

19.11

Datos

$$P_a = 0.2 \text{ atm} \Rightarrow 0.202 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_b = 0.5 \text{ atm} \Rightarrow 0.505 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_c = 0.3 \text{ atm} \Rightarrow 0.303 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_a = 2 \text{ L} \Rightarrow 2000 \text{ cm}^3 \Rightarrow 0.002 \text{ m}^3$$

$$V_b = 2 \text{ L} \Rightarrow 2000 \text{ cm}^3 \Rightarrow 0.002 \text{ m}^3$$

$$V_c = 6 \text{ L} \Rightarrow 6000 \text{ cm}^3 \Rightarrow 0.006 \text{ m}^3$$

$$n = 0.0175 \text{ mol}$$

Aplicando la ecuación de estado para cada estado podemos calcular la temperatura.

$$T_a = \frac{P_a V_a}{n R} = \frac{(0.202 \cdot 10^5)(0.002)}{(0.0175)(8.31)} = \frac{40.4}{0.145425} = 278 \text{ K}$$

$$T_b = \frac{P_b V_b}{n R} = \frac{(0.505 \cdot 10^5)(0.002)}{(0.0175)(8.31)} = \frac{101.0}{0.145425} = 694.5 \text{ K}$$

$$T_c = \frac{P_c V_c}{n R} = \frac{(0.303 \cdot 10^5)(0.006)}{(0.0175)(8.31)} = \frac{181.8}{0.145425} = 1250.1 \text{ K}$$

La temperatura mas baja fue en el proceso ab en el estado a.

En el proceso ab, no se realizó trabajo como el trabajo es el Area bajo la curva del proceso bc, se puede calcular mediante la suma de un triangulo y un rectángulo según la figura.

La base del triangulo es  $6 \text{ L} - 2 \text{ L} = 4 \text{ L}$   
 $0.004 \text{ m}^3$ , la altura  $0.2 \text{ atm}$  o  $0.202 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .



El área del triángulo es  $\frac{1}{2}(\text{base})(\text{altura})$

$$\text{Área triángulo} = \frac{(0.004)(0.202 \cdot 10^5)}{2}$$

$$= 40.4 \text{ J}$$

$$\text{Área rectángulo} = (\text{base})(\text{altura})$$

la altura del rectángulo es de 0.3 atm o  $0.303 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$$\text{Área rectángulo} = (0.004)(0.303 \cdot 10^5) = 121.2 \text{ J}$$

El trabajo total del proceso bc es de

$$121.2 + 40.4 = 161.6 \text{ J.}$$

Según el primer principio de la termodinámica:

$$Q = W + \Delta U$$

$$\Delta U = Q - W = 215 - 161 = 54 \text{ J.}$$

se destinaron a la energía interna 54 J.