

Clase 29 26 octubre 2020

Título de la nota

20/10/2020

Proceso isocórico 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 p_2	
p_1 (atm)	1.500	→	p_2 (atm)	2.250
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800
T_1 (K)	400.000	→	T_2 (K)	600.000
n_1 (mol)	1.500	→	n_2 (mol)	1.500

Calentamiento

Proceso isocórico en gases de comportamiento perfecto en sistemas cerrados						
Instrucción: Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes						
Calculando V_1		proceso	Calculando V_2			
p_1 (atm)	1.500	→	p_2 (atm)	2.250	Calentamiento	
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800		
T_1 (K)	400.000	→	T_2 (K)	600.000		
n_1 (mol)	1.500	→	n_2 (mol)	1.500		
	R (J/molK)	8.314				
C_V (J/molK)	29.099			Temperatura	aumenta	
C_P (J/molK)	37.413			Calentamiento		
Elegir tipo de gas		Triatómico			Presión	aumenta



Expansión	
ΔH (J)	11223.900
ΔU (J)	8729.700
ΔS (J/K)	17.698
q (J)	8729.700
w (J)	0.000

q	>	0	Endotérmico
w	=	0	No cambia volumen
ΔS	>	0	Aumento de entropía

Proceso isocórico en gases de comportamiento perfecto en sistemas cerrados					
Instrucción: Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes					
Calculando V_1		proceso	Calculando V_2		
p_1 (atm)	1.500	→	p_2 (atm)	2.000	Calentamiento
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800	
T_1 (K)	400.000	→	T_2 (K)	600.000	
n_1 (mol)	1.500	→	n_2 (mol)	1.500	
	R (J/molK)	8.314			
C_v (J/molK)	22.670			Temperatura	aumenta
C_p (J/mol/K)	39.260			Calentamiento	
Especificar el gas empleado	Ozono			Presión	aumenta

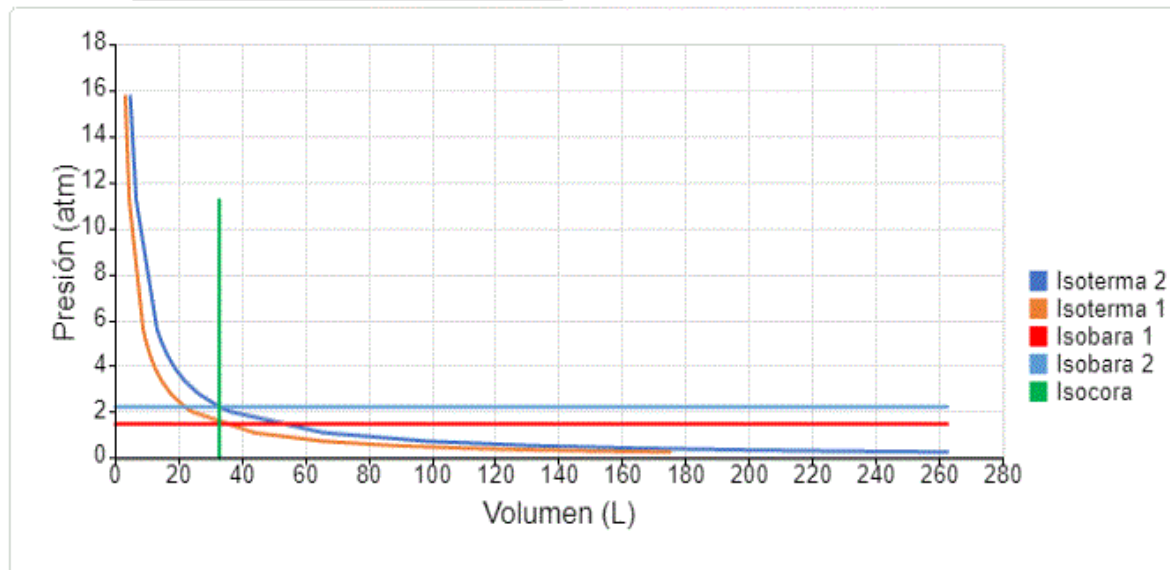
Calentamiento	
ΔH (J)	11778.000
ΔU (J)	6801.000
ΔS (J/K)	13.788
q (J)	6801.000
w (J)	0.000

