

Clase 26 21 octubre 2020

Título de la nota

21/10/2020

Enfriamiento Isocórico NH_3 Rígido

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)	1.200
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	400.000
n_1 (mol)	1.200	→	n_2 (mol)	1.200

Enfriamiento



Tetraedro

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)	1.200	Enfriamiento
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	400.000	
n_1 (mol)	1.200	→	n_2 (mol)	1.200	
	R (J/molK)	8.314			
C_v (J/molK)	37.413			Temperatura	disminuye
C_p (J/molK)	45.727		Enfriamiento		
Elegir tipo de gas	Tetratómico			Presión	disminuye



Compresión	
ΔH (J)	-5487.240
ΔU (J)	-4489.560
ΔS (J/K)	-10.018
q (J)	-4489.560
w (J)	0.000

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

Enf. Isoc.

$n_1 \rightarrow n_2 = \text{cte}$ cerrado, rígido

$V_1 \rightarrow V_2 = \text{cte}$

$T_1 \rightarrow T_2$ $T_2 > T_1$
calent.

$P_1 \rightarrow P_2$ $P_2 > P_1$

enfriamiento

$T_1 > T_2$

$P_1 > P_2$

$$\Delta U = - \quad \Delta H = - \quad |\Delta H| > |\Delta U|$$

$$q = \Delta U = - \quad \Delta S = - \quad w = 0$$

$$\begin{aligned}\Delta H &= n \bar{C}_p (T_2 - T_1) \\ &= 1.2 \text{ mol} \left[\frac{11}{2} \left(\frac{8.314 \text{ J}}{\text{mol K}} \right) \right] (400 - 500) \text{ K} \\ &= -5487.24 \text{ J}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta U &= n \bar{C}_v (T_2 - T_1) \\ &= 1.2 \text{ mol} \left[\left(\frac{9}{2} \frac{8.314 \text{ J}}{\text{mol K}} \right) \right] (400 - 500) \text{ K} \\ &= -4489.56 \text{ J}\end{aligned}$$

Tetratómico

$$\Delta H = \frac{11}{9} \Delta U \quad \Delta U = \frac{9}{11} \Delta H$$

$$\begin{aligned}\Delta H &= \frac{11}{9} \Delta U \\ &= \frac{11}{9} (-4489.56 \text{ J}) \\ &= -5487.24 \text{ J}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta U &= \frac{9}{11} \Delta H \\ &= \frac{9}{11} (-5487.24 \text{ J}) \\ &= 4489.56 \text{ J}\end{aligned}$$

Monoatómico

$$\Delta H = \frac{5}{3} \Delta U$$

$$\Delta U = \frac{3}{5} \Delta H$$

Diatómico

$$\Delta H = \frac{7}{5} \Delta U$$

$$\Delta U = \frac{5}{7} \Delta H$$

Triatómico

$$\Delta H = \frac{9}{7} \Delta U$$

$$\Delta U = \frac{7}{9} \Delta H$$

$$\Delta S = n \bar{C}_v \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$= 1.2 \text{ mol} \left[\frac{9}{2} (8.314 \text{ J/molK}) \right] \ln \frac{400\text{K}}{500\text{K}}$$

$$= -10.018 \text{ J/K}$$

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)	1.200	Enfriamiento
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	400.000	
n_1 (mol)	1.200	→	n_2 (mol)	1.200	
	R (J/molK)	8.314			
C_v (J/molK)	28.110			Temperatura	disminuye
C_p (J/mol/K)	36.430			Enfriamiento	
Especificar el gas empleado	Amoníaco			Presión	disminuye

