Clase 79 13 Enero 2021

Título de la nota 13/01/2021

$$\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = \frac{\Delta \bar{H}_v}{R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right]$$

$T_1 = T_{NE}$ $P_1 = 1 atm$

$$\frac{\ln(P_2/P_1)}{\frac{\Delta \bar{H}_v}{R}} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$$

$$-\left(\frac{\ln(P_2/P_1)}{\Delta \bar{H}_v/R} - \frac{1}{T_1}\right) = \frac{1}{T_2}$$

ullición y p vapor | T fusión | Curva

Obtención de la temperatura de ebullición de una sustancia por efecto de la presión.			
Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes			
p_1 [mmHg]	760.00	p_2 [mmHg]	585.00
ΔHv [cal/mol]	9720.00	R [cal/molK]	1.9889
T_1 [K] =TNE	373.15		
T_2 [K]	365.84		
T_2 [°C]	92.69		

Modelo

Comprobacion	
p_2 [mmHg]	585.00

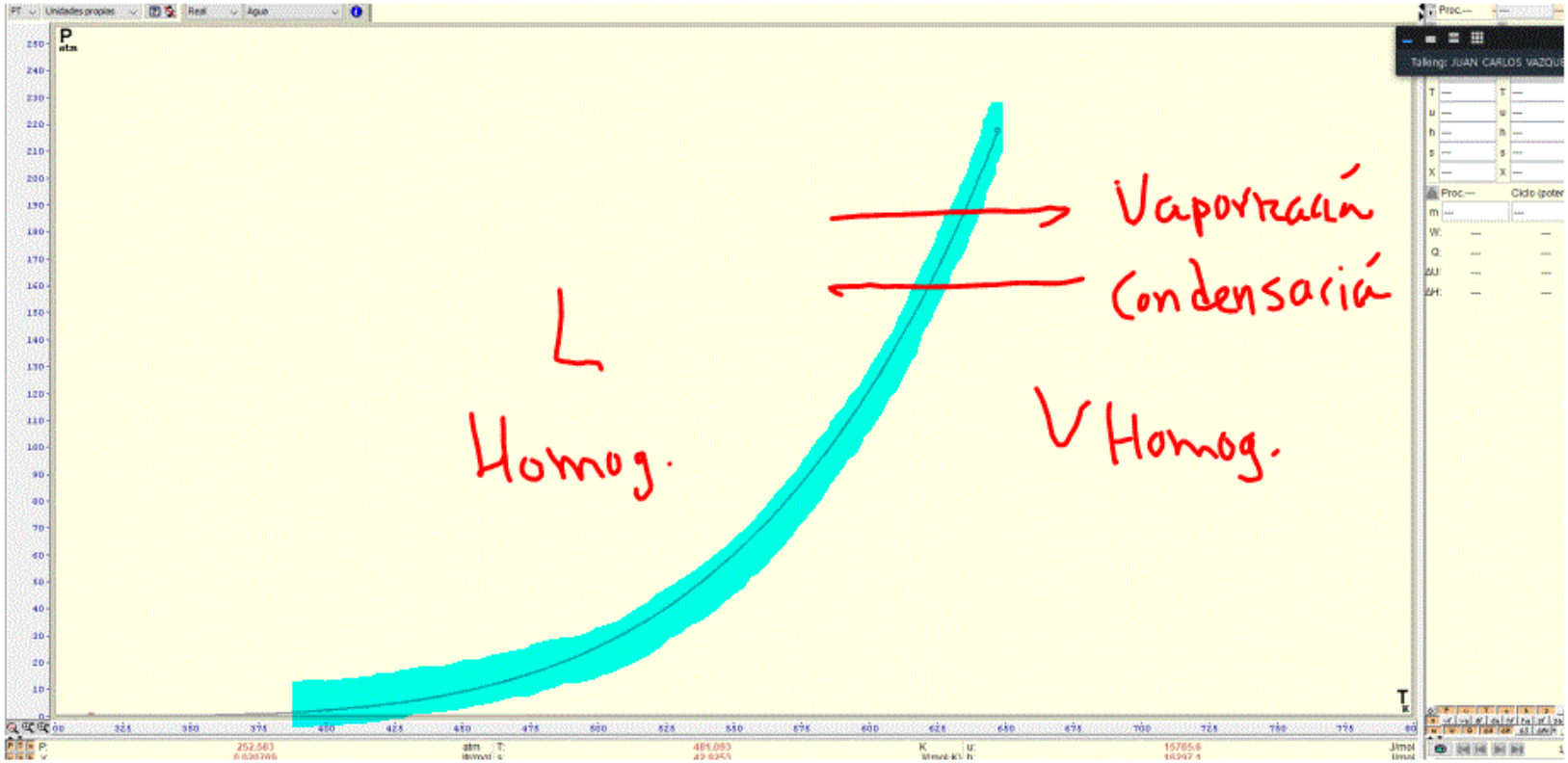
$$\mathrm{Ln}\left(\frac{p_2}{p_1}\right)=\frac{(\overline{\Delta H})}{R}\left[\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right]$$

