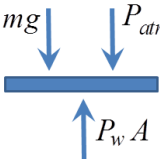


۱	سیستم بسته عبارتست از جرم مشخصی از ماده با هویت معین، مرز تعریف شده و مقدار ثابت که در طول فرآیند مورد نظر هویت خود را حفظ کرده و مقدارش تغییر نمی کند. در مرزهای این نوع سیستم فقط تبادل انرژی صورت می گیرد.
۲	اگر ماده خالص در دما و فشار اشباع تماماً به صورت بخار باشد با آن بخار اشباع گویند.
۳	$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$ $\left. \begin{aligned} m_{\text{heavy oil}} &= \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \times (159 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 159 \text{ kg} \\ m_{\text{light oil}} &= \left(850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \times (159 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 135.15 \text{ kg} \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta m = 159 - 135.15 = 23.85 \text{ kg}$ or $\Delta m = \rho_{ho} V_{ho} - \rho_{lo} V_{lo} \xrightarrow{V_{ho} = V_{lo} = V} \Delta m = (\rho_{ho} - \rho_{lo}) V$ $\Delta m = (1000 - 850) \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times (159 \times 10^{-3}) \text{ m}^3 = 23.85 \text{ kg}$
۴	فشار در ساحل: $P_{atm} = 101 \text{ kPa} = 101 \times 10^3 \text{ Pa}$ حالت اول: فشار وارده ناشی از فشار هوا + فشار آب $P_1 = P_{atm} + P_w = P_{atm} + \rho_w g h \rightarrow P_1 = (101 \times 10^3) + (1000 \times 9.8 \times 15) = 248000 \text{ Pa} = 248 \text{ kPa}$ حالت دوم: فشار اتمسفر در ساحل برابر با فشار اتمسفر است که ناشی از وزن هوای بالای سر فرد می باشد در نتیجه زمانی که از تپه بالا می رود به اندازه فشار وزن هوا این ارتفاع صعود از فشار در ساحل کاسته می شود. $P_2 = P_{atm} - P_{air} = P_{atm} - \rho_{air} g h \rightarrow P_2 = (101 \times 10^3) - (1.18 \times 9.8 \times 250) = 98120 \text{ Pa} = 98.12 \text{ kPa}$
۵	$\left. \begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} \\ V &= A h \end{aligned} \right\} \rightarrow A h = \frac{m}{\rho} \rightarrow h = \frac{m}{\rho A} \Rightarrow h_A = \frac{m_A}{\rho A_A} \rightarrow h_A = \frac{500}{(1000) \cdot (0.1)} = 5 \text{ m}$ $P_A = P_0 + P_{w,A} = P_0 + (\rho g h_A) = (101 \times 10^3) + (1000 \times 9.8 \times 5) = 150000 \text{ Pa}$ $P_B = P_A + (20 \times 10^3) = 150000 + 20000 = 170000 \text{ kPa} \quad [1]$ $P_B = P_0 + (\rho g (h_B + 1)) = (101 \times 10^3) + (1000 \times 9.8 \times (h_B + 1)) \quad [2]$ $[1] \& [2] \rightarrow 170000 = 101000 + 9800 (h_B + 1) \rightarrow h_B = 6.04 \text{ m}$ $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m_B = \rho V \rightarrow m_B = \rho \cdot A_B \cdot h_B \Rightarrow m_B = (1000) \cdot (0.25) \cdot (6.04) = 1510 \text{ kg}$

$P_B = P_A + (20 \times 10^3)$ $P_0 + P_{W,B} = P_0 + P_{W,A} + (20 \times 10^3) \Rightarrow P_0 + (\rho g (h_B + 1)) = P_0 + (\rho g h_A) + (20 \times 10^3)$ $\Rightarrow (\rho g (h_B + 1)) = (\rho g h_A) + (20 \times 10^3) \Rightarrow (h_B + 1) = h_A + \frac{(20 \times 10^3)}{\rho g}$ $\Rightarrow h_B = h_A + \frac{(20 \times 10^3)}{\rho g} - 1$ $\left. \begin{array}{l} \rho = m/V \rightarrow V = m/\rho \\ V = Ah \end{array} \right\} \rightarrow Ah = \frac{m}{\rho} \rightarrow h = \frac{m}{\rho A} \Rightarrow h_A = \frac{m_A}{\rho A_A} \rightarrow h_A = \frac{500}{(1000) \cdot (0.1)} = 5m$ $h_B = 5 + \frac{(20 \times 10^3)}{(1000) \cdot (9.8)} - 1 = 6.04m$ $\rho = m/V \rightarrow m_B = \rho V \rightarrow m_B = \rho \cdot A_B \cdot h_B \Rightarrow m_B = (1000) \cdot (0.25) \cdot (6.04) = 1510kg$	
a) at $100^\circ\text{C} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v_f = 0.001044 \left(\frac{m^3}{kg} \right) \\ v_g = 1.67185 \left(\frac{m^3}{kg} \right) \end{array} \right\} \rightarrow v > v_g \rightarrow \text{بخار مافوق گرم}$ b) $\left\{ \begin{array}{l} \text{at } T = 100^\circ\text{C} \rightarrow P_{sat} = 101.3 \text{ kPa} \rightarrow P > P_{sat} \rightarrow \\ \text{at } P_{sat} = 125 \text{ kPa} \rightarrow T = 105.99^\circ\text{C} \rightarrow T < T_{sat} \rightarrow \end{array} \right.$ مایع متراکم (مادون سرد)	۶
at $P = 100 \text{ kPa} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} T_{sat} = 99.62^\circ\text{C} \\ v_f = 0.001043 \text{ m}^3/kg \\ v_{fg} = 1.69296 \text{ m}^3/kg \end{array} \right.$ $v = v_f + x \cdot v_{fg} \rightarrow v = (0.001043) + (0.6) \cdot (1.69296) = 1.01682 \text{ m}^3/kg$	۷
 $A = \frac{1}{4} \pi D^2 \rightarrow A = \frac{1}{4} \pi \cdot (0.0014)^2 = 1.54 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $\sum F_y = 0 \rightarrow P_w A = P_{atm} A + mg \rightarrow m = \frac{P_w A - P_{atm} A}{g} = \frac{(P_w - P_{atm}) \cdot A}{g}$ at $T = 125^\circ\text{C} \rightarrow P_{sat} = 232.1 \text{ kPa}$ $m = \frac{[(232.1 \times 10^3) - (101 \times 10^3)] \cdot (1.54 \times 10^{-4})}{9.8} = 2.044 \text{ kg}$	۸
$PV = nRT$ $T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 \rightarrow T(K) = (-30) + 273 = 243$ $n = \frac{PV}{RT} \rightarrow n = \frac{4 \times 100}{0.0821 \times 243} = 20 \text{ mol}$ $n = \frac{m}{M} \rightarrow M = \frac{m}{n} \rightarrow M = \frac{400}{20} = 20 \text{ g}$	۹