Enfriamiento	
ΔH (J)	-4371.600
ΔU (J)	-3373.200
ΔS (J/K)	-7.527
q (J)	-3373.200
w (J)	0.000

q	<	0	Exotérmico
w	=	0	No cambia volumen
ΔS	<	0	Disminución 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)	1.200	Enfriamiento
V_1 (L)	32.800	→	V_2 (L)	32.800	
T_1 (K)	500.000	→	T_2 (K)	400.000	
n_1 (mol)	1.200	→	n_2 (mol)	1.200	
	R (J/molK)	8.314			
			Temperatura	disminuye	
		Enfriamiento			
Especificar el gas empleado	Amoniaco		Presión	disminuye	
Cp como función de T (cal/molK)		a	b	c	d
		6.524	5.69e-3	4.08e-6	-2.83e-9
Cp=a+bT+cT ² +dT ³ (300-2500)K		Enfriamiento			
		ΔH (J)	-4848.911		
		ΔU (J)	-3851.231		
		ΔS (J/K)	-8.578		
		q (J)	-3851.231		
		w (J)	0.000		
		q	<	0	Exotérmico
		w	=	0	No cambia volumen
		ΔS	<	0	Disminución de entropía



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

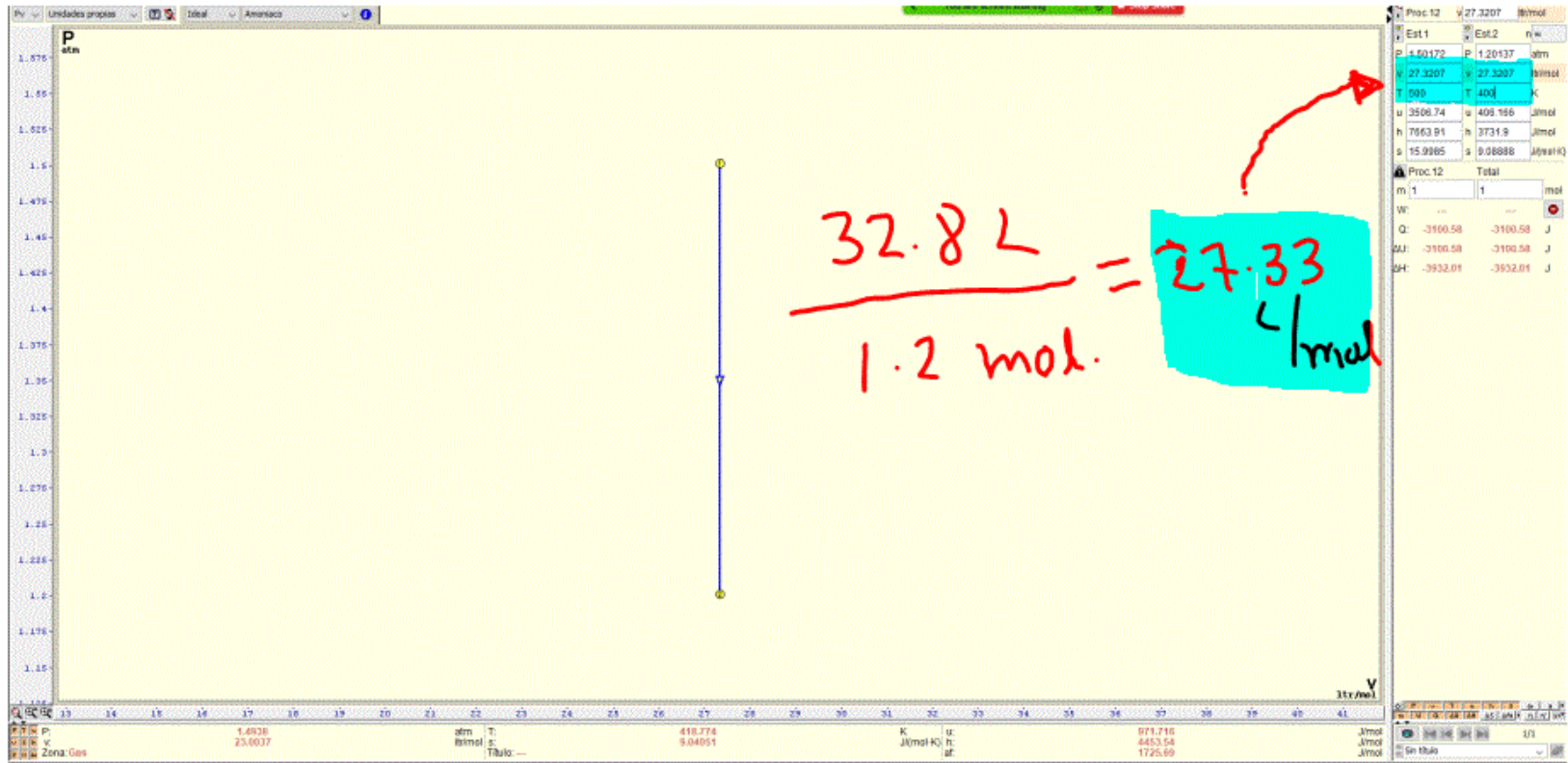
$$= n [a + bT + cT^2 + dT^3] dT$$

$$= n \left[a \int_{T_1}^{T_2} dT + b \int_{T_1}^{T_2} T dT + c \int_{T_1}^{T_2} T^2 dT + d \int_{T_1}^{T_2} T^3 dT \right]$$

