



$$\alpha_{AB} = \frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{y_A}{x_A}}{\frac{y_B}{x_B}} = \frac{\frac{p_A^*}{p}}{\frac{p_B^*}{p}} = \frac{p_A^*(t)}{p_B^*(t)} \quad (ب -)$$

$$L_{np}^* = A - \frac{B}{t/c + C} \rightarrow L_{np}^* = A' - \frac{B'}{t/c + C'} \quad t = [t_A^*, t_B^*]$$

مقادیر متغیر:  $A, B, C, A', B', C'$  و  $t$  متغیر قبل و بعد از تست.

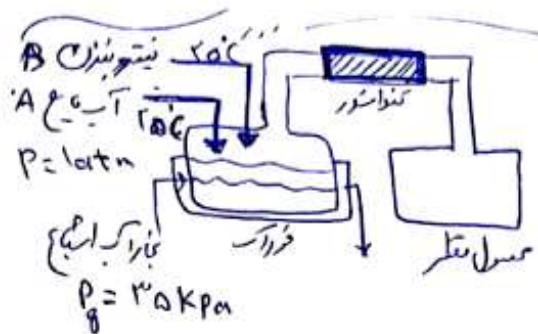
مقادیر ثابت:  $t = [4.4, 7.2]$

$$t = 4.4 \text{ s} \rightarrow \alpha_{AB,1} = \frac{p_A^*(4.4)}{p_B^*(4.4)} = \checkmark, \quad t = 7.2 \text{ s} \rightarrow \alpha_{AB,2} = \frac{p_A^*(7.2)}{p_B^*(7.2)} = \checkmark$$

$$\alpha_{AB} = [\alpha_{AB,1}, \alpha_{AB,2}] \quad \bar{\alpha}_{AB} = \sqrt{\alpha_{AB,1} \times \alpha_{AB,2}}$$

$$\alpha_{AB} = \frac{\frac{y_A}{x_A}}{\frac{y_B}{x_B}} = \frac{\frac{y_A}{x_A}}{\frac{1-y_A}{1-x_A}} = \frac{y_A(1-x_A)}{(1-y_A)x_A} = \frac{y_A}{1-y_A} \times \frac{1-x_A}{x_A} \Rightarrow \alpha = \frac{y^*}{1-y^*} \times \frac{1-x}{x} \quad (ج)$$

$$\Rightarrow \frac{y^*}{1-y^*} = \frac{\alpha x}{1-x} \Rightarrow y^* = \frac{\alpha x}{(\alpha-1)x+1} \quad \begin{cases} \alpha = \checkmark \\ 0 \leq x \leq 1 \end{cases} \rightarrow y^* = \checkmark \quad 0 \leq y^* \leq 1$$



$$P_{\text{مطلق}} = P_{\text{نسبی}} + P_{\text{atm}}$$

$$P = 1 \text{ atm} \quad (2-9)$$

$$P = P_{\text{نسبی}} + P_{\text{atm}} = 101.325 + 101.325 = 202.65 \text{ kPa}$$

فشار نسبی متغیر:

$$C = 250.14 \text{ s} / B = 2880.14 \text{ s} / A = 14.28 \text{ s} \quad (A)$$

$$C = 222.056 \text{ s} / B = 2018.14 \text{ s} / A = 71.08 \text{ s} \quad (B)$$

$$p_A^* = \exp\left(14.28 - \frac{2880.14}{t + 250.14}\right) \quad p_B^* = \exp\left(71.08 - \frac{2018.14}{t + 222.056}\right)$$

$$y_A = \frac{p_A^*}{p_t} \quad y_B = \frac{p_B^*}{p_t} \quad p_A^* + p_B^* = p_t = 1 \text{ atm}$$

(2)

$$p_A^* + p_B^* = 101.325 \text{ kPa}$$

(۲-۹)  
(الف)

$t, ^\circ\text{C}$	$P_A^* (\text{kPa})$	$P_B^* (\text{kPa})$	$P_t = P_A^* + P_B^*$
$25^\circ\text{C}$	2114 kPa	0.28 kPa	2114.28 kPa
$50^\circ\text{C}$	1214 kPa	1.12 kPa	1215.12
$75^\circ\text{C}$	571 kPa	2.38 kPa	573.38
$90^\circ\text{C}$	491.7 kPa	2.95 kPa	494.65 kPa
$99^\circ\text{C}$	470.72 kPa	3.02 kPa	473.74 kPa
$100^\circ\text{C}$	100.41 kPa	1.48 kPa	101.89 kPa

$$T = 99.15^\circ\text{C}$$

منظور از دما تقریباً  
۹۹ درجه سانتیگراد

در جبهه (در بین ۹۹ و ۱۰۰ درجه سانتیگراد).

(ب)

از جدول خواص  
 $\rightarrow P = 121.52 \text{ kPa} \rightarrow h_{fg} = 2215.4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$   
 $\left( \frac{2215.4 \text{ kJ}}{1 \text{ kg}} \right) \times 1000 \text{ kg} = 2215.4 \times 10^3 \text{ kJ}$   
 کل حرارت داده شده بخور

$T = 99.15^\circ\text{C}$  (از جدول برای  $F=1$ )  
 $Q = m h_{fg} \rightarrow m = \frac{Q}{h_{fg}} = ? \rightarrow m = \frac{2215.4 \times 10^3 \text{ kJ}}{2215.4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 1000 \text{ kg}$   
 $h_{fg} = 2215.4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

(ج)  $Q = m c \Delta\theta + m h_{fg} = 1000 (1.812 (99.15 - 25) + h_{fg}) = \checkmark$   
 $M = 480.4 \text{ kg}$

(۲-۹)

- ۱. جدول خواص
- ۲. جدول خواص
- ۳. از جدول خواص
- ۴. از جدول خواص
- ۵. از جدول خواص

$x_1 = 0.05, x_2 = 0.18, x_3 = 0.18, x_4 = 0.54, x_5 = 0.05$

$P = 10 \text{ bar}$

(الف)  $m_j = \frac{y_j^*}{n_j}$  در فشار و دما مشخص  
 وابسته است. فراریت نسبی  $\alpha_{ij}$  جزء I نسبت به  $n_j$  برابر است با:

$\alpha_{ij} = \frac{y_j^* / n_j}{y_i^* / n_i} = \frac{m_j}{m_i}$

برابر عددی این است که در فشار و دما مشخص،  $m_j$  از غلظت مستقل است و فقط به اتم حلال بستگی دارد.  
 انداز دارد، در فشار و دما مشخص.

$m_j = \frac{P_j^*}{P_t}$        $\alpha_{ij} = \frac{P_i^*}{P_j^*}$

(۳)



نقطه صاف: برای بیارزشی در نقطه صاف داریم:  $\sum y_i^* = 1$   
 اگر جزو  $\sum$  را به عنوان صفا در نظر بگیریم:

$$\frac{m_A x_A}{m_j} + \frac{m_B x_B}{m_j} + \frac{m_C x_C}{m_j} + \dots = \frac{1}{m_j} \rightarrow \alpha_{Aj} x_A + \alpha_{Bj} x_B + \alpha_{Cj} x_C + \dots = \sum_{i=A}^n \alpha_{ij} x_i$$

غلطت بخاطر در نقطه صاف برابر است با:

$$y_j = \frac{\alpha_{ij} x_i}{\sum \alpha_{ij} x_i}$$

نسبت گرفتن نشان دهنده غلطت صاف و جمع برابر است. در این صورت فقط ۲ مقدار تعیین شود.  
 (ب) صاف باشد چون  $\alpha$  با درجات تغییر می کند بنابراین در این تغییر داریم.  
 نقطه صاف: برای صاف در نقطه صاف داریم:

$$\sum x_i^* = 1 \rightarrow \frac{y_A}{m_A} + \frac{y_B}{m_B} + \frac{y_C}{m_C} + \dots = 1 \rightarrow \frac{m_j y_A}{m_A} + \frac{m_j y_B}{m_B} + \frac{m_j y_C}{m_C} + \dots = m_j$$

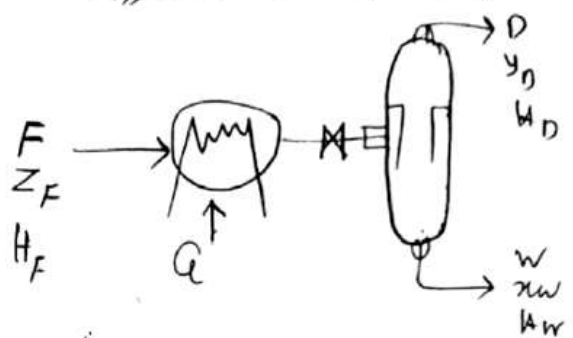
$\alpha_{ij} \rightarrow$  فرارپذیری نسبت به  $j$   
 $m_j \rightarrow$  مجموع مقادیر  $j$

$$\frac{y_A}{\alpha_{Aj}} + \frac{y_B}{\alpha_{Bj}} + \frac{y_C}{\alpha_{Cj}} + \dots = \sum \frac{y_i}{\alpha_{ij}} = m_j$$

غلطت صاف در نقطه صاف برابر است با:

$$x_i = \frac{y_i / \alpha_{ij}}{\sum (y_i / \alpha_{ij})}$$

مقدار  $m$  با فرسودگی ایده آل به صاف، می توان از نمودار Depriester بدست آورد.



