

Câu	Nội dung	Thang điểm
1	a) Xác định các yếu tố:	1,50
	Đơn vị thí nghiệm là mỗi cốc (beaker) nước thải được xử lý trong thiết bị Jar-test với một liều lượng phèn nhôm xác định.	0,50
	Nhân tố thí nghiệm: Liều lượng phèn nhôm sử dụng trong quá trình keo tụ (Nhân tố định lượng).	0,50
	Mức độ của nhân tố: Có 4 mức (10 mg/l, 20 mg/l, 30 mg/l, 40 mg/l).	0,25
	Mỗi mức liều lượng tạo thành một nghiệm thức, do đó có 4 nghiệm thức.	0,25
	b) Tổng số đơn vị thí nghiệm:	0,50
	Mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Tổng số đơn vị thí nghiệm = 4 (nghiệm thức) x 4 (lặp lại) = 16 (đơn vị)	0,50
	c) Lựa chọn kiểu bố trí thí nghiệm	1,00
	Kiểu bố trí phù hợp: Bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên (Completely Randomized Design – CRD).	0,50
2	Lý do lựa chọn: Do thí nghiệm thực hiện trong phòng thí nghiệm với đơn vị thí nghiệm (mẫu nước thải) hoàn toàn đồng nhất, không có nguồn biến động ngoại lai đáng kể.	0,50
	Tổng điểm câu 1	3,0đ
	a) Hệ số tương quan Pearson (r)	1,00
	Tính trung bình: $\bar{x} = 60$; $\bar{y} = 54$.	0,25
	Tính tổng độ lệch: $\sum dx_i^2 = 4000$; $\sum dy_i^2 = 4020$; $\sum (dx_i \cdot dy_i) = 4000$.	0,25
	Áp dụng: $r = 4000 / \sqrt{4000 \cdot 4020} \approx 0,997$.	0,25
	Nhận xét: Tương quan thuận cực kỳ chặt chẽ (Mưa càng lớn, nước tràn càng nhiều).	0,25
	b) Phương trình hồi quy (Dạng độ lệch)	1,00
	Tính hệ số góc $a = \sum (dx_i \cdot dy_i) / \sum dx_i^2 = 4000 / 4000 = 1,0$.	0,50

	Tính hệ số chặn $b = \bar{y} - a\bar{x} = 54 - (1,0 \cdot 60) = -6$.	0,25
	Viết phương trình: $y = 1,0x - 6$.	0,25
	c) Dự báo	1,00
	Thay $x = 70$ vào phương trình: $y = 1,0(70) - 6$.	0,50
	Kết quả: $y = 64 \text{ (m}^3\text{)}$.	0,50
	Tổng điểm câu 2	3,0đ
	a. Thống kê mô tả (Dữ liệu trước lọc)	1,00
	Sắp xếp độ đục trước lọc theo thứ tự tăng dần: 20, 22, 25, 26, 28, 30, 32, 35.	0,25
	Tính Trung vị; (Me): $(26 + 28) / 2 = 27$ (NTU).	0,50
	Tính Khoảng biến thiên: $R = X_{\max} - X_{\min} = 35 - 20 = 15$ (NTU).	0,25
	b. Kiểm định Wilcoxon Signed-Rank	3,00
	Đặt giả thuyết thống kê: H_0 : Không có sự khác biệt về độ đục (Trung vị $M_{e(Y_i - X_i)} = 0$) H_1 : Có sự khác biệt về độ đục (Trung vị $M_{e(Y_i - X_i)} \neq 0$)	0,50
	Lập được bảng tính các hiệu số $D_i = Y_i - X_i$ lần lượt là: -15, -18, -7, -17, -21, -7, -15, -20.	0,50
3	Lấy trị tuyệt đối các giá trị $ D_i $ lần lượt là: 15, 18, 7, 17, 21, 7, 15, 20	0,25
	Xếp hạng cho các giá trị $ D_i $ và gán dấu chính xác cho hạng	0,25
	Tính tổng hạng dương (W^+) và tổng hạng âm (W^-): $W^- = 1,5 + 1,5 + 3,5 + 3,5 + 5 + 6 + 7 + 8 = 36$ Do tất cả các giá trị D_i đều âm nên $W^+ = 0$;	0,50
	Giá trị kiểm định $W = \min(W^+, W^-) = 0$.	0,25
	Tra bảng và so sánh giá trị kiểm định W với giá trị tới hạn W_{crit} : $W = 0 \leq W_{crit} = 3$	0,25
	Kết luận: Bác bỏ giả thuyết H_0 , vật liệu lọc mới làm thay đổi độ đục của nước có ý nghĩa thống kê.	0,50
	Tổng điểm câu 3	4,0đ