LISTA 3 – FENÔMENOS – TRABALHO.

1) a) $p_0 = 200\ kPa$ $\quad W_{1-2} = \int p\,dv$

$V_0 = 0.04\ m^3$ $\quad W_{1-2} = p.\Delta V$

$V = 0,1\ m^3$ $\quad W_{1-2} = 200.k\ (0,1-0.04)$

P – cte $\quad W_{1-2} = 200.000\ (0,6)$

$W = ?$ $\quad \boxed{W_{1-2} = 12\ kJ}$

b) $T = cte$ $\quad W_{1-2} = \int_1^2 P_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow 200k.0,04 \ln \frac{0,10}{0,04}$

$= 200k.0,04.0.911$

$= 7,330.32$

$\boxed{W_{1-2} = 7,330.kJ}$

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS

/ /

c) $PV^{1,3} = cte$ $\quad 200.k.0,04^{1,3}$ $\quad PV^{1,3} = 3.045,85 = p_2 . 0,1^{1,3}$

$V_f = 0,1 m^3$ $\quad 200.k.0,0152$ $\quad 3045,85 = p\ 0,1^{1,3}$

$3045,85$ $\quad p_2 = \frac{3045,85}{0,050}$ $\quad p = 60.917\ Pa$

$$W_{1-2} = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{1-n} = W_{1-2} = \frac{60.917 . 0,1 - 200000.0,04}{1-1,3}$$

$$W_{1-2} = \frac{6091,7 - 8000}{-0,3} = \frac{-1.908,3}{-0,3} = 6.361\ J$$

D) ZERO.

2) $PV = cte$ $\quad 200.000 . 2 = 100000 . V_2$

$P_0 = 200 kPa$ $\quad V_2 = 4 m^3$

$V_0 = 2 m^3$

$P_f = 100 kPa$ $\quad W_{1-2} = P_1V_1 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$ ou $W_{1-2} = P_1V_1 \ln \frac{P_1}{P_2}$

$W_{1-2} = ?$

$W_{1-2} = 200000 . 2 . \ln \frac{4}{} \Rightarrow 969$

$W_{1-2} = 277,26\ kJ$

3) $P_0 = 200 kPa - cte$

$V_0 = 0,1 m^3$ $\quad W_{1-2} = P \cdot (\Delta V)$ $\quad W_{2-3} = mRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

$V_2 = 0,3 m^3$ $\quad W_{1-2} = 200.000 . (0,3 - 0,1)$

$Temp = cte$ $\quad W_{1-2} = 200.000 . 0,2$ $\quad W_{2-3} = P_1V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$

$V_3 = 0,5 m^3$ $\quad W_{1-2} = 40 kJ$

W_{isoma} $\quad W_{2-3} = 200.000 . 0,3 \ln \frac{0,8}{0,3}$

$W_T = 40k + 58,8k = 98,8 kJ$

$W_{2-3} = 58,85 kJ$

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS

4- $m = 10kg$

$P_0 = 1,7.10^6 N/m^2 = cte$

$V_0 = 1,8 m^3$

$V_1 = 0,6 m^3$

$W_{1-2} = ?$

$W_{1-2} = P(V_2 - V_1)$

$W_{1-2} = 1,7.10^6.(0,6-1,8)$

$W_{1-2} = 1,7.10^6(-1,2)$

$W_{1-2} = -2,040 MJ$

5- $m = 3kg$ ISOTÉRMICO $P_0 = 5,16.10^5 N/m^2$ $V_0 = 0,3 m^3$ $W = 3,12.10^4 J$

$P_f = ?$

$W_{1-2} = P_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$. $W_{1-2} = P_1 V_1 . \ln \frac{P_1}{P_2}$

$-3,12.10^4 = 5,16.10^5 . 0,3 \ln . 5,16.10^5 - \ln P_f$

$-3,12.10^4 = 5,16.10^5 . 0,3 \ln 5,16.10^5 - \ln P_f$

$-3,12.10^4 = 154.800 . \ln 5,16.10^5 - \ln P_f$

$-0,20 = \ln 5,16.10^5 - \ln P_f$

$\ln P_f = 13,35 + 0,20$

$\ln P_f = 13,35$

$P_f = 6,3.10^5 N/m^2$

6) É todo e qualquer transito de energia entre o sistema e o meio ambiente cujo único resultado está atrelado a elevação de um peso.

