



## TRABAJO PRÁCTICO N° 6

### “2do PRINCIPIO - ENTROPIA - EXERGIA”

#### PROBLEMA N°1

Para mantener un edificio a temperatura media de  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , su sistema frigorífico se ve obligado a extraer de su interior  $600\text{ cal/seg}$ , mientras consume un trabajo eléctrico de  $1.00\text{ kW}$ .

Determinar incremento de entropía en kW que sufre el universo debido al acondicionamiento del edificio sabiendo que el ambiente externo se encuentra a  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### PROBLEMA N° 2

Un mol de aire ideal se transforma reversiblemente desde  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  y 20 litros en tres procesos diferentes:

1. El primero se efectúa isotérmicamente reduciendo lentamente la presión sobre el pistón hasta que se alcanza el valor final  $P_{\text{exterior}}$  y un volumen de 40 litros.
2. En el segundo, la presión disminuye hasta su valor final  $P_{\text{exterior}}$
3. En el tercero, el gas ocupa inicialmente un volumen de 20 litros e incrementa su volumen a 40 litros a Presión constante.

Calcúlense en cada proceso  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$  y  $\Delta S$  del gas.

#### PROBLEMA N°3

En un dispositivo de cilindro-émbolo se comprime aire desde  $90\text{ kPa}$  y  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $400\text{ kPa}$ , en un proceso isotérmico reversible.

Determine:

- a. variación de la entropía del aire
- b. trabajo realizado sobre el pistón.

#### PROBLEMA N°4

Un contenedor rígido y aislado con  $5\text{ kg}$  de agua a  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$  y título de 0.8 posee un agitador. El funcionamiento de este agitador hace que la Presión ascienda hasta los  $1000\text{ kPa}$ .

Determine:

- a. Trabajo realizado por el agitador (kJ)
- b. Variación de la entropía producida por la transformación (kJ /K)
- c. Entropía generada (kJ /K)

#### PROBLEMA N°5

Se comprime aire a  $1\text{ bar}$  y  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $3.5\text{ bar}$  y  $127\text{ }^{\circ}\text{C}$  en un dispositivo en regimen estacionario. Entre el aire y el ambiente a  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  existe transferencia de calor. El trabajo del compresor es  $170\text{ kJ/kg}$ .

Determinar:

- a. calor transferido al aire que atraviesa el compresor (kJ/kg)



- b. variación de la entropía del aire (kJ/kg K)
- c. entropía generada en el volumen de control del aire y el entorno inmediato (kJ/kg K)

### **PROBLEMA N°6**

Un dispositivo de cilindro-émbolo contiene inicialmente 2 L de aire a 100 kPa y 25°C. Después el aire se comprime hasta un estado final de 600 kPa y 150°C. La entrada de trabajo útil es 1.2 kJ. Suponga que los alrededores están a 100 kPa y 25°C

Determinar:

- a. la exergía del aire en los estados inicial y final,
- b. el trabajo mínimo que debe suministrarse para llevar a cabo este proceso de compresión
- c. la eficiencia de la segunda ley de este proceso.

### **PROBLEMA N° 7**

En una tobera entra aire en forma estable a 300 kPa y 87°C con una velocidad de 50 m/s, y sale a 95 kPa y 300 m/s. Se estima que las pérdidas de calor de la tobera hacia el medio circundante a 17°C serán de 4 kJ/kg.

Determine

- a. Temperatura de salida
- b. Variación de la exergía entre la entrada y salida del aire
- c. destruida durante este proceso.

### **PROBLEMA N°8** (Petróleos)

En un calentador aislado y abierto ingresa una corriente de 1 kg/s de vapor sobrecalentado a 5 bar y 200°C. La otra corriente ingresa con 4.75 kg/s de agua subenfriada a 5 bar y 40 °C. La mezcla de ambas corrientes da como resultado agua a 5 bar.

Determinar

- a. Determinar la T y el estado de salida del agua
- b. entropía generada como consecuencia del proceso realizado.

### **PROBLEMA N°9** (Petróleos)

Se somete agua líquida a un proceso de estrangulamiento al circular desde 5 bar y 20°C hasta 1 bar en una válvula aislada térmicamente. Suponga despreciables las energías cinética y potencial.

Determinar:

- a- la Temperatura de salida
- b- la generación de entropía producida (kJ / kg K)