Prueba 1 - 2022

Tuesday, April 18, 2023 10:13 PM

Mecánica Estadística (Prueba 1)

Primer Semestre de 2021

1.- La ley de Charles establece que, para un gas a baja presión, si la presión se mantiene constante, el volumen es directamente proporcional a la temperatura. La ley de Boyle asegura que, para un gas a baja presión, la presión del gas es inversamente proporcional al volumen si la temperatura se mantiene constante. A partir de estas dos observaciones deduzca la ecuación de estado para este gas.

Ley Charles $\quad P_{cte} \rightarrow V = C_1 T \quad \left\{ \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = C_1 = \frac{V}{T} \right. \quad (1)$

Ley Boile $\quad T_{cte} \rightarrow V = \frac{C_2}{P} \quad \left\{ \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T = \frac{d}{dP}\frac{C_2}{P} = -\frac{C_2}{P^2} \right. \quad (2)$

$$(1) \quad \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = \frac{V}{T} \quad ; \quad \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T = -\frac{V}{P} \quad (2)$$

Se reemplazan las constantes, pues C1 y C2 guardan relación de V, T y P, a la hora de integrar causarían estragos por este motivo

Integrando (1) $\quad \int \frac{dV}{V} = \int \frac{dT}{T} \rightarrow \ln V = \ln T + f[P] \rightarrow V = T \cdot g[P]$

diferenciando (1)* $\quad \left(\frac{\partial V[T,P]}{\partial P}\right)_T = T\left(\frac{\partial g[P]}{\partial P}\right)_T = T \cdot \frac{dg}{dP}$

$$(2) \quad \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T = T\frac{dg}{dP} = -\frac{V}{P} = -\frac{T g[P]}{P}$$

$$\cancel{T}\,\frac{dg}{dP} = -\cancel{T}\,\frac{g[P]}{P}$$

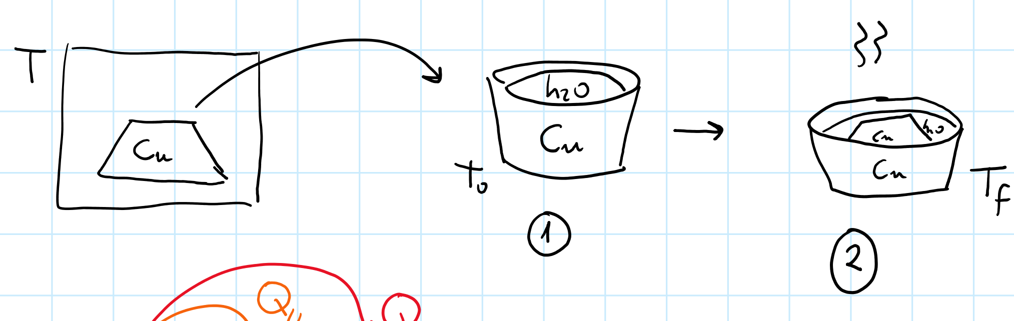
$$\rightarrow \int \frac{dg}{g} = -\int \frac{dP}{P} \quad \left\{ \begin{array}{l} \ln[g] = \ln\left[\frac{1}{P}\right] + \alpha \\ g = \dfrac{\alpha}{P} \end{array} \right.$$

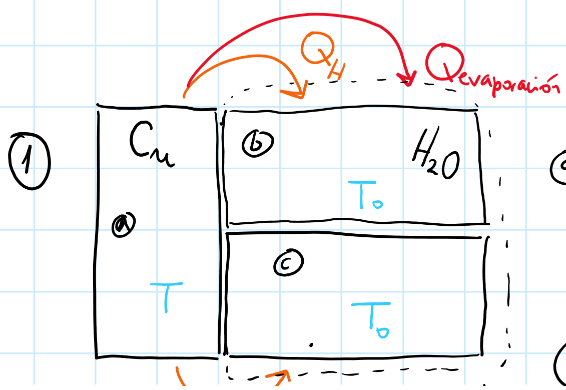
$$\therefore \quad V = T g[P] = T\,\frac{\alpha}{P} \quad \left\{ \quad \boxed{PV = \alpha T} \right.$$

2.- Un trozo de cobre de 100 g se calienta en un horno a una temperatura T. Se introduce luego el trozo de cobre en un calorímetro de cobre de 150 g que contiene 200 g de agua. La temperatura inicial del agua y el calorímetro es 16°C y la temperatura final después de que se establezca el equilibrio es 38°C. Cuando se pesan el calorímetro y su contenido se encuentra que se han evaporado 1.2 g de agua ¿Cuál era la temperatura T?

$$m_{cu}\,,\quad m_{cal}\,,\quad m_{h2o}\,,\quad C_{cu}\,,\quad C_{h2o}\,,\quad \ell$$

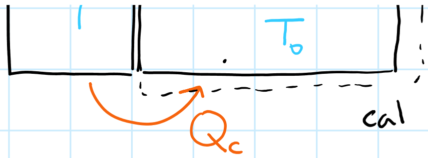
para evaporar una masa Δm, el calor $\quad Q = \Delta m \ell$





ⓐ $\quad T_f - T = -\left(\dfrac{Q_H + Q_c + Q_{ev}}{m_{cu}\,C_{cu}}\right)$

ⓑ $\quad T_f - T_0 = \dfrac{Q_H}{\ldots}$



(b) $$T_f - T_o = \frac{Q_H}{m_{h2o}\, C_{h2o}}$$

$$C = \frac{Q}{m \Delta T}$$

(c) $$T_f - T_o = \frac{Q_c}{m_{cal}\, C_{cu}}$$

(d) $$Q_{ev} = \Delta m \left(\underbrace{C_{h2o} \left(100°c - T_f \right)} + \ell \right)$$

Pues una vez llega a la temperatura final, habrá una porción de agua que elevara su temperatura a 100
Y absorberá aún más calor al evaporarse

$$\therefore \left(T_f - T \right) = \frac{-1}{m_{cu} C_u} \left([T_f - T_o] \left(m_{h2o} C_{h2o} + m_{cal} C_u \right) + Q_{ev} \right)$$

$$T = \frac{1}{m_{cu} C_u} \left([T_f - T_o] \left(m_{h2o} C_{h2o} + m_{cal} C_u \right) + Q_{ev} \right) + T_f$$

$m_{cu} = 0.1\,[kg]$

$m_{cal} = 0.15\,[kg]$

$m_{h2o} = 0.2\,[kg]$

$C_{cu} = 0.0923\,\left[\frac{kcal}{kg\,K}\right]$

$C_{h2o} = 1\,\left[\frac{kcal}{kg\,K}\right]$

$\ell_{H2o} = 540\,\left[\frac{kcal}{kg}\right]$

$\Delta m = 1.2 \times 10^{-3}\,[kg]$

$T_o = 16\ °c$

$T_f = 38\ °c$

$\downarrow$

$$T = 625.97\,[°C]$$

temperatura inicial del cobre /horno.

kg

$$\Delta m = 1.2 \times 10^{-3} \ [kg]$$