(ج) تغییر دما: تغییر دما

$$F = D + W$$

$$F Z_F = D y_D + W x_W$$

$$0.4 F = D$$

$$F = 0.4 F + W \rightarrow W = 0.6 F$$

$$F/Z_F = 0.4 F/y_D + 0.6 F/x_W \Rightarrow 1/0.025 = 0.4/y_D + 0.6/x_W \Rightarrow 1/0.025 = 4y_D + 6x_W$$

$$p y_D = x_W p_A^{\text{sat}}(t) \Rightarrow 1000 y_D = x_W \exp\left(A - \frac{B}{t+C}\right)$$

مثال:  $A = 15.15$   $B = 34281.2$   $C = 2281 \Rightarrow 1000 y_D = x_W \exp\left(15.15 - \frac{34281.2}{t+2281}\right)$

در  $50^\circ\text{C}$ :  $51.194 y_D = x_W$  (د)

$$= \Delta \cdot 0.025 = \sum y_D + 2.0 \cdot V_1 \cdot 18 y_D \Rightarrow \Delta y_D = 1.10 \times 10^{-5}$$

(ج) اول

$$0.025 = \sum y_D + 92.14 y_D$$

$$\leftarrow 101.14 y_D = x_W$$

$$\leftarrow t = 10.0^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow y_D = 2.0/101.14 \times 10^{-5}$$

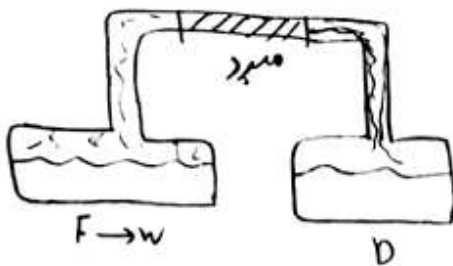
$$0.025 = \sum y_D + 2.12 y_D$$

$$\leftarrow 4.12 y_D = x_W$$

$$\leftarrow t = 20.0^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow y_D = 2.11 \times 10^{-5}$$

$$\rightarrow x_W = 2.11 \times 10^{-5}$$



$$\frac{D}{F} \times 100 = ?$$

$$F = D + W$$

(>) تغییر دینالیز

$$x_W = x_D = P$$

$$x_F = P$$

$$x_C = P$$

$$x_E = P = 0.18$$

$$x_D = P$$

$$x_W + x_C + x_E + x_D = 0.2$$

$$\log \frac{F x_F}{W x_W} = \alpha \log \frac{F(1-x_F)}{W(1-x_W)}$$

$$\log \frac{0.025}{W x_W} = \alpha_{avg} \log \frac{(1-0.025)}{W(1-x_W)}$$

$$D + W = 1$$

$$F = 1 \text{ mol}$$

در صورت الف) با دس،  
مطابق (د) است یا نه.

$$x_{avg} = \sqrt{\quad}$$

$$\sum W x_W = (W - W x_W)^{\alpha_{avg}}$$

معادله را بر حسب  $W$  و  $x_W$  به دست آوریم.

$$x_W + x_C + x_F + x_D = 0.2 \rightarrow$$

$$x_D \approx 0.2$$

چون محصول غنی از اجزای سبک تر است و جزء  $D$  از هم سبک تر است

$$x_D \times D + 0.2 W = 0.025 \rightarrow W = 0.0125 \text{ mol}$$

چون  $D$  محصول غنی از اجزای سنگین تر است و جزء  $D$  سنگین تر است پس به تقریب

$$D + W = 1 \rightarrow D = 0.9875 \text{ mol}$$

$$(x_D = 0) \quad x_D \times D = 0$$

$$\frac{D}{F} \times 100 = \frac{0.9875}{1} \times 100 = 98.75\%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_{avg} = \sqrt{\quad} \\ W = \sqrt{\quad} \end{array} \right. \Rightarrow x_W = \sqrt{\quad}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$H_L = c_L (t_L - t_0) M_{av} + \Delta H_s$$

$$A \text{ استخر } (1-9) \\ B \text{ آب}$$

$$H_G = y [c_{L,A} M_A (t_G - t_0) + \lambda_A M_A] + (1-y) [c_{L,B} M_B (t_G - t_0) + \lambda_B M_B]$$

برای هر کسر مذاب یک کسیر داریم و فرمول:

$$\begin{cases} x_A = 0.02 \rightarrow \Delta H_s = -181,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} & c_L = 2,142 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \\ y_A = 0.925 & T = 14,7^\circ\text{C} \\ & T_0 = 10^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$M_{av} = \sum x_i M_i = x_A M_A + x_B M_B$$

$$M_{av} = 0.02 \times 58 + 0.98 \times 18$$

$$M_{av} = 18,18 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$H_L = 2,142 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} (14,7 - 10) \times 18,18 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} + (-181,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}) = 0,513,98 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}$$

$$H_G = 0.925 [x_A M_A (14,7 - 10) + 102,19 \times 58] + (1 - 0.925) [2,142 \times 18 (14,7 - 10) + 18 \times 244,1]$$

t	10	20	30	40
$\lambda_A$	102,19	102,19	102,19	102,19
$\lambda_B$	244,1	244,1	244,1	244,1

$$\frac{20 - 10}{102,19 - \lambda_A} = \frac{30 - 10}{244,1 - \lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = 102,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\lambda_A = 102,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$t = 10^\circ\text{C} \rightarrow \lambda_B = 244,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

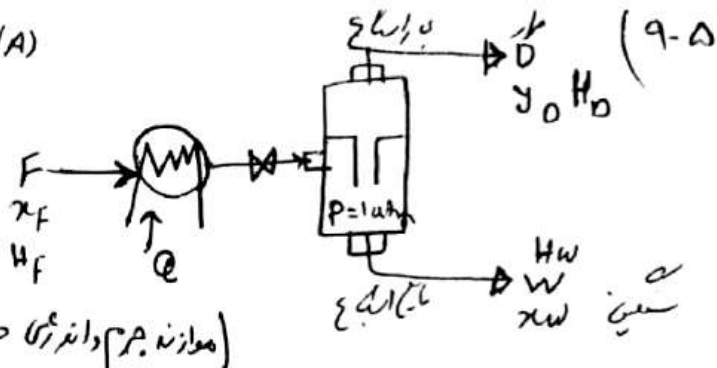
$$\begin{cases} H_L = 0,513,98 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \\ (x_A = 0.02, y_A = 0.925) \\ H_G = 0,513,98 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \end{cases}$$

در صورتی که در هر دو طرف معادله 150

$H_L$  و  $H_G$  را به هم مساوی می‌کنیم و محاسبه می‌کنیم  $x-y$  را، در این حالت  $1 \text{ atm}$  را هم می‌توانیم در نظر بگیریم.



$p = 1 \text{ atm}$   
 $x_A = 0.6 = x_F \rightarrow A$   
 $x_B = 0.4 \rightarrow B$   
 $T_F = 24.7^\circ\text{C} = 80^\circ\text{F}$



①  $F = D + W$     ②  $F x_F = D y_D + W x_W$

③  $F H_F + Q = D H_D + W H_W$

(موازنه جرم، انرژی و جرم تبخیر کننده آبی)

$D = 0.3 F \Rightarrow F = \frac{10}{3} D$     ④  $\frac{10}{3} D - D = W = \frac{7}{3} D$

$-\frac{W}{D} = \frac{y_D - x_F}{x_W - x_F} = \frac{H_D - (H_F + Q/F)}{H_W - (H_F + Q/F)}$     ⑤

$\Rightarrow -\frac{7}{3} = \frac{y_D - 0.6}{x_W - 0.6}$     ⑥

$p y_D = x_W P_A^{\text{sat}} \Rightarrow y_D^{\text{sat}} = P_A^{\text{sat}}(T) x_W \Rightarrow 101,325 \text{ kPa } y_D = \exp\left(\frac{A-B}{t+C}\right) x_W$   
 ⑦  $y F = y_D x / v F + x_W x / v F \Rightarrow v x_W + r y_D = y$     ⑧

$D = 30 \text{ mol}$   
 $F = 100 \text{ mol}$   
 $W = 70 \text{ mol}$

$A = 12,1220, B = 2754,22, C = 221,04$   
 $101,325 y_D = \exp\left(12,1220 - \frac{2754,22}{t+221,04}\right) x_W$   
 $v x_W + r y_D = y$

$y_D \gg x_W$

$t = 20^\circ\text{C}$

$\Rightarrow \begin{cases} 1,221 y_D = x_W = 0 \\ r y_D + v x_W = y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,221 y_D - v x_W = 0 \\ r y_D + v x_W = y \end{cases}$

$11,49 y_D = y \Rightarrow y_D = 1/20$

$x_W = 1/40$

$\Rightarrow x_W > y_D$

$t = 10^\circ\text{C}$

$\begin{cases} 1/40 y_D = x_W = 0 \\ r y_D + v x_W = y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1,221 y_D - v x_W = 0 \\ r y_D + v x_W = y \end{cases}$

$v 1,221 y_D = y \Rightarrow y_D = 1/10, x_W = 1/20$

$T = 10^\circ\text{C}$

$y_D > x_W$

$T = 10^\circ\text{C}$

(ب - ۱)

$$\textcircled{2} FH_F + Q = DH_D + WH_W \Rightarrow \frac{Q}{F} = \frac{DH_D}{F} + \frac{WH_W}{F} - H_F$$

$$\frac{Q}{F} = 0.2 H_D + 0.8 H_W - H_F$$

با توجه به مقدار گرم شده در سوال ۱-۲  $(H - x - y)$   $H_D, H_W, H_F$  مشخص شده و  
 نتیجتاً  $\frac{Q}{F}$  (عمل در واحد  $\frac{kJ}{kg}$ ) مشخص می‌شود.

