

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Câu	Nội dung	Thang điểm
1	- <i>Quá trình cố định nitơ phân tử:</i> + Quá trình cố định nitơ sinh học là một quá trình khử N ₂ thành NH ₃ (NH ₄ ⁺) dưới tác dụng của men nitrogenaza sinh ra bởi vi sinh vật: $N_2 + 6e + 12ATP + 12H_2O \rightarrow 2NH_4^+ + 12ADP + 12P + 4H^+$	0,50
	+ Nhiều loài vi sinh vật có khả năng cố định nitơ phân tử. Chúng bao gồm 3 nhóm chính: Nhóm vi khuẩn cố định nitơ cộng sinh, nhóm vi khuẩn cố định nitơ sống tự do và nhóm vi tảo cố định nitơ.	0.25
	- <i>Quá trình amôn hoá:</i> Nhờ quá trình này mà các dạng nitơ hữu cơ được chuyển hoá thành dạng NH ₄ ⁺ hoặc NH ₃ . Quá trình này bao gồm:	0.25
	+ <i>Quá trình amôn hoá Urê:</i> Đa số vi sinh vật phân giải Urê thuộc nhóm hiếu khí hoặc kỵ khí không bắt buộc, chúng ưa pH trung tính hoặc hơi kiềm. Quá trình amôn hoá Urê chia ra làm 2 giai đoạn, giai đoạn đầu dưới tác dụng của enzym ureaza tiết ra bởi các vi sinh vật Urê sẽ bị thủy phân tạo thành muối cacbonat amoni, giai đoạn 2 cacbonat amoni chuyển hoá thành NH ₃ , CO ₂ và H ₂ O:	0,50
	$CO(NH_2)_2 + 2H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3$ $(NH_4)_2CO_3 \rightarrow 2NH_3 + CO_2 + H_2O$	0,50
	+ <i>Quá trình amôn hoá protein:</i> Để phân giải protein, cũng giống như đối với các hợp chất cao phân tử khác, đầu tiên vi sinh vật phải tiết ra các enzym phân giải protein ngoại bào và chuyển hoá protein thành các hợp chất có phân tử nhỏ hơn (các polipeptit và các oligopeptit). Các chất này hoặc tiếp xúc được phân huỷ thành axit amin nhờ các peptidaza ngoại bào, hoặc được xâm nhập ngay vào tế bào vi sinh vật sau đó mới chuyển hoá thành axit amin. Một phần các axit amin này được vi sinh vật sử dụng trong quá trình tổng hợp protein của chúng, một phần khác được tiếp tục phân giải theo những con đường khác nhau để sinh NH ₃ , CO ₂ và nhiều sản phẩm trung gian khác.	0,50
	- <i>Quá trình nitrat hoá:</i> Nhóm vi sinh vật tiến hành quá trình này gọi chung là nhóm vi khuẩn nitrat hoá bao gồm hai nhóm, tiến hành 2 giai đoạn của quá trình. Giai đoạn oxy hoá NH ₄ ⁺ thành NO ₂ ⁻ gọi là giai đoạn nitrit hoá, giai đoạn oxy hoá NO ₂ ⁻ thành NO ₃ ⁻ gọi là giai đoạn nitrat hoá.	0,25
	+ <i>Giai đoạn nitrit hoá:</i> là quá trình oxy hoá NH ₄ ⁺ thành NO ₂ ⁻ được tiến hành bởi nhóm vi khuẩn nitrit hoá. Nhóm vi khuẩn nitrit hoá bao gồm 4 chi khác nhau: <i>Nitrozomonas</i> , <i>Nitrozocystis</i> , <i>Nitrozolobus</i> và <i>Nitrosospira</i> chúng đều thuộc loài tự dưỡng bắt buộc, thuộc nhóm vi sinh	0.50