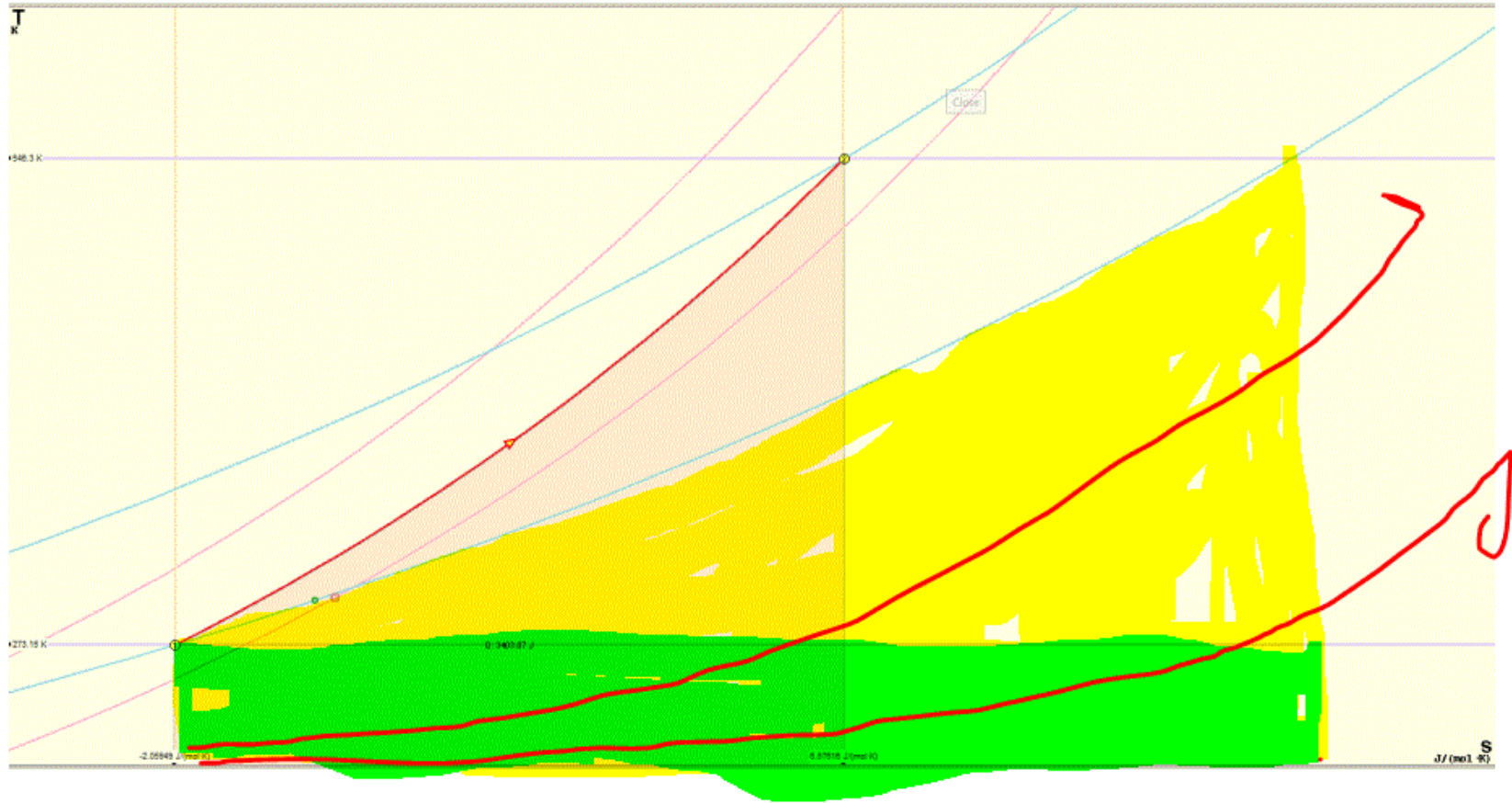
q	>	0	Endotérmico
w	=	0	No cambia volumen
ΔS	>	0	Aumento de entropía

