

Thermodynamic_2026_1

_S9_2

NEDHER SANCHEZ RAMIREZ
NAUDY LOPEZ



Recomendaciones generales:

- Leer antes de clase y entender los conceptos o preguntar si es necesario.
- Practicar bastante:
 - *Ejercicios de clase
 - *Asesorías
 - *Ejercicios del libro resueltos y los de final de capítulo
- Los quizzes virtuales y gradescope úsenlos para aprender de forma honesta (se puede inferir).
- Tengan grupos de estudio y apóyense mutuamente.
- Crear sus propias notas estudio y formulario.
- Son 4 horas de clase en la semana (asistir y ser puntuales, perder alguna es atrasarse mucho)
- Cada hora de clase son 3 horas de estudio por fuera mínimo.
- En la ppt de la semana 1 están todos los links claves para el curso.

Thermodynamics _ Evaluation

S_B A
S₁₆ f

COMPONENTE	%
EXAMEN PARCIAL	20
EXAMEN FINAL	30
C	50
APROBACIÓN: 11/20	

EXÁMENES	FECHAS
EXAMEN PARCIAL	(MAYO 11)
EXAMEN FINAL	(JULIO 6)

EXAMEN PARCIAL : Todos los temas vistos hasta la semana 6.

EXAMEN FINAL: Todos los temas vistos hasta la semana 15

Thermodynamics _ Evaluation

COMPONENTE	%
PARCIAL	20
FINAL	30
C	50
APROBACIÓN: 11/20	

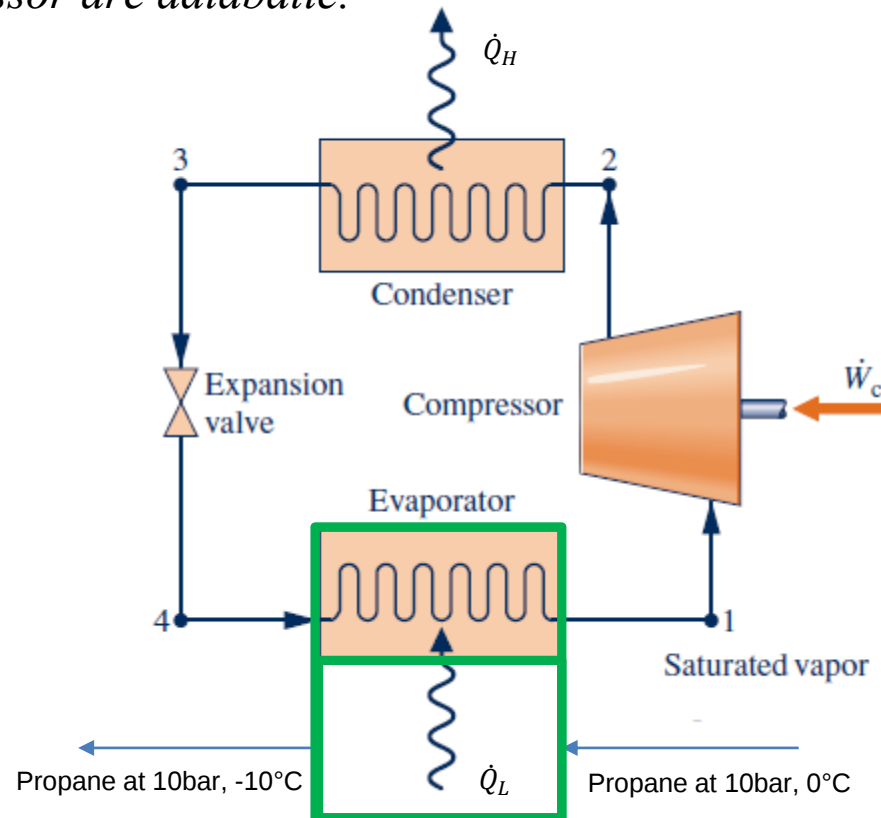
SEMANA 1	TAREA VIRTUAL	SE CALIFICA AUTOMATICO NO NECESITA PROCEDIMIENTO
SEMANA 2	TAREA VIRTUAL	
SEMANA 3	TAREA VIRTUAL	
SEMANA 4	TAREA INDIVIDUAL 1 + EVALUACION_AULA1	TAREA INDIVIDUAL: Esta parte incluye subir un archivo con la solución EVALUACION_AULA: SEMANAS 1-2
SEMANA 5	TAREA VIRTUAL+ EVALUACION_AULA2	EVALUACION_AULA: SEMANAS 1-3
SEMANA 6	TAREA VIRTUAL+TAREA INDIVIDUAL 2	
SEMANA 7	TAREA VIRTUAL+ EVALUACION_AULA3	EVALUACION_AULA: SEMANAS 1-6
SEMANA 8	PARCIAL	
SEMANA 9	EVALUACION_AULA4+TAREA INDIVIDUAL 3 +Tarea grupal 1	EVALUACION_AULA: SEMANAS 1-8
SEMANA 10	TAREA VIRTUAL	
SEMANA 11	TAREA VIRTUAL	
SEMANA 12	TAREA VIRTUAL+ EVALUACION_AULA5	EVALUACION_AULA: SEMANAS 1-11
SEMANA 13	TAREA VIRTUAL+TAREA INDIVIDUAL 4 + Tarea grupal 2	
SEMANA 14	EVALUACION_AULA6	EVALUACION_AULA : SEMANAS 1-13
SEMANA 15		
SEMANA 16	FINAL	

