

Câu 1 (2 điểm): Thành phần hóa học của tế bào

Hướng dẫn chấm										
Ý	Nội dung									Điểm
1.1	A. Đúng B. Đúng C. Sai D. Sai (Mỗi ý đúng được 0,125 điểm)									0,5
1.2a	- Tính tốc độ phản ứng ở thí nghiệm 1:									0,25
	Khoảng thời gian (phút)	0-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	
	Tốc độ phản ứng (μM glucose/phút)	1,28	1,08	0,88	0,54	0,44	0,12	0,02	0	
	Vẽ được đồ thị có chú thích các trục hoành là biến độc lập (thời gian) và trục tung là biến phụ thuộc (tốc độ phản ứng) có chú thích và các đơn vị. Vẽ đúng đồ thị phản ánh đúng số liệu tính với tốc độ phản ứng.									0,25
1.2b	Dung dịch thu được ở thí nghiệm 1 có nồng độ đường khử tại 30 phút sau khi trộn invertase với cơ chất cao hơn so với nồng độ đường khử của dung dịch có chứa glucose 15,3μM.									0,25
	Do sucrose là disaccaride có thành phần cấu tạo là glucose và fructose nên khi thủy phân tạo ra glucose và fructose có nồng độ bằng nhau. Các monosaccharide có tính khử, vì vậy [đường khử] = 2 × 12,6 = 25,2μM > [đường khử] của dung dịch glucose 15,3μM.									0,25
1.2c	- Số mg protein mà 1 phức hệ vận chuyển được trong 1 thể hệ là: 3 acid amin × 3600s × 3h × 110Da × 1,66×10 ⁻²¹ ≈ 5,9×10 ⁻¹⁵ mg - Số phức hệ protein vận chuyển 1 mg protein là: 10 × 10 ⁻¹² ×6,02×10 ²³ ≈ 6,02×10 ¹² - Số mg protein mà 10pmol phức hệ có thể vận chuyển khi đang được tổng hợp là: 6,02×10 ¹² × 5,9×10 ⁻¹⁵ ≈ 0,035mg.									0,5

Câu 2 (2 điểm): Cấu trúc tế bào

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
2.1	Dị tật đó có thể do sự khiếm khuyết của hệ thống khung xương tế bào gồm: vi sợi, vi ống gây nên sự khuyết tật vận động của lông roi và lông nhung.	0,25
	- Giải thích: + Tinh trùng không thể chuyển động do lông roi hoạt động kém.	0,75

	+ Đường dẫn khí của hệ hô hấp bị tổn thương do hệ thống lông nhung hoạt động kém, không đẩy được các dị vật như bụi, bào tử, vi khuẩn... ra khỏi hệ hô hấp nên gây ra viêm nhiễm. + Các sự kiện truyền tín hiệu trong quá trình phát triển phôi không chính xác do các lông nhung kém hoạt động gây ra hiện tượng các cơ quan nội tạng không nằm đúng vị trí trên cơ thể.	
2.2	- AAC ở màng trong. Vì chỉ có trong cận li tâm của dịch chứa mitoplast xử lý bằng proteinase K (chứa màng trong và chất nền ty thể) và trong cận li tâm của dịch chứa ty thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein màng).	0,25
	- KDH ở chất nền ty thể. Vì chỉ có trong cận li tâm của dịch chứa mitoplast xử lý bằng proteinase K và dịch nổi li tâm của dịch chứa ty thể được xử lý bằng Na_2CO_3 (protein hòa tan và bám màng).	0,25
	- Cytochrome b_2 ở khe gian màng (bám phía ngoài màng trong). Vì có nhiều hơn ở dịch nổi ly tâm của dịch chứa mitoplast (màng ngoài và protein khe gian màng), không có trong cận hay dịch nổi ly tâm của dung dịch chứa mitoplast khi xử lý bằng proteinase K (bị phân giải hết bởi proteinase K) nhưng có trong dịch nổi li tâm của dịch chứa ti thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein hòa tan và bám màng).	0,25
	- Porin ở màng ngoài. Vì có trong dịch nổi ly tâm của dịch chứa mitoplast khi xử lý bằng proteinase K (màng ngoài) và trong cận li tâm của dịch chứa ty thể xử lý bằng Na_2CO_3 (protein màng).	0,25