Proceso isocórico 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)	1.500	→	p_2 (atm)	2.225	Calentamiento
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800	
T_1 (K)	400.000	→	T_2 (K)	600.000	
n_1 (mol)	1.500	→	n_2 (mol)	1.500	
	R (J/molK)	8.314			
			Temperatura	aumenta	
			Calentamiento		
Especificar el gas empleado	Ozono		Presión	aumenta	
Cp como función de T (cal/molK)		a	b	c	d
		4.907	1.91e-2	-1.49e-5	4.05e-9
$C_p = a + bT + cT^2 + dT^3$ (300-2500)K		Calentamiento			
ΔH (J)		14076.053			
ΔU (J)		11581.853			
ΔS (J/K)		23.355			
q (J)		11581.853			
w (J)		0.000			
q	>	0	Endotérmico		
w	=	0	No cambia volumen		
ΔS	>	0	Aumento de entropía		



Proceso isocórico 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		
p_1 (atm)	1.500	→	p_2 (atm)	2.250	Calentamiento
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800	
T_1 (K)	400.000	→	T_2 (K)	600.000	
n_1 (mol)	1.500	→	n_2 (mol)	1.500	
R (atmL/molK)		0.082	Trabajar entre 0.5 y 2 atm		





Proceso adiabático $T, V, p =$ cambian

$$\bar{q} = 0 \quad \frac{\text{aislado}}{\text{cerrado}} = n \text{ cte}$$

W mecánico

$$\Delta U = \overset{0}{\bar{q}} - W$$

$$\Delta U = -W \quad \left\{ \begin{array}{l} + \text{ expansión} \\ - \text{ compresión} \end{array} \right.$$

$$\Delta U_{\text{exp}} = - \quad \text{sist. se enfría}$$

$$\Delta U_{\text{comp}} = + \quad \text{sist. se calienta}$$

expansión
 $P_1 \longrightarrow P_2$ $P_2 < P_1$ $T_2 < T_1$

Compresión

$P_1 \longrightarrow P_2$ $P_2 > P_1$ $T_2 > T_1$

7 Isolíneas $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ isob.} \\ 2 \text{ isoc.} \\ 2 \text{ isot.} \end{array} \right.$ la diabata

$$P V^X = \text{cte}$$

$$X = 0 \quad \text{isob.}$$

$$X = 1 \quad \text{isot.}$$

$X = \text{pendiente}$

$$X = \gamma = \text{Adiabático}$$

$$X = \infty \quad \text{isoc.}$$

$$X \neq 0, 1, \infty, \gamma \quad \text{politrópica}$$

$$\gamma = \frac{\overline{C_p}}{\overline{C_v}} \quad \text{adimensional.}$$

$$\gamma \neq 0 \quad \text{no contiene valores negativos}$$

$$\gamma = 1$$

adiabático \rightarrow isotérmico

Adiabático

Rev. $\Delta S = 0$

Irrev. $\Delta S > 0$

Reversible. $q=0$ equilibrio

$$\Delta U = -w$$

$$P = \frac{nRT}{V}$$

$$n\bar{C}_v dT = -P dv$$

$$\cancel{n\bar{C}_v} dT = -\cancel{nRT} \frac{dv}{V}$$

$$\bar{C}_v \frac{dT}{T} = -R \frac{dv}{v}$$

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

$$\bar{C}_v \frac{dT}{T} = - (\bar{C}_p - \bar{C}_v) \frac{dv}{v} \quad \gamma = \frac{\bar{C}_p}{\bar{C}_v}$$

$$\frac{dT}{T} = - \left(\frac{\bar{C}_p - \bar{C}_v}{\bar{C}_v} \right) \frac{dv}{v}$$

$$\int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} = - (\gamma - 1) \int_{v_1}^{v_2} \frac{dv}{v}$$

$$\ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) = -(\gamma - 1) \ln\frac{v_2}{v_1}$$

$$\ln \frac{T_2}{T_1} = (\gamma - 1) \ln \frac{v_1}{v_2}$$

$$\ln \frac{T_2}{T_1} = \ln \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma - 1}$$

e

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma - 1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma - 1} \text{ general.}$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$$

