

El aire de una habitación de  $3\text{m} \times 6\text{m} \times 2,6\text{m}$  debe enfriarse, a presión constante, desde  $89,6^\circ\text{F}$  y 60% de humedad relativa hasta su temperatura de rocío. Determine el calor retirado, en kJ, si la presión atmosférica es 760 mmHg.

Solución:  $89,6^\circ\text{F} = 32^\circ\text{C}$

Del diagrama de humedad (Para  $32^\circ\text{C}$  y  $H_r = 60\%$ ):

$$Y = 0,018 \text{ kg H}_2\text{O} / \text{kg as.}$$

A **humedad** absoluta constante,  $t_r = 23,2^\circ\text{C}$  ( $t_r$  de rocío).

$$Y_m = 0,018 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \times \frac{1 \text{ kmol H}_2\text{O}}{18 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{28,84 \text{ kg as}}{1 \text{ kmol as}} = 0,02884 \frac{\text{kmol H}_2\text{O}}{\text{kmol as}}$$

$$N_{\text{as}} = \frac{1 \text{ kmol as}}{0,02884 \text{ kmol as}} \times N_{\text{ah}}$$

$$N_{\text{ah}} = \frac{46800 \text{ l} \times 1 \text{ atm} \text{ kmol}}{0,08206 \text{ l atm} \times 305 \text{ K}} = 1869,9 \text{ mol} = 1,8699 \text{ kmol as}$$

$$N_{\text{as}} = \frac{1 \text{ kmol as}}{0,02884 \text{ kmol as}} \times 1,8699 \text{ kmol as} = 1,8175 \text{ kmol as}$$

$$m_{\text{as}} = 1,8175 \text{ kmol as} \times \frac{28,84 \text{ kg as}}{\text{kmol as}} = 52,42 \text{ kg as.}$$

Del diagrama de humedad:

$$h_{\text{ah entra}} = 78,5 \text{ kJ/kg as} ; h_{\text{ah sale}} = 69 \text{ kJ/kg as.}$$

Balance de energía:  $Q = \Delta H$

$$Q = m (h_{\text{ah sale}} - h_{\text{ah entra}})$$

$$Q = 52,42 \text{ kg as} \left( 69 \frac{\text{kJ}}{\text{kg as}} - 78,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg as}} \right) \Rightarrow \boxed{Q = -498 \text{ kJ}}$$