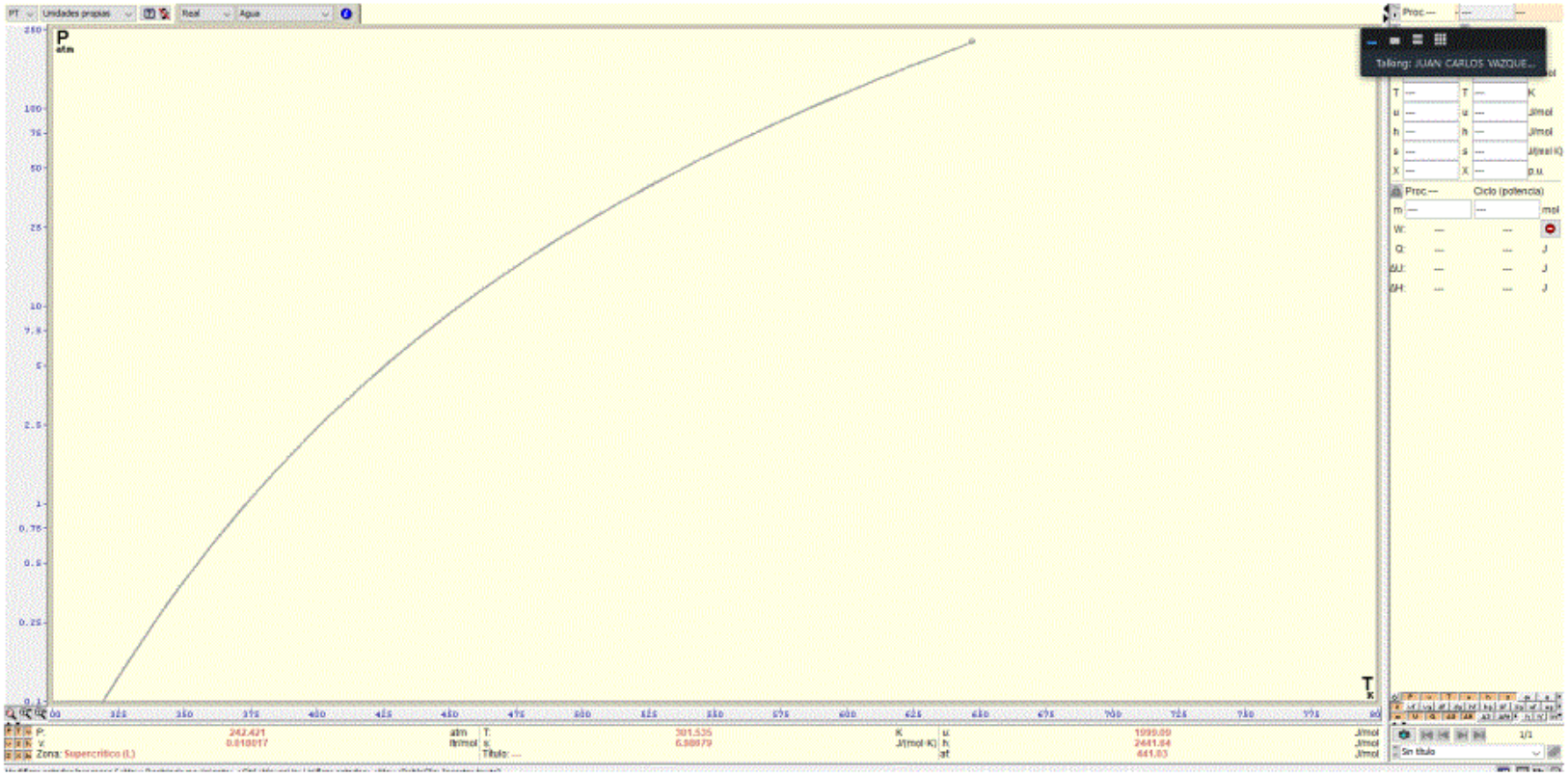
Obtención de la presión de vapor de una sustancia por efecto de la temperatura.			
Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes			
p_1 [mmHg]	760.00	p_2 [mmHg]	585.01
ΔHv [cal/mol]	9720.00	R [cal/molK]	1.9889
T_1 [K] =TNE	373.15		
T_2 [K]	365.84		