7. O trabalho não é propriedade de estado, pois ele não caracteriza um ponto e sim um processo (produto de uma evolução)

8) representa um processo uma evolução representado por uma linha

/ /

9) $m = 12g - 0,012\,kg$

$V_1 = 5,0.10^{-3}\,m^3$

$t = -3°C \rightarrow +273 \Rightarrow 270k$

$P = cte$

$\rho = 2.10^{-3}\,g/cm^3 \quad 2.10^{-3} : \frac{10^{-3}}{10^{-6}} = 2\,kg/m^3 \quad \mu = \frac{m}{V_2}$

$t = ?$

$PV = mRT \quad \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \quad V_2 = \frac{m}{\mu} \quad V_2 = \frac{0,012}{2}$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \frac{5,0.10^{-3}}{270} = \frac{6.10^{-3}}{T_2} \quad T_2 = 324k \text{ ou } 51°C \quad V_2 = 6.10^{-3}\,m^3$

10. $m = 2kg \quad n = ? \quad n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{2}{16} = 0,125\,k\,mol$

$CH_4 \rightarrow 12+4 = 16$

$C_2H_4 \quad 24+4 = 28 \quad n = \frac{2}{28} = 0,071\,k\,mol$

11. $V_0 = 0,042\,m^3$

$t_0 = 27°C + 273 = 300k \quad P_0 = 15\,10^6\,Pa \quad PV = nRT$

$\bar{R} = 8,31\,\frac{kJ}{kmolK} \quad n = \frac{PV}{\bar{R}T}$

a) $n = ?$

b) $v = ?$ $\quad n = \frac{15.10^6 . 0,042}{8,31 . 300} = 252,71\,mols$

$v = \frac{V}{m} \quad v = \frac{0,042}{252,71} = 1,66.10^{-4}\,\frac{m^3}{mol}$

12. $V_0 = 0,42\,m^3 \quad O_2$ $\quad$ a) $n = ? \quad PV = n\bar{R}T \quad PV = mRT$

$P_0 = 1,5\,10^7\,N/m^2 \quad \frac{PV}{RT} = m \quad n = \frac{82,48}{32} = 2,576\,mols$

$t_0 = 21°C + 273 = 294$

$R_{oxig} = 0,2598\,\frac{kJ}{kgK} \quad \frac{1,5.10^7 . 0,42}{259,8 \; 294} = m = 82,48\,kg$

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS

/ /

13. $m = 2kg$

$pv^{1/3} = cte.$

$p_1 = 10^5 Pa$

$v_1 = 0,5 m^3/kg$

$p_2 = 0,25\ 10^5 Pa$

$v_2 = ?$

$p_1 v_1^{1/3} = p_2 v_2^{1/3}$

$10^5 \cdot 0,5^{1/3} = 0,25 \cdot 10^5 \cdot v^{1/3}$

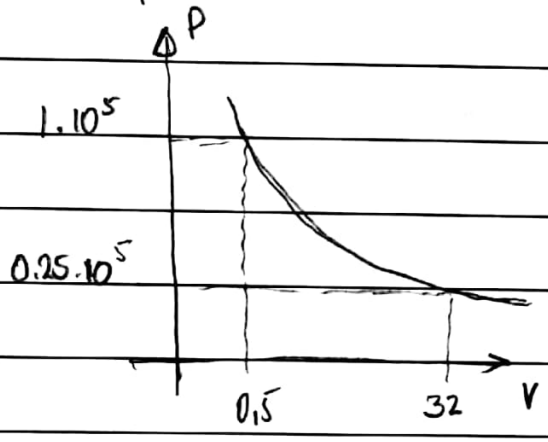
$10^5 \cdot 0,79 \cdot 0,25 \cdot 10^5 \cdot v^{1/3}$

