

**Câu 1** (2,5 điểm)

Khảo sát một thiết bị làm việc theo chu trình thuận chiều như hình vẽ với chất môi giới là không khí.

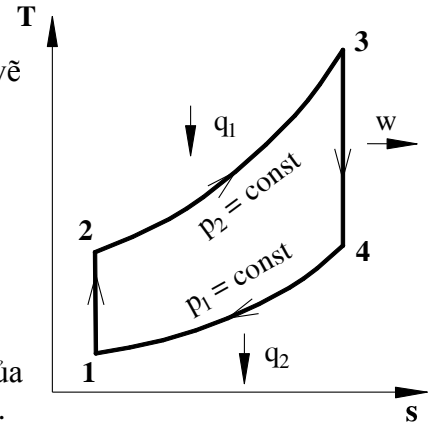
Cho biết:  $p_1 = 1 \text{ bar}$ ,  $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$

$p_2 = 15 \text{ bar}$

$t_3 = 1200 \text{ }^\circ\text{C}$

$c_{pkk} = 1,12 \text{ kJ/kgK}$

Xác định nhiệt lượng cần cung cấp  $q_1$  và công kỹ thuật sinh ra  $w$  của thiết bị (tính cho 1 đơn vị chất môi giới làm việc theo lý thuyết).



**Câu 2** (2,5 điểm)

Hơi nước sau khi ra khỏi bộ hơi của lò hơi ở trạng thái có  $p_1 = 80 \text{ bar}$ ,  $v_1 = 0,022 \text{ m}^3/\text{kg}$  được đưa vào gia nhiệt tại bộ quá nhiệt. Ra khỏi bộ quá nhiệt, nhiệt độ hơi nước tăng thêm  $140 \text{ }^\circ\text{C}$ .

1. Xác định công suất nhiệt cần cung cấp cho bộ quá nhiệt, biết lưu lượng hơi nước làm việc  $G = 25 \text{ tấn/h}$  và hiệu suất bộ quá nhiệt  $\eta = 94\%$ . Bỏ qua tổn thất áp suất của dòng hơi khi qua bộ quá nhiệt.

2. Biểu diễn quá trình trên đồ thị p-v và T-s

**Câu 3** (3 điểm)

Người ta sử dụng không khí ẩm có các thông số  $t_1 = 28 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_{tr1} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  để giải nhiệt cho dàn ngưng của một máy lạnh có năng suất lạnh là  $25 \text{ kW}$  và hệ số làm lạnh là 5. Quạt dàn ngưng có lưu lượng là  $90 \text{ m}^3/\text{phút}$ .

Bằng phương pháp tính toán (không sử dụng số liệu tra từ đồ thị không khí ẩm), xác định nhiệt độ không khí ẩm ra khỏi dàn ngưng.

**Câu 4** (2 điểm)

Nước muối ở  $12 \text{ }^\circ\text{C}$  được làm lạnh đến  $5 \text{ }^\circ\text{C}$  nhờ một máy lạnh làm lạnh nước sử dụng tác nhân lạnh là R22. Hơi tác nhân lạnh vào bình bay hơi của máy lạnh ở trạng thái có nhiệt độ  $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ , độ khô  $x_1 = 0,3$ . Ra khỏi bình bay hơi tác nhân lạnh có nhiệt độ  $t_2 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Biết lưu lượng tác nhân lạnh tuần hoàn trong máy lạnh  $G = 1,33 \text{ kg/s}$ .

Xác định lưu lượng nước muối đi qua bình bay hơi. Cho nhiệt dung riêng của nước muối  $c_{pn} = 3,83 \text{ kJ/kgK}$ .

