# Física 2 Biólogos y Geólogos - $2^{do}$ cuatrimestre 2005
# Turno: Noche

Serie 8: Leyes de los gases

1. Se miden los volúmenes que ocupa un mol de un gas manteniendo a la temperatura constante $T_0$, en función de la presión, y se obtiene la siguiente tabla:

| P(atm) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V(l) | 30.0 | 15.0 | 9.9 | 7.2 | 5.1 | 4.5 |

   (a) Haga un diagrama de Amagat (PV vs P) de la isoterma del gas a $T_0$, e indique aproximadamente la zona en la que el gas se comporta como ideal.

   (b) ¿Cuánto vale $T_0$?

2. (a) Considerando el aire atmosférico seco como un gas ideal constituido por una mezcla cuya composición es 78.1 % de nitrógeno, 20.9 % de oxígeno, 0.9 % de argón y 0.03 % de dióxido de carbono ¿cuántos moles de $N_2$ y cuántos de $O_2$ hay contenidos en un volumen de 1 m$^3$ de aire en condiciones normales de presión y temperatura (CNPT: 1atm, 0°$C$)? ¿Qué presión ejerce en la mezcla cada uno de los dos gases mayoritarios?

   (b) Cuál es la masa de aire seco (considerar los dos componentes mayoritarios: (80 % $N_2$ − 20 % $O_2$)) contenida en una habitación de 4 m$x$3 m$x$4m a 1atm y 27°$C$?

   (c) El aire de los pulmones (aire alveolar) tiene una composición diferente del aire atmosférico. Por ejemplo, si la presión de los pulmones es de 1 atm, la presión parcial del dióxido de carbono en el aire alveolar es de 40 mm de Hg y el oxígeno sólo un 13.6 % de su contenido. Hallar el porcentaje de $CO_2$ en el aire alveolar y la presión parcial que ejerce el $O_2$ en los pulmones.

3. Un cilindro contiene un gas a 27°$C$ y está dividido en dos partes iguales de 100 cm$^3$ de volumen por un pistón de 15 cm$^2$ de sección. El gas en ambas divisiones está a la misma presión. Se eleva hasta 100°$C$ la temperatura del gas de una de las divisiones y se mantiene la temperatura del gas en la otra división en el valor original. Se supone que el pistón del cilindro es aislador perfecto. ¿Cuánto se desplaza el pistón como consecuencia de la variación de temperatura?

4. Dos bulbos de igual volumen que están unidos por medio de un tubo delgado de volumen despreciable contienen hidrógeno a 0°$C$ y 1atm es de 0.09 kg/m$^3$.

   (a) ¿Cuál es la presión del gas cuando un bulbo está sumergido en un baño de vapor a 100°$C$ y el otro en oxígeno líquido a −190°$C$?

   (b) ¿Qué cantidad de hidrógeno se transferirá por el tubo de conexión?

5. Un tubo capilar de 50 cm de longitud, cerrado en ambos extremos, contiene en su interior dos espacios con aire (suponerlo gas ideal) separados por una columna de mercurio de 10 cm de largo ($\rho_{Hg} = 13.6\ g/cm^3$). Cuando el tubo está horizontal, ambas columnas de aire tienen 20 cm de largo. Cuando el tubo está vertical, las mismas tienen 15 cm y 25 cm, respectivamente ($g = 9.8$ m/s$^2$).

   (a) Proponer una hipótesis razonable para la temperatura durante el intervalo que duran las mediciones.

(b) Proponer una hipótesis razonable acerca de la influencia de la gravedad en ambas posiciones del capilar.

(c) Hallar la presión en el tubo cuando está en posición horizontal

6. En un lago de 30 m de profundidad se forma una burbuja de 1.5 cm de radio. A esta profundidad la temperatura es de $4°C$. La burbuja sube lentamente hasta la superficie, donde la temperatura es de $25°C$. Calcule el radio de la burbuja cuando ésta llega a la superficie. Considere la presión atmosférica de 760 mmHg. ($\rho_{H_20} = 1$ g/cm$^3$, $g = 9.8$ m/s$^2$)

7. Un tanque de 0.5 cm$^3$ de volumen contiene $O_2$ a una presión de 150 atm y a una temperatura de $20°C$.

   (a) Calcule cuántos moles de $O_2$ hay en el tanque.

