

Refrigeration and Air Conditioning

Chapter-2 / Part-4

Air Refrigeration System

एक प्रशीतन चक्र कोलमैन चक्र पर कार्य कर रहा है जिसके अन्दर संपीडक से पहले का दबाव 1.05 बार व संपीडक के बाद का 8.5 बार है। चक्र में वाष्पित भाग से हवा लेकर संपीडक में जाने का तापमान 10°C है। संपीडन के बाद हवा को ठण्डा करने के बाद तापमान 30°C है। संपीडन व प्रसार दोनों $PV^{1.3} = \text{constant}$ नियम का पालन करते हैं। प्रशीतन चक्र का विष्पादन गुणांक क्या होगा?

दिया है

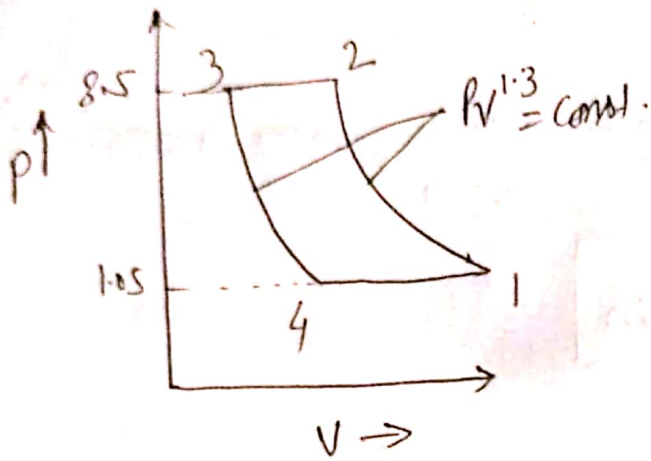
$$T_1 = 10 + 273 = 283\text{K}$$

$$T_3 = 30 + 273 = 303\text{K}$$

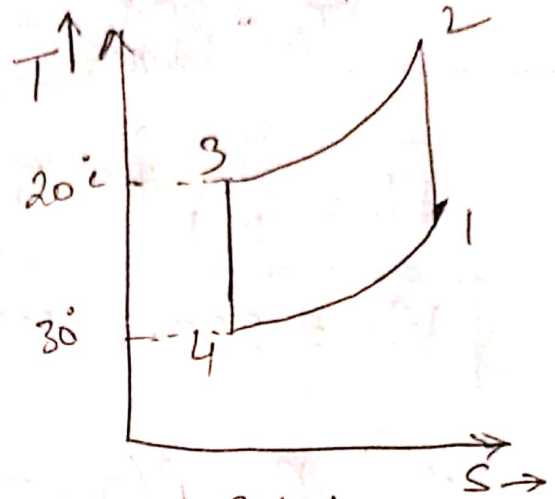
$$P_1 = 1.05 \text{ bar}, P_2 = 8.5 \text{ bar}$$

$$P_1 = P_4 \quad \text{v} \quad P_2 = P_3$$

$$PV^{1.3} = \text{constant}, n = 1.3$$



P-V आरेख



Entropy
T-S आरेख

हम जानते हैं

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} = \left(\frac{8.5}{1.05} \right)^{\frac{1.3-1}{1.3}}$$

$$\frac{T_2}{203} = \left(\frac{8.5}{1.05} \right)^{\frac{0.3}{1.3}}$$

$$T_2 = 1.62 \times 203 = 458.5 \text{ K}$$

दूसरी प्रकार

$$\frac{T_3}{T_4} = \left(\frac{P_3}{P_4} \right)^{\frac{n-1}{n}}$$

$$\frac{303}{T_4} = \left(\frac{8.5}{1.05} \right)^{\frac{1.3-1}{1.3}}$$

$$T_4 = \frac{303}{1.62} = 187 \text{ K}$$

$$W_1 = \frac{n}{n-1} R (T_2 - T_1) = \frac{1.3}{1.3-1} \times 0.287 (458.5 - 273)$$

$$W_1 = 230.7 \text{ kJ/min}$$

$$W_2 = \frac{n}{n-1} R (T_3 - T_4)$$

$$= \frac{1.3}{1.3-1} \times 0.287 (303 - 187)$$

$$W_2 = 144.26 \text{ kJ/min}$$

$$Q = c_p (T_1 - T_4) = 105 (303 - 187)$$

$$Q = 116.58 \text{ kJ/min}$$

$$\text{COP} = \frac{Q}{W} = \frac{116.58}{(230.7 - 144.26)}$$

$$= \frac{116.58}{86.44}$$

$$\text{COP} = 1.34$$