Câu 3 (2 điểm): Đồng hóa và dị hóa

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
3.1a	- Dựa vào thí nghiệm A, ta thấy cùng nồng độ ATP, khi tăng nồng độ Takinib, tốc độ phản ứng giảm → Takinib là chất ức chế hoạt động của enzyme. - Trong thí nghiệm B, sau khi ủ TAK1 với 5 μM ATP trong 3 giờ ta thấy hoạt tính ức chế của Takinib giảm → Takinib là chất ức chế cạnh tranh với ATP.	0,5
3.1b	- Em đồng ý với ý kiến trên, vì: - Sau khi TAK1 được ủ trước với 5 μM ATP trong 3 giờ, ATP sẽ gắn vào vùng điều hòa (khác vùng trung tâm hoạt động) → Takinib không thể cạnh tranh với ATP, nhưng cơ chất vẫn gắn được vào vùng hoạt động → Tốc độ phản ứng không thay đổi nhiều khi tăng nồng độ Takinib.	0,5
3.2a	1. Glucose. 2. Pyruvic acid. 3. Acetaldehyde. 4. Ethanol. (Mỗi ý đúng được 0,125 điểm)	0,5
3.2b	Quá trình lên men tạo ra ít năng lượng hơn quá trình hô hấp hiếu khí.	0,25
	- Lên men: + chỉ tạo 2ATP trong giai đoạn đường phân + NADH không tham gia vào chuỗi vận chuyển electron, chuyển e và H^+ cho axetaldehyt, không tổng hợp ATP theo cơ chế hóa thẩm. - Hô hấp hiếu khí:	0,25

	+ trực tiếp tạo 2ATP trong đường phân + NADH và FADH ₂ được tạo ra, tham gia vào chuỗi vận chuyển electron, tổng hợp ATP theo cơ chế hóa thẩm.	
--	--	--

Câu 4 (2 điểm): Truyền tin tế bào và phương án thực hành

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
4.1a	Tương ứng với các bước của quá trình truyền tin tế bào (giao tiếp tế bào/truyền tín hiệu tế bào/ tương tác tế bào); (1) Interferon (phối tử/ phân tử tín hiệu) bám/liên kết/tương tác với thụ thể trên màng tế bào. (2) dẫn truyền tín hiệu đến gen đích/ mã protein kháng virus (3) đáp ứng tín hiệu/ biểu hiện (phiên mã, dịch mã) protein kháng virus.	0,5
4.1b	- Tương tác giữa interferon và thụ thể có tính đặc hiệu loài/ cấu trúc không gian của interferon ở người và động vật là khác nhau. - Interferon từ tế bào người tương tác đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt tế bào người, interferon từ tế bào động vật không tương tác đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt tế bào người.	0,5
4.1c	- Không có thụ thể tương thích với interferon bên trong tế bào nhiễm virus/interferon là protein tiết. - Virus làm biến đổi tế bào chủ → gián đoạn quá trình truyền tin của tế bào nhiễm virus/không có thụ thể interferon trên bề mặt tế bào chủ.	0,5
4.2a	Thuốc thử Sudan dùng để phát hiện lipid. Lớp sáp trên mặt lá có thành phần hóa học là lipid, khi thử Sudan cho ra màu đỏ.	0,25
4.2b	- Lá cây khi đun trong cồn làm mất màu xanh của lá (do lục lạp tan trong cồn), khi đem thử iod cho màu Xanh dương (Xanh đậm, xanh tím)	0,25

Câu 5 (2 điểm): Phân bào

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
5a	Tế bào biểu bì người phân chia một cách bình thường, tương ứng với Đồ thị 1.	0,25
	- Tế bào phôi sớm phân chia nhanh hơn tế bào bình thường (pha G1 rất ngắn), tương ứng với đồ thị 2.	0,25
	- Hợp bào nấm nhầy có phân chia nhân nhưng không phân chia tế bào chất tạo nên hợp bào, tương ứng với đồ thị 3.	0,25
5b	Đánh dấu được các pha (G1; S; G2 và M); (vị trí (M) có thể ghi hoặc không)	0,25

