

PROBLEMA DI IMPIANTI CHIMICI
CLASSE QUINTA

Una miscela ideale di due componenti, avente portata $F = 10 \text{ Kmol/h}$ viene sottoposta a rettifica continua; previo riscaldamento, con vapore di rete, dalla $t_i = 21^\circ\text{C}$ alla temperatura di ingresso in colonna $t_F = 105^\circ\text{C}$. L'alimentazione entra liquida al punto di ebollizione.

L' R_{Eff} è $1,68 R_{\text{Min}}$. I dati sono i seguenti:

$X_F = 0,48$

$X_D = 0,96$

$X_W = 0,05$

T° del vapore di rete $t_V = 150^\circ\text{C}$ con $\lambda_v = \lambda_{ev} = 48 \text{ KJ / mole}$

t°_w del residuo uscente 130°C

$C_p = 148 \text{ J/mole}^\circ\text{C}$

t_D di condensazione dei vapori e quindi del distillato uscente = 72°C

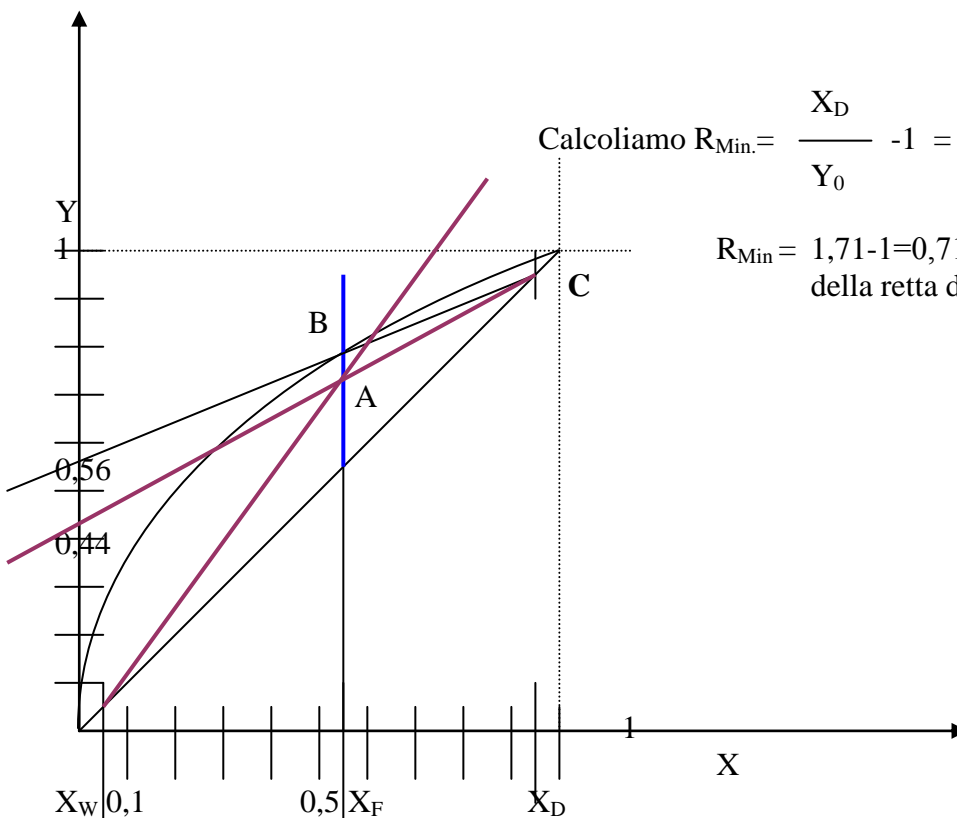
$U_D = 1000 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

Calcolare

- 1) Il numero di piatti teorici;
- 2) Il calore da sottrarre al condensatore di testa;
- 3) Il calore necessario per preriscaldare la portata;
- 4) La superficie del ribollitore alimentato con vapore di rete.

La curva di equilibrio passa per i punti riportati nella tabella seguente:

X	1	0,73	0,53	0,36	0,24	0,18	0,1
Y	1	0,90	0,80	0,68	0,55	0,48	0,35



Calcoliamo $R_{\text{Min}} = \frac{X_D}{Y_0} - 1 = \frac{0,96}{0,56} - 1 =$

$R_{\text{Min}} = 1,71 - 1 = 0,71$ (dove 0,56 è l'intercetta della retta di lavoro in condizioni pich.)

$R_{\text{Eff}} = R_{\text{Min}} \cdot 1,68 = 0,71 \cdot 1,68 = 1,16$

Adesso scriviamo l'eq. della retta di arricchimento : $Y = \frac{R}{R_{op} + 1} * X + \frac{1}{R_{op} + 1} * X_D$

$Y = 0,53 X + 0,44$ e ponendo $X=0$ si ha $Y=0,44$ che rappresenta l'intercetta della retta di lavoro effettiva.

Dal punto X_W si traccia la retta di esaurimento fino al punto A.

Ora si possono disegnare i gradini corrispondenti agli stadi teorici partendo dal punto C (X_D, Y_D)

2) Calore da sottrarre al condensatore di testa:

$$Q_1 = V * \lambda_v$$

È necessario trasformare i KJ in cal, $1 \text{ cal} : 4,18 = X : 45 * 10^3 \text{ J}$

Per calcolare V prima troviamo $D = \frac{F * (X_F - X_W)}{(X_D - X_W)}$

sapendo poi che $L = R * D$ troviamo L

e essendo: $V = L + D$ ci troviamo la portata del vapore.

3) Calcolo del Q_2 per preriscaldare l'alimentazione:

$$Q_2 = F * C_p * (t_F - t_i) = 10 * 148 / 4,18 * (105 - 21)$$

4) Calcolo della superficie del ribollitore:

$$Q_3 = \lambda_{ev} * V^1 = A * U * \Delta t_{ml}$$

$$V^1 = L^1 - W \text{ con } W = F - D$$

$L^1 = L + F$ dove L è stato già trovato.

Inoltre $V = V^1$ perché $q=1$.