

# Clase 18 22 Septiembre 2021

Título de la nota

22/09/2021

$$n = 1 \text{ mol } O_2$$

$$T = 300 \text{ K}$$

Cuando  $p_{\text{inicial}}$  es de 1 atm  
y se llevará a cabo la compresión a la  
mitad de su volumen inicial.

Calcular funciones estado y trayectoria

Comparar la forma  $R$  e  $1/R$

Grabar  $(p_{\text{vsV}}, T_{\text{vsP}}, p_{\text{vsT}}, U_{\text{vsT}}, T_{\text{vsV}}$   
 $H_{\text{vsT}}, U_{\text{vsT}}, S_{\text{vsT}})$

1) Predicción

$$n_1 \rightarrow n_2 = \text{cte}$$

$$T_1 \rightarrow T_2 = \text{cte} \text{ Isotérmico}$$

$$p_1 \rightarrow p_2$$

$$p_2 > p_1$$

$$V_1 \rightarrow V_2$$

$$V_2 < V_1$$

$$V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

$$\Delta H_R$$

 $\approx$ 

$$\Delta H_{IR} = 0$$

$$\Delta U_R$$

 $=$ 

$$\Delta U_{IR} = 0$$

$$|q_R|$$

 $>$ 

$$|q_{IR}|$$

$$|w_R|$$

 $<$ 

$$|w_{IR}|$$

$$|\Delta S_R| < |\Delta S_{IR}|$$

2)

	p (atm)	V (L)	T (K)
1	1	24.6	300
2	2	12.3	300

$n = 1 \text{ mol } O_2$

$$V_1 = \frac{nRT}{P_1} = \frac{(1 \text{ mol})(0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}})(300 \text{ K})}{1 \text{ atm}}$$

$$= (8.2 \times 10^{-2}) (3 \times 10^2) \text{ L} = 24.6 \text{ L}$$


$$V_2 = \frac{1}{2} V_1 = 12.3 \text{ L}$$

Cálculo de variables    Expansión o compresión    Gráfico compresión    Gráfico de expansión

**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)	1.000	→	$p_2$ (atm)	0.500	expansión
$V_1$ (L)	24.600	→	$V_2$ (L)	49.200	
$T_1$ (K)	300.000	→	$T_2$ (K)	300.000	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	
Calculando $T_1$		proceso	Calculando $V_2$		
$p_1$ (atm)	0.200	→	$p_2$ (atm)	2.000	compresión
$V_1$ (L)	111.992	→	$V_2$ (L)	11.199	
$T_1$ (K)	273.151	→	$T_2$ (K)	273.151	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	
Calculando $p_1$		proceso	Calculando $p_2$		
$p_1$ (atm)	1.000	→	$p_2$ (atm)	4.000	compresión
$V_1$ (L)	24.600	→	$V_2$ (L)	6.150	
$T_1$ (K)	300.000	→	$T_2$ (K)	300.000	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	
Calculando $n_1$		proceso	Calculando $p_2$		
$p_1$ (atm)	1.000	→	$p_2$ (atm)	2.000	compresión
$V_1$ (L)	22.400	→	$V_2$ (L)	11.200	
$T_1$ (K)	273.150	→	$T_2$ (K)	273.150	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	
	$R$ (atmL/molK)			0.0820	



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

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

Reseteo    Imprimir

Cálculo de variables

Expansión o compresión

Gráfico compresión

Gráfico de expansión

### 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)	1.000	→	$p_2$ (atm)	2.000
$V_1$ (L)	24.600	→	$V_2$ (L)	12.300
$T_1$ (K)	300.000	→	$T_2$ (K)	300.000
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000

compresión ✓

Cálculo de variables

Expansión o compresión

Gráfico compresión

Gráfico de expansión

### 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)	1.000	→	$p_2$ (atm)	2.000	compresión
$V_1$ (L)	24.600	→	$V_2$ (L)	12.300	
$T_1$ (K)	300.000	→	$T_2$ (K)	300.000	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	
	R (J/molK)	8.314			
			presión	aumenta	
		compresión			
			Volumen	disminuye	

# 3) Cálculo de Funciones

	presión	aumenta
compresión		
	Volumen	disminuye

Reversible	
$\Delta H$ (J)	0
$\Delta U$ (J)	0
$\Delta S_{Rev}$ (J/K)	-5.763
$q_{Rev}$ (J)	-1728.848
$w_{Rev}$ (J)	-1728.848



Irreversible	
$\Delta H$ (J)	0
$\Delta U$ (J)	0
$\Delta S_{Irrev}$ (J/K)	-8.309
$q_{Irrev}$ (J)	-2492.595
$w_{Irrev}$ (J)	-2492.595

$q_{Rev}$	<	$q_{Irrev}$
$w_{Rev}$	<	$w_{Irrev}$
$\Delta S_{Rev}$	<	$\Delta S_{Irrev}$

