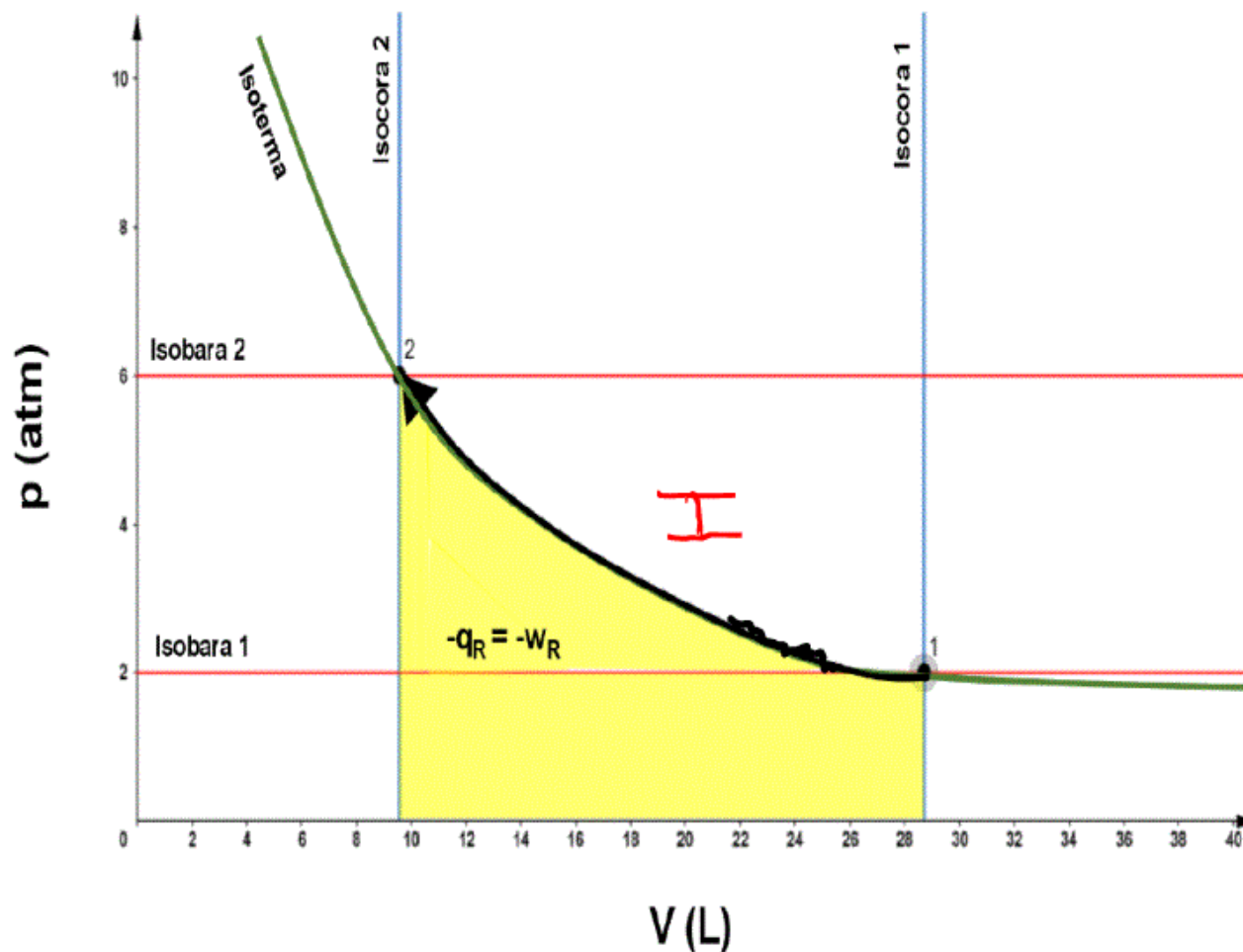


Clase 22 27 Septiembre 2021

Título de la nota

27/09/2021

I Proceso de compresión isotérmica reversible



Gráfica 1. p vs V de un proceso isotérmico de compresión reversible de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.