		Đánh dấu được thời điểm sinh tổng hợp histôn và thời kì lắp ráp nucleôxôm	0,25
5c	[cohesin] không đổi dẫn đến: NST chị em không tách nhau ra → Tế bào không bước vào kì sau bình thường (thí sinh có thể viết: NST không phân li/tế bào có thể chết)		0,25
5d	Tế bào tiếp xúc với nhau sẽ xuất hiện tín hiệu ức chế phân bào, tế bào giữ lại ở pha G1. Đối với đĩa ở pha bão hòa, hầu hết các tế bào đều bị ức chế phân bào còn đĩa ở pha tăng trưởng phần lớn tế bào không bị ức chế (do tiếp xúc còn ít).		0,25
	Khi được cấy chuyển, tế bào từ đĩa ở pha bão hòa đang bị ức chế phân bào cần thời gian loại bỏ các yếu tố ức chế (thời gian để hoạt hóa) mới tiếp tục phân bào.		0,25

Câu 6 (2 điểm): Cấu trúc, chuyển hóa vật chất ở vi sinh vật

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
6a	Do không có nguồn C hữu cơ nên các ống có độ đục tăng lên đều phải có Vi sinh vật tự dưỡng. Do đó, vi sinh vật tự dưỡng có thể có mặt trong các mẫu B, C và D.	0,25
	Vi sinh vật hóa tự dưỡng có thể có mặt trong các mẫu C và D do độ đục tăng ở giai đoạn I. Mẫu B chỉ chứa VSV quang tự dưỡng do độ đục tăng ở giai đoạn II. Mẫu C có cả vi sinh vật quang tự dưỡng và hóa tự dưỡng do độ đục tăng cả ở giai đoạn I và giai đoạn II. <i>Ghi chú: Trả lời đúng cả 3 mẫu được 0,5 điểm; trả lời đúng 2 mẫu được 0,25; trả lời đúng 1 mẫu trở xuống thì 0 điểm.</i>	0,5
6b	Vi sinh vật hóa dưỡng hữu cơ có thể có mặt ở mẫu B, C và D do các ống này có nguồn C hữu cơ mà các vi sinh vật tự dưỡng tổng hợp.	0,25
6c	- Thấp hơn	0,25
	Giải thích: + Trong 24 giờ của giai đoạn II nhóm vi khuẩn ở giai đoạn II tăng số tế bào lên $(3,1 \times 10^4) / (3,03 \times 10^1) \approx 1026$ lần, số lần phân chia trung bình $n \approx 10$ ($2^n \approx 1024 \approx 2^{10}$) → thời gian thế hệ trung bình $\approx 24/10 \approx 2,4$ giờ. + Trong 24 giờ của giai đoạn II nhóm vi khuẩn ở giai đoạn II tăng số tế bào lên $(1,27 \times 10^8) / (3,1 \times 10^4) \approx 4097$ lần, số lần phân chia trung bình $n \approx 12$ ($2^n \approx 4096 \approx 2^{12}$) → thời gian thế hệ trung bình $\approx 24/12 \approx 2,0$ (giờ). <i>Ghi chú: Thí sinh có thể dùng cách khác để tính đúng thời gian thế hệ trung bình của nhóm vi khuẩn giai đoạn II và III trong mẫu B vẫn tính đủ điểm.</i>	0,25

6d	Mẫu C chứa các vi sinh vật quang tự dưỡng và hóa tự dưỡng nên giai đoạn I trong tối vi sinh vật hóa tự dưỡng có thể sinh trưởng trước (hoi đục, mật độ tế bào tăng). Ở giai đoạn II độ đục (mật độ tế bào) tăng lên do cả hai nhóm vsv đều sinh trưởng. Ở giai đoạn III các nhóm VSV hóa tự dưỡng tiếp tục phát triển, mẫu ban đầu có thể có các vsv hóa dưỡng hữu cơ sinh trưởng mạnh ở giai đoạn này do nguồn C đầy đủ, có thể chứa các hạt tích lũy trong tế bào dạng thể vùi nên làm ...	0,5
-----------	--	-----

