

Caso 4.4

Uma corrente gasosa constituída por ar e vapor de água está à temperatura de 60 °C e tem um ponto de orvalho de 27 °C. Determinar:

- a) Os índices de saturação: temperatura de termómetro húmido, humidade absoluta, % de humidade e % humidade relativa, admitindo que a mistura gasosa se encontra à pressão normal.
- b) A variação do valor da humidade molar, da % de humidade relativa e do ponto de orvalho da corrente, se a pressão da corrente sofrer um acréscimo de 30 mmHg.

Alínea a)

Resolução através da Carta Psicrométrica

Tem-se: $T = 60^{\circ}\text{C}$ e $PO = 27^{\circ}\text{C}$

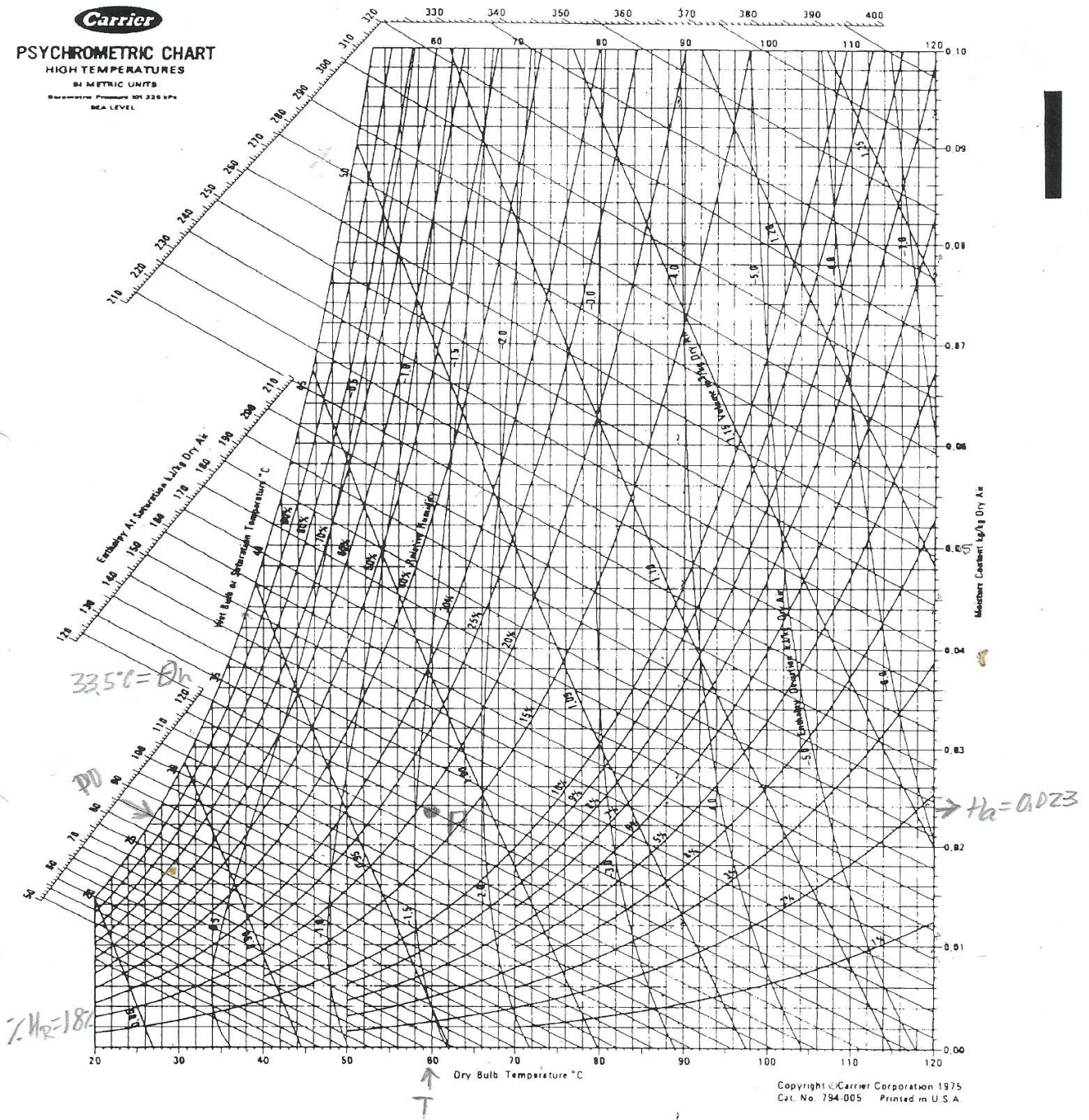
Marca-se o ponto A na Carta Psicrométrica e lê-se:

$$\theta_h = 33,5^{\circ}\text{C}$$

$$H_a = 0,023 \text{ g água/g ar seco}$$

$$\%H_R = 18\%$$

Carrier
PSYCHROMETRIC CHART
 HIGH TEMPERATURES
 SI METRIC UNITS
 Barometric Pressure 101.325 kPa
 SEA LEVEL



ASAE STANDARDS 1998

31

$$H_m = H_a / 0,62 = 0,023 / 0,62 = 0,037 \text{ mole agua/mole ar seco}$$

$$T = 60^\circ\text{C} \rightarrow P_v = 149,38 \text{ mmHg}$$

$$H_{m_s} = \frac{P_v}{P - P_v} = \frac{149,38}{760 - 149,38} = 0,245 \text{ mole agua / mole ar seco}$$

$$\%H = \frac{H_m}{H_{m_s}} = \frac{0,037}{0,245} = 15\%$$

Resolução por Cálculo Analítico

$$PO = 27^{\circ}\text{C} \rightarrow P_v = 26,739 \text{ mmHg} = P_i$$

$$H_m = \frac{P_i}{P - P_i} = \frac{26,739}{760 - 26,739} = 0,03647 \text{ mole água/mole ar seco}$$

$$H_a = H_m \times 0,62 = 0,03647 \times 0,62 = 0,0226 \text{ g água/g ar seco}$$

$$\%H_R = \frac{P_i}{P_v} = \frac{26,739}{149,38} = 17,90\%$$

$$H_{m_S} = \frac{P_v}{P - P_v} = \frac{149,38}{760 - 149,38} = 0,245 \text{ mole água/mole ar seco}$$

$$\%H = \frac{H_m}{H_{m_S}} = \frac{0,03647}{0,245} = 14,89\%$$

Nota: Por cálculo analítico não é possível obter θ_h

Alínea b)

O que acontece quando a P aumenta de 30 mmHg ?

- Não se pode usar a carta psicrométrica
- Grandezas que não se alteram: H_m , T , H_a , P_v
- Grandezas que se alteram: P_i , $\%H_R$, $\%H$, PO , H_{m_S}

$$H_m = 0,037 = \frac{P_i}{P - P_i} = \frac{P_i}{790 - P_i} \quad \rightarrow \quad P_i = 28,379 \text{ mmHg} \quad \rightarrow \quad PO \approx 28^{\circ}\text{C}$$

$$\%H_R = \frac{P_i}{P_v} = \frac{28,379}{149,38} = 19\%$$

$$H_{m_S} = \frac{P_v}{P - P_v} = \frac{149,38}{790 - 149,38} = 0,233 \text{ mole água/mole ar seco}$$

$$\%H = \frac{H_m}{H_{m_s}} = \frac{0,037}{0,233} = 15,88 \%$$