

Câu	Nội dung	Thang điểm
1	Khái niệm về quá trình hòa tan của một chất: Hòa tan là quá trình vật lý-hóa học tự diễn ra khi một chất (chất tan) phân tán đồng đều và tạo thành một dung dịch đồng nhất ở cấp độ phân tử hoặc ion trong một môi trường lỏng (dung môi).	0,5
	Bản chất của quá trình hòa tan: Bản chất của quá trình hòa tan là sự cạnh tranh và tương tác giữa các lực liên kết. Quá trình này được xem xét qua ba bước cơ bản: - Phá vỡ liên kết trong chất tan (tách các hạt chất tan): Các lực liên kết (như liên kết ion trong muối, liên kết cộng hóa trị hoặc lực Van der Waals trong phân tử) giữ các hạt chất tan lại với nhau phải bị phá vỡ để chúng có thể phân tán vào nước. Quá trình này thu năng lượng.	0,5
	- Phá vỡ liên kết trong dung môi (tạo khoảng trống): Các phân tử nước liên kết với nhau bằng liên kết hydro phải được tách ra để tạo không gian chứa các hạt chất tan. Quá trình này cũng thu năng lượng.	0,5
	- Hình thành liên kết chất tan-dung môi (Hydrat hóa): Các phân tử nước sẽ bao quanh các hạt chất tan (ion hoặc phân tử) và hình thành các liên kết mới (lực ion-lưỡng cực, lưỡng cực-lưỡng cực). Quá trình này gọi là hydrat hóa (hoặc solvat hóa trong dung môi nói chung) và giải phóng năng lượng. Quá trình hòa tan chỉ xảy ra khi năng lượng giải phóng từ sự hình thành liên kết mới (Hydrat hóa) đủ lớn để bù đắp hoặc vượt qua tổng năng lượng cần thiết cho việc phá vỡ các liên kết cũ (trong chất tan và dung môi).	0,5
	Tổng điểm câu 1	2,0đ
2	Nguyên lý của phương pháp trao đổi ion: - Khử Cation: Nước được đưa qua lớp vật liệu lọc H – cationit (R-H), các cation của muối hòa tan trong nước (như Na^+ , Ca^{2+}) sẽ trao đổi với ion H^+ của các hạt cationit và được giữ lại trong lớp vật liệu lọc, ví dụ với muối NaCl: $\text{R-H} + \text{NaCl} \rightarrow \text{R-Na} + \text{HCl}$	0,5
	- Khử Anion: Nước đã được khử cation (chứa axit) tiếp tục đi qua bể chứa vật liệu lọc dạng OH – anionit (R-OH). Các anion của axit sẽ được lớp vật liệu lọc	0,5

Câu	Nội dung	Thang điểm
	hấp phụ và giữ lại theo cơ chế trao đổi ion, ví dụ với HCL (được sinh ra từ quá trình khử cation): $\text{HCl} + \text{R-OH} \rightarrow \text{R-Cl} + \text{H}_2\text{O}$	
	- Hoàn nguyên vật liệu lọc: Chất trao đổi ion R-H được hoàn nguyên bằng dung dịch H_2SO_4 hoặc HCl, còn chất trao đổi ion R-OH được hoàn nguyên bằng dung dịch NaOH hoặc Na_2CO_3.	0,25
	Nguyên lý của phương pháp điện phân (điện hóa): - Phương pháp điện hóa để làm ngọt nước dựa trên cơ sở hiện tượng điện thẩm và điện chuyển. Các muối hòa tan trong nước bị điện ly khi có dòng điện một chiều đi qua dung dịch: + Tại anôt (cực dương), xảy ra quá trình ôxi hóa các anion (ion âm của muối); + Tại catôt (cực âm), xảy ra quá trình khử các cation (ion dương của muối).	0,25
	- Giữa catôt và anôt được ngăn cách bằng hai màng bán thấm: màng bán thấm catôt và màng bán thấm anôt. Khi nước cần làm sạch được đưa vào giữa hai màng bán thấm này, các cation sẽ đi qua màng bán thấm vào vùng catôt. Đồng thời, các anion sẽ đi qua màng bán thấm vào vùng anôt. Quá trình dịch chuyển ion này làm cho vùng nước nằm giữa hai lớp màng bán thấm được khử muối.	0,5
	Tổng điểm câu 2	2,0đ
3	Phân loại vi sinh vật theo nguồn dinh dưỡng Nitơ: - <i>Vi sinh vật tự dưỡng amin:</i> Là nhóm vi sinh vật có khả năng tổng hợp được các axit amin cần thiết cho tế bào từ nitơ vô cơ. Các dạng nitơ vô cơ thường sử dụng là: amoni (NH_4^+), nitrat (NO_3^-), Urê - (NH_2)$_2\text{CO}$	0,5
	- <i>Vi sinh vật dị dưỡng amin:</i> là những vi sinh vật không tự tổng hợp được các axit amin từ các hợp chất nitơ vô cơ. Vì vậy, môi trường sống của chúng bắt buộc phải bổ sung các axit amin từ bên ngoài vào.	0,5
	- <i>Nhóm vi sinh vật trung gian:</i> Là nhóm vi sinh vật mà khi môi trường có các axit amin thì chúng sống theo kiểu dị dưỡng amin; khi môi trường không có các axit amin thì chúng lại tự tổng hợp các axit amin từ các hợp chất nitơ vô cơ theo kiểu tự dưỡng amin;	0,5
	Phân loại vi sinh vật theo nhu cầu Oxy: - <i>Vi sinh vật hiếu khí bắt buộc:</i> hô hấp trong điều kiện bắt buộc phải có O_2 không khí (nấm mốc, tảo và một số vi khuẩn);	0,5
	- <i>Các vi sinh vật kỵ khí bắt buộc:</i> là nhóm vi sinh không sử dụng O_2 để hô hấp và bị chết hoặc bị ức chế khi có sự hiện diện của O_2;	0,5