$$= n \left[a (T_2 - T_1) + \frac{b}{2} (T_2^2 - T_1^2) + \frac{c}{3} (T_2^3 - T_1^3) + \frac{d}{4} (T_2^4 - T_1^4) \right]$$

$$= \cancel{\text{mol}} \left[\frac{\cancel{\text{cal}}}{\cancel{\text{molK}}} (\cancel{\text{K}}) + \frac{\cancel{\text{cal}}}{\cancel{\text{molK}^2}} \cancel{\text{K}^2} + \frac{\cancel{\text{cal}}}{\cancel{\text{molK}^3}} \cancel{\text{K}^3} + \frac{\cancel{\text{cal}}}{\cancel{\text{molK}^4}} \cancel{\text{K}^4} \right]$$

$$= (\text{cal}) \left(\frac{4.1865}{\text{cal}} \right) = -4849.52 \text{ J}$$



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

$$R = 1.9886 \text{ cal/molK}$$

$$= n \left[(a-R) + bT + cT^2 + dT^3 \right] dT$$

$$= n \left[(a-R) \int_{T_1}^{T_2} dT + b \int_{T_1}^{T_2} T dT + c \int_{T_1}^{T_2} T^2 dT + d \int_{T_1}^{T_2} T^3 dT \right]$$

$$= n \left[(a-R) (T_2 - T_1) + \frac{b}{2} (T_2^2 - T_1^2) + \frac{c}{3} (T_2^3 - T_1^3) + \frac{d}{4} (T_2^4 - T_1^4) \right]$$

$$= \text{cal} \left(\frac{4.186 \text{ J}}{\text{cal}} \right) = -3850.04 \text{ J}$$