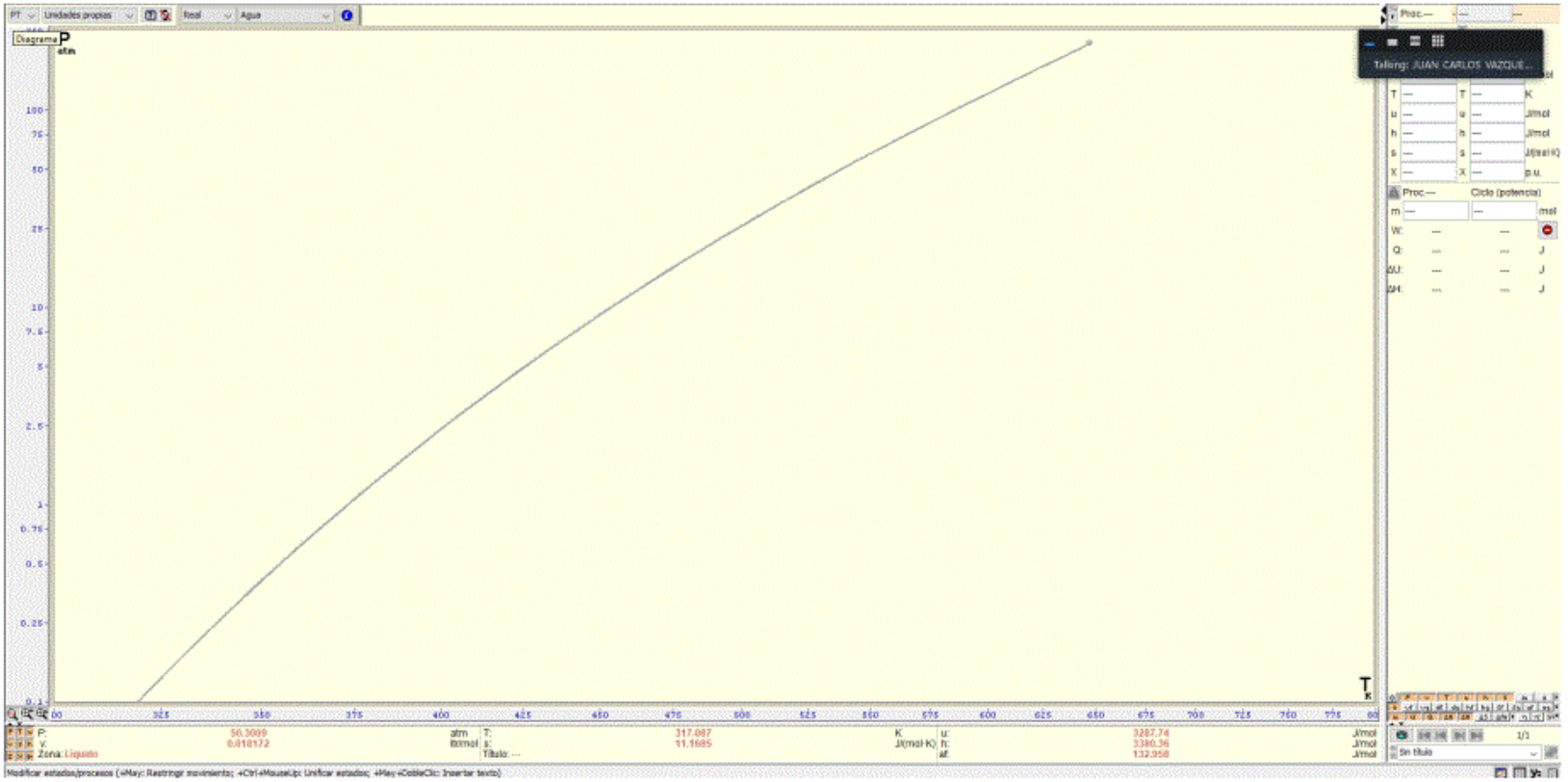
Comprobacion	
T_2 [K]	365.84

FES ZARAGOZA

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2
Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419