***LAS TAREAS VIRTUALES O LOS GRADESCOPE (TAREA INDIVIDUAL) se abren lunes 2pm y se cierran sábado media noche. La tarea virtual se presenta hasta un máximo de 3 veces.**

EVALUACION_AULA: es un quiz de 20 min aprox. en aula.

Example 2.2 .- REFRIGERATION

A refrigerator with refrigerant-134a as the working fluid is used to cool 0.065 kg/s of propane at 10bar and 0°C to 10bar and -10°C. Refrigerant enters the evaporator at -20°C with a quality of 10 percent and leaves at the same pressure as saturated vapor. If the compressor consumes 1.2 kW of power, determine **(a)** the mass flow rate of the refrigerant [kg/s], **(b)** the rate of heat absorbed, $\dot{Q}_L$, and rejected, $\dot{Q}_H$ [kW] and **(c)** the COP_R . *The refrigeration cycle operates in steady state. You can neglect the effect of kinetic and potential energy. There is no pressure drop either in the evaporator or in the condenser. The evaporator has adiabatic external walls. The expansion valve and compressor are adiabatic.*



a) Energy balance in the evaporator_CV

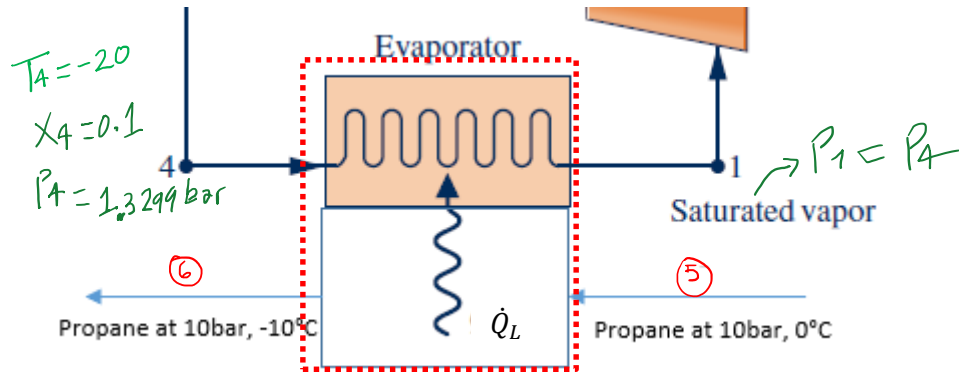


TABLE A-10

Pressure Conversions:
 1 bar = 0.1 MPa
 = 10^2 kPa

Properties of Saturated Refrigerant 134a (Liquid-Vapor): Temperature 1

Temp. °C	Press. bar	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg		
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Vapor h_g
-20	1.3299	0.7361	0.1464	24.17	215.84	24.26	211.05	235.31