$$q = \Delta U$$

$$\Delta S = \frac{n \bar{c}_v dT}{T} \quad ds = \frac{\delta q}{T}$$

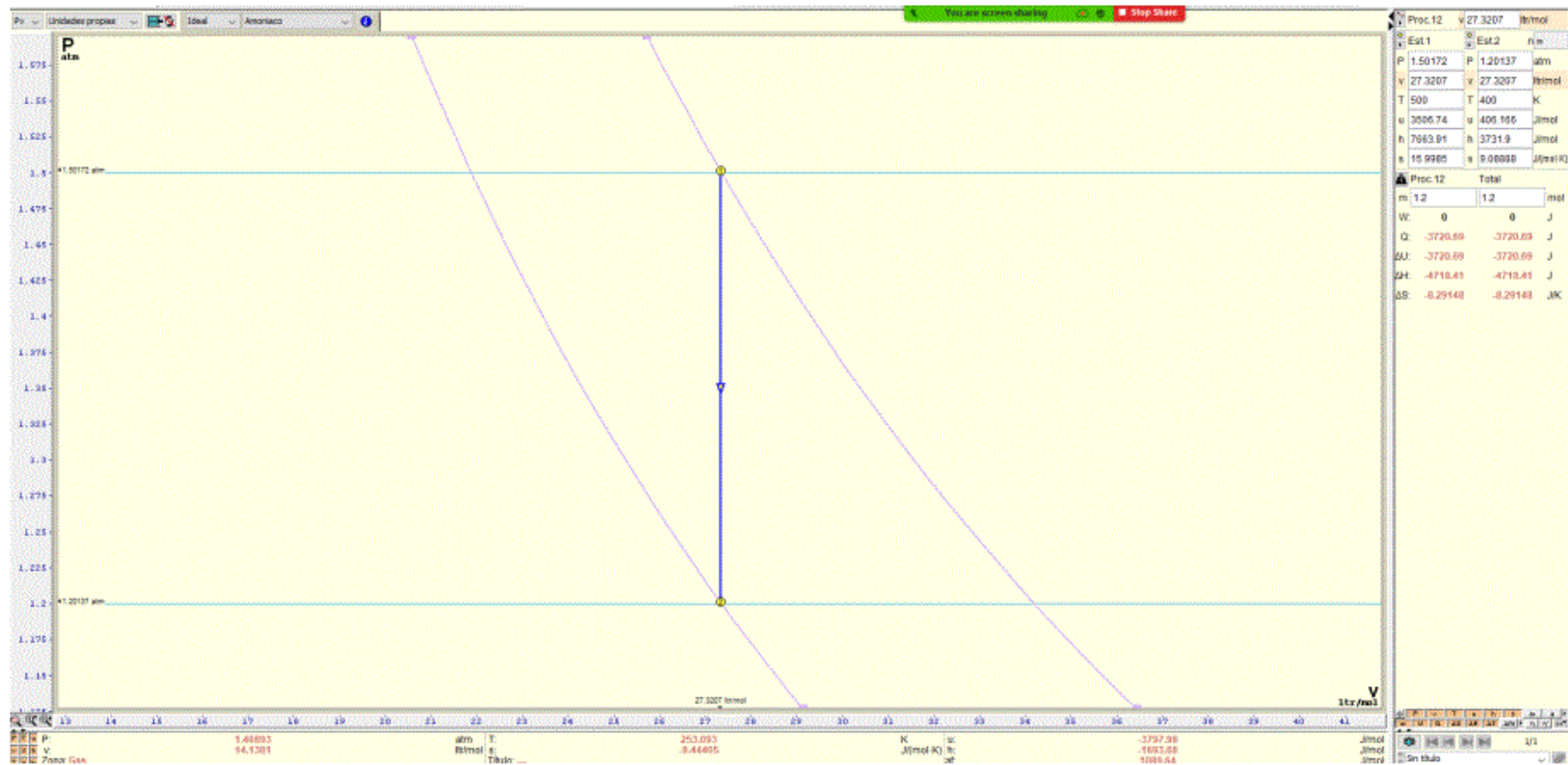
$$\Delta S = n \left[\frac{(a-R) + bT + cT^2 + dT^3}{T} \right] dT$$