	<p>vật tự dưỡng hoá năng có khả năng oxy hoá NH_4^+ bằng oxy không khí và tạo ra năng lượng (Q):</p> $\text{NH}_4^+ + 3/2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + \text{Q}$	0.25
	<p>+ <i>Giai đoạn nitrat hóa</i>: Được thực hiện bởi nhóm vi khuẩn nitrat, bao gồm bao gồm 3 chi khác nhau; <i>Nitrobacter</i>, <i>Nitrospira</i> và <i>Nitrococcus</i>. Chúng cũng là những vi sinh vật tự dưỡng hoá năng có khả năng oxy hoá NO_2^- tạo thành NO_3^- và năng lượng:</p> $\text{NO}_2^- + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Q}$	0.50
	<p>Ngoài nhóm vi khuẩn tự dưỡng hoá năng nói trên, trong đất còn có một số loài vi sinh vật dị dưỡng cũng tiến hành quá trình nitrat hoá.</p>	0.25
	<p>- <i>Quá trình phản nitrat hóa</i>: Các hợp chất đạm dạng nitrat ở trong môi trường rất dễ bị khử biến thành nitơ phân tử. Quá trình này gọi là quá trình phản nitrat hoá.</p>	0.25
	<p>+ Phản ứng khử NO_3^- thành N_2 được thực hiện bởi nhóm vi sinh vật kỵ khí.</p>	0.25
	<p>+ Nhóm vi sinh vật thực hiện quá trình phản nitrat hoá phân bố rộng rãi trong đất, bao gồm nhóm tự dưỡng hoá năng (<i>Thiobacillus denitrificans</i>, <i>Hydrogenomonas agilis</i>...) và nhóm vi sinh vật dị dưỡng (<i>Pseudomonas denitrificans</i>, <i>Micrococcus denitrificans</i> ...)</p>	0.50
	Tổng điểm câu 1	5,5đ
2	<p>Để bảo đảm quá trình xử lý bằng biện pháp sinh học trong điều kiện hiếu khí được tiến hành tốt, người ta theo dõi và điều chỉnh các yếu tố môi trường sau đây:</p>	0.50
	<p>- <i>Oxy (O_2)</i> : Trong các công trình xử lý hiếu khí, O_2 là một thành phần cực kỳ quan trọng của môi trường. 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.</p>	
	<p>- <i>Nồng độ các chất bản hữu cơ</i>: Nồng độ các chất bản hữu cơ phải thấp hơn ngưỡng cho phép. Có nhiều chất bản hữu cơ nếu nồng độ quá cao, vượt quá mức cho phép sẽ ảnh hưởng xấu đến hoạt động sống của vi sinh vật tham gia xử lý, cần kiểm tra các chỉ số BOD và COD của nước thải. Cụ thể, hỗn hợp nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt chảy vào công trình xử lý là bể lọc sinh học phải có BOD toàn phần (BOD_{tp}) < 500mg/l, nếu dùng bể aeroten, thì BOD_{tp} không được quá 1000mg/l. Nếu nước thải có chỉ số BOD_{tp} vượt quá giới hạn nói trên, cần thiết phải dùng nước thải đã qua xử lý hay nước sông đã pha loãng.</p>	0.75
	<p>- <i>Nồng độ các chất dinh dưỡng cho vi sinh vật</i>: Để vi sinh vật tham gia thực hiện các quá trình oxy hoá nước thải một cách có hiệu quả, cần thiết phải cung cấp cho chúng đầy đủ các chất dinh dưỡng trong môi trường sống (N,P,K,Ca,S...):</p>	0.50
	<p>+ Lượng các chất dinh dưỡng (N,P) cần thiết để các quá trình sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật xảy ra bình thường phải đảm bảo theo tỉ lệ:</p>	0.75

	BOD _{tp} : N : P = 100 : 5 : 1	
	+ Ngoài nguồn nitrogen, phosphor các yếu tố dinh dưỡng khoáng khác như K, Ca, S ... trong nước thải thường đủ cung cấp cho nhu cầu của vi sinh vật nên không cần phải bổ sung thêm.	0.50
	+ Các chất dinh dưỡng rất cần cho hoạt động sống của vi sinh vật tham gia xử lý nước thải, nếu thiếu sẽ kìm hãm và ngăn cản các quá trình oxy hoá sinh học. Nếu thiếu nitrogen một cách lâu dài, ngoài việc cản trở các quá trình sinh hoá, còn làm cho bùn hoạt tính khó lắng và dễ trôi theo nước ra khỏi bể lắng.	0.75
	- Ngoài ra, các yếu tố khác của môi trường như pH, nhiệt độ cũng có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình hoạt động của vi sinh vật trong các thiết bị xử lý. Mỗi loài vi sinh vật đều có một giới hạn sinh thái về pH và nhiệt độ nhất định. Do đó, cần điều chỉnh các giá trị này về điểm tối ưu để quá trình xử lý đạt được hiệu quả cao nhất. Qua thực nghiệm cho thấy, thường giá trị pH tối ưu cho hoạt động phân giải của các vi sinh vật trong bể xử lý hiếu khí là 6,5 - 8,5 và nhiệt độ của nước thải trong các công trình nằm trong khoảng 6 ^o C - 37 ^o C.	0.75
	Tổng điểm câu 2	4,5đ