Câu 7 (2 điểm): Sinh trưởng, sinh sản vsv

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
	Thí nghiệm 1 – Bảng 7.1; Thí nghiệm 2 – Bảng 7.2	0,25
7a	Giải thích: - Do Vancomycin có tác dụng diệt khuẩn thông qua ức chế quá trình sinh tổng hợp vỏ tế bào vi khuẩn bằng cách gắn với nhóm carboxyl ở các tiểu đơn vị peptid chứa D-alanyl-D-alanin tự do, từ đó ức chế peptidoglycan polymerase và phản ứng transpeptid nên sẽ có <i>tác động diệt khuẩn đối với vi khuẩn gram dương</i> → kháng sinh Vancomycin có tác động ức chế sự sinh trưởng và phát triển của <i>S.aureus</i> mà không có tác động đến <i>S. marcescens</i>	0,25
7b	Tác động của nồng độ kháng sinh đến sinh trưởng và phát triển của hai chủng vi khuẩn:	0,25
	- Vi khuẩn <i>S.aureus</i>: nồng độ kháng sinh vancomycin tăng dần từ 3,0µg/mL thì kích thước vòng vô khuẩn đối với vi khuẩn <i>S.aureus</i> cũng tăng (tương quan thuận). Do đó, sử dụng kháng sinh vancomycin có nồng độ $\geq 3,0\mu\text{g/mL}$ để ức chế sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn <i>S.aureus</i>.	
	- Vi khuẩn <i>S. marcescens</i> : nồng độ kháng sinh vancomycin tăng dần từ (1,5-24µg/mL) không ức chế sinh trưởng và phát triển của <i>S. marcescens</i> . Do đó không sử dụng kháng sinh vancomycin (với tất cả nồng độ thí nghiệm) để ức chế sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn <i>S. marcescens</i> .	0,25
7c	Nguyên nhân gia tăng tình trạng kháng thuốc kháng sinh hiện nay: - Do đột biến và áp lực của chọn lọc: Vi khuẩn tiếp xúc kháng sinh (lạm dụng chất kháng sinh trong nông nghiệp, trong điều trị bệnh,...) làm phát sinh các đột biến, một số vi khuẩn trong đó có đột biến kháng lại thuốc kháng sinh, chúng sẽ nhân rộng và trở nên chiếm ưu thế.	0,25
	- Do chuyển gen: Các gen kháng thuốc lan truyền trong quần thể vi khuẩn nhạy cảm theo một trong các cơ chế biến nạp, tải nạp hoặc tiếp hợp.	0,25
7d	- Nhóm thuốc B là phù hợp nhất. - Vì nhóm B làm thay đổi cấu trúc thành phần peptide của các tiểu đơn vị peptidoglycan.	0,5

Câu 8 (2 điểm): Virus

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
8a	Các giai đoạn nhân lên của virus SARS-CoV-2 * Hấp phụ: Các gai Glycoprotein trên bề mặt vỏ gắn với thụ thể ACE2 trên bề mặt tế bào chủ. * Xuyên nhập: Virus xuyên nhập vào bên trong tế bào theo cơ chế nhập bào, sau đó các enzyme từ lysosome phân giải capsid giải phóng hệ gen vào tế bào chất.	0,25
	* Giai đoạn sinh tổng hợp - Virus trực tiếp sử dụng RNA (+) làm khuôn và nguyên liệu của tế bào chủ để dịch mã các thành phần của virus như vỏ capsid, gai glycoprotein... - Virus sử dụng enzyme RNA polymerase phụ thuộc RNA của virus để tổng hợp RNA (-) từ RNA (+), các RNA (-) được sử dụng để làm khuôn tổng hợp RNA (+) là bộ gene mới của virus.	0,5
	* Giai đoạn lắp ráp: Protein capsid và hệ gen kết hợp với nhau một cách ngẫu nhiên → virus hoàn chỉnh. * Giai đoạn phóng thích: Virus nảy chồi trên bề mặt tế bào chủ, chúng kéo theo màng sinh chất của tế bào chủ và gói mình trong phần màng đó.	0,25
8b	- Cơ chế tác động của thuốc: vì có bản chất tương tự nucleotide trên remdesivir có thể dễ dàng gắn vào chuỗi polynucleotide trong quá trình tổng hợp RNA dẫn đến ngừng tổng hợp RNA (do không thể bổ sung thêm nucleotide mới vì thiếu đầu 3'-OH) → Ức chế tái bản bộ gene của virus.	0,25
	SARS- CoV-2 có enzyme RNA polymerase phụ thuộc RNA virus không có hoạt tính sửa sai → tác động của thuốc có hiệu quả cao.	0,25
8c	Cần tiêm vaccin nhắc lại vì: + Vật chất di truyền của virus SARS-CoV-2 là ssARN(+) nên virus dễ biến đổi và làm thay đổi cấu trúc kháng nguyên. Vì vậy, phải tiêm nhắc lại để củng cố “trí nhớ” miễn dịch.	0,25
	- Tăng cường kháng thể kháng lại virus vì số lượng kháng thể trong cơ thể người đã tiêm vaccin sẽ giảm dần theo thời gian.	0,25