Isotérmico
 $\gamma = 1$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{1-1}$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^0 = T_1 = T_2$$

Isobárico $\gamma = 0$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{0-1}$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{-1}$$

$$\therefore \boxed{T_2 = T_1 \left(\frac{V_2}{V_1} \right)}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} \quad U = \frac{nRT}{P}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{\cancel{n_1 R T_1 / P_1}}{\cancel{n_2 R T_2 / P_2}} \right)^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{T_1 P_2}{T_2 P_1} \right)^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{\gamma} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{-1} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\gamma-1}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{-1} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\gamma} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\gamma-1}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\gamma} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\gamma-1}$$

$\gamma = 0$
Isobárico

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^0 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{0-1}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^0 = 1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{-1}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 1 \quad P_1 = P_2$$

Isotérmico

$$\gamma = 1$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^\gamma = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\gamma-1}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{1-1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^0$$

$$T_2 = T_1 (1)$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$$

$$T = \frac{pV}{nR}$$

$$\frac{p_2 V_2 / nR}{p_1 V_1 / nR} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$$

$$\frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$$

$$\left(\frac{p_2}{p_1} \right) = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\cancel{1}} \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma} \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\cancel{-1}}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma_c}$$

$$P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma_c}$$

$$P_2 V_2^{\gamma_c} = P_1 V_1^{\gamma_c}$$

$$P_2 V_2^{\chi} = P_1 V_1^{\chi}$$

$\chi = 1$ | isotérmico

$$P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$$

$x = 0$ isobárico

$$p_2 = p_1 \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma}$$

$$p_2 = p_1 \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^0$$

$$p_2 = p_1 (1) \text{ isobárico}$$

A diabático Rev.

$$q = 0$$

$$\Delta U = -w$$

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

$$\Delta H = n \bar{C}_p dT$$

$$\Delta S = 0$$

$$p v^\gamma = cte$$

$$\int_1^2 \delta w = p \int_{v_1}^{v_2} dv$$

$$W = P \int_{v_1}^{v_2} dv \quad P = \frac{cte}{v^\gamma}$$

$$W = cte \int_{v_1}^{v_2} \frac{dv}{v^\gamma}$$

$$W = cte \int_{v_1}^{v_2} v^{-\gamma} dv$$

$$W = \underline{cte} \frac{v^{-\gamma+1}}{1-\gamma} \Big|_{v_1}^{v_2}$$

$$W = p v^\gamma \frac{v^{-\gamma+1}}{1-\gamma} \Big|_{v_1}^{v_2}$$

$$W = \frac{p_1 V_1^\gamma V_2^{-\gamma} V_1'}{1 - \gamma} \Big|_{V_1}^{V_2}$$

$$W = \frac{p_2 V_2}{1 - \gamma} \Big|_{V_1}^{V_2} = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{1 - \gamma}$$

$$W = + \quad p_1 V_1 > p_2 V_2$$

$$W = - \quad p_1 V_1 < p_2 V_2$$

$$W_R = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{1-\gamma} = \frac{(N \text{ mol}^{-2})(\text{m}^3) - (N \text{ mol}^{-2})(\text{m}^3)}{1-\gamma} = N \cdot \text{m} = \text{J}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta pV = nR \Delta T$$

$$W_R = \frac{nR(T_2 - T_1)}{1-\gamma}$$

$$W = +$$

$T_2 < T_1$ sist. enfria

$$W = -$$

$T_2 > T_1$ sist. calienta