$$Q = Q_D + Q_W = D C_D (T_{\text{توسط}} - T_{y,v}) + W C_W (T_{\text{توسط}} - T_{y,v}) \quad (2-2)$$

$Q_D = ?$

$C_D \approx C_A = C_{\text{آب}} = 4.18 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$

$Q_W = ?$

$C_W \approx C_B = C_{\text{آب}} = 4.18 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$

$Q_D \approx 0.2 \times 10 \times 4.18 \times (12 - 24.17) \times 4.18 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C} = 292.116 \text{ kJ}$

$Q_W \approx 0.8 \times 10 \times 4.18 \times (12 - 24.17) = 292.116 \text{ kJ}$

(۱)



$$z_F = 19, D = 1/3 F, \begin{cases} F = D + W \\ z_F F = z_D D + x_W W \end{cases} \begin{cases} z_D = ? \\ x_W = ? \end{cases} \quad P = 1 \text{ atm} \left( \frac{-V}{V - 9} \right)$$

$$W = F - D = F - 1/3 F = 2/3 F \Rightarrow W = 1/3 F$$

$$19 F = z_D \times 1/3 F + x_W \times 1/3 F \Rightarrow \boxed{V x_W + 3 z_D = 4} \quad T = 24, 17^\circ \text{C}$$

$$\alpha_{AB} = \frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{y_A}{n_A}}{\frac{y_B}{n_B}} = \frac{P_A^{\text{sat}}(T)}{P_B^{\text{sat}}(T)} = 1 \quad \leftarrow \text{در دماهای مختلف، ضرایب فعالیت برابر است}$$

$-1 \leftarrow B \quad A \leftarrow 1$

$$\left. \begin{array}{l} \text{در دماهای مختلف} \\ \text{ضرایب فعالیت برابر است} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{در دماهای مختلف} \\ \text{ضرایب فعالیت برابر است} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{در دماهای مختلف} \\ \text{ضرایب فعالیت برابر است} \end{array}$$

$$\ln P_A^{\text{sat}} = A - \frac{B}{T + C} = 12, 9128 - \frac{2704, 22}{24, 17 + 22, 104} = 2, 9224 \rightarrow P_A^{\text{sat}} = 12, 9 \text{ kPa}$$

$$\ln P_B^{\text{sat}} = 14, 2112 - \frac{2718, 01}{24, 17 + 22, 104} = 1, 1100 \rightarrow P_B^{\text{sat}} = 3, 11 \text{ kPa}$$

$$\alpha_{AB} = \frac{P_A^{\text{sat}}(T)}{P_B^{\text{sat}}(T)} = \frac{P_A^{\text{sat}}(24, 17)}{P_B^{\text{sat}}(24, 17)} = 1, 0599 \approx 1, 04$$

$$\alpha \ln \frac{(1 - z_F) F}{(1 - x_W) W} = \ln \frac{z_F F}{x_W W} \Rightarrow \alpha \ln \frac{1/3 F}{1/3 F (1 - x_W)} = \ln \frac{1/3 F}{1/3 F x_W} \Rightarrow$$

$$\alpha \ln \frac{1}{1 - x_W} = \ln \frac{1}{x_W} \Rightarrow \left( \frac{1}{1 - x_W} \right)^\alpha = \frac{1}{x_W} = \left( \frac{2, 612 \times 10^{-3}}{(1 - x_W)^{1, 04}} \right)$$

$$(1 - x_W)^{1, 04} - 2, 612 \times 10^{-3} x_W = 0 \rightarrow x_W = 1, 499 \times 10^{-3}$$

$$V x_W + 3 z_D = 4 \rightarrow z_D = \frac{4 - V x_W}{3} = 1, 32 \times 10^{-3}$$

9

$\frac{Q}{F} = ?$  ,  $T = ?$  ,  $x_w = ?$  ,  $y_D = ?$  (4-9)  
 فرآیند تقطیر است ،  $Z_F = 1/5$  ,  $P = 1 \text{ atm}$  ،  
 چون یکیم است و توانیم فرض کنیم ایده آل است .

در نقطه  $i$  :  $p y_i = x_i p_i^{sat}$  → استقر  $p y_D = x_w p_A^{sat}(T) \Rightarrow 1.01325 y_D = x_w p_A^{sat}(T)$   
 معادله آنتوان →  $\ln p_A^{sat} = A - \frac{B}{t/^\circ\text{C} + C}$  →  $p_A^{sat} = \exp\left(A - \frac{B}{t/^\circ\text{C} + C}\right)$

⇒  $1.01325 y_D = x_w \exp\left(12.1145 - \frac{27541.22}{t + 2281.04}\right)$  (1)

از جدول ترمودینامیکی برای استیلن ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) →  $A = 12.1145$  /  $B = 27541.22$  /  $C = 2281.04$

موازنه جرم :  $F = D + W$  ,  $W = 1/5 F = 20 \text{ mol}$  منابع  $F = 100 \text{ mol}$   
 $F Z_F = D y_D + W x_w$  →  $100 = 50 + D \Rightarrow D = W = 20 \text{ mol}$

→  $1/5 \times 100 = y_D \times 20 + x_w \times 20 \Rightarrow x_w + y_D = 1$  (2)

(1) و (2) →  $\frac{1.01325 y_D}{1 - y_D} = \exp\left(12.1145 - \frac{27541.22}{t + 2281.04}\right)$  \*

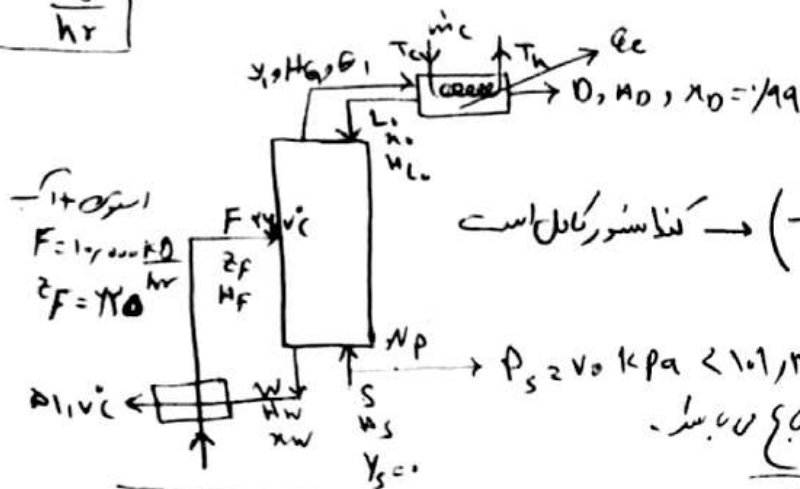
حرس اولی :  $y_D = 1/4$  ← طبق جدول  $t = 44.4^\circ\text{C}$  ←  $y_D = 1/4$  ←  $t = 44.4^\circ\text{C}$   
 ←  $t = 181.54^\circ\text{C}$  ←  $y_D = 1/3242$  ←  $t = 4^\circ\text{C}$

جدول 2-9 :  $y_D > 1$  ←  $\times$  ← انتخاب مناسب ←  $\left\{ \begin{array}{l} t = 40^\circ\text{C} \\ y_D = 1/3242 \end{array} \right.$   
 $x_w = 1 - y_D = 1/4238$  ✓

$t = 40^\circ\text{C}$  جدول 2-9 →  $\sigma_{\text{بلور}} : \frac{4544 - 3718}{914 - 904} = \frac{40 - 3718}{\lambda - 904} \Rightarrow \lambda = 971.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

$Q = m \lambda = n M \lambda$  /  $M = [x_i M_i = 1/5 \times 26 + 4/5 \times 18 = 18.8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}]$   $\left\{ \begin{array}{l} M_{\text{استیلن}} = 26 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ M_{\text{آب}} = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \end{array} \right.$   
 $Q = n M \lambda = 20 \frac{\text{mol}}{\text{h}} \times 18.8 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 971.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 185502 \text{ J}$   
 $\frac{Q}{F} = \frac{185502 \text{ J}}{100 \text{ mol}} = 1855.02 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$  ✓ (10)

$$L_o = K_a r r, v r v \frac{K_a}{h r}$$



→ کلاسیک ترمودینامیک است  $(T_c = 27,7^\circ\text{C}, T_h = 40,7^\circ\text{C})$

نہی، ا۔ دہریہ  $\Rightarrow 101,320 \text{ kPa} < p_a$   
 دہریہ سے نیچے، مٹو اسٹیج سے نیچے۔