## ĐÁP ÁN

### Câu 1 (2,5 điểm)

$$v_1 = \frac{8314 \cdot (30 + 273)}{29 \cdot 10^5} = 0,86867 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$v_2 = 0,86867 \cdot \left(\frac{1}{15}\right)^{1/1,4} = 0,12554 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$T_2 = \frac{15 \cdot 10^5 \cdot 0,12554 \cdot 29}{8314} = 656,85 \text{ K} = 383,85 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$v_3 = \frac{8314 \cdot (1200 + 273)}{29 \cdot 15 \cdot 10^5} = 0,28153 \text{ m}^3/\text{kg}$$

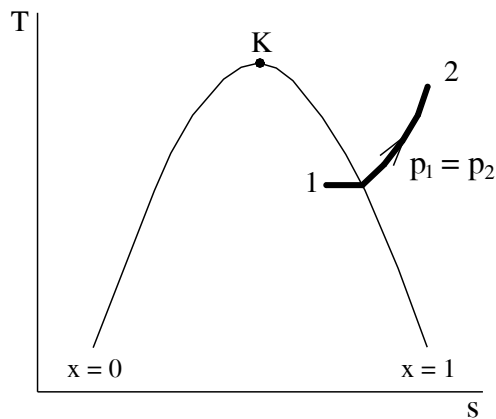
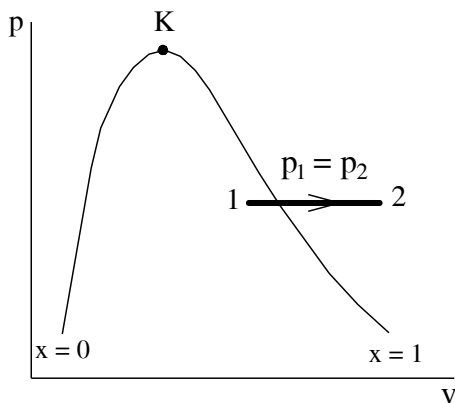
$$q_1 = 1,12 \cdot (1200 - 383,85) = 914 \text{ kJ/kg}$$

$$w_{kt} = \frac{1,4 \cdot 15 \cdot 10^5 \cdot 0,28153}{1 - 1,4} \left[ \left(\frac{1}{15}\right)^{1,4 - 1/1,4} - 1 \right] = 796229 \text{ J/kg}$$

### Câu 2 (2,5 điểm)

Trạng thái 1	Trạng thái 2
Hơi bão hòa ẩm	Hơi quá nhiệt
$x = 0,93133$	
$t_1 = 295 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_2 = 435 \text{ }^\circ\text{C}$
$i_1 = 2659 \text{ kJ/kg}$	$i_2 = 3229,5 \text{ kJ/kg}$

$$Q = \frac{25 \cdot 10^3 \cdot (3229,5 - 2659)}{3600 \cdot 0,94} = 4214,69 \text{ kW}$$



**Câu 3** (3 điểm)

$$t_u = 25^{\circ}\text{C} \rightarrow p_{bh} = 0,03166 \text{ bar} \rightarrow d_u = 0,020336 \text{ kg/kg} \rightarrow I_u = 76,858 \text{ kJ/kg}$$

$$I_u = I_1 \rightarrow d_1 = 0,018304 \text{ kg/kg} = d_2$$

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{Q_k - Q_0} \rightarrow Q_k = 30 \text{ kW} \rightarrow I_2 = \frac{30}{\frac{90}{60} \cdot 1,2} + 76,858 = 93,524 \text{ kJ/kg}$$

$$t_2 = \frac{93,524 - 2500 \cdot 0,018304}{1 + 2 \cdot 0,018304} = 46,08^{\circ}\text{C}$$

**Câu 4** (2 điểm)

Trạng thái 1	Trạng thái 2
Hơi bão hòa ẩm	Hơi quá nhiệt
$t_1 = 0^{\circ}\text{C}$ , $p_1 = 5 \text{ bar}$	$t_2 = 10^{\circ}\text{C}$ , $p_2 = 5 \text{ bar}$
$i_1 = 561,28 \text{ kJ/kg}$	$i_2 = 711,59 \text{ kJ/kg}$

$$G_n = \frac{1,33 \cdot (711,59 - 561,28)}{3,83.7} = 7,4564 \text{ kg/s}$$

– Hết –