

Clase 30 27 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)	2.000	→	p_2 (atm)	1.400
V_1 (L)	41.000	→	V_2 (L)	41.000
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	350.000
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000

Enfriamiento

Cálculo de variables Calent o enfriam perfecto Calent o enfriam perfecto 2 Ideal como función de T Gráfico

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)	2.000	→	p_2 (atm)	1.400	Enfriamiento
V_1 (L)	41.000	→	V_2 (L)	41.000	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	350.000	
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000	
	R (J/molK)	8.314			
C_v (J/molK)	29.099		Temperatura	disminuye	
C_p (J/mol/K)	37.413		Enfriamiento		
Elegir tipo de gas	Triatómico		Presión	disminuye	



Compresión	
ΔH (J)	-11223.900
ΔU (J)	-8729.700
ΔS (J/K)	-20.758
q (J)	-8729.700
w (J)	0.000

q	<	0	Exotérmico
w	=	0	No cambia volumen
ΔS	<	0	Disminución de entropía

Cálculo de variables

Calent o enfriam perfecto

Calent o enfriam perfecto 2

Ideal como función de T

Gráfica

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)	2.000	→	p_2 (atm)	1.400	Enfriamiento
V_1 (L)	41.000	→	V_2 (L)	41.000	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	350.000	
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000	
	R (J/molK)	8.314			
C_v (J/molK)	28.460			Temperatura	disminuye
C_p (J/molK)	36.940			Enfriamiento	
Especificar el gas empleado	Anhidrido carbónico			Presión	disminuye

Enfriamiento	
ΔH (J)	-11082.000
ΔU (J)	-8538.000
ΔS (J/K)	-20.302
q (J)	-8538.000
w (J)	0.000