$\uparrow$   $x_w$   
 کنواسیون  $\rightarrow x_0 = x_w = y_1 = 1/99$

$$G_1 = L_1 + D = V_0 \tilde{r}_0, \tilde{r}_0 \tilde{r}$$

$$\begin{cases} Fz_f + \bar{G}_{N_{p+1}} x_0 = 0z_0 + w x_w \\ 10,00 \times 178 = 1819,424 \times 199 \\ + w x_w \\ \rightarrow w x_w = 17,8 \end{cases}$$

$$Q_c = (R+1)D(u_{g1} - u_0) = (R+1)Dh_{fg}$$

$$T = T_{\text{vib}} = 100^\circ\text{F} \rightarrow h_{\text{fg}} = 904 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q_c = \dot{m}_c c_p \Delta T = \dot{m}_c = \frac{Q_c}{c_p \times \Delta T}$$

$$\dot{m}_c = 1,149 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

$Q_c = \dot{m} c_p (T_{out} - T_{in})$   
 $4.144 \times 10^4 \text{ kg} \times 900 \text{ J/kg} \cdot \text{K} = 4.144 \times 10^4 \text{ kg} \times c_p (T_{out} - T_{in})$   
 $c_p = \frac{4.144 \times 10^4 \text{ kg} \times 900 \text{ J/kg} \cdot \text{K}}{4.144 \times 10^4 \text{ kg} \times (T_{out} - T_{in})}$

$$F + S = W + D \rightarrow 10,000 + S = 2012,424 + W \rightarrow 89887$$

$$10,000 \times 10 = 2012,424 \times 1.09 + W \times W \rightarrow W \times W = 12,6$$

$$W - S = 12,6$$

$$H_L = C_L (t_L - t_o) M_{av} + \Delta H_s$$

$\chi = \chi_F = \frac{1/40 / \Delta n}{\frac{1/40}{0.1} + \frac{1/28}{0.1}} = 0.92$

$$x = 0.92 \rightarrow \Delta H_S = -441, V \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}$$

$$M_{\text{avg}} = \sum x_i m_i = 109 \times 0.1 + 104 \times 0.1 = 111.6 \text{ g/mol}$$



$$F = 20 \text{ mol}, z_F = x_B = 1/2, x_T = 1/4$$

$$L = 10 \frac{\text{mol}}{\text{hr}}, V = 10 \frac{\text{mol}}{\text{hr}}$$

(1-9)

فشاری است -  $\alpha_{avg} = 1.01$  - فشار در هر نقطه ثابت

$$x_B = 1/2 \rightarrow y_B = 1/4.24 \quad y_B = 1/4.24$$

$$x_W = x_B = 1/2.18 \rightarrow y_B = 1/5$$

(انت)

$$1.01 \ln \frac{2(1-1/2)}{1(1-1/2.18)} = \ln \frac{2 \times 1/2}{1 \times 1/2.18} \rightarrow \ln \left( \frac{1}{1 \times 1/1.09} \right)^{1.01} = \ln \frac{1.2}{1/2.18}$$

$$\ln \frac{2.28/1.01}{1/1.01} = \ln \frac{2.28}{1} \rightarrow W^{1.01} = 1.199 \rightarrow W = 1.199 \text{ mol}$$

$$1.199 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ hr}}{1 \text{ mol}} = 1.199 \text{ hr}$$

$$F = D + W \rightarrow D = F - W = 18.801$$

$$1/2 \times 20 = z_D \times 18.801 + 1/2.18 \times 1.199 \rightarrow 10 = 18.801 z_D + 0.109 \rightarrow z_D = 0.528$$

$$\alpha_{avg} \ln \frac{F(1-z_F)}{W(1-x_W)} = \ln \frac{F z_F}{W x_W}$$

$$1.199 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ hr}}{1 \text{ mol}} = 1.199 \text{ hr}$$

(ب)

$$A \rightarrow \text{مادر} \quad V, \dot{Q} (-\dot{r} + d\dot{r}) \quad \alpha_{AB} = V_1 y = cte \quad (9-9)$$

B → -  
آزاد



$$\begin{cases} x_A = 0.5 \rightarrow x_A = 0.01, F = 20 \\ x_B = 0.99 \end{cases}$$

$$H_F = H_W$$

$$HL = cte$$

$$F H_F = V H_V \Rightarrow V = F = 20$$

$$F H_F = V H_V \Rightarrow V = F = 20$$

$$1/2 \times 20 = 0.01 W + y_A V$$

$$L = V + W = 20 \text{ kmol}$$

$$\alpha_{AB} = \frac{y_A/x_A}{1-y_A} = \frac{y_A}{1-y_A} \times \frac{1-x_A}{x_A}$$

$$\alpha = \frac{y}{1-y} \times \frac{1-x}{x} \Rightarrow \frac{\alpha x}{1-x} = \frac{y}{1-y}$$

$$\Rightarrow y = \frac{\alpha x}{(\alpha-1)x+1} = \frac{1.01 x}{(1.01-1)x+1} \rightarrow y_A = \frac{1.01 \times 0.01}{1.01 \times 0.01 + 1} = 0.0099$$

$$\begin{cases} 0.1 = 0.01 W + 0.0099 V \\ D = V + W \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0.1 = 0.01 W + 0.0099 V \\ 0.1 = -0.01 V - 0.0099 W \end{cases}$$

(12)

$$0.1 = 0.0099 V \Rightarrow V = 10.1 \text{ kmol}$$

$$F = V = 10.1 \text{ kmol}$$

$$T_2 = 109.2 \approx 110 \text{ °C} \xrightarrow{\text{فوق جوش}} T_{\text{شیر}} = 110 \text{ °C} = T_L$$

ادامه ۹-۱۰ قسمت (۷)

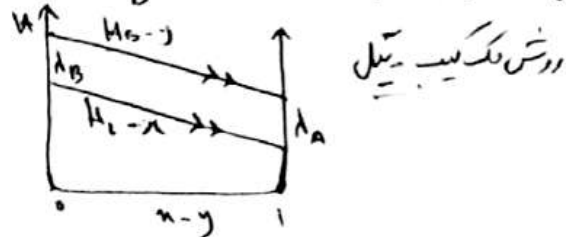
$$H_L = \frac{21.74 \text{ kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} \times (110 \text{ °C} - 109.2 \text{ °C}) \times 21.74 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} + (-2481.7 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}})$$

$$H_L = 2821.84 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}$$

مائع سرد → حالت خوراک

الف) ۹-۱۱) کاتوره‌های E و C را در نظر بگیرید. مائع اشباع / یک تغییر دهنده کامل ← مائع اشباع

$$R = \frac{L_0}{D} = 1 \rightarrow L_0 = D, D = W \Rightarrow D = L_0 = W \quad \lambda_A = \lambda_B \Rightarrow h_{fgA} = h_{fgB}$$



F خوراک ← مائع در نقطه اشباع (مائع اشباع)

$$F = \frac{1 \text{ mol}}{\text{hr}}$$

$$F = (\bar{L}' - \bar{L}') + (\bar{G}' - \bar{G}') = \frac{1 \text{ mol}}{\text{hr}} \quad F = D + W = 2D = 1 \Rightarrow D = 0.5$$

$$G = L_0 + D = \frac{1 \text{ mol}}{\text{hr}} \quad L = D = L_0 = W = 0.5, \quad \bar{G}' - \bar{L}' = 0.5, \quad \bar{L} - \bar{G} = 0.5$$

$$\bar{L}' - \bar{G}' = 0.5$$

$$\text{موازنه انرژی: } F H_F = (\bar{L}' - \bar{L}') H_L + (\bar{G}' - \bar{G}') H_G$$

$$\text{پس از ساده‌سازی: } F = (\bar{L}' - \bar{L}') + (\bar{G}' - \bar{G}') \rightarrow \bar{G}' - \bar{G}' = F + (\bar{L}' - \bar{L}')$$

$$\frac{\bar{L}' - \bar{L}'}{F} = \frac{H_G - H_F}{H_G - H_L} = q$$

خوراک ← مائع اشباع ← q = 1

$$F = \bar{L}' - \bar{L}' = 1$$

$$\bar{G}' = \bar{G}'$$

$$Q_c = (R+1) D (H_{G1} - H_D) = (R+1) D h_{fg}$$

$$F H_F + \dot{Q}_B + \dot{Q}_S = D H_D + W H_W + \dot{Q}_c + \dot{Q}_E + \dot{Q}_L$$

$$\left\{ \begin{aligned} n_{D0} &= \frac{D z_0 - F z_F}{D - F} \\ Q_{D0} &= \frac{D (H_D + \dot{Q}_{D0}) - F H_F}{D - F} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} n_{Dw} &= \frac{W n_w - F z_F}{W - F} \\ Q_{Dw} &= \frac{W (H_w - \frac{Q_{D0}}{W}) - F H_F}{W - F} \end{aligned} \right.$$

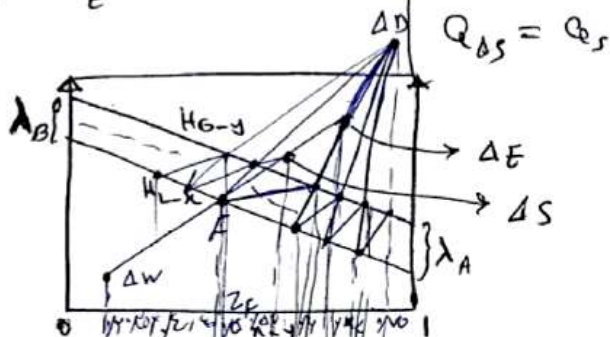
(۱۳)

(ب)

