

# Curso Propedéutico de Termodinámica

Francisco J Sevilla Pérez

## Serie de problemas y preguntas 1

### Problema 1

La densidad de aire seco a una presión  $p = 1.0$  bar a temperatura  $T = 300$  K es  $1.161 \text{ kg m}^{-3}$ . Si se asume que el aire consiste solo de  $\text{N}_2$  y  $\text{O}_2$ , use la ley de los gases ideales para determinar la cantidad de cada gas, en moles, cuando ocupan un volumen  $1 \text{ m}^3$ .

### Problema 2

Calcule la cantidad de gas en moles por metro cúbico a presión  $p = 1$  atm y temperatura  $T = 298$  K. Use la ley del gas ideal.

### Problema 3

El contenido de  $\text{CO}_2$  atmosférico es aproximadamente 360 partes por millón en volumen. Si se asume una presión de  $1.00$  atm, estime la cantidad de  $\text{CO}_2$  en una capa de  $10.0$  km por encima de la superficie de la Tierra.

### Problema 4

El contenido de  $\text{O}_2$  en la atmósfera es  $20.946\%$  en volumen. Use el resultado del problema 3 para estimar la cantidad total de  $\text{O}_2$  en la atmósfera.

### Problema 5

Los procesos biológicos consumen cerca de  $0.47 \times 10^{16}$  moles de  $\text{O}_2$  por año. ¿Qué porcentaje de  $\text{O}_2$  en the atmosphere does life consume in a year?

### Problema 6

Las constantes de van der Waals para  $\text{N}_2$  son  $a = 1.370 \text{ Lt}^2 \text{ atm mol}^{-2}$  y  $b = 0.0387 \text{ Lt mol}^{-1}$ . Considere  $0.5$  mol de  $\text{N}_2$  gaseoso en un recipiente cuyo volumen es  $10.0$  Lt y que la temperatura es de  $300$  K, (a) compare las presiones que se obtienen de la ecuación de estado del gas ideal y de la ecuación de estado de van der Waals. (b) ¿Cuál el porcentaje de error cuando se usa la ley de los gases ideales en lugar de la ecuación de van der Waals?

### Problema 7

A temperatura constante, haga un diagrama  $M$  vs  $H$  para una sustancia paramagnética que obedece la ley de Curie.

### Problema 8

Haga un diagrama de polarización  $P$  contra temperatura  $T$  para una sustancia dieléctrica en un campo eléctrico constante  $E$ , que obedece la ecuación de estado  $P = (a + b/T)E$ .

### Problema 9

Use la ecuación de estado del gas ideal para calcular explícitamente el cambio infinitesimal de la presión  $dP$  cuando la temperatura sufre un cambio infinitesimal  $dT$  y un cambio infinitesimal  $dV$ , respectivamente. Haga lo mismo usando la ecuación de van der Waals.

**Pregunta 10** ¿Cuál es el significado físico de las derivadas parciales que acompañan a los cambios  $dT$  y  $dV$  respectivamente?