$$h_4 = 24.26 + 0.10(211.05) = 45.365 \text{ kJ/kg}$$

TABLE A-16

Pressure Conversions:
 1 bar = 0.1 MPa
 = 10^2 kPa

Properties of Saturated Propane (Liquid-Vapor): Temperature Table

Temp. °C	Press. bar	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg		
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Vapor h_g
-10	3.451	1.844	0.1309	69.8	413.2	70.4	388.0	458.4
0	4.743	1.890	0.09653	94.2	423.8	95.1	374.5	469.6

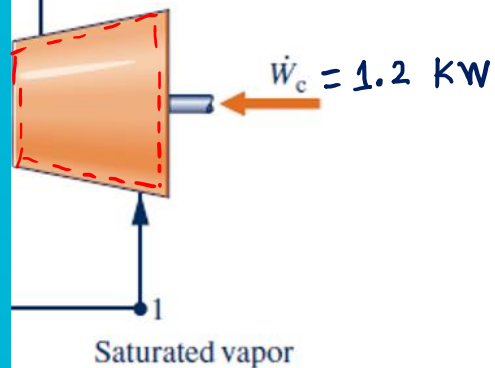
$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W} + \dot{m}_P(h_5 - h_6) + \dot{m}_R(h_4 - h_1)$$

$$0 = 0.065(95.1 - 70.4) + \dot{m}_R(45.365 - 235.31)$$

↙

$$\dot{m}_R = 8.4524 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

b)



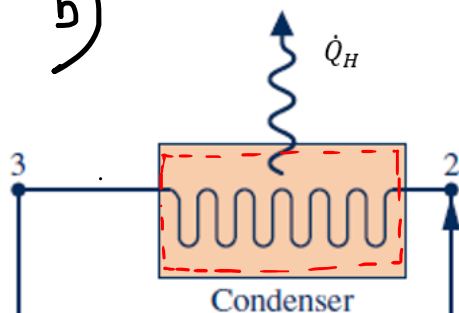
$$h_1 = 235.31 \text{ kJ/kg}$$

$$\dot{m}_R = 8.4524 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

$$\frac{dE}{dt} = \dot{m}_R (h_1 - h_2) + \dot{Q} - \dot{W}_c$$

$$\begin{aligned} h_2 &= h_1 - \frac{\dot{W}_c}{\dot{m}_R} \\ &= 235.31 - \frac{(-1.2)}{8.45 \times 10^{-3}} \\ &= 377.2815 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \end{aligned}$$

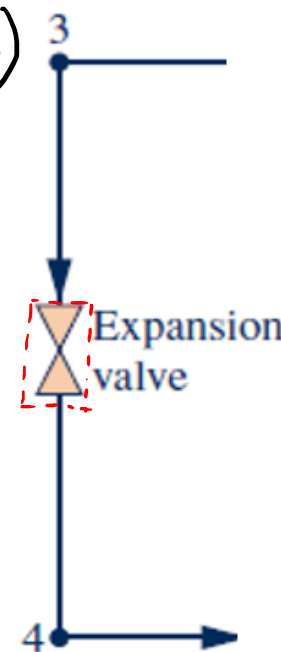
b)



$$\frac{dE}{dt} = \dot{m}_R (h_2 - h_3) + \dot{Q}_H - \dot{W}$$

$$\begin{aligned} \dot{Q}_H &= \dot{m}_R (h_3 - h_2) \\ &= 8.4524 \times 10^{-3} * (45.365 - 377.2815) \\ &= -2.8055 \text{ kW} \end{aligned}$$