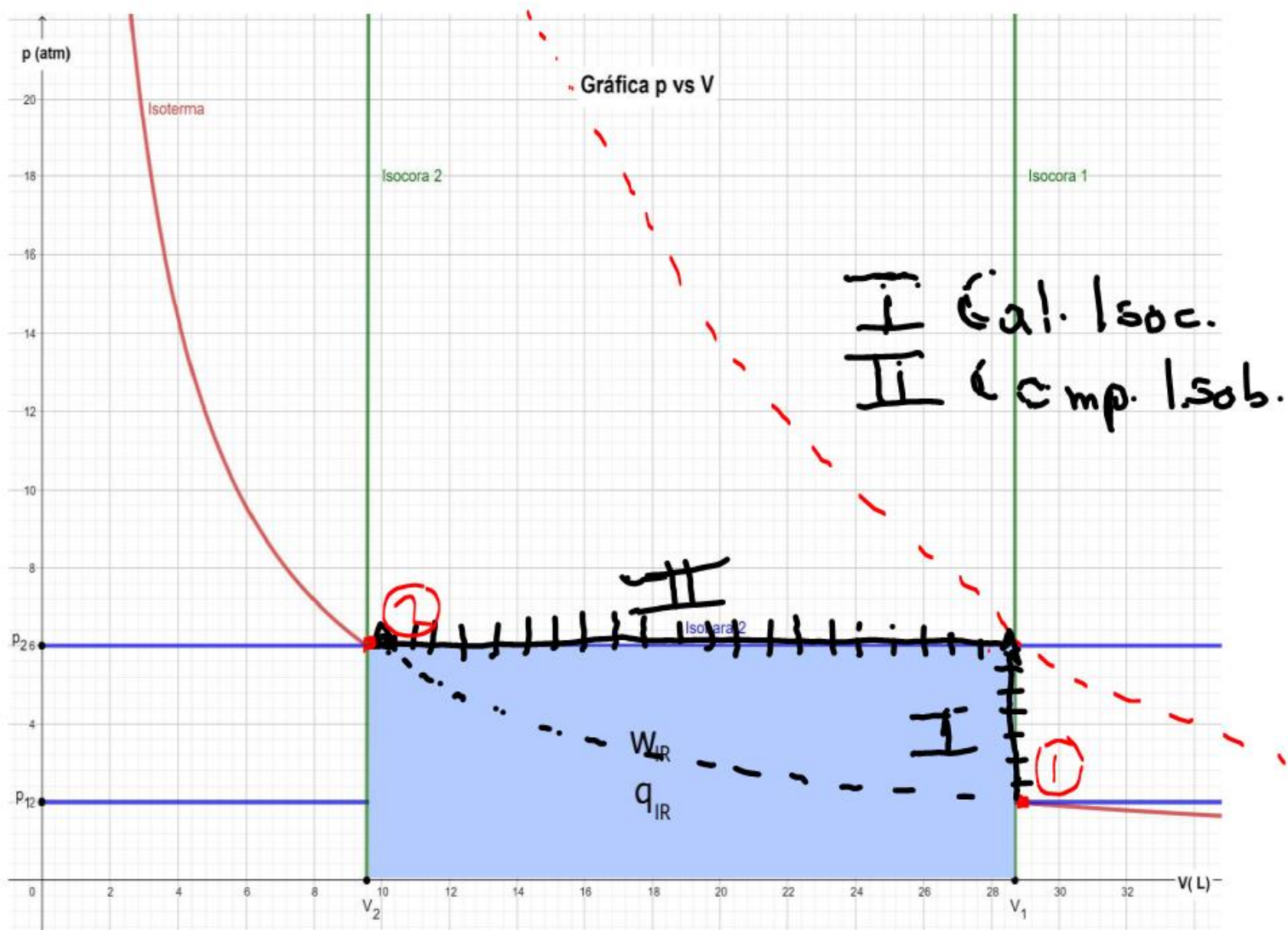


Figura 1.2: Área bajo la curva para un proceso de compresión isotérmica irreversible con la presión como función del volumen

Proceso isotérmico en gases de comportamiento perfecto e ideal en sistemas cerrados

Instrucción: Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Calculando V_1		proceso	Calculando V_2		
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	6.000	compresión
V_1 (L)	28.700	→	V_2 (L)	9.567	
T_1 (K)	350.000	→	T_2 (K)	350.000	
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000	
	R (J/molK)			8.314	