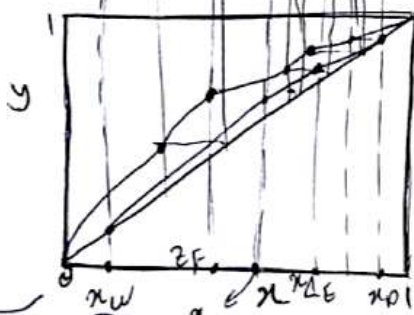
$$\Delta E \left\{ \begin{aligned} \kappa_{\Delta E} &= \frac{F + F' - \frac{1}{2} \kappa G' - \frac{1}{2} \bar{\kappa}' L'}{F - \frac{1}{2} G' - \frac{1}{2} L'} \\ Q_{\Delta E} &= Q_E \end{aligned} \right.$$

$$\Delta S \left\{ \begin{aligned} \kappa_{\Delta S} &= \frac{F + F' - \frac{1}{2} \kappa G' - \frac{1}{2} \bar{\kappa}' L'}{F - \frac{1}{2} G' - \frac{1}{2} L'} \\ Q_{\Delta S} &= Q_S \end{aligned} \right.$$

-11

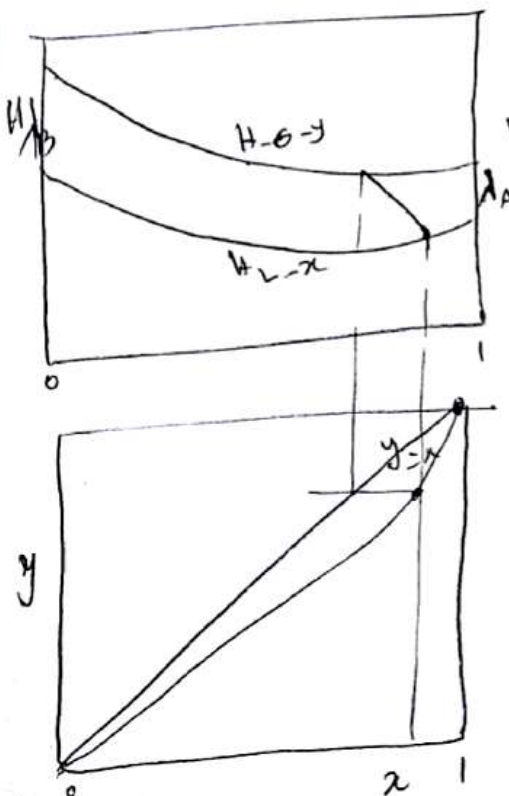


(ج)



$Q_E (\dot{J}/s)$     $Q_S (\dot{J}/s)$

↓ (الف) به طرف راست



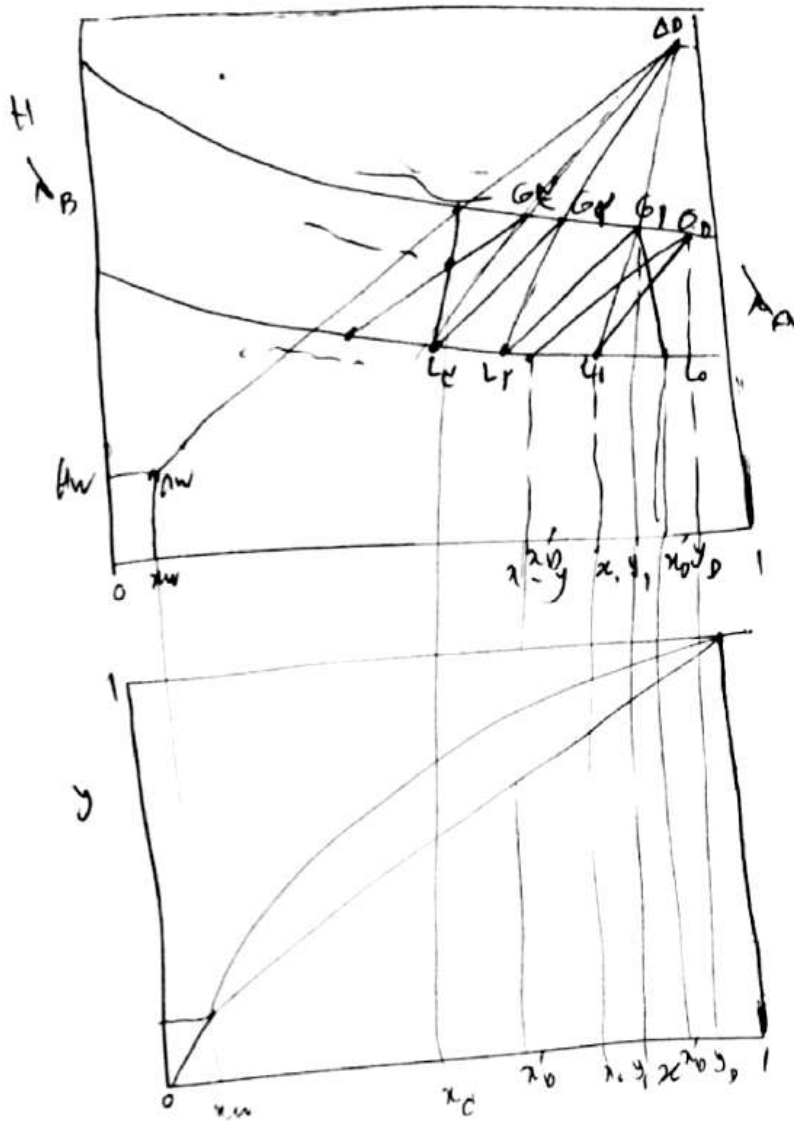
ب) استفاده می‌کنیم از شرایطی از دست رفته به این صورت که  
 از این شرایط استفاده می‌کنیم و به این ترتیب می‌توانیم به یک جواب  
 ج) وقتی تغییر در بار و دما را جوش آید و از این شرایط  
 اگر می‌توانیم کنیم، باز هم می‌توانیم جوابی که  
 عددی در از طرف راست به سمت افزایش بار و دما  
 جواب می‌دهد به درستی تغییر پیدا می‌کند و در نهایت  
 به یک جواب می‌رسیم.

(۱۴)



(۱۳۹)

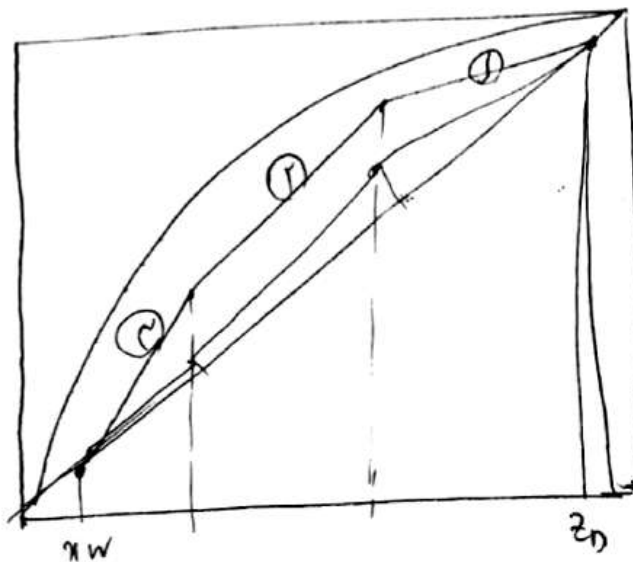
(الف)



(ب) ضربه

گرمی نهایی - ضربه را ندارد.

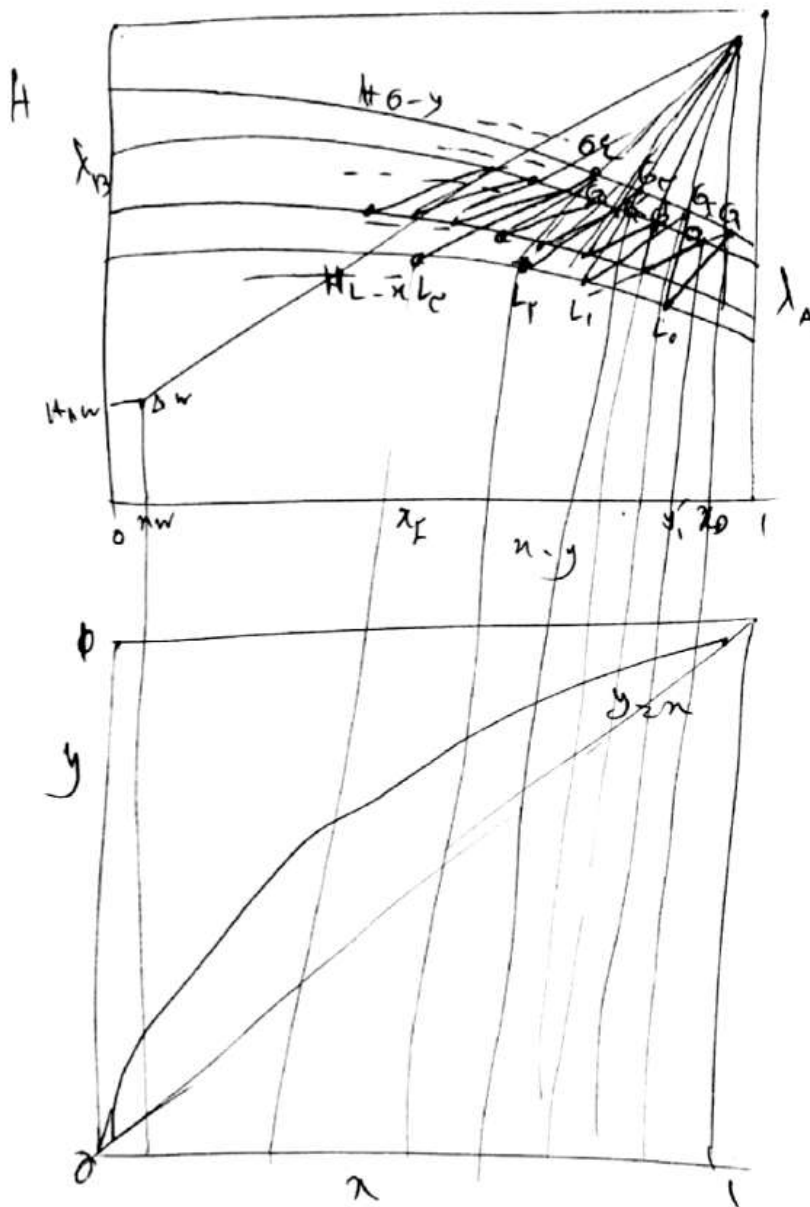
چرخ همواره فاز مایع غنی از فرودست است و فاز بالا غنی از برتر قرار دارد.



