

21. (488).- *La ecuación de van der Waals para un mol de gas es:*

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT, \text{ a y b son constantes cuyos valores dependen del gas.}$$

a) *Determinar el trabajo de compresión isoterma de un gas desde el volumen V_1 al volumen V_2 ($V_1 > V_2$).*

b) *Calcular ese trabajo en julios para un mol de nitrógeno cuyas constantes son $a = 1,35 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}^2}{\text{mol}^2}$; $b = 0,039 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$, si se comprime desde un volumen de 10 L hasta un volumen de 1 litro a la temperatura de 450 K.*

Dato. $R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$; $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

22. (489)- *Un gas ideal monoatómico ocupa un volumen V_1 a la presión P_1 y a la temperatura T_1 . Ese mismo gas ocupa otro volumen V_2 a la presión P_2 y a la temperatura T_2 . Si se unen ambos volúmenes cuáles serán la presión y la temperatura. Los volúmenes están termoaislados del espacio circundante.*

23.- (507)- *En un recipiente de volumen fijo $V=0,250 \text{ L}$ se encuentra un mol de gas. A la temperatura $T_1=300\text{K}$, la presión del gas es $P_1=90 \text{ atm}$ y cuando $T_2=350 \text{ K}$ la presión es $P_2 = 110 \text{ atm}$. A) Hallar las constantes de Van der Waals de este gas*

b) *Si se mantiene la presión de 110 atm y se disminuye la temperatura a 250 K ¿Cuál será el volumen del gas? Realice el cálculo con la ecuación de Van der Waals y con la ecuación de los gases perfectos. Calcule la diferencia expresada en tantos por ciento respecto al obtenido con la ecuación de Van der Waals*

24.- (560).- *En un cuerpo de bomba de volumen 80 L hay aire saturado de vapor de agua, porque en el fondo del cilindro hay una capa de agua de volumen despreciable. La presión del aire húmedo es $P = 730$ mm de mercurio y la temperatura 20°C . Se duplica el volumen y se aumenta la temperatura a 30°C y el aire está de nuevo saturado de vapor de agua debido a la evaporación del agua líquida. Calcular la presión y la masa de agua evaporada. Se supone que el aire y el agua se comportan como gases ideales.*

Datos. Presiones del vapor de agua a 20°C y a 30°C , 2,3384 kPa y 4,2451 kPa respectivamente. $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

Propuesto en el libro Problemas de Física .Volumen III. E.Gullon y M.López ,Librería Inernacional de Romo . Madrid

25.- (565).- *Un recipiente elástico de volumen V_0 contiene un mol de gas ideal a la temperatura T_0*

Se calienta el gas y también el recipiente por lo que varía la presión del gas y el volumen del recipiente que se rige por la ley $V = V_0 [1 + \alpha(T - T_0)]^3$

1) Calcular la temperatura a la cual la presión del gas es máxima, el volumen del recipiente a esa presión y la presión máxima

2) Representar la gráfica temperatura (eje X) frente a presión (eje Y) con los datos siguientes. $\alpha = 8 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$, $T_0 = 300 \text{ K}$, $V_0 = 6 \text{ L}$, $n = 1 \text{ mol}$. Comprobar si la presión máxima y temperatura en la gráfica coincide con el resultado del apartado anterior.

3) Calcular el volumen del gas a la presión máxima

26.- (574).- *Un recipiente de capacidad variable contiene 4 litros de aire a la temperatura de 25°C , presión 98 kPa y humedad relativa 60 por ciento. En este recipiente se introduce una cantidad de agua se cierra y se hace aumentar su capacidad a 10 litros, su temperatura sube a 30°C y su humedad relativa a 86 por ciento. Calcular la presión final del recipiente y la masa de agua introducida.*

Datos presión de vapor del agua a 25°C 3,17 kPa y a 30°C 4,24 kPa

Considerar al aire y al vapor de agua como gases perfectos.

27.- (586).- *Un recipiente de volumen $V=30$ litros está dividido en tres compartimentos iguales por medio de dos membranas semipermeables. Inicialmente el primer compartimento contiene 30 gramos de hidrógeno, el segundo 160 gramos de oxígeno y el tercero 70 gramos de nitrógeno. La membrana 1 deja pasar al hidrógeno pero no al oxígeno ni al nitrógeno, la membrana 2 deja pasar al hidrógeno y al nitrógeno. Determinar la presión en cada compartimento cuando se alcance el equilibrio. El proceso ocurre a temperatura constante $T = 300$ K Masa molares Hidrógeno 2 gmol^{-1} , Oxígeno 32 gmol^{-1} , Nitrógeno 28 gmol^{-1} , constante de los gases $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$*

Olimpiadas de Moscú

28.- (638).- *Un cilindro de capacidad 100 litros tiene un pistón móvil en equilibrio que lo divide en dos volúmenes iguales. En uno de ellos hay aire seco a una temperatura t y en el otro vapor de agua en contacto con 10 gramos de agua líquida y a la misma temperatura t . Se calientan los dos compartimentos hasta una temperatura t_f con lo cual se evapora toda el agua y el pistón se desplaza hasta una nueva posición de equilibrio de modo que el aire seco ocupa un volumen de 30 litros.*

Datos.- Masa molar media del aire 29 g/mol ; Masa molar del agua 18 g/mol

La presión de vapor del agua a diferentes temperaturas es

$t/^{\circ}\text{C}$	20	30	40	50	60	70	80
P/kPa	2,34	4,25	7,38	12,3	19,9	31,2	47,4

Suponer que el aire y el vapor de agua se comportan como gases ideales. Calcular las temperaturas t y t_f .

29.- (663).- *En un cuerpo de bomba provisto de un émbolo sin rozamiento hay encerrado inicialmente un volumen $V_0=5 \text{ L}$ de aire a la temperatura $t= 25^{\circ}\text{C}$, bajo la presión exterior $P=71 \text{ cm}$ de mercurio Tanto la temperatura como la presión exterior se mantienen constantes pero el aire se satura de humedad.*

- ¿Cuál es el nuevo volumen?*
- ¿Cuál es la masa del aire encerrado?*
- ¿Cuál es su densidad?*

Datos. Tensión del vapor de agua a $25^{\circ}\text{C}= 23,69 \text{ mm}$ de Hg. Densidad del aire en condiciones normales $1,293 \text{ g/L}$

Propuesto en el libro Termología . E.Guillón Senespleda, M.López Rodrigo. Librería Internacional de Romo.Madrid

30.- (666)-Un dispositivo está formado por dos tubos verticales de sección S y altura L , unidos por un tubo horizontal de sección $S_H \ll S$, con una llave de paso. El tubo vertical de la izquierda está abierto y el de la derecha cerrado. Se añade un líquido de densidad ρ por el tubo izquierdo hasta llenarlo hasta el borde superior. En el tubo de la derecha queda atrapada una masa de aire de altura $L/3$.

Abriendo la llave de paso se saca una cierta cantidad de líquido de modo que los niveles en los tubos verticales quedan a la misma altura. La presión atmosférica es P_0 . Se desprecia la presión de vapor del líquido. La temperatura es la misma en los dos estados. El aire se considera como gas perfecto

a) Determinar la relación entre la masa evacuada y la masa inicial de líquido.

b) Para que este problema sea real L está comprendido entre dos valores, determinar cuáles son estos L