Câu	Nội dung	Thang điểm
	- <i>Các vi sinh vật kỵ khí không bắt</i> : buộc là nhóm vi sinh không sử dụng O ₂ để hô hấp nhưng chịu được sự hiện diện của nó;	
	- <i>Vi sinh vật hiếu khí (kỵ khí) tùy tiện</i> : hô hấp trong điều kiện có hoặc không có O ₂ không khí (ví dụ nấm men).	0,5
	Tổng điểm câu 3	3,0đ
4	Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí:	
	- <i>Nồng độ bùn hoạt tính (chỉ số bùn)</i> : là một yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xử lý hiếu khí. Chỉ số bùn càng nhỏ thì nồng độ bùn cho vào công trình xử lý càng lớn, và ngược lại.	0,5
	- <i>Nồng độ Oxi</i> : ảnh hưởng mạnh mẽ đến quá trình xử lý sinh học hiếu khí, do đó cần phải cung cấp đầy đủ lượng ôxi. Công trình phải bảo đảm cung cấp đầy đủ lượng O ₂ một cách liên tục và hàm lượng O ₂ hoà tan trong nước ra khỏi bể lắng đợt hai không nhỏ hơn 2mg/l.	0,5
	- <i>Nhiệt độ</i> : Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng sâu sắc đến các quá trình sống của tế bào vi sinh vật vì hoạt động trao đổi chất của chúng là kết quả của các phản ứng hóa học phụ thuộc chặt chẽ vào nhiệt độ. Nhiệt độ thích nghi với đa số vi sinh vật cho quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp hiếu khí là từ 25 °C đến 35 °C.	0,5
	- <i>Môi trường phản ứng (pH)</i> : Mỗi loài vi sinh vật khác nhau thích hợp với pH khác nhau. Giá trị pH thích hợp cho các vi sinh vật trong quá trình xử lý sinh học hiếu khí thường dao động trong khoảng pH = 6,5 ÷ 8,5. Đa số vi khuẩn sinh trưởng tốt nhất ở pH trung tính.	0,5
	- <i>Dinh dưỡng và khoáng</i> : Quá trình xử lý hiếu khí cần có đủ các nguyên tố để vi sinh vật xây dựng tế bào mới (dinh dưỡng như N, P, C...) và duy trì các hoạt động sinh hóa (các khoáng: K, Na, Mg...).	0,5
	- <i>Các kim loại nặng</i> : Nồng độ muối các kim loại nặng trong nước thải phải ở giới hạn cho phép. Bùn hoạt tính có khả năng hấp phụ muối của kim loại nặng, sự hấp phụ này làm giảm hoạt tính sinh học của bùn và khó lắng. Các chất kim loại có thể làm bất hoạt các enzyme khi liên kết với chúng. (Lưu ý: người học có thể trình bày ảnh hưởng của các yếu tố khác ngoài đáp án. Trình bày đúng ảnh hưởng của 01 yếu tố được đánh giá 0,5 điểm)	0,5
	Tổng điểm câu 4	3,0đ