(۱۵)

۱۴-۹

الف)



ب) (چون محصل از این سطح به بالا به صورت تابع کاهنده پس غنی از خود  
 غنی است و غنای محصل متناهی است)

ج. ۱.  $\alpha_{AB} = \alpha_D = 2,122$  /  $\alpha_{AB} = \alpha_W = 1,9$  (۱۵-۹)  
 $\left\{ \begin{array}{l} x = 0,12 \\ y = 0,12 \end{array} \right. \rightarrow \alpha_{AB} = \alpha_W = 1,9$   
 $\left\{ \begin{array}{l} x = 0,12 \\ y = 0,12 \end{array} \right.$

$\alpha_{avg} = \sqrt{\alpha_D \cdot \alpha_W} = 2,054$

$\sigma = 1$  (چون  $x_D \approx 1$ )

$R_{min} = \frac{1}{(\alpha_{avg} - 1) x_F} = \frac{1}{0,44(2,054 - 1)} = 1,9519$

معادله فینسلی  
 $N_m + 1 = \frac{\log\left(\frac{x_D}{1-x_D}\right) \left(\frac{1-x_W}{x_W}\right)}{\log \alpha_{avg}}$   
 (۱۵-۹)

$N_m = \frac{\log(2,122)}{\log 2,054} - 1 = 7,18$

$y = \frac{R}{R+1} x + \frac{z_D}{R+1}$   
 معادله خط غنی  
 بلاس برج

$R = 1,9172 \leftarrow R = 2R_m$

$\bar{L} = \bar{G} + W, F = D + W, G = \bar{G}$

$y = \frac{\bar{L}}{\bar{G}} x - \frac{W x_W}{\bar{G}} \rightarrow y = \frac{\bar{G} + W}{\bar{G}} x - \frac{W}{\bar{G}} x_W = \left(1 + \frac{W}{(R+1)D}\right) x - \frac{W}{(R+1)D} x_W$

معادله خط غنی  
 بلاس برج

$\begin{cases} H_{L,F-1} = H_{L,F} = H_L \\ H_{G,F} = H_{G,F+1} = H_G \end{cases}$

$Q_c = ? / Q_D = ? / H_{G,1} = ? / H_W = ? / H_D = ? / H_F = ?$

$F = \bar{L} - L, G = \bar{G}$

$t_0 = 44,2^\circ C$

$F H_F + Q_D = D H_D + W H_W + Q_c$

(۱۷)

$H_L = c_L (t_L - t_0) M_{AW} + \Delta H_s$

$H_G = y [c_L A M_A (t_G - t_0) + \lambda_A M_A] + (1-y) [c_{L,B} M_B (t_G - t_0) + \lambda_B M_B]$



۱۵-۹) روش تیل-کلیب

فرآیند تبخیر -  $C_{S_1}$  جزو فرآور -  $P = 1 \text{ atm}$   
 $C_{S_1} + C_{D_1}$

$$\begin{cases} F = D + W \\ z_F F = x_D D + x_W W \end{cases}$$

$$\begin{cases} z_F = 1/5 \\ x_D = 1/95 \\ x_W = 1/105 \end{cases}$$

$$x_F = \frac{w_i / M_i}{\sum \frac{w_i}{M_i}}$$

$$M = \sum x_i M_i = ?$$

$$M = 1/47 \times 74 + 1/22 \times 102 = 101.72 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$M_{C_{S_1}} = 12 + 2 \times 12 = 12 + 24 = 36 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$M_{C_{D_1}} = 12 + 2 \times 10.5 = 12 + 21 = 33 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$x_{C_{S_1}} = \frac{1/5}{1/5 + 1/102} = 1/47$$

$$x_{C_{D_1}} = 1/22$$

$$F' = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \times \frac{1}{M} = 2 \times 10^4 \frac{\text{gr}}{\text{hr}} \times \frac{1 \text{ mol}}{101.72 \text{ gr}}$$

$$F' = 29.12 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$

$$F = 1/47 \times F' = 1/47 \times 29.12 = 27.12 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$

$$\rightarrow x_F = z_F = 1/47$$

$$z_D = \frac{1/95 / 74}{1/95 / 74 + 1/102} = 1/95$$

$$x_W = \frac{1/102}{1/95 / 74 + 1/102} = 1/102$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_F = 1/47 \\ x_D = 1/95 \\ x_W = 1/102 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1 = x_D = x_D \\ H_0 = H_D \end{cases}$$

$$\begin{cases} F = D + W \\ z_F F = x_D D + x_W W \end{cases}$$

$$\begin{cases} 27.12 = D + W \\ 27.12 \times 1/47 = 1/95 D + 1/102 W \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} D + W = 27.12 \\ 1/95 D + 1/102 W = 1/47 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} D = 18.112 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}} \\ W = 8.992 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}} \end{cases}$$

$$M_D = 74 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$M_W = 102 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$D = 18.112 \times 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{hr}} \times \frac{74 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 1347.288 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \checkmark$$

$$W = 8.992 \times 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{hr}} \times \frac{102 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 917.184 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \checkmark$$

$$x_D = 1/95 \approx 1 \Rightarrow q = 1$$

۱۱

ب)

$P = 1 \text{ atm}$  ← چون فشار است پس در تمام نقاط یکسان فرض کرد.

$$\bar{\alpha}_{AB} = \frac{k_A}{k_B} = \frac{8_A}{1-8_A} \times \frac{1-8_A}{x} = \frac{8}{1-x} \times \frac{1-x}{x}$$

$$P y_A = x_A P_A^{\text{sat}}$$

در غیر این صورت کم باشد؛  $\bar{\alpha}_{AB}$  را از متوسط هندسی مقادیر  $\alpha$  در دو نقطه میگیریم.

$$\bar{\alpha}_{AB} = \sqrt{\alpha_D \alpha_W}$$

$$\bar{\alpha}_{AB} = \frac{P_A(T)}{P_A^*(T)}$$

$\alpha_{AB}$  بارها تغییر میکند، پس در کل برج باید متوسط آن را بگیریم.

۱۵-۹) روش تیل-ککسب

$$\begin{cases} F = D + W \\ z_F F = x_D D + x_W W \end{cases} \quad \begin{matrix} x_0 = x_D = y_1 \\ H_0 = H_L = H_1 \end{matrix}$$

فرکسج اشبع -  $CS_2$  - فرارانه -  $p = 1 \text{ atm}$   
 $CS_2 + CCl_4$   
 $x_i = \frac{w_i / M_i}{\sum \frac{w_i}{M_i}}$   $M = \sum x_i M_i = ?$  (افت)

فرارانه  $\begin{cases} z_F = 1/5 \\ x_D = 1/95 \\ x_W = 1/100 \end{cases}$

$$F' = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \times \frac{1}{M} = 2 \times 10^4 \frac{\text{gr}}{\text{hr}} \times \frac{1 \text{ mol}}{101.172 \text{ gr}}$$

$$F' = 29.12 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$

$$M = 1/47 \times 74 + 1/22 \times 152 = 101.172 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$M_{CS_2} = 12 + 2 \times 32 = 12 + 64 = 76 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$M_{CCl_4} = 12 + 2 \times 35.5 = 102 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$x_{CS_2} = \frac{1/5}{1/5 + 1/102} = 1/47$$

$$x_{CCl_4} = 1/22$$

$$F = 1/7 \times F' = 1/7 \times 29.12 = 2.61 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$$

فرارانه  $\rightarrow x_F = z_F = 1/47$

$$z_D = \frac{1/95 / 74}{1/95 / 74 + 1/5 / 102} = 1/102$$

$$x_W = \frac{1/100}{1/100 + 1/95} = 1/101$$

فرارانه  $\Rightarrow \begin{cases} x_F = 1/47 \\ x_D = 1/958 \\ x_W = 1/101 \end{cases}$

(کنشسور ککسب)  $\rightarrow \begin{cases} y_1 = x_0 = x_D \\ H_0 = H_D \end{cases}$

$$\begin{cases} F = D + W \\ z_F F = x_D D + x_W W \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} D + W = 2.61 \\ 1/958 D + 1/101 W = 2.61 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} D = 1.1112 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}} \\ W = 1.4988 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 2.61 = D + W \\ 2.61 \times 1/47 = 1/958 D + 1/101 W \end{cases}$$

$$\begin{cases} D = 1.1112 \times 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{hr}} \times \frac{76 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 15471.2 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \checkmark \\ W = 1.4988 \times 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{hr}} \times \frac{102 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 15287.8 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \checkmark \end{cases}$$

$$M_D = 76 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$M_W = 102 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$x_D = 1/958 \leq 1$  فرکسج اشبع است  $\Rightarrow q = 1$