q	<	0	Exotérmico
w	=	0	No cambia volumen
ΔS	<	0	Disminución de entropía

Cálculo de variables

Calent o enfriam perfecto

Calent o enfriam perfecto 2

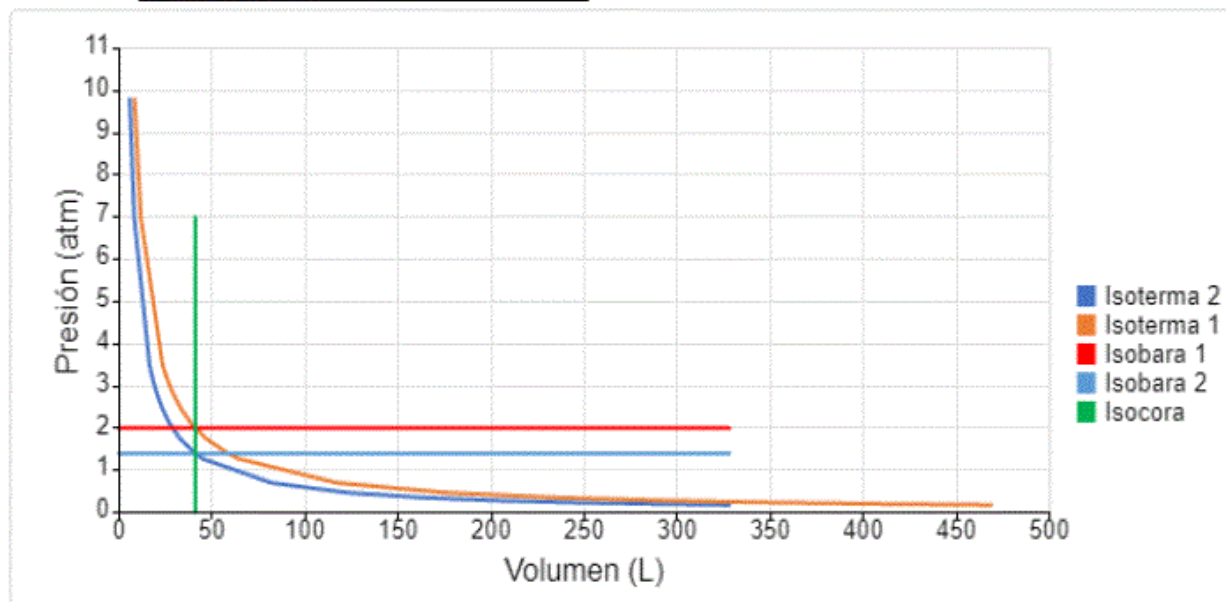
Ideal como función de T

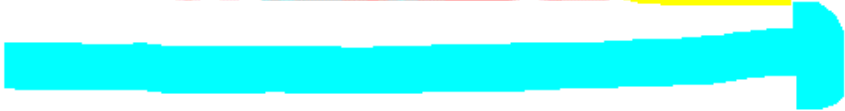
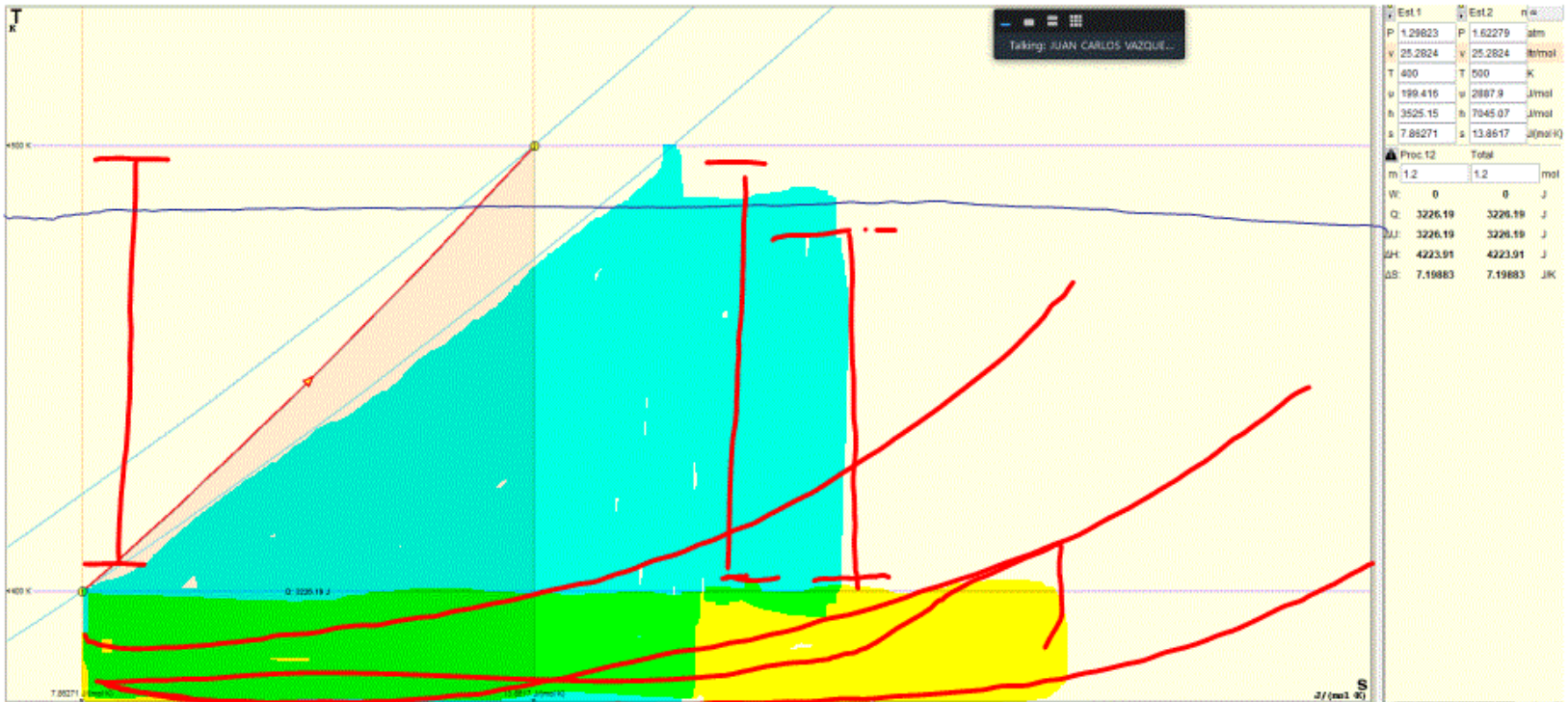
Gráfica

