

------------------**HẾT**------------------

***Người ra đề:***

***Nguyễn Ngọc Cảnh***

***Email: ngoccanh10493@gmail.com***