Câu 9 (2 điểm): Trao đổi nước, dinh dưỡng khoáng

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
9.1	- Lô I: cây sinh trưởng và phát triển bình thường.	0,25
	- Lô II: cây thiếu nước → tăng tổng hợp ABA → khí khổng đóng → <i>Cây sinh trưởng và phát triển kém.</i>	0,25
	- Lô III: Cây thiếu ABA → khí khổng luôn luôn mở → <i>cây sinh trưởng và phát triển kém hơn cây bình thường trong điều kiện đủ nước.</i>	0,25

	- Lô IV: Cây thiếu ABA → khí khổng luôn luôn mở → tạo động lực cho cây hút nước. Cây <i>sinh trưởng và phát triển kém nhưng tốt hơn cây bình thường</i> trong điều kiện thiếu nước.	0,25
9.2a	Các cây 4, 5, 6 có độ mở khí khổng giảm; Các cây 1, 2, 3 và 7 không bị giảm độ mở khí khổng.	0,25
	Cây có khả năng trao đổi thông tin về điều kiện hạn hán với nhau qua chất có thể dẫn truyền đi trong rễ. Do được kết nối rễ, Cây 5 nhận tín hiệu từ Cây 4 và Cây 6 nhận tín hiệu từ Cây 5 đã đáp ứng điều kiện hạn như Cây 4. Cây 7 có được nối với cây 6 nhưng thời gian ngắn, quãng đường xa nên còn chưa có đáp ứng.	0,25
9.2b	Nghiên cứu để kiểm tra khả năng trao đổi tín hiệu giữa các cây nên khoảng cách giữa các cây là giá trị cần xét đến. Trong nghiên cứu cần 3 cây đối chứng vì mỗi cây có giá trị đối chứng khác nhau: Cây 3 làm đối chứng cho Cây 5; Cây 2 làm đối chứng cho Cây 6 và Cây 1 làm đối chứng cho Cây 7	0,5

Câu 10 (2 điểm): Quang hợp & hô hấp

Hướng dẫn chấm		
Ý	Nội dung	Điểm
10.1a	Trong điều kiện thủy sinh mà loài này thích nghi, quá trình cố định CO ₂ vào malate diễn ra chủ yếu vào ban đêm	0,25
	Vì Ở những vùng nước nông nhận được nhiều ánh nắng mặt trời, nồng độ CO ₂ giảm do hoạt động của các sinh vật quang hợp khác. Nói cách khác, CO ₂ có xu hướng khan hiếm vào ban ngày. Do đó, chiến lược tập trung CO ₂ vì malate vào ban đêm sẽ có lợi.	0,25
10.1b	(1) - Sai. Vì đây là một môi trường nước ngọt nên không thể xảy ra vấn đề khan hiếm nước trong môi trường.	0,25
	(2) - Sai. Vì đây không phải là thực vật C ₄ nên không có các tế bào bao bó mạch chứa lục lạp phát triển mạnh.	0,25
10.2a	vai trò của enzym dehydrogenase trong chu trình Krebs là chuyển đổi hợp chất succinat thành fumarate, cung cấp hydrogen cho NAD và FAD; đồng thời giải phóng các electron.	0,25
	Trong quá trình phosphoryl hóa oxy hóa, NADH và FADH ₂ qua chuỗi vận chuyển điện tử sẽ tạo ra điện tích cung cấp năng lượng cho quá trình sản xuất ATP.	0,25
10.2b	Khi nồng độ ion nhôm tăng từ 0 đến 40μmol thì tốc độ sản xuất fumarate tăng. Khi nồng độ ion nhôm tăng từ 40 lên 120μmol thì ít ảnh hưởng đến tốc độ sản xuất fumarate.	0,25
	Ion nhôm là một cofactor liên kết với enzyme. Khi nồng độ ion tăng, số lượng enzyme hoàn chỉnh tăng → tốc độ phản ứng tăng đến khi đạt độ bão hòa thì nồng độ ion tăng ít ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.	0,25