P
atm
Vaporización
Condensación
L
Homog.
V
Homog.
T
K


P
atm
T
K
Zona: Supercrítico (L)

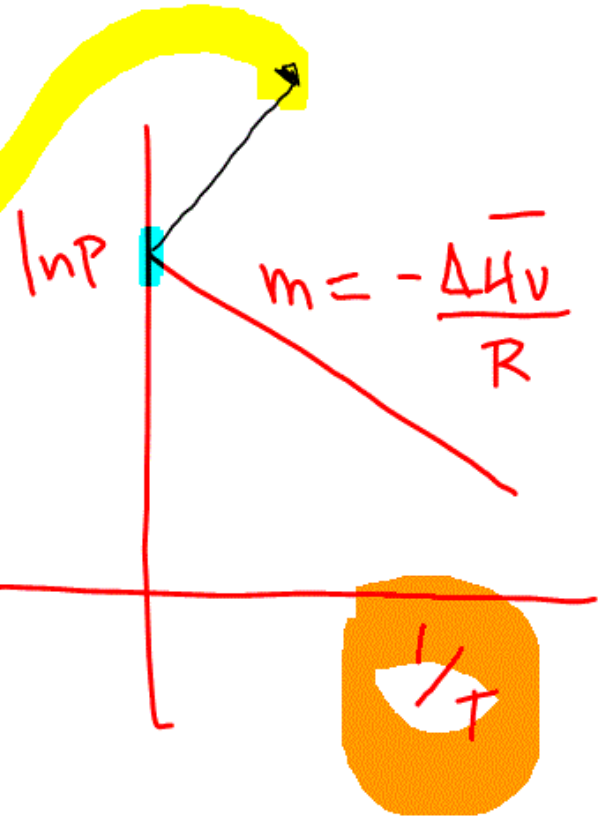


$$\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = \frac{\Delta H_V}{R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right]$$

$$\ln p = \frac{\Delta H_v}{RT_1} - \frac{\Delta H_v}{RT_2}$$

$$\ln p = \frac{\Delta H_v}{RTNE} - \frac{\Delta H_v}{RT_2}$$

$$y = b - mx$$



S – L Fusión

$$\mu_S = \mu_L$$

$$\bar{V}_S dp - \bar{S}_S dT = \bar{V}_L dp - \bar{S}_L dT$$

$$(\bar{V}_L - \bar{V}_S) dp = (\bar{S}_L - \bar{S}_S) dT$$

$$\Delta\bar{V}_F \, dp = \Delta\bar{S}_F \, dT$$

$\Delta\bar{V}_F < 0 \qquad \bar{V}_S > \bar{V}_L$ agua.

$\Delta\bar{V}_F > 0 \qquad \bar{V}_S < \bar{V}_L$

$$\overline{\Delta S}_F = \frac{\overline{\Delta H}_F}{T}$$

$$\overline{\Delta V}_F \, dp = \frac{\overline{\Delta H}_F}{T} \, dT$$

$$\int_{p_1}^{p_2} dp = \frac{\overline{\Delta H}_F}{\overline{\Delta V}_F} \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T}$$

$$p_2 - p_1 = \frac{\overline{\Delta H}_F}{\overline{\Delta V}_F} \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$P = \frac{N}{m^2} = \text{Pascal}$$

$$T = K$$

$$p_2 - p_1 = \frac{\Delta \bar{H}_F}{\Delta \bar{V}_F} \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{N}{m^2}$$

$$\Delta \bar{H}_F = \frac{J}{mol} = \frac{N \cdot m}{mol}$$

$$\Delta \bar{V}_F = \frac{m^3}{mol}$$

$$\frac{\Delta \bar{H}_F}{\Delta \bar{V}_F} = \frac{N \cdot m / mol}{m^3 / mol} = \frac{N}{m^2}$$

$$\overline{\Delta V_f} \simeq \overline{V}_L - \overline{V}_S \qquad S = \text{Hielo I}$$

