

Câu	Nội dung	Thang điểm
1	<i>Nguyên lý làm việc của bể lọc sinh học</i>	
	Quá trình xử lý diễn ra khi cho nước thải tươi lên bề mặt của bể và thấm qua lớp vật liệu lọc, ở bề mặt của hạt vật liệu lọc và ở khe hở giữa chúng các cặn bẩn được giữ lại tạo thành màng mỏng gọi màng vi sinh.	0,5
	Lượng oxy cần thiết để oxy hoá các chất bản hữu cơ thâm nhập vào bể cùng với lượng nước thải khi ta tưới, hoặc qua khe hở thành bể, hoặc qua hệ thống tiêu nước từ đáy đi lên. Vi sinh hấp thụ chất hữu cơ và nhờ có oxy mà quá trình oxy hoá được thực hiện.	0,5
	<i>Phân loại bể lọc sinh học</i>	
	Phân loại theo phương pháp xử lý: xử lý yếm khí và xử lý hiếu khí	0,25
	Theo công nghệ: bể biofilter 1 bậc hoặc 2 bậc.	
	Phân loại theo kết cấu bố trí vật liệu: Bể lọc sinh học khô, hay còn gọi là bể biofilter, lớp vật liệu lọc không ngập trong nước. Bể lọc sinh học ngập nước: lớp vật liệu lọc chìm 100% trong nước. Bể lọc sinh học dạng trung gian lớp vật liệu lọc ngập nước từ 40-60% (đây là các các dạng đĩa sinh học, hoặc là bể lọc sinh học dạng trống).	0,5
	Theo mức độ xử lý: xử lý không hoàn toàn (BOD=40-50mg/l) và hoàn toàn (BOD=15-20mg/l)	0,25
	Theo biện pháp làm thoáng: tự nhiên hoặc nhân tạo (có quạt gió)	0,25
	Chế độ làm việc: làm việc liên tục, không liên tục có hay không có tuần hoàn nước	0,25
	Theo khả năng chuyên tải: bể biofilter nhỏ giọt thấp tải (tải trọng thủy lực $q = 1-3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{vật liệu lọc.ngđ}$ và bể biofilter cao tải $q = 10-30 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{vật liệu lọc.ngđ}$).	0,25
Theo đặc điểm cấu tạo của vật liệu lọc: bể biofilter với vật liệu lọc dạng	0,25	

	khối (sỏi, đá cuội, đá dăm) và vật liệu lọc dạng tấm (chất dẻo, fibroximang).	
	Tổng điểm câu 1	3,0đ
2	Trong sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải thì bể lọc sinh học nhỏ giọt thuộc khối xử lý sinh học.	0,25
	Nước thải được hệ thống phân phối phun thành giọt đều khắp trên bề mặt của lớp vật liệu lọc, các tia nước phun ra cùng trên một phía vuông góc và ngược với chiều quay của ống nhánh.	0,25
	Nước sau khi chạm lớp vật liệu lọc được chia thành các hạt nhỏ chảy thành màng mỏng qua khe lớp vật liệu lọc đi xuống dưới.	0,25
	Trong thời gian chảy như vậy nước thải tiếp xúc với màng vi sinh vật bám quanh vật liệu lọc.	0,25
	Sau một thời gian, chiều dày lớp màng vi sinh vật tăng lên ngăn cản ôxy của không khí không thấm vào trong lớp màng vi sinh được.	0,5
	Do không có ôxy, tại lớp trong của màng vi sinh sát với bề mặt cứng của vật liệu lọc, vi khuẩn yếm khí phát triển tạo ra sản phẩm phân hủy yếm khí.	0,25
	cuối cùng là khí mêtan và CO ₂ làm tróc lớp màng ra khỏi vật cứng rồi bị nước cuốn xuống phía dưới.	0,25
	Trên mặt hạt vật liệu lọc lại hình thành lớp màng mới, hiện tượng này được lặp đi lặp lại tuần hoàn và nước thải được làm sạch BOD và các chất dinh dưỡng.	0,5
	Áp lực trước vòi hoặc lỗ phun từ 0,5 đến 0,7m. tốc độ quay thay đổi theo lưu lượng nước, thường tốc độ quay có giá trị khoảng 1 vòng trong 10 phút.	0,25
	Khoảng cách từ bề mặt của lớp vật liệu lọc đến vòi phun từ 0,2 - 0,3m để lấy không khí và để cho các tia nước phun ra vỡ đều thành các giọt nhỏ trên toàn diện tích bề.	0,25
	Tổng điểm câu 2	3,0đ
3	Theo hàm lượng cặn lơ lửng $C_{NTH} = 0,75 \cdot \left(0,983 \times \frac{35}{0,8} + 1 \right) + 24 = 57 \text{ (mg/l)}$	0,75
	Hiệu quả xử lý : $D = \frac{350 - 50}{350} \times 100 = 86\%$	0,75
	Theo BOD ₅	0,75

	$L_{NTH}^1 = \frac{0,983 \times 35}{0,8 \times 10^{-0,126 \times 0,118}} (4 - 1,8 \times 10^{-0,126 \times 0,118}) + \frac{4}{10^{-0,126 \times 0,118}} = 104,7 \text{ (mg/l)}$	
	<p>Xác định mức độ cần thiết làm sạch nước thải theo hàm ôxy hòa tan trong nước nguồn không kể đến quá trình làm thoáng bề mặt.</p> $L_{NTH}^2 = \frac{0,983 \times 35}{0,8} (8,7 - 6 - 1,8 \cdot 10^{-2 \times 0,126}) \cdot 10^{2 \times 0,126} - 6 \cdot 10^{2 \times 0,126} = 119,3 \text{ (mg/l)}$ <p>Ta thấy $L_{NTH}^1 < L_{NTH}^2$ nên không cần làm thoáng bề mặt.</p>	1,0
	Hiệu quả xử lý theo BOD : $D = \frac{280 - 30}{280} \times 100 = 89\%$	0,75
	Tổng điểm câu 3	4,0đ