(۱۸)

(ب)

$p = 1 \text{ atm}$  ← چون قف کم است پس برآیند را از جدول فرارانه بگیرد.

$$\alpha_{AB} = \frac{k_A}{k_B} = \frac{y_A}{1-y_A} \times \frac{1-x_A}{x} = \frac{y}{1-y} \times \frac{1-x}{x}$$

$$p y_A = x_A p_A^*$$

در تغییرات کم باشد؟  $\alpha_{AB}$  را از جدول فرارانه مقادیر  $\alpha$  در جدول فرارانه بگیرد.

$$\alpha_{AB} = \sqrt{\alpha_D \alpha_W}$$

$$\alpha_{AB} = \frac{p_A^*(T)}{p_B^*(T)} \rightarrow \text{در جدول فرارانه بگیرد}$$

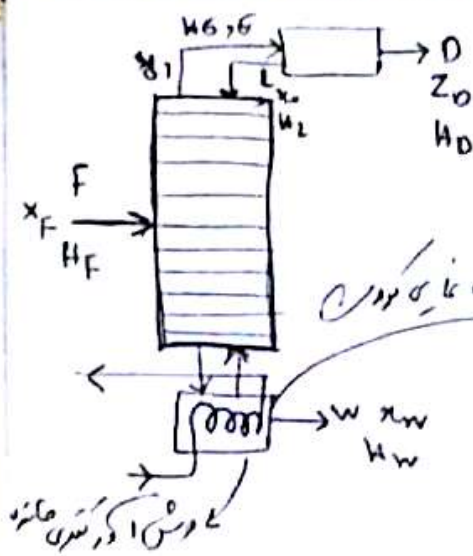
$t = 1/5 \text{ m}$ ,  $\omega_1 = 1/5$ ,  $\omega_2 = 1/5$ ,  $\pi_0 = 99.15\%$ ,  $\pi_{\omega} = 1/5\%$   
 $N = 24 \text{ tray}$ ,  $N_F = 10$ ,  $F_{\min} = 9$   
 $\rho = 1 \text{ atm}$   
 $\text{سطح مقطع برج} = A_t = \frac{\pi}{4} (1.75)^2 = 2.405 \text{ m}^2$   
 $W = \frac{1.24}{1.75} T = 1.415 T = 1.0108$   
 $A_d = 1.0108 (2.405) = 2.435 \text{ m}^2$  سطح  $A_a = 2.41 - 2(2.435) = 2.349 \text{ m}^2$   
 $A_o = 1.12 A_a = 2.631 \text{ m}^2$   
 $P_G = 1,800 \text{ kg/m}^2$ ,  $P_L = 744.9 \text{ kg/m}^2$   
 $\delta = 1.021 \text{ N/m (est)}$   
 $M_{\text{CCl}_4} = 12 + 2 \times 35.5 = 83 \text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{CS}_2} = 12 + 2 \times 76 = 164 \text{ g/mol}$   
 $\left(\frac{L'}{G'}\right) \left(\frac{P_G}{P_L}\right)^{1/5} = 1 \xrightarrow{\omega_1 = 1, \omega_2 = 1} G_F = 1.0744 \text{ m}^2$   
 $A_n = A_t \Rightarrow A_d = 9$  برای سرعت فیلتراسیون؛  $V_F = 1.172 \text{ m/s}$   $\alpha = 29.4$   
 $A_n = 2.405 - 2.435 = 2.052 \text{ m}^2$   
 $G = D(R+1) = 12.91(C+1) = 51.44 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$   $\therefore \frac{51.44(22.41)}{2400} \times \frac{250 + 1742}{250} = 7.44 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$   
 $\frac{1.412}{1.4149} = 1.999 \text{ m/s}$   $\therefore$  برای سرعت فیلتراسیون است.  
 $L = 3(12.91) = 38.73 \frac{\text{kmol}}{\text{hr}}$   $\text{or } 1247 \text{ kg/hr} = F_{\min}$   
 $\frac{L'}{G'} \left(\frac{P_G}{P_L}\right)^{1/5} = \frac{1247}{1.412(22.41)(1.800)} \left(\frac{1.800}{744.9}\right)^{1/5} = 1.025$



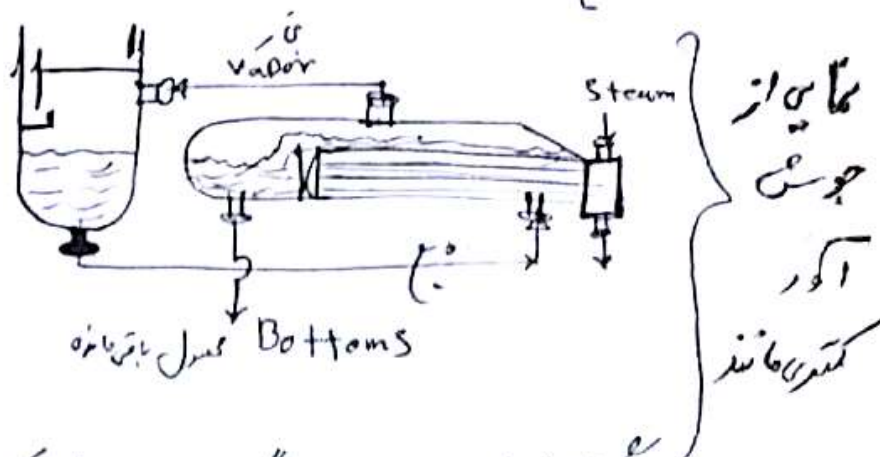
<http://filekadebartar.sellfile.ir/>

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{array}{l} x_{R2} \\ y_{R1} = k \end{array} \right\} \quad y = \frac{R}{R+1}x + \frac{2y}{R+1} \quad yG + x_{R1}L = xL + y_{D1}G \quad (IV-9) \\
 & \quad \quad \quad Gy = Lx + y_{D1}G - x_{R1}L \Rightarrow y = \frac{L}{G}x + y_{D1} - \frac{L}{G}x_{R1} \\
 & y = \frac{L}{G}x - \frac{L}{G}x_{R2} + k = \frac{L}{G}(x - x_{R2}) + k \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{L}{G}(x - x_{R2}) + k \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \\
 & x = \frac{L}{G}x - \frac{L}{G}x_{R2} + k \Rightarrow x\left(\frac{L}{G} - 1\right) = \frac{L}{G}x_{R2} - k \Rightarrow x = y = \frac{\frac{L}{G}x_{R2} - k}{\frac{L}{G} - 1}
 \end{aligned}$$

<http://filekadebartar.sellfile.ir/>



$x_w = 1.00, z_D = 0.990, z_F = 0.5, P = 1 \text{ atm}$  (18.9)  
 خوراک: متغیبات



متغیبات  
 جوش  
 اگر  
 کمتر باشد

در محاسبه فرجه ۵۷۵ درجه سانتیگراد (۱۸۰) و خوراک متغیبات  $q=1$   
 $R_m = \frac{1}{(\alpha-1)x_F}$   
 $q=1 \leftarrow Z_D = 0.990 \approx 1$

$R_m = \frac{1}{(\alpha_{avg}-1)x_F}$   
 $\alpha = \frac{y}{x} = \frac{1-n}{n} \times \frac{y}{1-y}$   
 $\alpha_1 = \frac{0.99}{0.01} \times \frac{0.00}{0.990} = 0.104$   
 $\alpha_r = 0.182$

$\alpha_{avg} = \sqrt{\alpha_1 \alpha_r} = 0.2922 \Rightarrow R_m = \frac{1}{0.2922 \times 0.02}$   
 $R_m = 182,182$

$R = 1.25 R_m = 100,341$

$y = 0.999x + 0.001x$   
 $y = \frac{R}{R+1}x + \frac{Z_D}{R+1}$   
 نقطه عملیات: خارج برج

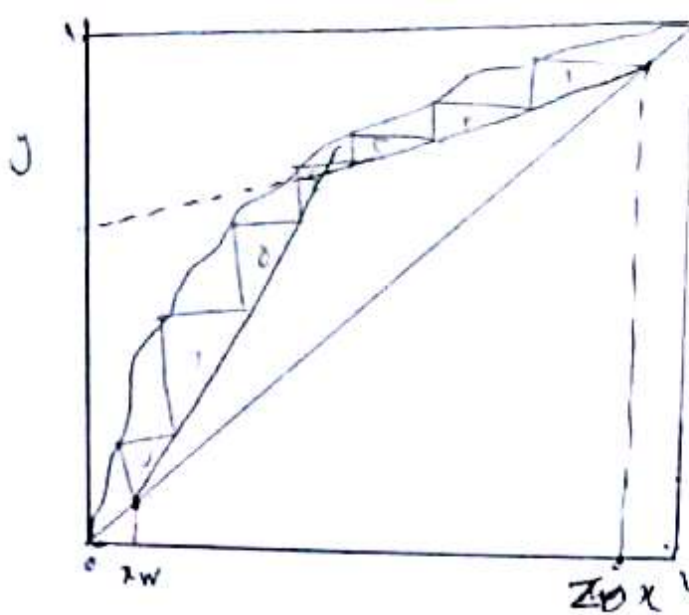
$J_{n+1} = \frac{\bar{L}}{\theta} x_n - \frac{w}{\theta} x_w$   
 نقطه عملیات: پایین برج