$$\rho_L = \frac{1\,g}{cm^3} = 4\,^\circ C$$

$$\rho_S = \frac{0.92\,g}{cm^3}$$

$$\overline{\Delta V_f} = \left(\frac{1}{\rho_L} - \frac{1}{\rho_S}\right)\frac{cm^3}{g}\left(\frac{1\,m^3}{10^6\,cm^3}\right)\left(\frac{18\,g}{mol}\right)$$

$$= m^3/mol$$

$$\left(760\ \cancel{mmHg}\right)\left(\frac{1\ \cancel{atm}}{760\ \cancel{mmHg}}\right)\left(\frac{1.01325\times10^{5}\ N/m^{2}}{\cancel{atm}}\right)$$

$$= \qquad \frac{N}{m^2} = Pa$$

$$p_2 - p_1 = \frac{\overline{\Delta H_F}}{\overline{\Delta V_F}} \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$e^{\frac{p_2-p_1}{\overline{\Delta H_F}/\overline{\Delta V_F}}} = \ln \frac{T_2}{T_1}\ e^{\frac{}{}}$$

$$T_2 = T_1 \, e^{\left[\frac{(p_2 - p_1)}{\Delta \bar{H}_F / \Delta \bar{V}_F}\right]}$$

ullición y p vapor | T fusión | Curva

Efecto de la presión en la temperatura de fusión de una sustancia pura

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

TNF (K)	273.150
ρ_S (g/cm3)	0.920
ρ_L (g/cm3)	1.000
p_1 (mmHg)	760.00
p_2 (mmHg)	10.00

p_1 (Pa)	1.01325e+5
p_2 (Pa)	1.33322e+3
ΔH_F [cal/g]	80.00
ΔH_F [J/mol]	6019.20
M (g/mol)	18.00

V_L [m3/mol]	1.80000e-5
V_S [m3/mol]	1.95652e-5
ΔV_F [m3/mol]	-1.56522e-6
T fusión [K]	273.157
T fusión (°C)	0.0071

Modelo

$$p_2 - p_1 = \frac{\overline{\Delta H_F}}{\overline{\Delta V_F}}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

donde $T_1 = TNF$

FES ZARAGOZA

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa DGAPA-UNAM-PAPIME PE-200419

$$\overline{\Delta H_f} = (\widetilde{\Delta H_f})(M)$$

$$= \left(\frac{80\ cal}{g}\right)\left(\frac{18\ g}{mol}\right)\left(\frac{4.18\ J}{cal}\right)$$

$$= \frac{6019.2\ J}{mol.}$$

ullición y p vapor | T fusión | Curva

Efecto de la presión en la temperatura de fusión de una sustancia pura

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

TNF (K)	273.150
ρ_S (g/cm3)	0.920
ρ_L (g/cm3)	1.000
p_1 (mmHg)	760.00
p_2 (mmHg)	2000000.0

p_1 (Pa)	1.01325e+5
p_2 (Pa)	2.66645e+8
ΔH_F [cal/g]	80.00
ΔH_F [J/mol]	6019.20
M (g/mol)	18.00

V_L [m3/mol]	1.80000e-5
V_S [m3/mol]	1.95652e-5
ΔV_F [m3/mol]	-1.56522e-6
T fusión [K]	254.859
T fusión (°C)	-18.2911

Modelo

$$p_2 - p_1 = \frac{\overline{\Delta H_F}}{\overline{\Delta V_F}}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