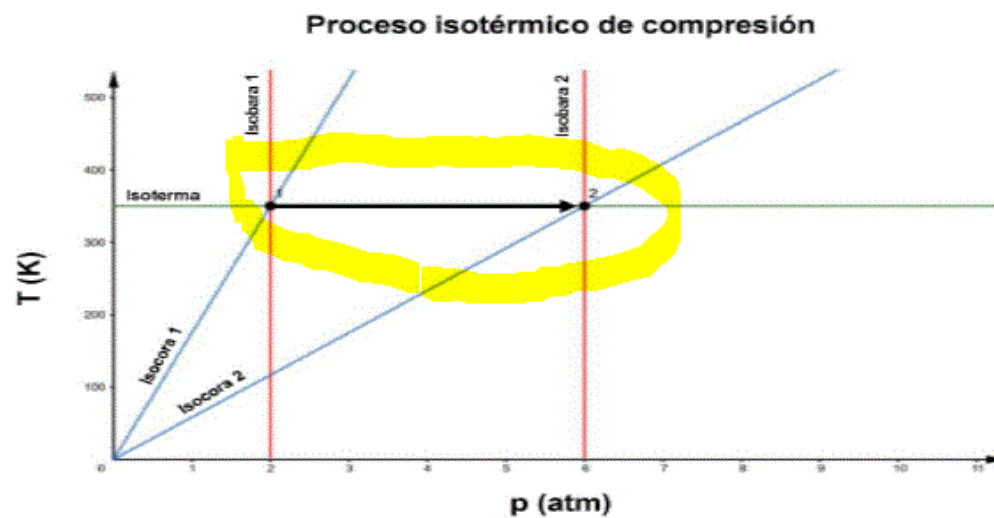
	presión	aumenta
compresión		
	Volumen	disminuye

Reversible		Irreversible	
ΔH (J)	0	ΔH (J)	0
ΔU (J)	0	ΔU (J)	0
ΔS_{Rev} (J/K)	-18.267	ΔS_{Irrev} (J/K)	-33.234
q_{Rev} (J)	-6393.501	q_{Irrev} (J)	-11631.907
w_{Rev} (J)	-6393.501	w_{Irrev} (J)	-11631.907

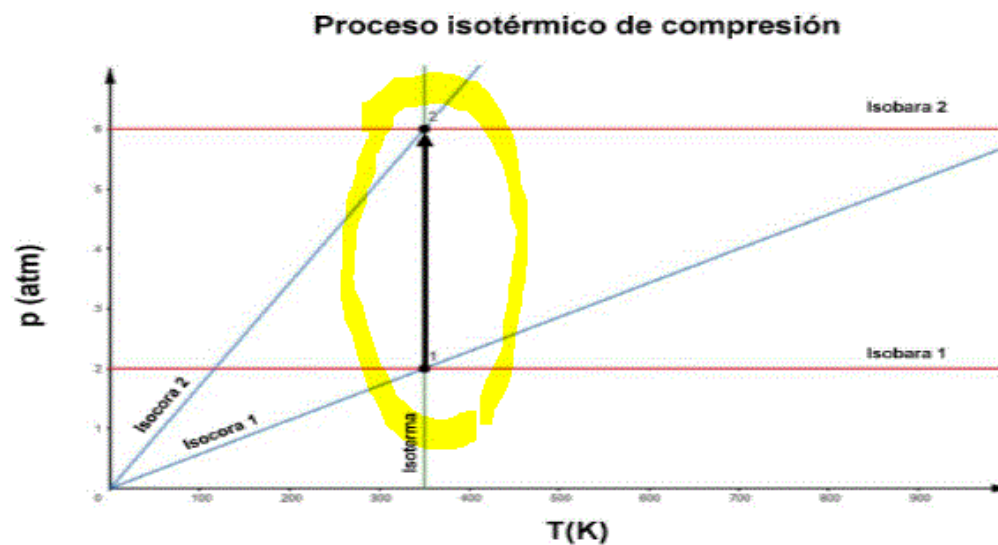
q_{Rev}	<	q_{Irrev}
w_{Rev}	<	w_{Irrev}
ΔS_{Rev}	<	ΔS_{Irrev}

Ilustración 2. Comprobación de ΔS , Δq , ΔW (reversible como irreversible) y predicciones.