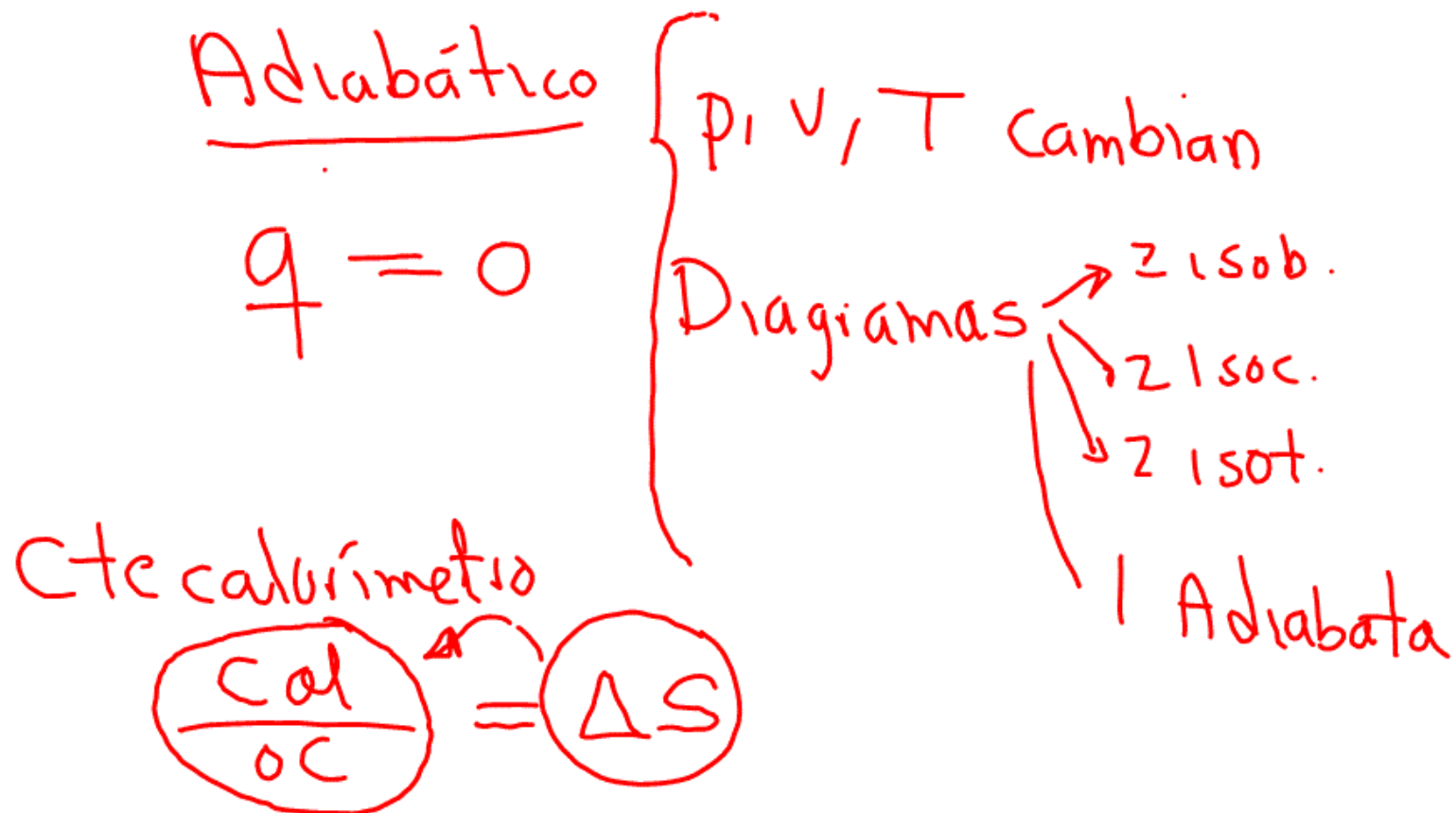
Proceso isocórico en gases de comportamiento ideal en sistemas cerrados					
Instrucción: Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes					
Calculando V_1		proceso	Calculando V_2		
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	1.400	Enfriamiento
V_1 (L)	41.000	→	V_2 (L)	41.000	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	350.000	
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000	
	R (J/molK)	8.314			
			Temperatura	disminuye	
		Enfriamiento			
Especificar el gas empleado	Anhidrido carbónico		Presión	disminuye	
Cp como función de T (cal/molK)		a	b	c	d
		4.728	1.75e-2	-1.34e-5	4.1e-9
Cp=a+bT+cT ² +dT ³ (300-2500)K		Enfriamiento			
ΔH (J)		-12613.934			
ΔU (J)		-10119.734			
ΔS (J/K)		-23.952			
q (J)		-10119.734			
w (J)		0.000			
q	<	0	Exotérmico		
w	=	0	No cambia volumen		
ΔS	<	0	Disminución 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)	2.000	→	p_2 (atm)	1.400	Enfriamiento
V_1 (L)	41.000	→	V_2 (L)	41.000	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	350.000	
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000	
R (atmL/molK)		0.082	Trabajar entre 0.5 y 2 atm		