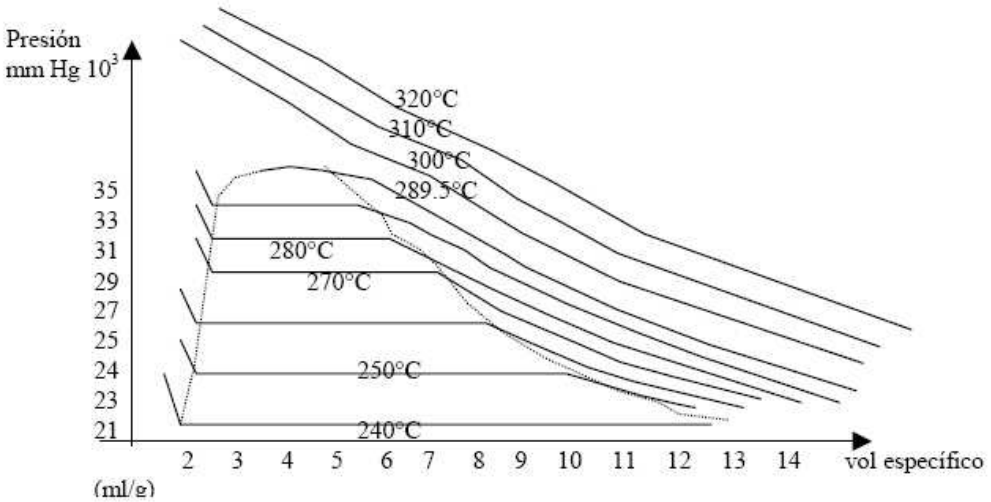
   (b) Si se calienta el tanque hasta $500°C$, ¿cuál será el valor de la presión?

   (c) ¿Cuántos moles habría que sacar del recinto para que (manteniéndose en $500°C$ la temperatura) la presión volviese al valor de 150 atm. ($PM_{O_2} = 32$).

8. Si la presión en el ambiente es de 76 cmHg, la temperatura de $15°C$ y la humedad relativa del 71.9 %,¿cuál es la masa de $1l$ de aire húmedo? La masa molar del aire puede tomarse como 28.9 g y la presión de vapor saturado del agua a $15°C$ es de 12.8 mmHg.

9. El peso de 5 kg de ropa lavada es de 6.8 kg. Si se pone a secar en un ambiente aislado de 60 m$^3$ a $30°C$ y con una humedad relativa del 40 %. ¿Se podrá secar completamente la ropa en estas condiciones? ($P_{vaporsat.} = 42.8$ mmHg a $30°C$, $p_{atm} = 760$ mmHg).

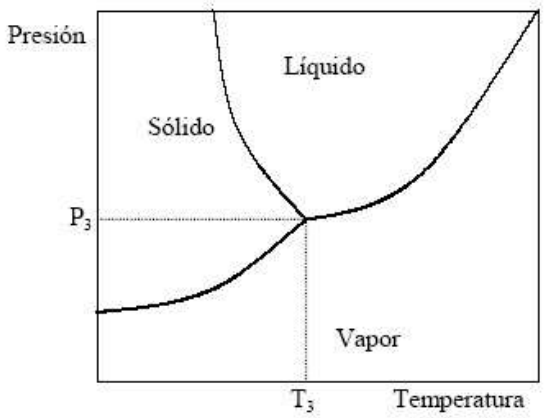
10. Una masa de aire que se extiende a una altura de 500 m sobre un área de $10^4$ m$^2$ se encuentra a $15°C$. Suponiendo que inicialmente la humedad relativa es del 100 %, ¿cuántos cm$^3$ de lluvia caerán si la temperatura del aire desciende a $10°C$? La presión de vapor saturado del agua a $15°C$ y a $10°C$, es de 12.8 mmHg y 9.2 mmHg, respectivamente.




11. En un volumen de 1.4 l se encuentran confinados 100 g de benceno a $300°C$. Se comprime el mismo isobáricamente hasta 0.175 l.

   (a) ¿En qué estado y a qué temperatura se halla el benceno al final de la compresión?

(b) ¿Cuál sería el estado final si la compresión hubiese sido isotérmica?

12. (a) Si la presión atmosférica en la superficie del planeta Marte es en promedio 5.5 milibares y la temperatura media es de $218°k$, ¿en qué estado se encuentra el agua que existe?

(b) Explicar gráficamente por qué un trozo de hielo seco (dióxido de carbono) no funde a temperatura ambiente. El punto triple del dióxido de carbono ($CO_2$) corresponde a $T_3 = -56.6°C$ y $P_3 = 5.2$ atm. Datos de la curva de equilibrio: agua: $P_3 = 0.006$ atm;$T_3 = 273.16°K$; a 1 atm: $T_v = 373.15°K$;$T_f = 273.15°K$.