



2019

# Termodinámica

## Guía 7:

Transiciones de fase de primer orden

### Problema 7.1

---

20 gramos de hielo a  $-10^{\circ}\text{C}$ , se introducen en un recipiente que contiene 100grs. de agua a  $60^{\circ}\text{C}$ .

- a- Calcule la temperatura final.
- b- ¿Qué cantidad de hielo queda en el recipiente?
- c- Calcule la variación de entropía.
- d- ¿Es un proceso reversible?

### Problema 7.2

---

1 kgs. de agua a  $20^{\circ}\text{C}$ , se coloca en un freezer cuya temperatura es de  $-20^{\circ}\text{C}$ . Calcule la variación de entropía del universo.

### Problema 7.3

---

En la cabina de un avión de pasajeros, la presión es aproximadamente un 80% de la presión a nivel del mar. Si a nivel del mar, el agua tiene un punto de ebullición de  $100^{\circ}\text{C}$ , ¿cuál es la temperatura de ebullición en el avión?

### Problema 7.4

---

Derive la expresión de Kirchhoff para el proceso de sublimación.

### Problema 7.5

---

Explique el fenómeno de cavitación.

### Problema 7.6

---

Explique la regla de Trouton.

### Problema 7.7

---

Derive una expresión para la línea de coexistencia líquido-vapor y sólido-líquido.

### Problema 7.8

---

El gradiente de la línea de fusión del agua en un diagrama p-T en el entorno de los  $0^{\circ}\text{C}$  es  $-1,4 \cdot 10^7 \text{ Pa/K}$ . En  $0^{\circ}\text{C}$ , el volumen específico de agua es  $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$  y la del hielo es  $1,09 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ . Usando esta información, calcule el calor latente de fusión del hielo.

### Problema 7.9

---

Describa la transición en un superconductor tipo I.

### Problema 7.10

---

Una cierta cantidad de líquido en coexistencia con vapor, se convierte completamente en vapor a presión y temperatura constante. ¿qué cambios ocurren en la energía interna, entalpía, energía de Helmholtz y energía de Gibbs?

### Problema 7.11

---

Investigue el diagrama de fase de  $^4\text{He}$ . ¿Qué tipo de transición representa la línea  $\lambda$ ?

### Problema 7.12

---

Calcule el efecto del aumento de la presión desde 1 hasta 2 bar a 0C sobre los potenciales químicos del hielo y del agua. En estas condiciones las densidades del hielo y del agua líquida son  $0,917 \text{ g cm}^{-3}$  y  $0,999 \text{ g cm}^{-3}$  respectivamente. Interprete físicamente este resultado

### Problema 7.13

---

Calcule el efecto de un incremento en la presión de 100 bar sobre la presión de vapor del benceno a 25C, que tiene una densidad de  $0,879 \text{ g cm}^{-3}$ .