donde $T_1 = TNF$

FES ZARAGOZA

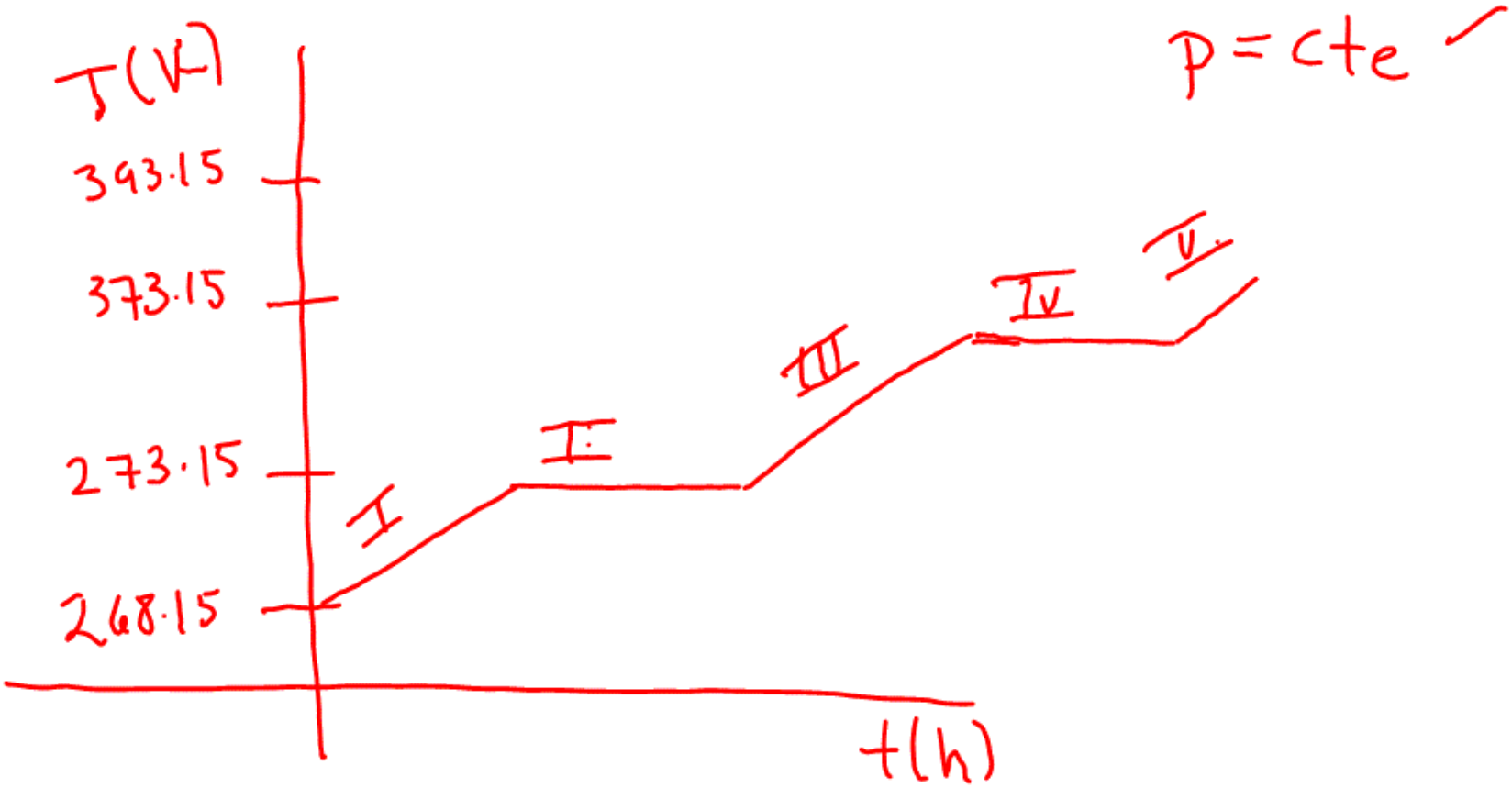
Dr. Juan Carlos Vázquez Lira UNAM FES Zaragoza 2021 V2

Con apoyo del programa DGAPA-UNAM-PAPIME PE-200419

268.15K — 5°C Hielo

↓ latm

393.15K — 120°C Vapor



p = cte ✓

$$\Delta H_I = n \bar{C}_p (T_2 - T_1)$$

$T_1 = 268.15\,K \quad T_2 = 273.15\,K$

$T_3 = 373.15\,K \quad T_4 = 393.15\,K$

$$\Delta H_I = m \tilde{C}_p (T_2 - T_1)$$

$$\Delta H_{II} = \left(\Delta \bar{H}_F\right) n \left(\Delta \tilde{H}_F\right) m$$

$$\Delta H_{III} = n \overline{C_{pL}} (T_3 - T_2)$$

$$m \hat{C}_{pL} (T_3 - T_2)$$

$$\Delta H_{IV} = n \overline{\Delta H_v}$$

$$m \hat{\Delta H}_v$$

$$C_p = f(T)$$

$$= a + bT + cT^2 + dT^3$$

$$\Delta H_V = n \left[a \int_{T_3}^{T_4} dT + b \int_{T_3}^{T_4} T\,d + c \int_{T_3}^{T_4} T^2 dT + d \int_{T_3}^{T_4} T^3 dT \right]$$