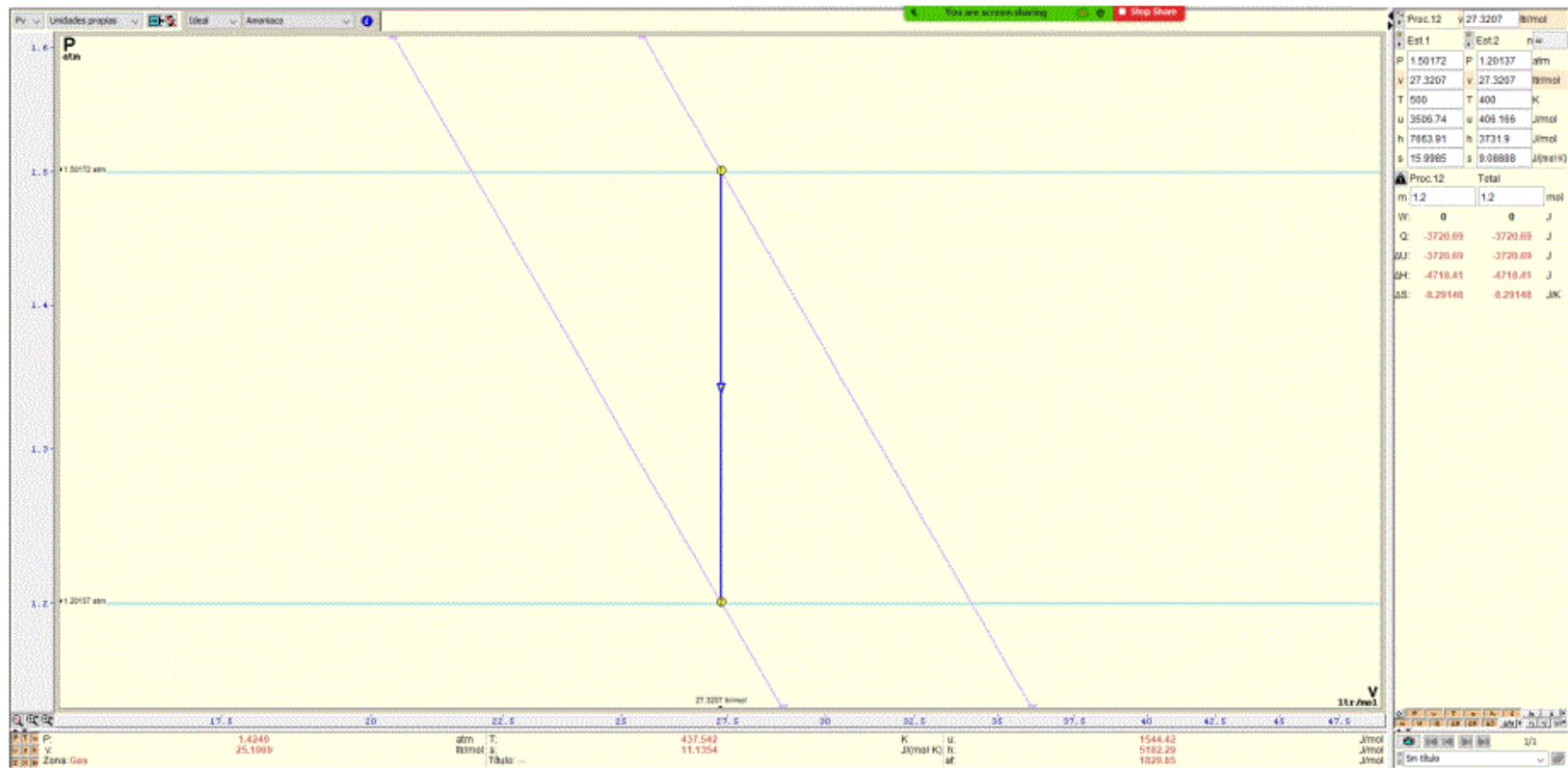
$$= n \left[(a-R) \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} + b \int_{T_1}^{T_2} dT + c \int_{T_1}^{T_2} T dT + d \int_{T_1}^{T_2} T^2 dT \right]$$