$\frac{\bar{L}-L}{F} = q \Rightarrow \bar{L} \cdot L = 1 \Rightarrow \bar{L} = L+1$   
 $F = 1 \text{ mol}$

$\bar{G}-G = F(q-1) \xrightarrow{q=1} \bar{G}=G$   
 $y = \frac{L+1}{\theta}x - \frac{w}{\theta}x_w = \frac{RD+1}{(R+1)D}x - \frac{wx_w}{(R+1)D}$

$w = \bar{L}-\bar{G} = L+1-G = RD+1-(R+1)D = 1-D$

$y = \frac{RD+1}{(R+1)D}x - \frac{(1-D)x_w}{(R+1)D}$   
 حال با رسم منحنی تعادل  $y-x$  برای هر راه حل جدول  
 ۱۸-۹، معادلات عملیاتی و تعادل را به هم پیوند می‌دهد  
 در هر دو کاغذ شش عددی مقدار می‌دهد که مورد نیاز است



(18-9)

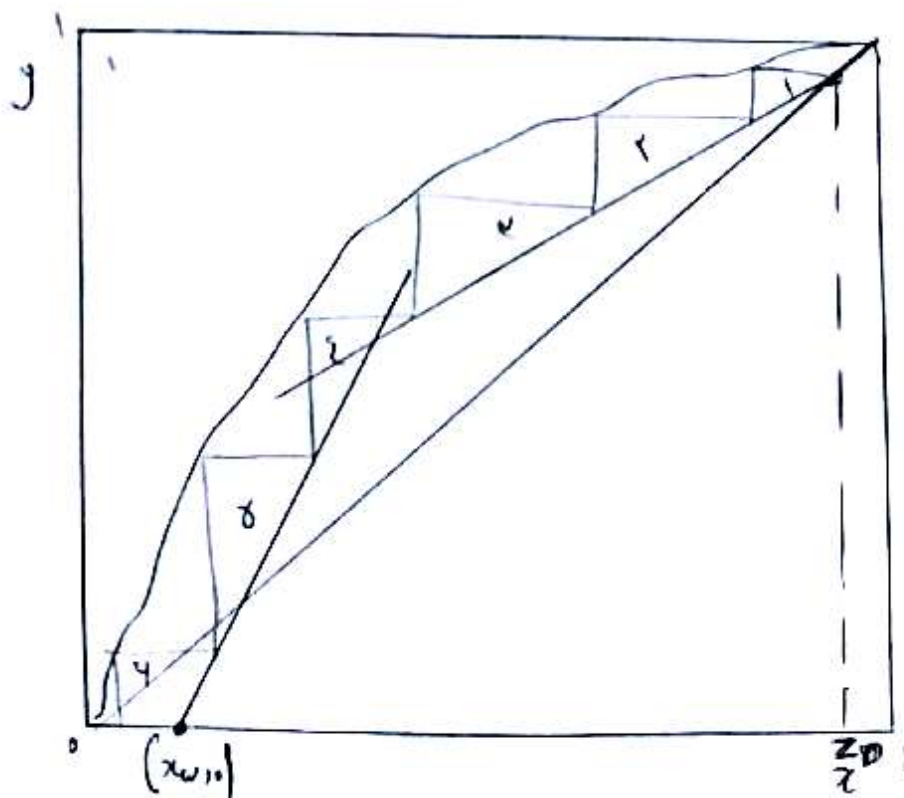
$N = P$  (اف)

ب) open steam  $\rightarrow$  در این حالت در پایین برج آب می‌ریزد و در بالای برج بخار می‌آید.

$$y_{m+1} = \frac{L}{G} (x_m - x_w) = \frac{L+1}{G} (x - x_w) \Rightarrow y = \frac{R_D+1}{S} (x - x_w)$$

$$y = \frac{R}{R+1} x + \frac{Z_D}{R+1} = 0.999x + 0.001x \cdot 10^{-2}$$

$$S = 1.56 \times \bar{G}_{min} = \checkmark$$



$N = P$

ج) حالت ب)





$$P = 125 \text{ kPa} \quad (21-9)$$

$$H_{b0} = H_D \text{ و } y_1 = x_0 = x_D \quad \leftarrow \text{فراکسیونهای شایع - کماکان در حد}$$

$$R = 2.08 \quad \begin{cases} x_D = ? \\ x_W = ? \\ Q_C = ? \\ Q_B = ? \\ L = ? \quad \bar{G} = ? \quad \bar{L} = ? \\ N = ? \quad \bar{G} = ? \end{cases}$$

$$n\text{-C}_4\text{H}_{10}: 4.5\%$$

$$x_D = 0.09$$

$$N_m = ? \quad R_m = ?$$

$$n\text{-C}_4\text{H}_{10}: 4.5\%$$

$$x_W = 0.04$$

$$j = i - C_4H_{10} \quad \text{در کسب}$$

$$1 = n\text{-C}_4\text{H}_{10} = \frac{1.19/1.19}{4.0 + 2.0/1.19} = 4.15 \text{ kPa}$$

$$R_m = \frac{1}{(\alpha_{avg} - 1)x_F}$$

$$\alpha_{ij} = \frac{k_i}{k_j} = \frac{y_i}{x_i} \cdot \frac{x_j}{y_j} = \frac{P_i^*}{P_j^*}$$

$$T = 50^\circ\text{C}$$

$$P_i^* = \exp\left(A - \frac{B}{T+C}\right) = \exp\left(10.1111 - \frac{1111.11}{50 + 228.11}\right)$$

$$P_j^* = \exp\left(10.1111 - \frac{1111.11}{50 + 228.11}\right) = 142.02 \text{ kPa}$$

$$\alpha_{ij} = \frac{4.15}{142.02} = 0.0292$$

$$R_m = \frac{1}{(1.0292 - 1) \times 0.04} = 2.08$$

در اقل شایع

$$N_{m+1} = \frac{\log \frac{x_D}{1-x_D} \times \frac{1-x_W}{x_W}}{\log \alpha_{avg}}$$

در اقل شایع در اقل شایع

$$= \frac{\log(0.0292)}{\log(1.0292)} = 7.12$$

$$\Rightarrow N_m = 7.12 - 1 = 6.12$$

$$R = \frac{L}{D} = 2.08 \rightarrow L = 2.08 D \quad F = D + W = 1$$

$$y = \frac{R}{R+1} x + \frac{z_D}{R+1} = \frac{2.08}{3.08} x + \frac{0.04}{3.08} = 0.675 x + 0.0129$$

$$y = \frac{\bar{L}}{\bar{G}} x - \frac{w}{\bar{G}} x_W \quad \frac{F=1}{\bar{L} = L+1 \quad \bar{G} = G}$$

$$\begin{cases} D + W = 1 \\ 0.675 D + 0.0129 W = 0.04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -0.675 D - 0.0129 W = -0.04 \\ 0.675 D + 0.0129 W = 0.04 \end{cases}$$

$$-0.675 D - 0.0129 W = -0.04 \Rightarrow W = 0.0114 \text{ mol} \quad D = 0.9886 \text{ mol}$$

$$L = 1.0114 \times 0.114 = 0.11529 \text{ mol} \rightarrow \bar{L} = L + 1 = 1.01149 \text{ mol}$$

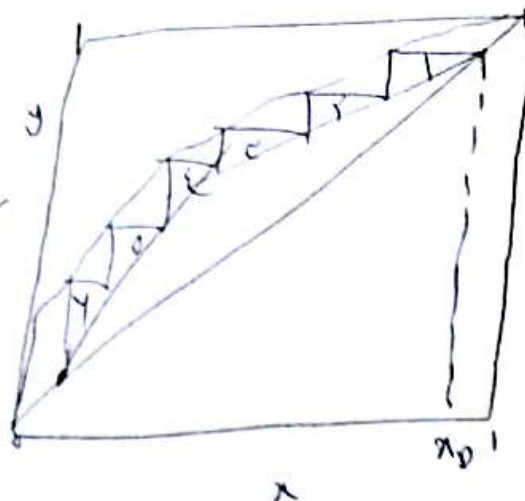
$$W = \bar{L} - \bar{G} = 0 \quad 1.0114 = 1.01149 - \bar{G} \Rightarrow \bar{G} = 0.00009 \text{ mol} \quad \boxed{\bar{G} = G}$$

$$\begin{cases} y = 1.0114x - 0.11529 \\ y = 0.11529x + 0.11529 \end{cases}$$

در رسم دوطرفه منحنی را از طریق دو نقطه  
راه ساده مقدار  $N$  مستقیم می شود.

$$x_c = y_1 = x_D$$

$$H_D = H_{L_0}$$



$$\rightarrow N = 2$$

$$Q_c = (K+1) D (H_{G_1} - H_D) = (1.0114 + 1) \times 0.114 \times (H_{G_1} - H_{L_0}) = \checkmark$$

$$\dot{F} \dot{H}_F + Q_B = \dot{D} \dot{H}_D + \dot{W} \dot{H}_W + Q_c + Q_L \rightarrow Q_B = \checkmark$$

چون در این صورت