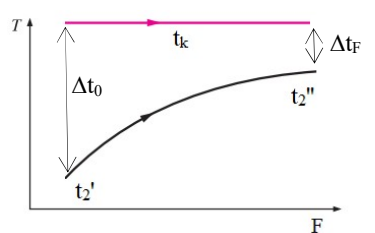
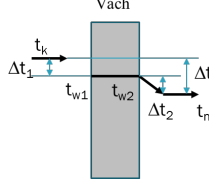
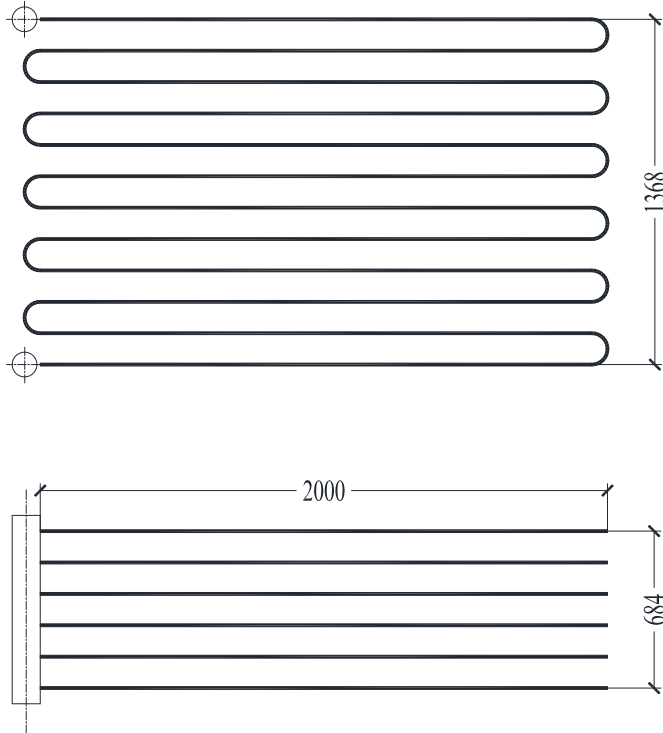


Câu 1	Nội dung đáp án	Điểm
ý 1	Xác định nhiệt trao đổi cực đại $C_1 = G_1 \cdot c_{p1} = 1.4,187 = 4,187 \text{ kW/K}$ $C_2 = G_2 \cdot c_{p2} = 8.1,005 = 8,04 \text{ kW/K}$ $C_{\min} = \min(C_1, C_2) = 4,187 \text{ kW/K}$ $C_{\max} = \max(C_1, C_2) = 8,04 \text{ kW/K}$ $Q_{\max} = C_{\min} \cdot \delta t_{\max} = C_{\min} \cdot (t_1' - t_2'') = 4,187 \cdot (90 - 15) = 314,025 \text{ kW}$	0,5
ý 2	Xác định hiệu suất thiết bị (giao nhau, không hòa trộn) $c = C_{\min} / C_{\max} = 0,5208$ $NTU = k \cdot F / C_{\min} = 0,4777$ $\varepsilon = 1 - \exp\left\{ \frac{NTU^{0,22}}{c} \cdot [\exp(-c \cdot NTU^{0,78}) - 1] \right\} = 0,3391$	0,5
ý 3	Xác định nhiệt trao đổi thực tế tại thiết bị $Q = \varepsilon \cdot Q_{\max} = 106,48 \text{ kW}$	0,5
ý 4	Xác định nhiệt độ đầu ra các dòng lưu chất $t_1'' = t_1' - Q / C_1 = 64,6^\circ\text{C}$ $t_2'' = t_2' + Q / C_2 = 28,2^\circ\text{C}$	0,5
	Cộng	2,0
Câu 2	Nội dung đáp án	Điểm
ý 1	Xác định thông số vật lý nước giải nhiệt - Nhiệt độ trung bình của nước: $t_{tb} = 0,5 \cdot (t_2' + t_2'') = 30^\circ\text{C}$ - Tra bảng thông số vật lý nước ứng $t_{tb} = 30^\circ\text{C}$ ta có: $c_{pn} = 4,174 \text{ kJ/kg.K}$; $\rho = 995,7 \text{ kg/m}^3$ Xác định thông số nhiệt động hơi nước - Tra bảng “Nước và hơi bão hòa” theo $p_k = 0,09 \text{ bar}$ ta có: $t_k = 43,79^\circ\text{C}$; $r = 2397 \text{ kJ/kg}$	0,25
ý 2	Xác định nhiệt trao đổi của thiết bị $Q = G_2 \cdot c_{pn} \cdot (t_2'' - t_2') = V_2 \cdot \rho \cdot c_{pn} \cdot (t_2'' - t_2') = 750,398 \text{ kW}$	0,25
ý 3	Xác định diện tích trao đổi nhiệt theo phương pháp LMTD  $\Delta t_0 = t_k - t_2' = 18,79^\circ\text{C}$ $\Delta t_F = t_k - t_2'' = 8,79^\circ\text{C}$ $\overline{\Delta t} = \frac{\Delta t_0 - \Delta t_F}{\ln\left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t_F}\right)} = 13,16^\circ\text{C}$ Diện tích trao đổi nhiệt: $F = Q / (k \cdot \overline{\Delta t}) = 22,8 \text{ m}^2$	1,0
ý 4	Xác định diện tích trao đổi nhiệt theo phương pháp ε-NTU - Khi ngưng tụ: $C_{\min} = C_2 = G_2 \cdot c_{pn} = V_2 \cdot \rho \cdot c_{pn} = 75,04 \text{ kW/K}$ - Nhiệt trao đổi cực đại: $Q_{\max} = C_{\min} \cdot \delta t_{\max} = 1410 \text{ kW}$	1,0