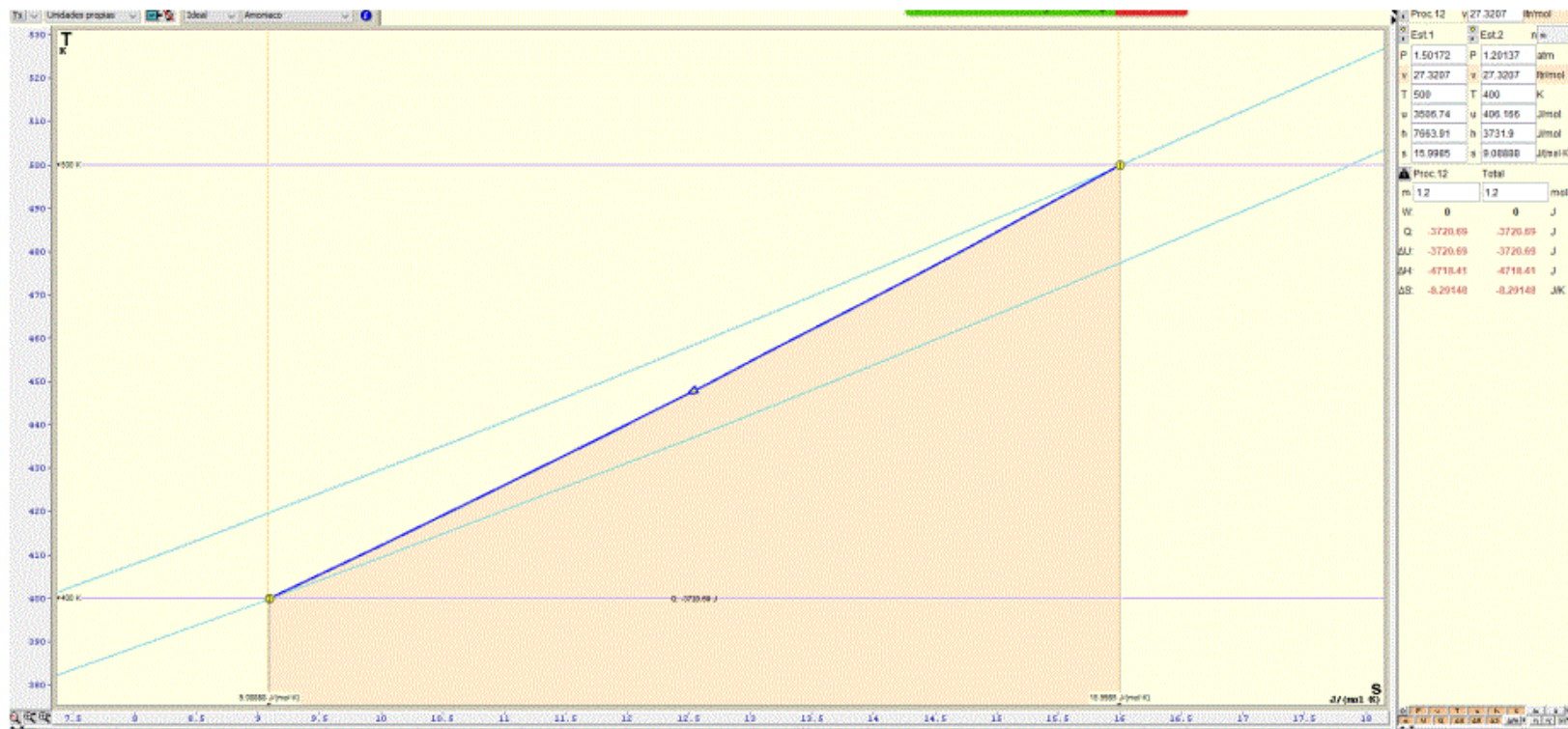
$$= n \left[(a-R) \ln \frac{T_2}{T_1} + b(T_2 - T_1) + \frac{c}{2} (T_2^2 - T_1^2) + \frac{d}{3} (T_2^3 - T_1^3) \right]$$

$$= \cancel{\text{mol}} \left[\frac{\cancel{\text{cal}}}{\cancel{\text{mol}} \cancel{\text{K}}} + \frac{\cancel{\text{cal}} \cancel{\text{K}}}{\cancel{\text{mol}} \cancel{\text{K}^2}} + \frac{\cancel{\text{cal}} \cancel{\text{K}^2}}{\cancel{\text{mol}} \cancel{\text{K}^3}} + \frac{\cancel{\text{cal}} \cancel{\text{K}^3}}{\cancel{\text{mol}} \cancel{\text{K}^4}} \right]$$

