Física 2 Biólogos y Geólogos - Curso de Verano 2009

Serie 6: 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 mx3 mx4m 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 de presión. El volumen de cada bulbo es de $10^{(}-3)$ cm^3 y la densidad del H_2 es 0.09 kg/m^3 a $0°C$ y 1atm.

   (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. ($PM_{O_2} = 32$).