T vs p | p vs T

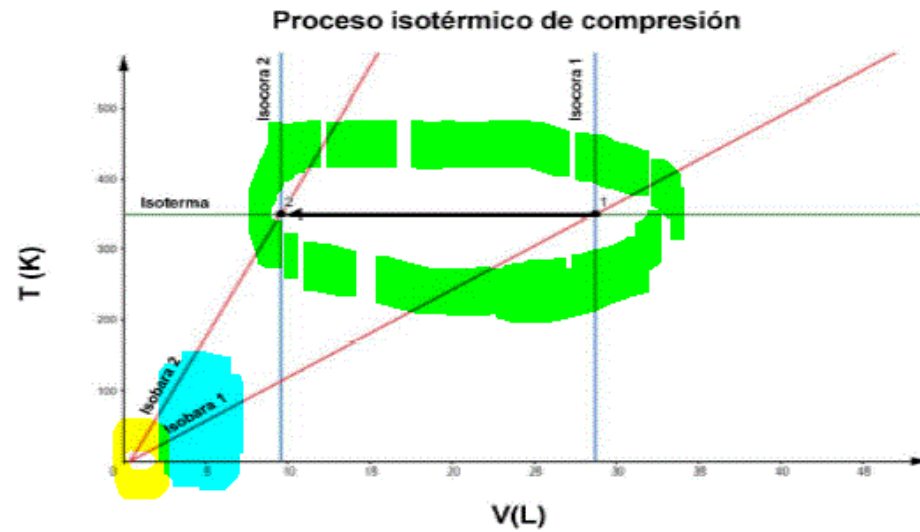


Gráfica 3. T vs p de un proceso isotérmico de compresión de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.

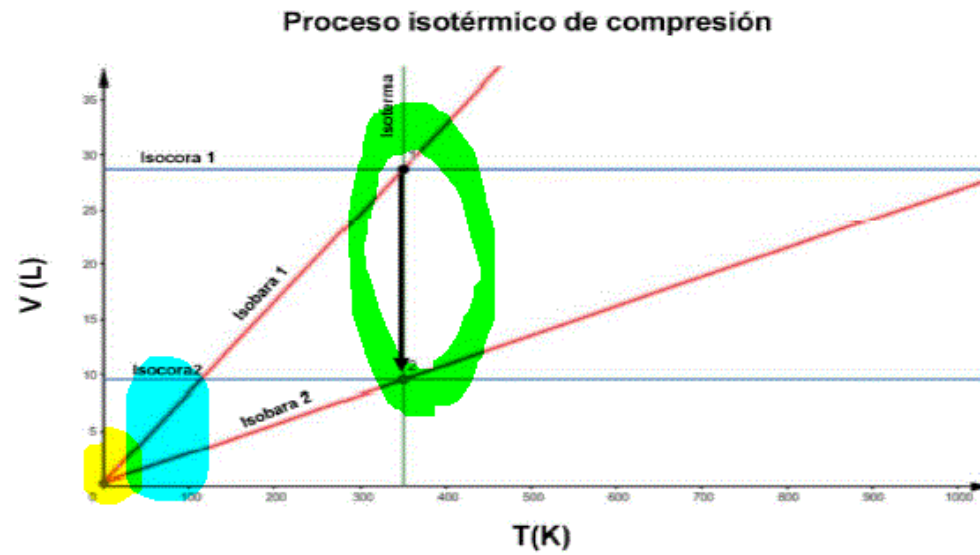


Gráfica 4. P vs T de un proceso isotérmico de compresión de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.