	-Hiệu suất thiết bị: $\varepsilon=Q/Q_{\max}=0,5322$ -Đơn vị chuyển nhiệt: $NTU=-\ln(1-\varepsilon)=0,7597$ -Diện tích trao đổi nhiệt: $F=NTU.C_{\min}/k=22,8m^2$	
ý 5	<i>Xác định lượng nước ngưng tụ</i> $G_1=Q/r=0,31306 \text{ kg/s}$	0,5
	Cộng	3,0
Câu 3	Nội dung đáp án	Điểm
ý 1	<i>Xác định chênh lệch nhiệt độ trung bình</i> -Lưu lượng nước tưới: $G_n=2.1.N.H_w=6 \text{ kg/s}$ -Chênh lệch nhiệt độ nước: $\Delta t_n=Q_k/G_n.c_p=4^{\circ}\text{C}$ -Nhiệt độ nước ra thiết bị: $t_2''=t_2'+\Delta t_n=34^{\circ}\text{C}$ -Nhiệt độ trung bình của nước: $t_n=0,5.(t_2'+t_2'')=32^{\circ}\text{C}$ -Chênh lệch nhiệt độ trung bình nước và môi chất $\Delta t=t_k-t_n=5^{\circ}\text{C}$	0,25
ý 2	<i>Hệ số tỏa nhiệt đối lưu về phía nước</i> -Ta có $s_1=2.d_2$ và $H_w=(0,2278/0,2667)\text{kg/s.m}\rightarrow$ Theo công thức thực nghiệm $\alpha_2=3740.H_w^{0,4}=2148,066\text{W./m}^2.\text{K}$	0,25
ý 3	<i>Hệ số tỏa nhiệt đối lưu về phía môi chất</i> -Đối với NH3 theo công thức thực nghiệm  $\alpha_1=2113.\Delta t_1^{-0,167}.d_1^{-0,25}$ -Giả thiết $\Delta t_1=1,54^{\circ}\text{C}\rightarrow \alpha_1=4157,584\text{W/m}^2.\text{K}$ -Do $d_2/d_1<1,4$ nên ta có hệ số truyền nhiệt $k=\frac{1}{1/\alpha_1+\delta/\lambda+1/\alpha_2}=1278,533\text{W/m}^2.\text{K}$ -Mật độ dòng nhiệt : $q=k.\Delta t=6400,8223\text{W/m}^2$ -Chênh lệch nhiệt độ $\Delta t_1=q/\alpha_1=1,54^{\circ}\text{C}\rightarrow$ Đối chiếu giả thiết $\rightarrow$ Giả thiết hợp lý.	0,5
ý 4	<i>Xác định hệ số truyền nhiệt</i> -Hệ số truyền nhiệt khi tính đến bám bẩn với hệ số $\varphi=0,65$ $k_1=\varphi.k=831,047\text{W/m}^2.\text{K}$	0,5
ý 5	Diện tích trao đổi nhiệt: $F=Q/(k.\Delta t)=24,035m^2$	0,5
ý 6	<i>Xác định số ống trong một cụm ống</i> -Đường kính trung bình ống: $d_{tb}=0,5.(d_1+d_2)=53,5\text{mm}$ -Số lượng ống trao đổi nhiệt: $n=F/(\pi.l.d_{tb})=72 \text{ ống}$ -Số lượng ống trong một cụm: $m=n/N=12 \text{ ống}$	0,5
ý 7	<i>Xác định kích thước thiết bị</i> -Chiều cao cụm ống: $H=m.s_2=1368\text{mm}$ -Chiều rộng cụm ống: $b=m.s_1=684\text{mm}$	0,5

	 Hình vẽ kích thước thiết bị	
	Cộng	3,0
Câu 4	Nội dung đáp án	Điểm
ý 1	<i>Tính chọn Model tháp LBC</i> -Công suất tháp quy đổi: $Q_t = Q_k / 4,53 = 56,3 \text{ TLT}$ → Chọn tháp LBC-60	0,5
ý 2	-Tháp lắp đặt tại Cần Thơ → Thông số không khí môi trường $t = 33^\circ\text{C}$, $\phi = 82\%$. -Nhiệt độ nhiệt kế ướt: $t_w = 30^\circ\text{C}$ -Chênh lệch nhiệt độ nước vào và ra tháp: Chọn $\Delta t_n = 5^\circ\text{C}$. -Nhiệt độ nước vào tháp: $t_n' = t_n + \Delta t_n = 34 + 5 = 39^\circ\text{C}$	0,5
ý 3	<i>Xác định thông số tháp</i> Tra catalogue tháp Model LBC-60 với $t_w = 30^\circ\text{C}$; $t_n' = 34^\circ\text{C}$; $t_n'' = 39^\circ\text{C}$ ta có thông số tháp như sau: -Model: LBC-60 -Lưu lượng nước vào tháp: 720 lít/phút -Kích thước: Cao $H = 1895 \text{ mm}$, Đường kính $D = 2000 \text{ mm}$ -Công suất quạt: 1,5HP	1,0
	Cộng	2,0
TỔNG ĐIỂM:		10

Ghi chú: Điểm từng ý có thể lẻ đến 0,25

TP.HCM, ngày 10 tháng 12 năm 2019

Người làm đáp án
(ký, ghi rõ họ tên)

Th.s Nguyễn Thành Luân