Adiabático $q = 0$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rev.} \quad \Delta S = 0 \\ \text{Irrev.} \quad \Delta S > 0 \end{array} \right.$

$\Delta U = q - w$

$\Delta S = 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{exp.} \\ \text{Comp.} \end{array} \right.$

$\Delta S > 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{exp.} \\ \text{Comp.} \end{array} \right.$

$\Delta U = -w$

$n\bar{C}_V \Delta T = -w$

$\rightarrow + \text{exp. Sist. enfria}$

$\rightarrow - \text{Comp. Sist. calienta}$

Adiabático

Exp.

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

$$T_1 \rightarrow T_2 \quad T_2 < T_1$$

$$V_1 \rightarrow V_2 \quad V_2 > V_1$$

Rev. Irrev.

$$P_1 \rightarrow P_2 \quad P_2 < P_1$$

Comp.

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

$$T_1 \rightarrow T_2 \quad T_2 > T_1$$

$$V_1 \rightarrow V_2 \quad V_2 < V_1$$

Rev. Irrev.

$$P_1 \rightarrow P_2 \quad P_2 > P_1$$

Reversible

$$\Delta U = -w$$

$$w = p dv$$

$$n \bar{c}_v dT = -p dv$$

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

~~$$n \bar{c}_v dT = -nRT \frac{dv}{v}$$~~

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

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

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

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

γ

coef.
Isentrópico

$$\gamma = \frac{\bar{c}_p}{\bar{c}_v}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$pV^x = \text{cte}$$

$$x=0 \text{ Isob.}$$

$$x=1 \text{ Isot.}$$

$$x=\infty \text{ Isoc.}$$

$$x=\gamma \text{ adiabático}$$

$$x \neq 0, 1, \infty, \gamma \text{ politrópico}$$

Si $x=0$ Isob.

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

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

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

$\gamma = 1$ isotérmico

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

$$T_2 = T_1 \text{ isot.}$$

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

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

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

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{T_1/p_1}{T_2/p_2} \right)^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{T_1 p_2}{T_2 p_1} \right)^{\gamma-1} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{\gamma} \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{-1} \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\gamma-1}$$

$$\cancel{\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\gamma}} \cancel{\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{-1}} \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\gamma} = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\gamma-1}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma}} = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

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

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

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

$\gamma = 0$ isob.

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

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

$$1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{-1} \quad \dots \quad 1 = \frac{P_1}{P_2}$$

$$P_2 = P_1 \quad \checkmark$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^x = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{x-1} \quad x=1 \text{ isot.}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$p_2 V_2^{\gamma} = p_1 V_1^{\gamma}$$

$$p_2 V_2^{\gamma} = p_1 V_1^{\gamma}$$

$$\gamma = 0 \text{ isob.}$$

$$\left(\frac{p_2}{p_1}\right) = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^0 \dots$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 \dots \therefore p_2 = p_1$$

$$\Delta H = n \bar{C}_p \Delta T \quad \text{perfecto}$$

$$dH = n \bar{C}_p dT \quad \text{ideal}$$

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

$$dU = n \bar{C}_v dT \quad \text{ideal}$$

$$\Delta U_R = -W_R$$

$$\Delta S_R = 0 \quad \text{equilibrio}$$

$R = \text{reversible}$