

Dicas importantes (UR, processo adiabático)

Lista 3 - Umidade Relativa.

• Dicas para resolução dos exercícios:

01) $T_s = 28^\circ\text{C}$ $P = 0,94 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ → "Cuidado" c/ a unidade de pressão

$T_u = 22^\circ\text{C}$ calcule: e_a , UR, Δe

$$e_a = e_{su} - \delta \cdot P (T_s - T_u)$$

$\delta = c_p$

$$e_{su} = 0,6108 \cdot 10^{\frac{7,5 \cdot 22}{237,3 + T_u}}$$

= resultado em kPa

Se está em kPa a pressão deverá ser corrigida para

kPa → 94 kPa

↳ = P

Calcule $e_a = 2,1925 \text{ kPa}$ ou $2192,5 \text{ Pa}$

$$e_s = 0,6108 \cdot 10^{\frac{7,5 \cdot 28}{237,3 + 28}}$$

↳ T_s *

$$\Delta e = e_s - e_a$$

02) Saturar c/ vapor 1 m^3 de ar.

↳ UR = 100% $e_a = e_s$

Nas condições da questão anterior

UR = 58% = 0,58

$$\text{UR} = \frac{e_a}{e_s} \Rightarrow e_a = 0,58 \cdot e_s$$

$$P V = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} \cdot R \cdot T$$

$$m_{H_2O} = \frac{P V M_{H_2O}}{R T}$$

antes

$P = e_a$

depois

$P = e_s$

$$\Delta m = 27,17 - 15,76 = 11,41 \text{ g} = 11,41 \text{ mL}$$

b) calor

$$2,45 \text{ MJ} \xrightarrow{1000 \text{ g}} 11,41 \text{ g}$$

α

3) $e_s = 0,16 \text{ Pa}$

$$m_{\text{Hg}} = \frac{P V M_{\text{Hg}}}{RT}$$

$$PV = \frac{m_{\text{Hg}} RT}{M_{\text{Hg}}}$$

$m_{\text{Hg}} = ?$
 $V = 500 \text{ m}^3$

$$P = e_s$$

4) $N = 100 \text{ L}$
 $T = 300 \text{ K}$
 $UR = 10\%$
 100 mL

a) $ea = ?$ $UR = \frac{ea}{e_s} \Rightarrow ea = 0,1 \cdot e_s$

b) $V_{\text{provetas}} = ?$
 $m_{\text{H}_2\text{O}} (100\%) \Rightarrow P = e_s \rightarrow P \text{ em Pa, } V \text{ em m}^3$
 $m_{\text{H}_2\text{O}} (\text{antes}) \Rightarrow P = ea \rightarrow P \text{ em Pa, } V \text{ em m}^3$
 $\Delta m = 100\% - \text{antes}$

c) $2,45 \text{ MS} \xrightarrow{1000 \text{ g}}$
 $x \xrightarrow{2,2953 \text{ g}}$

5) $T_s = 16^\circ\text{C}$
 $T_0 = 15^\circ\text{C}$
 $P = 0,94 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

a) $UR = ?$ $T_s = 27^\circ\text{C}$
 $UR = \frac{ea(16^\circ\text{C})}{e_s(27^\circ\text{C})}$

Calcular $e_s (16^\circ\text{C})$
 $UR = \frac{ea}{e_s}$

Calcular $ea = UR \cdot e_s$
 16°C

b) $T_0 = \frac{237,3 - \log\left(\frac{ea}{0,6108}\right)}{7,5 - \log\left(\frac{ea}{0,6108}\right)}$
 $0,6108 \text{ kPa} \rightarrow \text{em kPa}$

$T_0 = 14,3^\circ\text{C}$
 $\Delta T = 14,3 - 27 = -12,7^\circ\text{C}$

$0,6^\circ\text{C} \xrightarrow{100 \text{ m}}$
 $12,7^\circ\text{C} \xrightarrow{x}$

6) $T_s = 12^\circ\text{C}$
 $T_0 = 7,5^\circ\text{C}$
 $P = 10^5 \text{ Pa}$

Calcular ea e depois T_0

7) $Q = 100 \text{ m}^3/\text{min}$

Ar entrada = 60°C

Ar saída = 40°C

mH₂O / hora

Calcular $e_s(60^\circ\text{C}) \Rightarrow e_a =$
 " $e_s(40^\circ\text{C}) \Rightarrow e_a =$

$UR = \frac{e_a}{e_s}$

$UR = 25\% \Rightarrow e_a = 0,25 \cdot e_s$

$UR = 50\% \Rightarrow e_a = 0,5 \cdot e_s$

$UA = 2165 \cdot \frac{e_a}{T} = 2165 \cdot \frac{4,3826}{333,15} = 32,3797 \text{ g/m}^3$
 [$60^\circ\text{C} + 273,15$]

$UA = 2165 \cdot \frac{e_a}{T} = 2165 \cdot \frac{3,6874}{313,15} = 25,4932 \text{ g/m}^3$
 [40°C]

$100 \text{ m}^3 \text{ --- } 1'$
 $x \text{ --- } 60'$
 $x = 6000 \text{ m}^3$
 $6,8865 \text{ g --- } 1 \text{ m}^3$
 $x \text{ --- } 6000 \text{ m}^3$
 $x = 41319 \text{ g}$

$V = 200 \text{ m}^3$ $T_n = 38^\circ\text{C}$ $UR = 45\%$
 $e_a = 0,45 e_s$

8) $UA = 2165 \cdot \frac{e_a}{T} = 2165 \cdot \frac{2,3808}{311,15} = 20,74 \text{ g/m}^3$

$20,74 + \hat{a} \cdot \rho_{\text{H}_2\text{O}} = US$

$20,74 + \hat{a} \cdot \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 2165 \cdot \frac{6,6241}{311,15} = 25,35 \text{ g/m}^3 \times 200 \text{ m}^3 = 5070 \text{ g}$
 $5,07 \text{ L}$

b) $\Delta T = ?$ $e_s = e_a$

e_a
 $2,3808 \text{ KPa}$
 45%

$2,3808 \text{ KPa} \Rightarrow 2,3808 = 0,6108 \cdot 10$
 100%
 $T = 23,98^\circ\text{C}$

$\Delta T = 38 - 23,98^\circ\text{C} = 14,02^\circ\text{C}$

$\frac{7,5 \cdot T}{237,3 + T}$
 $3 = 2,1 \log 10$
 $\frac{3}{2} = 10$
 $\log \frac{3}{2} = \log 10$
 7,5x
 3,5x