

Câu	Nội dung	Thang điểm
1	*Sơ đồ cấu tạo: Ống dẫn nước vào, Máng phân phối, Sàn đỡ lớp vật liệu lọc, Ống tích nước lần đầu để đuổi khí ra khỏi lớp lọc, Lớp cát lọc, Lớp sỏi đỡ, Hầm thu nước, Máng thu nước rửa lọc, Ống xả nước rửa, Ống dẫn nước sang bể chứa, Ống xả nước lọc đầu và xả kiệt. -Bể lọc chậm có thể xây bằng gạch hoặc bê tông cốt thép có dạng hình chữ nhật hoặc vuông. Bể được chia làm nhiều ngăn và đáy bể có độ dốc 5% về phía van xả đáy. Khi có nhiều bể phải có hệ thống máng phân phối để đảm bảo phân phối nước đều vào mỗi bể. -Bể rộng mỗi ngăn mỗi ngăn của bể không được lớn hơn 6m và bể dài không lớn hơn 60m, số bể lọc chậm không nhỏ hơn 2. *Nguyên lý làm việc bể lọc chậm: -Trước khi đưa bể lọc chậm vào vận hành phải cho nước vào bể từ từ theo chiều từ dưới lên trên để đuổi hết không khí ra khỏi lớp cát lọc. Khi mức nước dâng lên trên mặt cát lọc từ 20 - 30cm thì ngừng cấp nước, mở van cho nước nguồn vào bể đến độ cao thiết kế. Để nước lắng tĩnh khoảng 20 - 30 phút rồi mở van xả nước lọc đầu, điều chỉnh cho bể lọc làm việc đúng tốc độ tính toán, khi thấy nước trong thì cho nước lọc vào bể chứa. Sau thời gian làm việc 20 - 30 ngày tổn thất qua bể lọc chậm đạt đến giới hạn khoảng 1,5 - 2,0m thì rửa bể. -Rửa bể lọc chậm tiến hành như sau: đóng van dẫn nước nguồn vào bể, để cho mực nước trong bể rút xuống thấp hơn mặt cát lọc 200mm, rồi dùng xẻng xúc lớp cát ở trên mặt dày 20 - 30mm, đem ra ngoài rửa, sau 10 - 15 lần làm sạch bể như vậy, chiều dày lớp cát lọc giảm xuống còn 500 - 600mm. Khi đó phải tiến hành rửa toàn bộ lớp cát còn lại và đổ cát sạch vào bể lọc để đảm bảo chiều dày ban đầu.	0,75 0,25 0,25 1,0 0,75
Tổng điểm câu 1		3,0đ

2	*Keo tụ: là quá trình các hạt cặn (lơ lửng hay keo dính) ở thể phân tán dính kết lại với nhau thành các hạt lớn hơn, có trọng lượng và kích thước đáng kể; do đó dễ lắng hơn và được giữ lại trong bể lắng và ở các lớp vật liệu lọc. *Các phương pháp keo tụ. +Phương pháp keo tụ dùng các chất điện ly đơn giản. +Phương pháp keo tụ dùng hệ keo ngược dấu như các muối nhôm hoặc sắt. +Phương pháp keo tụ dùng các chất polyme. *Phèn nhôm: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ -Cơ chế khi cho phèn nhôm vào nước dưới dạng dung dịch hòa tan, trong dung dịch chúng phân ly thành các cation và anion theo phản ứng sau $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$ -Khi cho phèn vào nước, song song với quá trình keo tụ còn diễn ra quá trình thứ hai: các hydroxyt nhôm hấp phụ các hạt mùn keo lên bề mặt của nó làm cho các bông kết tủa ngày càng lớn hơn. Kết quả là; quá trình phản ứng và keo tụ không những giảm được độ đục trong nước mà còn hạ thấp được độ màu của nước. -Khi pH của nước nguồn cao thì quá trình hydroxyt bao bọc các hạt cặn là chủ yếu, khi pH thấp thì quá trình hấp thụ các hạt mùn lên bề mặt các hydroxyt là chủ yếu. Từ đó thấy rằng; khi xử lý nước có độ đục cao thì phải tăng pH, ngược lại khi xử lý nước có độ màu cao thì phải hạ thấp pH của nước nguồn để tạo điều kiện thích hợp cho việc dính kết các hạt cặn hoặc mùn. *Phèn sắt: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ hoặc $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -Cơ chế khi cho phèn sắt vào nước dưới dạng dung dịch hòa tan, trong dung dịch chúng phân ly thành các cation và anion theo phản ứng sau. -Đối với phèn sắt III (FeCl_3) $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$ -Đối với phèn sắt II (FeSO_4) $\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$	0,25 0,25 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
Tổng điểm câu 2		3,0đ

3	-Diện tích tiết diện ngang của vùng lắng tính theo công thức: $F = \beta \times \frac{Q}{3,6 \times v_u \times N} (m^2)$ Trong đó: Q: Lưu lượng nước tính toán $Q = 2400 m^3 / ngđ = 100 m^3 / h$ V_{tt}: Tốc độ tính toán của dòng nước đi lên $v_u = 0,55 mm / s$ N: Số bể lắng đứng, Chọn bằng số bể phản ứng $N = 2$ bể. β: Hệ số kể đến việc sử dụng dung tích bể. (Chọn $\beta = 1,5$), ứng với tỷ số D/H = 1,5. Ta có: $F = 1,5 \times \frac{100}{3,6 \times 0,55 \times 2} \approx 37,88 (m^2)$	0,75
	-Diện tích ngăn phản ứng xoáy hình trụ xác định theo công thức: $f = \frac{Q \times t}{60 \times H_f \times N} = \frac{100 \times 15}{60 \times 4,5 \times 2} \approx 2,78 m^2$ H_f: Chiều cao bể phản ứng lấy bằng 0,9 chiều cao vùng lắng của bể. Theo bài chiều cao vùng lắng là 5m. $H_f = 0,9 \times 5 = 4,5 m$	0,50
	-Đường kính của bể lắng xác định theo công thức: $D = \sqrt{\frac{(F + f) \times 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{(37,88 + 2,78) \times 4}{3,14}} \approx 7,197 (m), \text{ chọn } 7,2 m$ Vậy tỷ số: $\frac{D}{H} = \frac{7,2}{5} = 1,44 m < 1,5 m$ đạt yêu cầu.	1,0
	-Chiều cao phần hình nón chứa cặn (m) xác định theo công thức: $h_n = \frac{D - d}{2 \operatorname{tg}(90^\circ - \alpha)} = \frac{7,2 - 0,3}{2 \operatorname{tg}(90^\circ - 50^\circ)} = 4,11 (m)$	0,5
	-Dung tích phần chứa nén cặn của bể xác định theo công thức: $W_c = \frac{\pi \times h_n}{3} \times \left(\frac{D^2 + d^2 + D \times d}{4} \right) = \frac{3,14 \times 4,11}{3} \times \left(\frac{7,2^2 + 0,3^2 + 7,2 \times 0,3}{4} \right) = 63,913 (m^3)$	0,75
	Tổng điểm câu 3	4,0đ