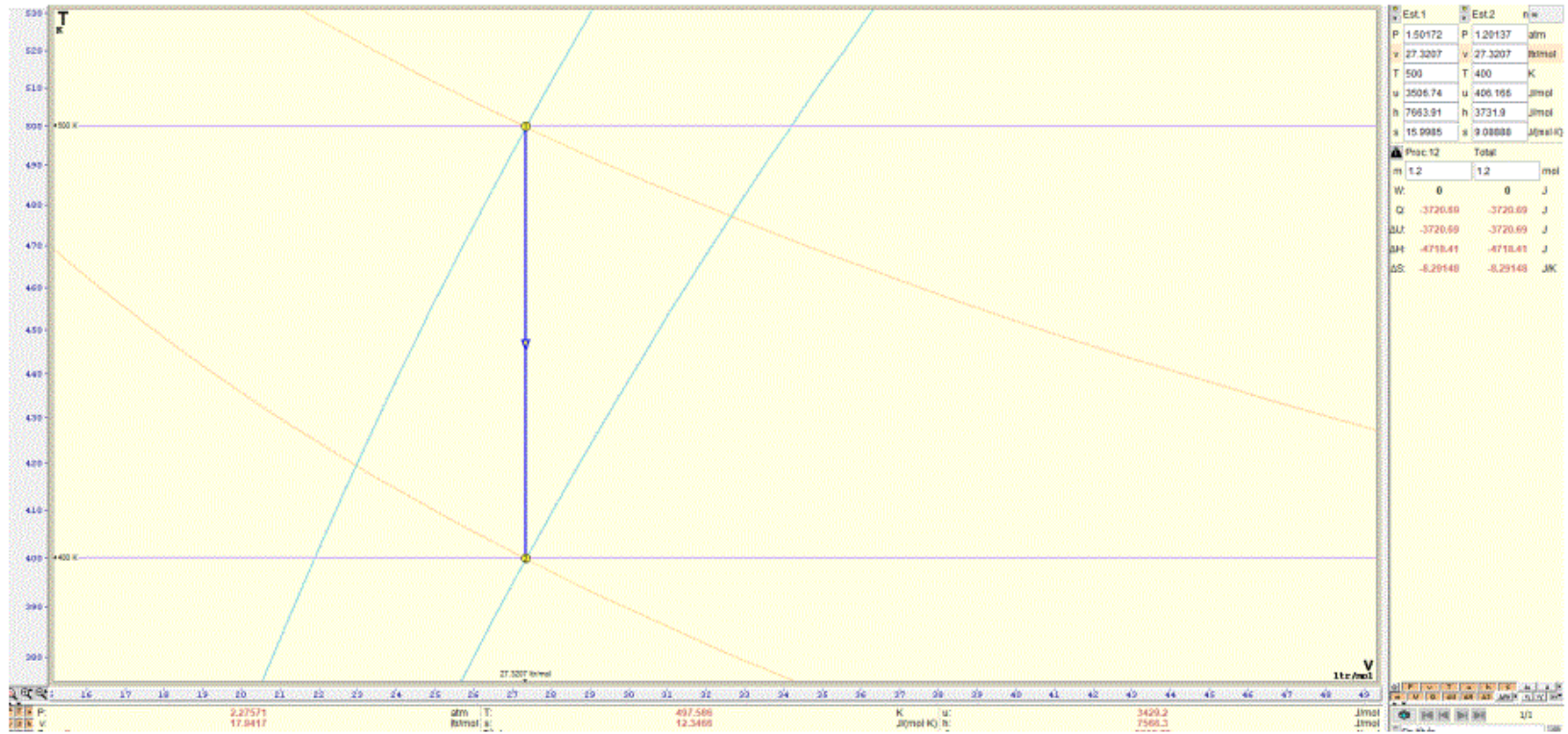
$$= \left(\frac{\text{cal}}{\text{K}} \right) \left(\frac{4.186 \text{ J}}{\text{cal}} \right) = -8.562 \text{ J/K}$$