T vs V | V vs T



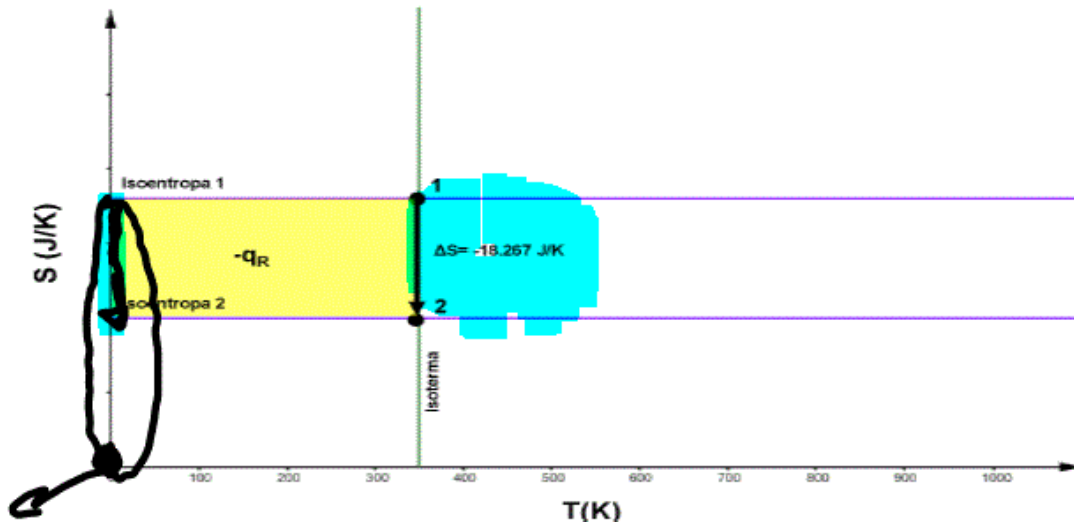
Gráfica 5. T vs V de un proceso isotérmico de compresión de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.



Gráfica 6. V vs T de un proceso isotérmico de compresión de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.

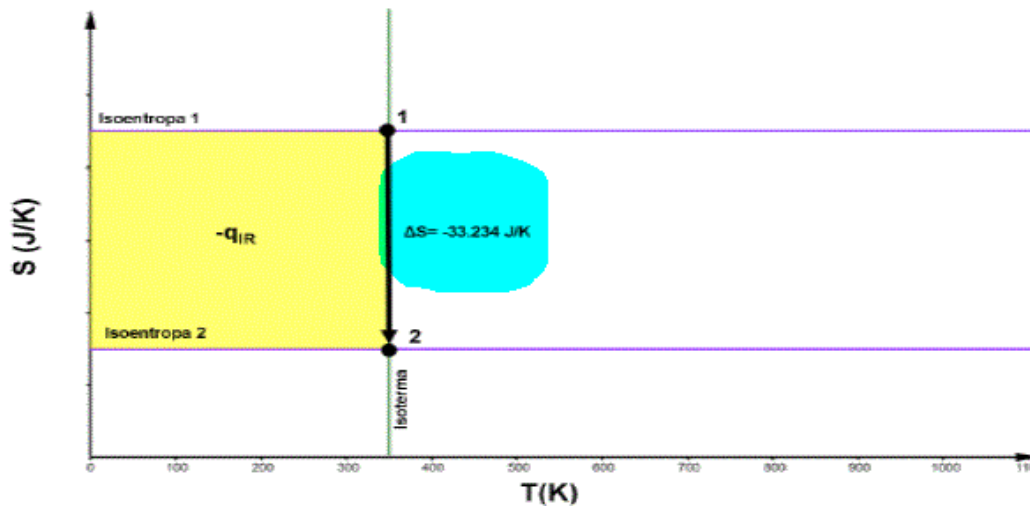
Solida

Proceso isotérmico de compresión reversible



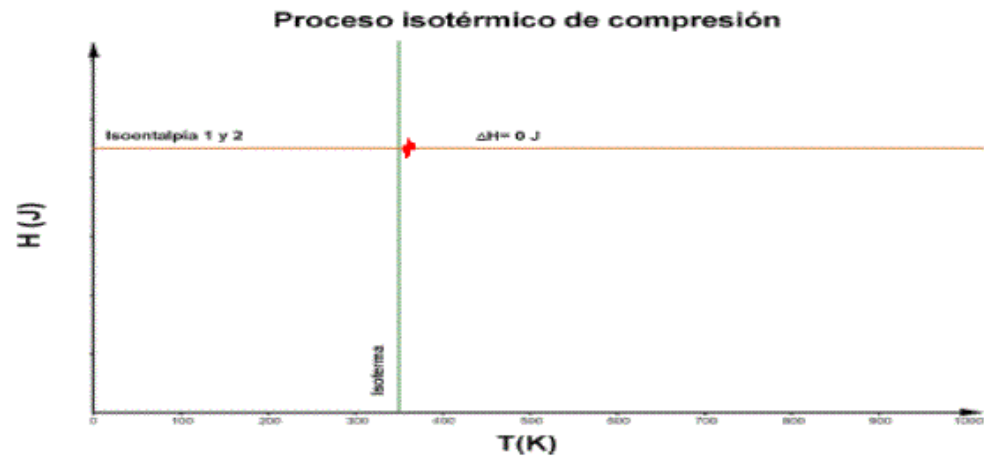
Gráfica 7. S vs T de un proceso isotérmico de compresión reversible de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.

