

Física 2 Biólogos y Geólogos - Curso de verano 2013

SERIE 7: Leyes de los gases

1. 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

- a) ¿cuántos moles de N_2 y cuántos O_2 hay contenidos en un volumen de $1m^3$ de aire en condiciones normales de presión y temperatura (CNPT: $1atm, 0^\circ C$)? ¿Y en $1l$? ¿Qué presión ejerce en la mezcla cada uno de los dos gases mayoritarios?
- b) ¿Cuál es la masa de aire seco (considerar sólo los dos componentes mayoritarios (80% N_2 – 20% O_2)) contenida en una habitación de $4m \times 3m \times 4m$ a $1atm$ y $27^\circ C$?
- 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 $1atm$, la presión parcial del dióxido de carbono en el aire alveolar es de $40mm$ 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.

Resp: a) 34.87 moles de N_2 y 9.33 moles de O_2 ; $p_{O_2}=0.209 atm$, $p_{N_2}=0.781 atm$; b) 56.2 kg; c) 5.26 % de CO_2 y $p_{O_2}=0.136 atm$

2. Un cilindro contiene un gas a $27^\circ C$ y está dividido en dos partes iguales de $100cm^3$ de volumen por un pistón de $15cm^2$ de sección. El gas en ambas divisiones está a la misma presión. Se eleva hasta $100^\circ C$ 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.

¿Hasta dónde se desplaza el pistón como consecuencia de la variación de la temperatura?

Resp: se desplaza 7.2 mm

3. Dos bulbos de igual volumen que están unidos por medio de un tubo delgado de volumen despreciable, contienen hidrógeno a $0^\circ C$ y 1 atm. de presión. El volumen de cada bulbo es de $10^{-3} cm^3$, y la densidad del hidrógeno a $0^\circ C$ y 1 atm 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 $100^\circ C$ y el otro en oxígeno líquido a $-190^\circ C$?

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

Resp: a) 0.5 atm; b) pasan $2.84 \cdot 10^{-8}$ moles del bulbo 1 (a $100^\circ C$) al bulbo 2 (a $-190^\circ C$).

4. Un tubo capilar de $50cm$ de longitud, cerrado en ambos extremos, contiene en su interior dos espacios con aire (suponerlo gas ideal) separados por una columna de mercurio de $10cm$ de largo. Cuando el tubo está horizontal, ambas columnas de aire tienen $20cm$ de largo. Cuando el tubo se coloca en forma vertical, las mismas tienen $15cm$ y $25cm$, respectivamente.

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.

Resp: c) $P=0.25$ atm

5. 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.

Resp: radio= 2.44 cm

6. Un tanque de $0,5\text{ cm}^3$ 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 $\text{O}_2 = 32$)