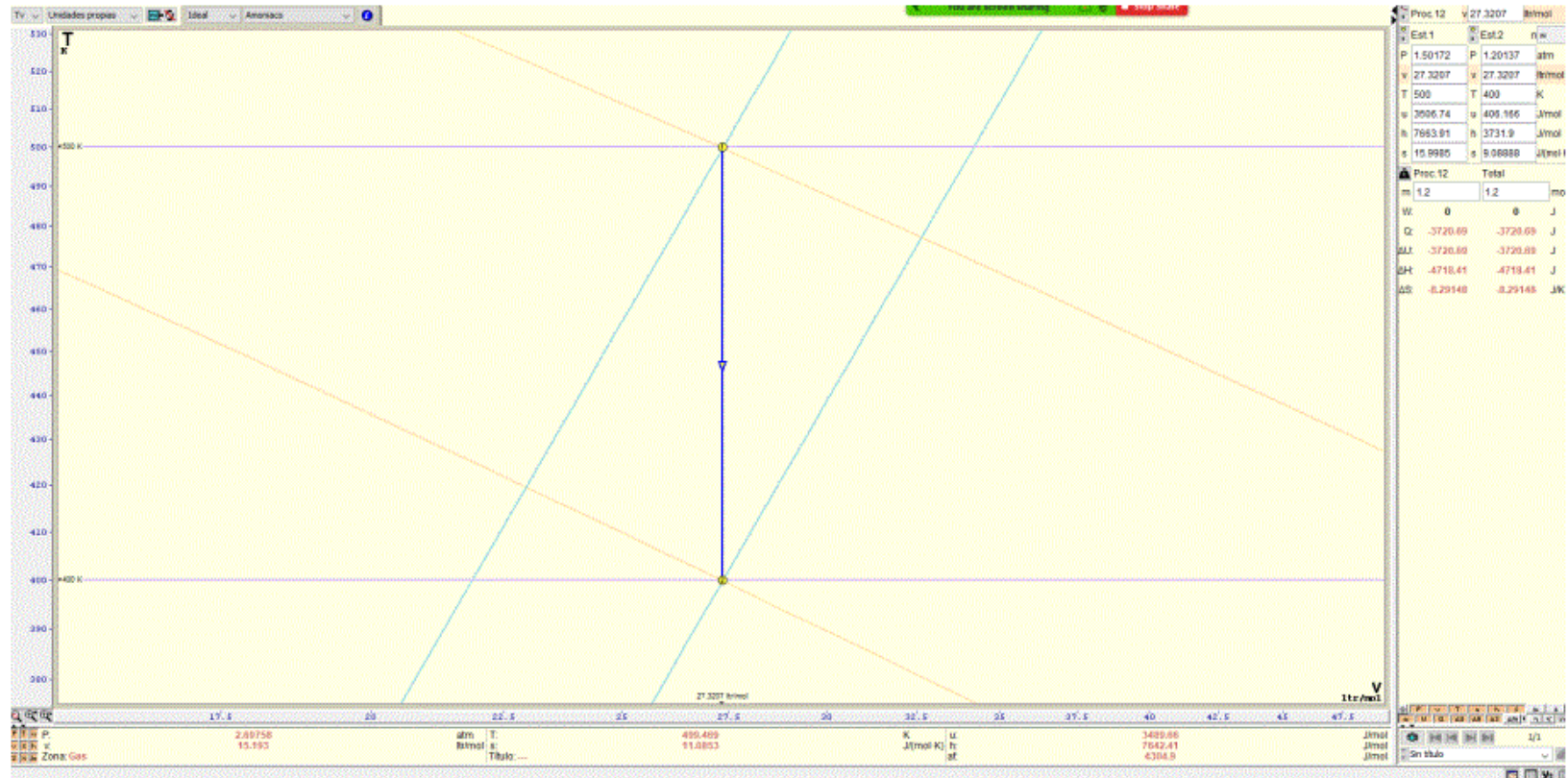




















Proc. 12	v	27.3207	l/mol
Est. 1	x	Est. 2	n/m
P	1.50172	P	1.20137 atm
V	27.3207	v	27.3207 l/mol
T	500	T	400 K
u	3006.74	u	400.106 J/mol
h	7963.91	h	3731.9 J/mol
s	15.9985	s	9.0888 J/mol K
Proc. 12	Totál		
m	12	12	mol
W	0	0	J
Q	-3720.69	-3720.69	J
ΔU	-3720.69	-3720.69	J
ΔH	-4718.41	-4718.41	J
ΔS	-8.20148	-8.20148	J/K

P	1.49196	atm	T	447.675	K	u	1838.21	J/mol
V	24.5885	l/mol	S	11.5965	J/mol K	h	5565.34	J/mol
Zona Gas			Título:			af	2085.44	J/mol