$79,37 = 0,25 \cdot 10^5 \cdot v^{1/3}$

$3,17 = v^{1/3}$

$v = 32 \frac{m^3}{kg} \Rightarrow V = 2v = V = 64 m^3$

pxV



14. $m = 2kg$ ar $T = cte$

$P_2 = ?$

$P_1 = 4,0\ 10^5 Pa$

$V_1 = 0.2 m^3$

$W = 3.2.10^4 J$

$W_{1-2} = P_1 V_1 \ln \frac{P_1}{P_2}$

$3,2\ 10^4 = 4,0.10^5 . 0,2 \ln \frac{4,0.10^5}{P_2}$

$3,2.10^4 = 8,0.10^4 (\ln 4,0.10^5 - \ln P_2)$

$0,4 = \ln 4,0.10^5 - \ln P_2$

$0,4 = 12,99 - \ln P_2$

$\ln P_2 = 12,99 - 0,4$

$\ln P_2 = 12,49$

$P_2 = 268.128 Pa$

$P_2 = 2,86.10^5 Pa$

/ /

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{P_3V_3}{T_3}$

15- $m = 1,5\ kg$ neônio $\quad M = 20\ \frac{kg}{kmol}$

$P_1 = 1,013.10^5\ Pa$

$t = 100°C \rightarrow +273 = 373K$ $\quad T \Rightarrow cte \quad V_1 = V$

$T = cte$ $\quad V_2 = V$

$P_2 = P_1/2$ $\quad V_3 = 2V$

→ ISOTÉRMICO $t = cte$ $\quad P_1 = 1,013.10^5$

$V_3 = 2V_2$ $\quad P_2 = \frac{1,013.10^5}{2} = 5,065.10^4\ Pa$

$C_p = 1,020\ \frac{kJ}{kg\,K}$, $C_v = 0,618\ \frac{kJ}{kg\,K}$ $\quad P_3 = \frac{1,013\ 10^5}{4} = 2,532.10^4 Pa$

a) $W_{TOTAL} = ?$ $\quad$ $W_{1-2} = ZERO$ $\Delta V = 0$ $\Rightarrow W_{1-2} = 0$

b) Calor Total = ? $\quad W_{2-3} = P_1V_1 . \ln \frac{P_2}{P_3}$

$PV = mRT$ $\quad W_{2-3} = mRT_2 \ln \frac{P^2}{P_3}$ $\quad \frac{1,5\ kg}{20\ \frac{kg}{kmol}} = 0,075\ kmol$

$W_{2-3} = n\bar{R}T_2 \ln \frac{P^2}{P_3}$

$T_1 = 373K$ $\quad W_{2-3} = \frac{m}{M}\bar{R}T_2 \ln \frac{P^2}{P_3}$

$T_2 = 186,5K$

b) $Q_{TOTAL} = ?$ $\quad W_{2-3} = \frac{1,5}{20} . 3,81 . 186,5 . \ln \frac{5,065.10^4}{2,532.10^4}$

$Q_{1-2} = m\,c_v\,\Delta T$ $\quad W_{2-3}\ 75.8,31.186,5.\ln 2$

$Q_{1-2} = 1,5.618.(186,5-373)$ $\quad W_{2-3}\ 75.8,31.186,5.0,69$

$Q_{1-2} = 1,5\ 618.(-186,5)$ $\quad W_{2-3} = 80,2\ kJ$

$Q_{1-2} = -172,88\ kJ$

$2 \rightarrow 3 \Rightarrow T = cte \Rightarrow \Delta U = 0$

$\Delta U_{2-3} = Q_{2-3} - W_{2-3} \Rightarrow Q_{2-3} = W_{23}$ $\quad W_{TOTAL} = W_{1-2} + W_{23} = 0 + 80,2\ kJ$

$Q_{2-3} = 80,2\ kJ$ $\quad W_{TOTAL} = 80,2\ kJ$

$Q = -172,88 + 80,2 = 92,68\ kJ$

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS

/ /

16 $\cancel{Q}^{0} - W = \Delta U$

Não, pois se realizado trabalho sobre o sistema ou sobre a vizinhança, isso vai implicar em variação da energia interna do sistema que por consequência acarretará em uma variação da temperatura do mesmo.