Proceso isotérmico de compresión irreversible

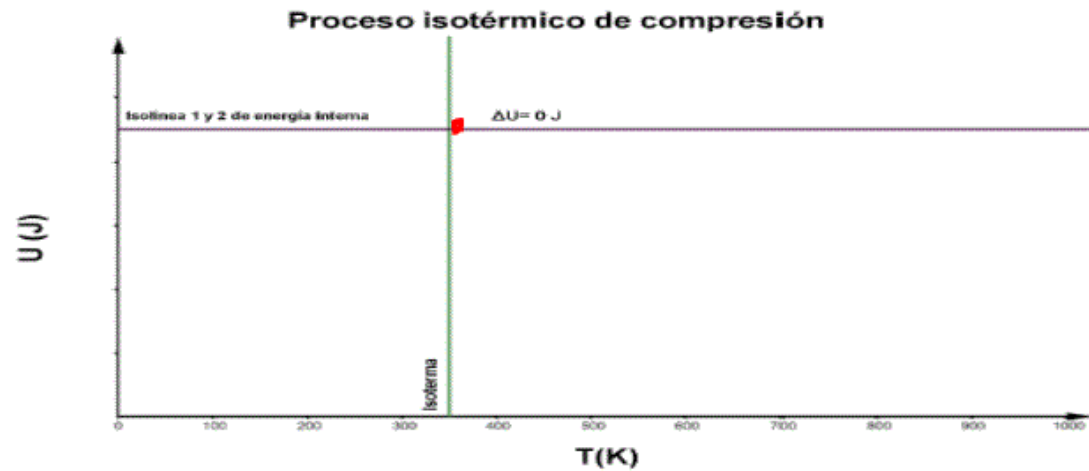


Gráfica 8. S vs T de un proceso isotérmico de compresión irreversible de 2 moles de $O_{2(g)}$ a una temperatura de 350K en un sistema cerrado.

H vs T | U vs T



Gráfica 11. H vs T de un proceso isotérmico de compresión llevado a cabo en un sistema cerrado.



Gráfica 12. U vs T de un proceso isotérmico de compresión llevado a cabo en un sistema cerrado.

Proceso Isobárico

$$P = cte$$

$n_1 \rightarrow n_2 = cte$ sist. cerrado

$T_1 \rightarrow T_2$ } $T_2 > T_1$ exp.
 $T_2 < T_1$ comp

$V_1 \rightarrow V_2$ } $V_2 > V_1$ exp.
 $V_2 < V_1$ comp

$$P_1 = \frac{n_1 R T_1}{V_1} \quad P_2 = \frac{n_2 R T_2}{V_2}$$

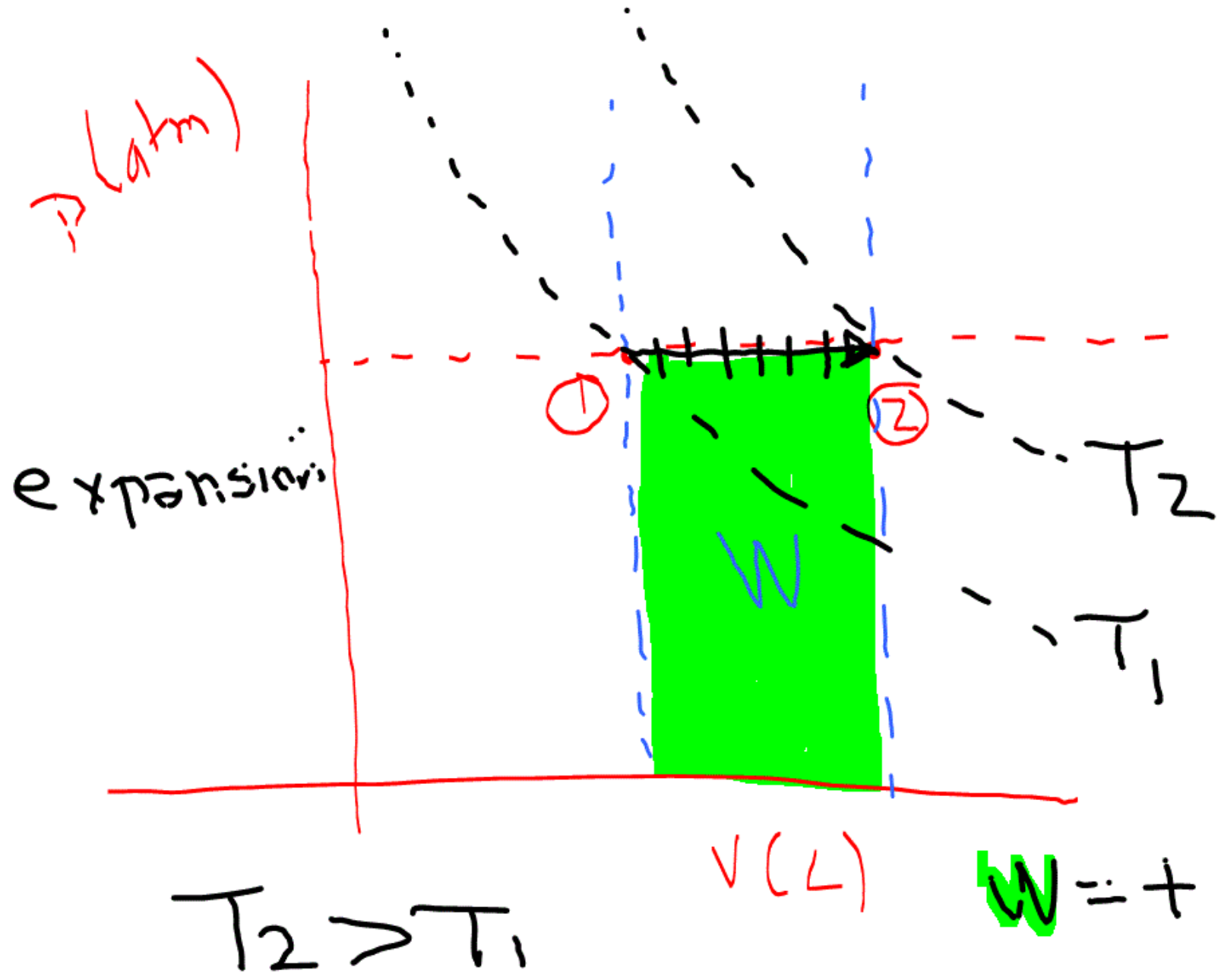
$$P_1 = P_2$$

$$\frac{\cancel{n_1} R T_1}{V_1} = \frac{\cancel{n_2} R T_2}{V_2}$$

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

$$T_2 = \frac{T_1 V_2}{V_1}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$



$$\Delta U \neq 0$$

$$\Delta U = n \bar{C}_v \Delta T$$

$$\Delta T \neq 0$$

$$\Delta U = q - w$$

$$q \neq w$$

$$\Delta U \neq 0$$

$$\overline{C_p} \text{ y } \overline{C_v} = \text{ctes}$$

Modelo perfecto

$$\overline{C_p} \text{ y } \overline{C_v} = f(T)$$

Modelo ideal.

gases

Ar, Kr, Xe, He

	\bar{C}_p	\bar{C}_v
Monoatómico	$5/2R$	$3/2R$
Diatómicos	$7/2R$	$5/2R$

H₂
N₂
O₂
Cl₂
CO

perfecto

$$\bar{C}_p - \bar{C}_v = R$$

Monoatómico

$$\bar{C}_p = 5/2 R$$

$$\bar{C}_p = \bar{C}_v + R$$

$$\bar{C}_p = 3/2 R + 2/2 R = 5/2 R$$

Modelo ideal.

$$C_p = f(T)$$

$$C_p = a + bT + cT^2 + dT^3$$

a
b
c
d

ctes para cada gas

	R (J/molK)	8.314		
C_v (J/molK)	12.471 ✓		Compresión	Temperatura aumenta
C_p (J/molK)	20.785			
Elegir tipo de gas	Monoatómico		Volumen disminuye	

$$\bar{C}_v = \frac{3}{2} R$$

$$= \frac{3 (8.314 \text{ J/molK})}{2}$$

$$= 12.47 \text{ J/molK} \checkmark$$

$$C_p = \frac{5}{2} R$$

$$= 20.78 \text{ J/molK}$$

[Cálculo de variables](#)
 [Exp. ó comp. perfecta \(1\)](#)
 [Exp. ó comp. perfecta \(2\)](#)
 [Ideal como función de T](#)
 [Gráfica p vs V](#)

Proceso isobárico en gases de comportamiento ideal en sistemas cerrados

Instrucción: Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Calculando V ₁		proceso	Calculando V ₂		
p ₁ (atm)	1.000	→	p ₂ (atm)	1.000	Compresión
V ₁ (L)	49.200	→	V ₂ (L)	24.600	
T ₁ (K)	600.000	→	T ₂ (K)	300.000	
n ₁ (mol)	1.000	→	n ₂ (mol)	1.000	
	R (J/molK)			8.314	

	Compresión	Temperatura	disminuye	
Especificar el gas empleado	Argón	Volumen	disminuye	
Cp como función de T (cal/molK)	a	b	c	d
Cp=a+bT+cT ² +dT ³ (300-2500)K	4.969	-7.67e-6	1.23e-8	0

	Compresión	
ΔH (J)	-6238.980	
ΔU (J)	-3744.780	
ΔS (J/K)	-14.415	
q (J)	-6238.980	
w (J)	-2492.595	
w (J)	-2494.200	



q	<	0	Exotérmico
w	<	0	Disminución de volumen
ΔS	<	0	Disminución de entropía

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419

Cálculo de variables

Exp. ó comp. perfecta (1)

Exp. ó comp. perfecta (2)

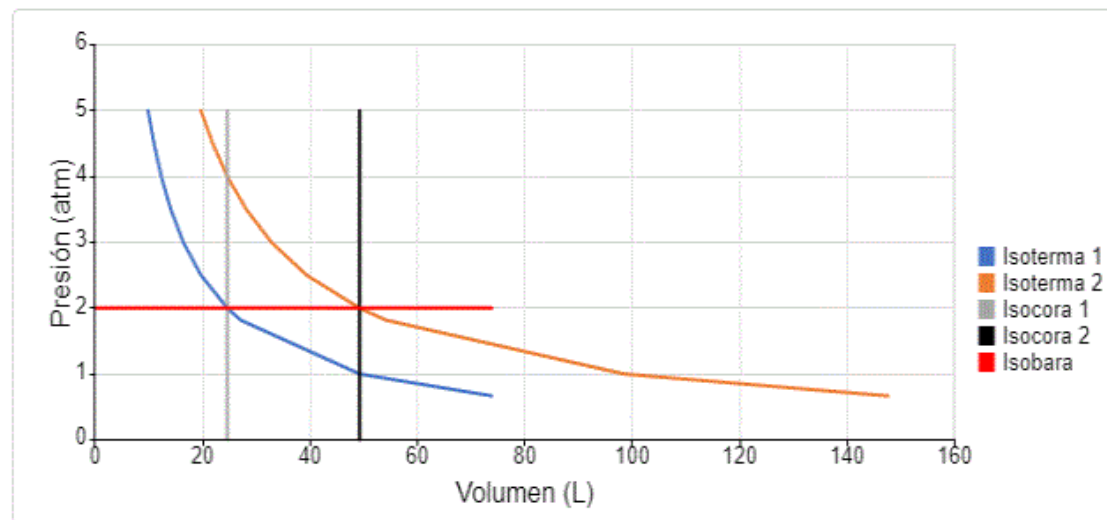
Ideal como función de T

Gráfica p vs V

Proceso isobárico en gases de comportamiento perfecto ó ideal en sistemas cerrados

Instrucción: Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Calculando V_1		proceso	Calculando V_2		Expansión
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	2.000	
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	49.200	
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	600.000	
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000	
R (atmL/molK)			0.082		



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-200419