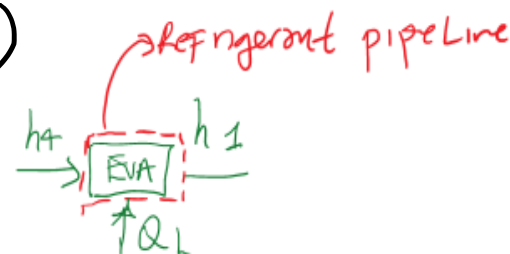
b)



$$\frac{dE}{dt} = \dot{m}_R (h_3 - h_4) + \dot{Q} - \dot{W}$$

$$h_3 = h_4 = 45.365 \text{ kJ/kg}$$

b)

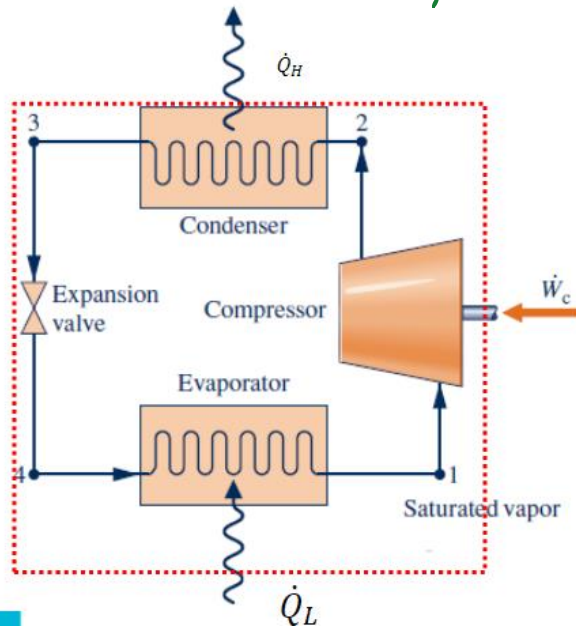


$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q}_L - \dot{W} + \dot{m}_R (h_4 - h_1)$$

$$\dot{Q}_L = \dot{m}_R (h_1 - h_4) = 8.4524 \times 10^{-3} \times (235.31 - 45.365) = 1.6055 \text{ kW}$$

$$\text{c) } \text{COP}_R = \left| \frac{\dot{Q}_L}{\dot{W}} \right| = \left| \frac{1.6055}{-1.2} \right| = 1.3379$$

Control mass: Refrigerant



b) Heat absorbed, $\dot{Q}_L$ and rejected $\dot{Q}_H$. Control mass: Refrigerant

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q}_L + \dot{Q}_H - \dot{W}$$

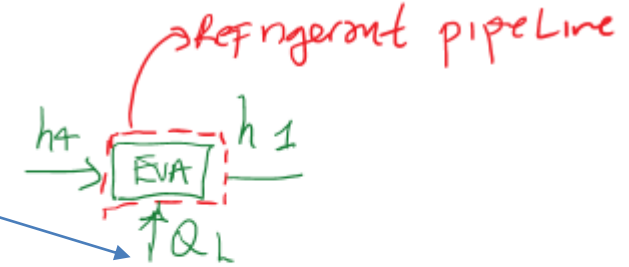
$$\dot{Q}_H = \dot{W} - \dot{Q}_L$$

Heat absorbed in evaporator

$$\dot{Q}_H = -1.2 - 8.4524 \times 10^{-3} \times (235.31 - 45.365)$$

$$\dot{Q}_H = -1.2 - 1.6055$$

$$\dot{Q}_H = -2.8055 \text{ kW}$$



$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q}_L - \dot{W} + \dot{m}_e(h_4 - h_1)$$

$$\dot{Q}_L = \dot{m}_e(h_1 - h_4)$$

$$\text{c) COP}_R = \left| \frac{\dot{Q}_L}{\dot{W}} \right| = \left| \frac{1.6055}{-1.2} \right| = 1.3379$$