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

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

Reseteo

Imprimir

### 3) Confirmación Comp. Isot. R.

$$\Delta U_R = \Delta H_R = 0$$

$$W_R = q_R \quad \Delta U_R = q_R - W_R$$

$$W_R = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \quad \text{ó} \quad nRT \ln \frac{P_1}{P_2}$$

$$= (1 \text{ mol}) (8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}) (300 \text{ K}) \ln \frac{12.34}{24.64}$$

$$= (8.314 \times 10^0) (3 \times 10^2) \ln \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} &= (24.9 \times 10^2) (-0.7) = -1730 \text{ J} \\ &= -1728.85 \text{ J} \end{aligned}$$



$$q_R = W_R = -1728.85 \text{ J}$$

$$W_{IR} = q_{IR}$$

$$W_{IR} = p_2 (V_2 - V_1)$$

$$= (2 \text{ atm}) (12.3 \text{ L} - 24.6 \text{ L})$$

$$= (-24.6 \text{ atm}) \left( \frac{1.01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2}{\text{atm}} \right) \left( \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \right)$$

$$= (-24.6) (1.01325 \times 10^2) = \approx -2460 \text{ J}$$

$$= -2492.59 \text{ J}$$

$$q_{IR} = w_{IR} = -2492.59 \text{ J}$$

$$\Delta S_R = nR \ln \frac{v_2}{v_1}$$

$$= \frac{q_R}{T} = -\frac{1728.85 \text{ J}}{300 \text{ K}}$$

$$= -5.76 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_{IR} = \frac{q_{IR}}{T} = -\frac{2492.59 \text{ J}}{300 \text{ K}}$$

$$= -8.308 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

# Reversible

Cálculo de variables

Expansión o compresión

Gráfico compresión

Gráfico de expansión

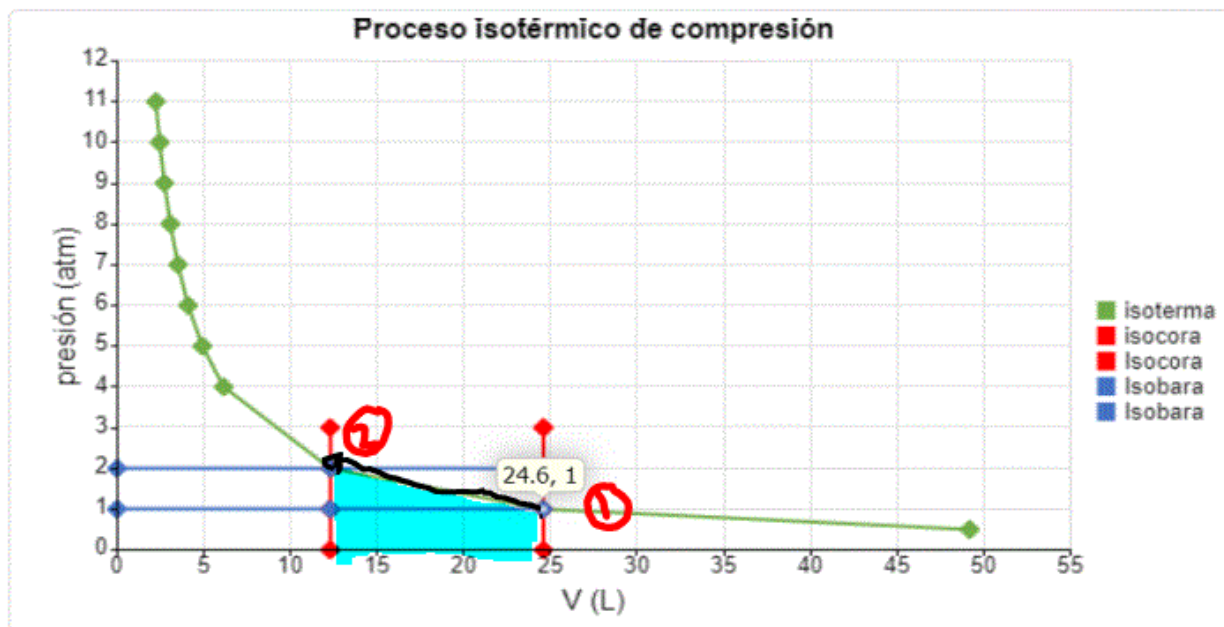
## Proceso isotérmico en gases de comportamiento perfecto e ideal en sistemas cerrados

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

Calculando $V_1$		proceso	Calculando $V_2$		
$p_1$ (atm)	1.000	→	$p_2$ (atm)	2.000	compresión
$V_1$ (L)	24.600	→	$V_2$ (L)	12.300	
$T_1$ (K)	300.000	→	$T_2$ (K)	300.000	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	



trabajar en el intervalo de presión de 0.2 a 10 atm



# Irreversible

Cálculo de variables
Expansión o compresión
Gráfico compresión
Gráfico de expansión

## 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)	1.000	→	$p_2$ (atm)	2.000	compresión
$V_1$ (L)	24.600	→	$V_2$ (L)	12.300	
$T_1$ (K)	300.000	→	$T_2$ (K)	300.000	
$n_1$ (mol)	1.000	→	$n_2$ (mol)	1.000	



trabajar en el intervalo de presión de 0.2 a 10 atm

