


Trabajo Práctico N° 12: CICLOS FRIGORÍFICOS

1) Del interior de una cámara frigorífica se necesita extraer un $Q_F = 15000$ frig./h. Con tal fin se pueden utilizar diversos ciclos frigoríficos.

Datos comunes para todos los ciclos:

$$P_{\text{condensador}} = 15 \text{ bar y } P_{\text{evaporador}} = 3 \text{ bar.}$$

Fluido de trabajo: *amoníaco*.

Ciclos a emplear:

- 1) Inverso de Carnot dentro de la zona heterogénea.
- 2) Inverso de Carnot, pero modificado con válvula de expansión.
- 3) A régimen seco.
- 4) A régimen seco con subenfriamiento en el condensador hasta 25 °C.

Calcular: a) Caudal masa circulante, en kg/h.

b) Potencia consumida por el compresor, en kW.

c) Calor entregado en el condensador, en kcal/h.

d) COP.

Resumir los resultados en la siguiente tabla:

Ciclo	\dot{m} [kg/h]	\dot{W}_c [kW]	\dot{Q}_c [kJ/h]	COP
1				
2				
3				
4				

2) Una bomba de calor usa *R134a* como fluido de trabajo. El refrigerante ingresa al compresor al estado de vapor saturado a 0 °C, con un caudal volumétrico de 0.6 m³/min. La compresión es adiabática y finaliza cuando el fluido está a 9 bar y 60 °C. En el condensador, el R134a sale como líquido saturado.

Calcular:

- a) La potencia del compresor, en kW.
- b) La capacidad de calefacción del ciclo, en kW.
- c) Eficiencia de la bomba de calor.
- d) Rendimiento isoentrópico del compresor.

R: a) -7.35, b) 29.55, c) 4.02, d) 0.51.

3) El refrigerante *R-134a* es el fluido de trabajo de una máquina frigorífica a régimen seco que trabaja entre $P_{\text{evaporador}} = 0.2$ MPa y $T_{\text{condensador}} = 49$ °C.

El compresor opera adiabáticamente, con un rendimiento isoentrópico de 0.80.

A la salida del condensador, el fluido es líquido saturado.

El caudal de refrigerante es 0.008 kg/s.

Las temperaturas de las fuentes térmicas con las que intercambia calor son $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Hallar: La potencia del compresor, en Kw; la generación de entropía en el compresor y la generación de entropía en la válvula.
- Representar el ciclo en el plano P-h y T-s, incluyendo en el segundo caso las temperaturas de las fuentes.

4) En un ciclo frigorífico con doble evaporador y una sola etapa de compresión (heladera doméstica de doble frío), se tienen los siguientes datos de diseño:

Fluido de trabajo: *Freón 12*.

Temperatura en el refrigerador (heladera común): $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Temperatura en el congelador (freezer) : $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$

Potencia frigorífica absorbida por el evaporador 1: 480 frig/h .

Potencia frigorífica absorbida por el evaporador 2: 240 frig/h .

Presión en el condensador: 1000 kPa

Presión en el evaporador 1: 150 kPa

Presión en el evaporador 2: 250 kPa

Salida de freón del evaporador 1: vapor saturado.

Salida de freón del evaporador 2: vapor saturado.

Salida de freón del condensador: líquido saturado.

Fluido refrigerante en el condensador: aire ambiente a $T_0 = 293\text{ K}$

Rendimiento isoentrópico del compresor: 0.80

- Representar el ciclo en los diagramas T-s y P-h, respectivamente.
- Calcular el caudal másico del refrigerante en cada evaporador, [kg/min]
- Calcular la potencia del compresor, [kW].
- Calcular el flujo de calor transferido por el freón a su paso por el condensador, [W].
- Calcular el COP del ciclo.

R: b) $\dot{m}_1 = 0.325\text{ kg/min}$, $\dot{m}_2 = 0.153\text{ kg/min}$. c) $\dot{W}_C = -347\text{ W}$, d) $\dot{Q}_{Co} = -1182\text{ W}$, e) COP = 2.41.

Esquema mecánico:

