

Clase 36 4 noviembre 2020

Título de la nota

04/11/2020

Proceso adiabático reversible 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 adiabático	
p_1 (atm)	2.000	→	γ	1.4000
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	12.300
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	395.852
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
Calculando T_1		proceso	Calculando T_2 adiabática	
p_1 (atm)	2.000	→	γ	1.4000
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	12.300
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	395.852
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
Calculando p_1		proceso	Calculando p_2 adiabática	
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	5.27803
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	12.300
T_1 (K)	300.000	→	γ	1.4000
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
Calculando n_1		proceso	Calculando T_2 adiabática	
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	5.27803
V_1 (L)	24.600	→	γ	1.4000
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	395.852
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
	R (atmL/molK)	0.0820	C_p (cal/molK)	6.9601
			C_v (cal/mol/K)	4.9715



Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Proceso adiabático Irreversible 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 adiabático	
p_1 (atm)	2.000	→	γ	1.4000
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	12.3000
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	500.000
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
Calculando T_1		proceso	Calculando T_2 adiabática	
p_1 (atm)	2.000	→	γ	1.4000
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	12.300
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	500.000
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
Calculando p_1		proceso	Calculando p_2 adiabática	
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	6.66667
V_1 (L)	24.600	→	V_2 (L)	12.300
T_1 (K)	300.000	→	γ	1.4000
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
Calculando n_1		proceso	Calculando T_2 adiabática	
p_1 (atm)	2.000	→	p_2 (atm)	6.66667
V_1 (L)	24.600	→	γ	1.4000
T_1 (K)	300.000	→	T_2 (K)	500.000
n_1 (mol)	2.000	→	n_2 (mol)	2.000
	R (atmL/molK)	0.0820	C_p (cal/molK)	6.9601
			C_v (cal/molK)	4.9715



PROCESOS ISOCÓRICOS, ISOBÁRICOS, ADIABÁTICOS e ISOTÉRMICOS EN GASES

Modelo perfecto e ideal Reversibles

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Resultados en las celdas de color verde

Constantes de Cp como función de T (cal/molK)

Gas	a	b	c	d	e	m (g)	n (mol)	M (g/mol)
Nitrógeno	6.9601e+0					56.0000	2.0000	28.0000

T ₁ (K)	T ₂ (K)	p ₁ (atm)	p ₂ (atm)	R (cal/mol K)
300.00	395.85	2.0000	5.2780	1.9886
V ₁ (L)	V ₂ (L)			
24.60	12.3			



ΔH (cal)	1334.2512
ΔU (cal)	953.0366
ΔS p cte (cal/K)	3.8594
q p cte (cal)	1334.2512
w p cte (cal)	381.2146
q isotérmico (cal)	-1157.8425

Cp (cal/molK)	6.9601
Cv (cal/molK)	4.9715
ΔS V cte (cal/K)	2.7567
q V cte (cal)	953.0366
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	-827.0355

γ	1.4000
w adiabático (cal)	-953.0366
ΔS isotérmico (cal/K)	-3.8595
ΔS adiabático (cal/K)	0
q adiabático (cal)	0
Se cumple la segunda ley de la Termodinámica	

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-20419

Isotérmico Isobárico Isocórico Adiabático REV Adiabático IRREV Gas REV Gas IRREV Mezcla de gases

PROCESOS ISOCÓRICOS, ISOBÁRICOS, ADIABÁTICOS e ISOTÉRMICOS EN GASES

Modelo perfecto e ideal Irreversible

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Resultados en las celdas de color verde

Constantes de Cp como función de T (cal/molK)

Gas	a	b	c	d	e	m (g)	n (mol)	M (g/mol)
Nitrógeno	6.9601e+0					64.0000	2.0000	32.0000

T_1 (K)	T_2 (K)	p_1 (atm)	p_2 (atm)	R (cal/mol K)
300.00	500.00	2.0000	6.6667	1.9886
V_1 (L)	V_2 (L)			
24.60	12.3			



ΔH (cal)	2784.0400
ΔU (cal)	1988.6000
ΔS p cte (cal/K)	7.1108
q p cte (cal)	2784.0400
w p cte (cal)	795.4400
q isotérmico (cal)	-1984.8761

C_p (cal/molK)	6.9601
C_v (cal/molK)	4.9715
ΔS V cte (cal/K)	5.0791
q V cte (cal)	1988.6000
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	-1984.8761

γ	1.4000
w adiabático (cal)	-1988.6000
ΔS isotérmico (cal/K)	-6.6163
ΔS adiabático (cal/K)	2.32235
q adiabático (cal)	0
Se cumple la segunda ley de la Termodinámica	

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-20419

PROCESOS ISOCÓRICOS, ISOBÁRICOS, ADIABÁTICOS e ISOTÉRMICOS EN GASES

Modelo perfecto e ideal Reversibles

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Resultados en las celdas de color verde

Constantes de Cp como función de T (cal/molK)

Gas	a	b	c	d	e	m (g)	n (mol)	M (g/mol)
Nitrógeno	7.4400e+0	-3.24e-3	6.40e-6	-2.79e-9		56.0000	2.0000	28.0000

T_1 (K)	T_2 (K)	p_1 (atm)	p_2 (atm)	R (cal/mol K)
300.00	395.85	2.0000	5.2780	1.9886
V_1 (L)	V_2 (L)			
24.60	12.3			



ΔH (cal)	1336.6510
ΔU (cal)	955.4364
ΔS p cte (cal/K)	3.8661
q p cte (cal)	1336.6510
w p cte (cal)	381.2146
q isotérmico (cal)	-1157.8425

Cp (cal/molK)	6.9687
Cv (cal/molK)	4.9801
ΔS V cte (cal/K)	2.7634
q V cte (cal)	955.4364
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	-827.0355

γ	1.3993
w adiabático (cal)	-955.4364
ΔS isotérmico (cal/K)	-3.8595
ΔS adiabático (cal/K)	0
q adiabático (cal)	0
Se cumple la segunda ley de la Termodinámica	

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-20419

PROCESOS ISOCÓRICOS, ISOBÁRICOS, ADIABÁTICOS e ISOTÉRMICOS EN GASES

Modelo perfecto e ideal Irreversibles

Insertar en las celdas de color amarillo los valores correspondientes

Resultados en las celdas de color verde

Constantes de Cp como función de T (cal/molK)

Gas	a	b	c	d	e	m (g)	n (mol)	M (g/mol)
Nitrógeno	7.4400e+0	-3.24e-3	6.40e-6	-2.79e-9		64.0000	2.0000	32.0000

T ₁ (K)	T ₂ (K)	p ₁ (atm)	p ₂ (atm)	R (cal/mol K)
300.00	500.00	2.0000	6.6667	1.9886

V ₁ (L)	V ₂ (L)
24.60	12.3

ΔH (cal)	2799.8453
ΔU (cal)	2004.4053
ΔS p cte (cal/K)	7.1468
q p cte (cal)	2799.8453
w p cte (cal)	795.4400
q isotérmico (cal)	-1984.8761

Cp (cal/molK)	6.9687
Cv (cal/molK)	4.9801
ΔS V cte (cal/K)	5.1151
q V cte (cal)	2004.4053
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	-1984.8761



γ	1.3993
w adiabático (cal)	-2004.4053
ΔS isotérmico (cal/K)	-6.6163
ΔS adiabático (cal/K)	2.35836
q adiabático (cal)	0

Se cumple la segunda ley de la Termodinámica

Dr. Juan Carlos Vázquez Lira 2020

Con apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-20419

Comp. Adiabática R e IR

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

$$V_1 \rightarrow V_2 \quad V_2 < V_1 \quad V_2 = \frac{V_1}{2}$$

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

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

$$T_{2R} < T_{2IR} \quad \Delta S_R = 0$$

$$P_{2R} < P_{2IR} \quad \Delta S_{IR} > 0$$

$$\Delta H_R < \Delta H_{IR}$$

$$\Delta U_R < \Delta U_{IR}$$

$$W_R < W_{IR}$$

R

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

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

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

IR

$$P_2 = \frac{P_1 V_1 / \gamma}{\left[V_2 - \frac{V_1}{\gamma} (\gamma - 1) \right]}$$

$$\Delta H = n \bar{c}_p (T_2 - T_1)$$

$$\Delta U = n \bar{c}_v (T_2 - T_1)$$

$$W = -\Delta U$$

$$\Delta S_R = 0$$

$$\Delta S_{IR} = n \bar{C}_v \ln \frac{T_2}{T_1} + nR \ln \frac{V_2}{V_1}$$

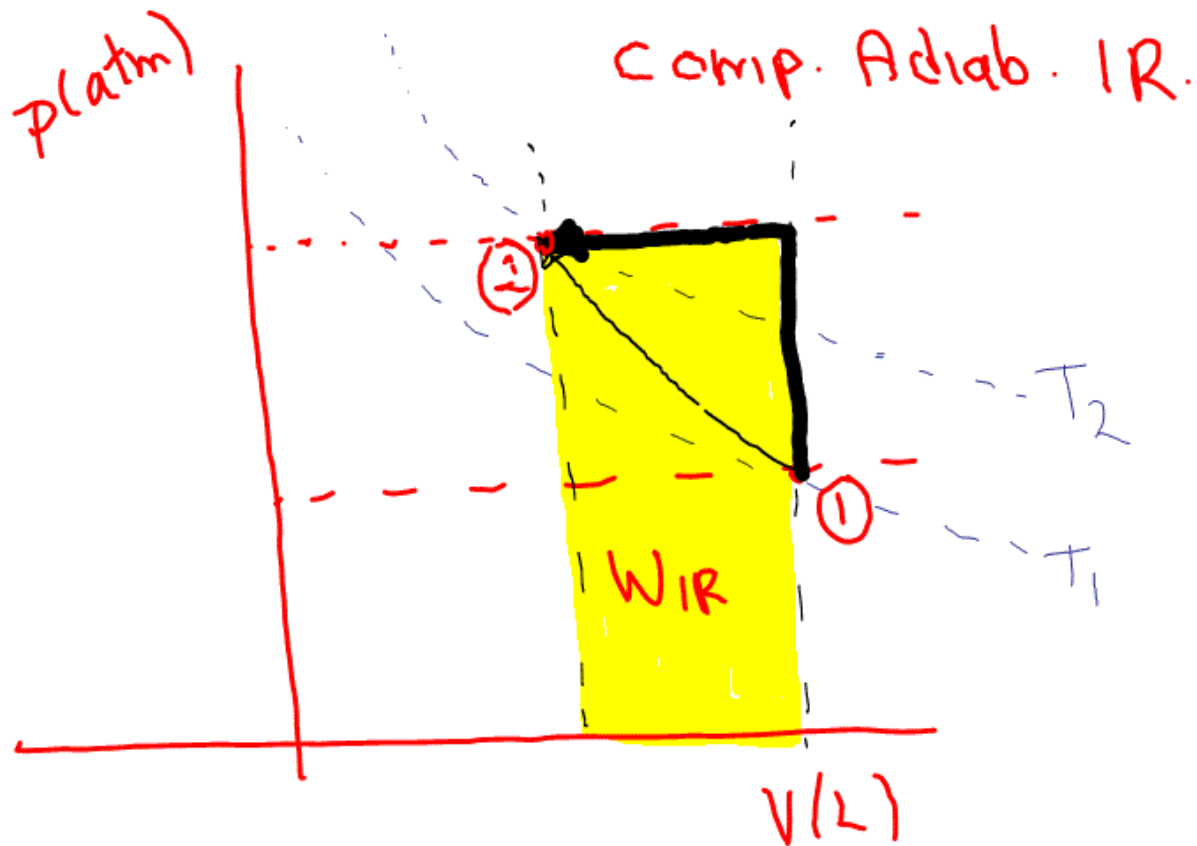
$$\Delta S_{IR} > 0$$

$$\overline{C_p} = a + bT + cT^2 + dT^3$$

ideal

$$T_1 = 300 \text{ K}$$

$$\overline{C_p} = \frac{6.9687 \text{ cal}}{\text{mol K}}$$



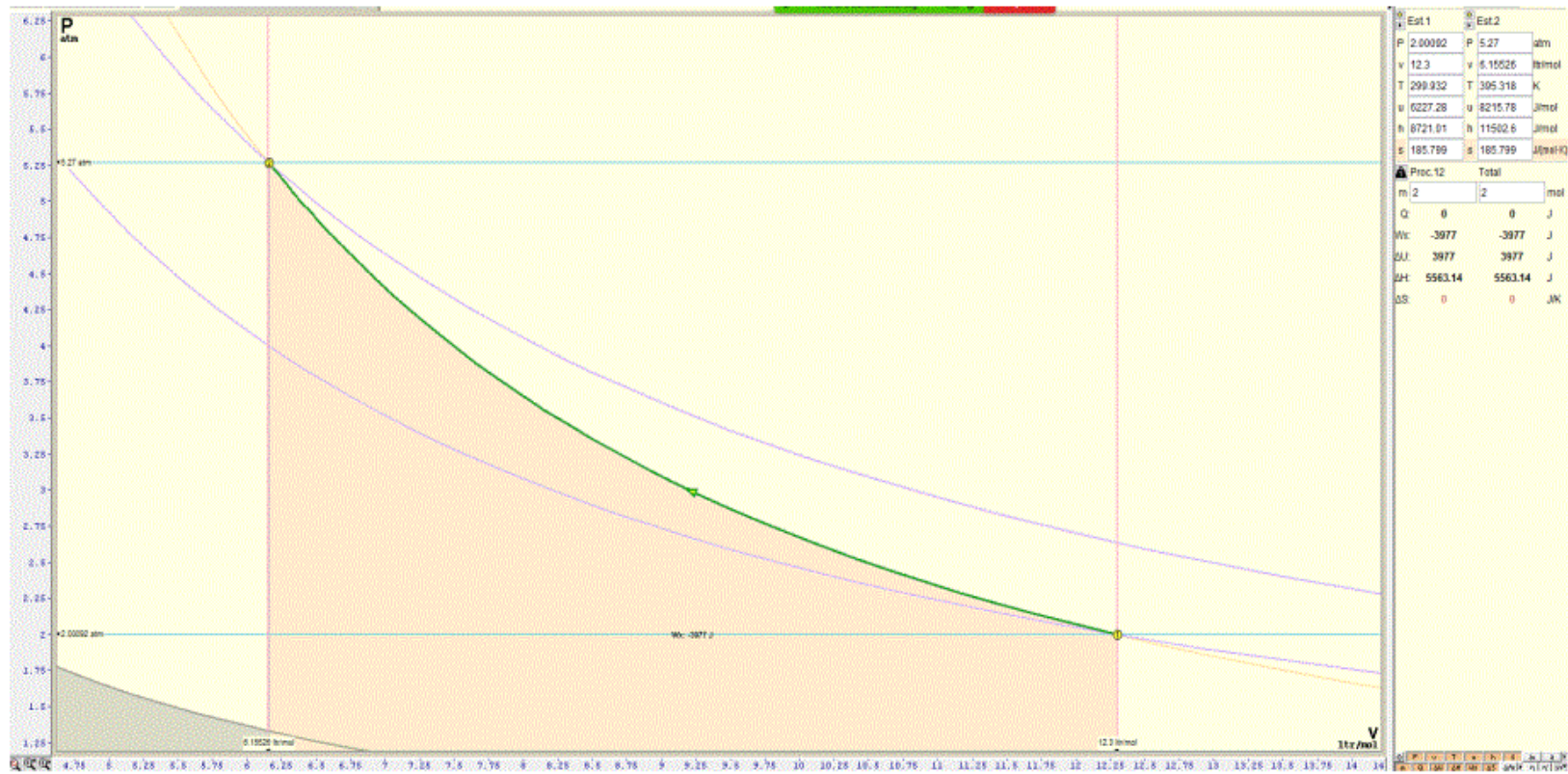
Termograf

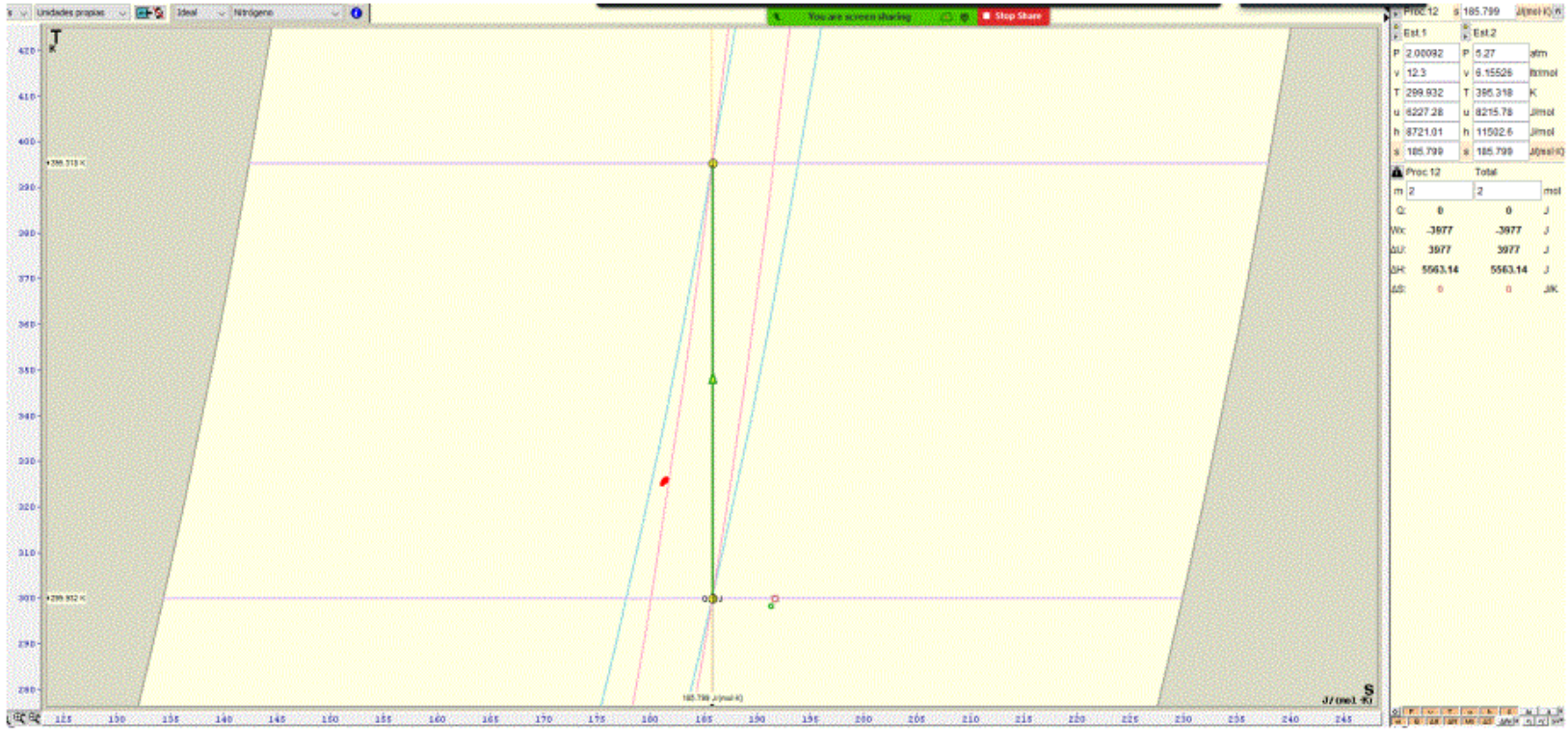
$$\bar{V}_1 = \frac{24.6 \text{ L}}{2 \text{ mol}} = 12.3 \text{ L/mol.}$$

$$\bar{V}_2 = \frac{12.3 \text{ L}}{2 \text{ mol}} = 6.15 \text{ L/mol.}$$

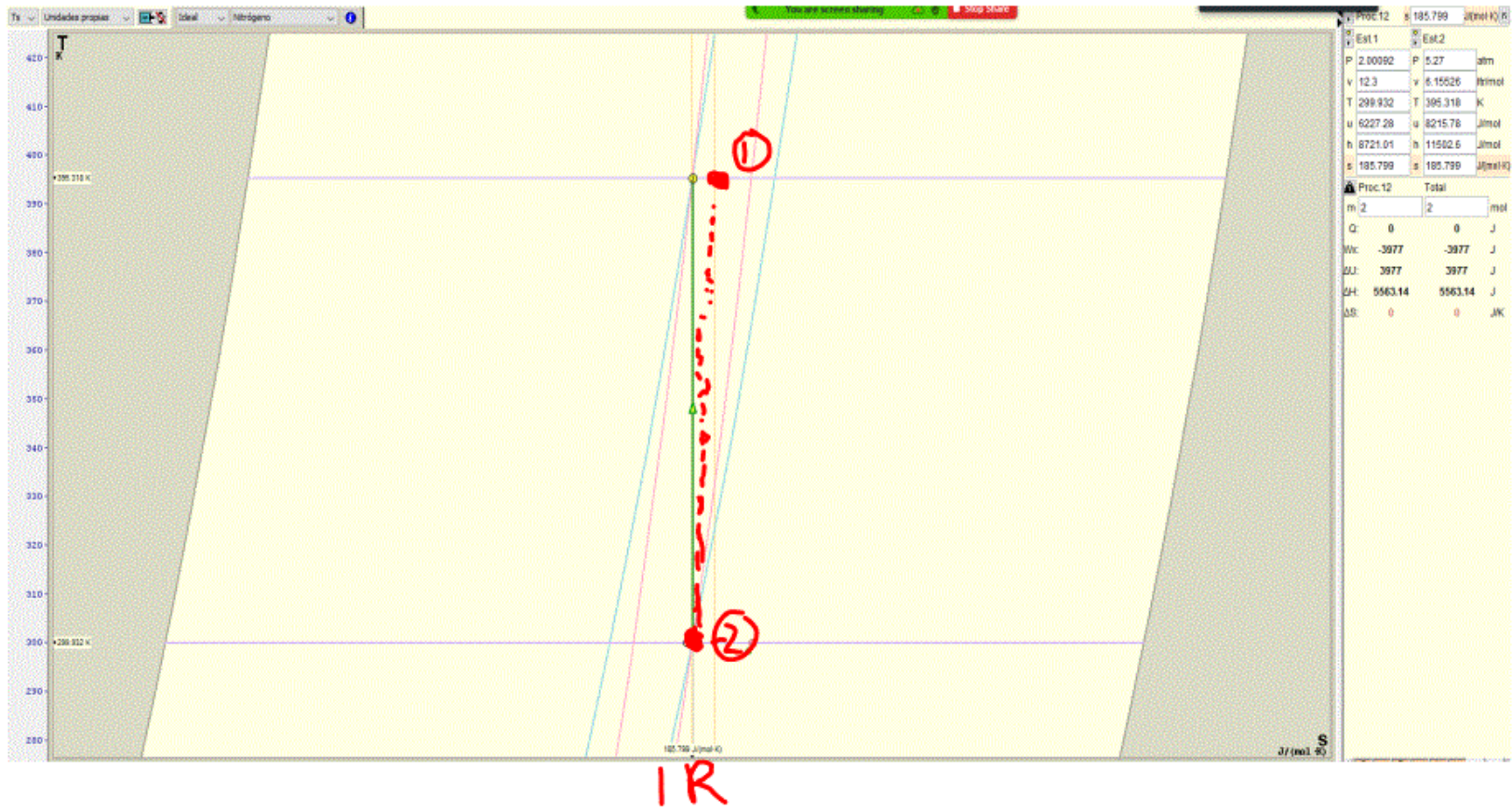


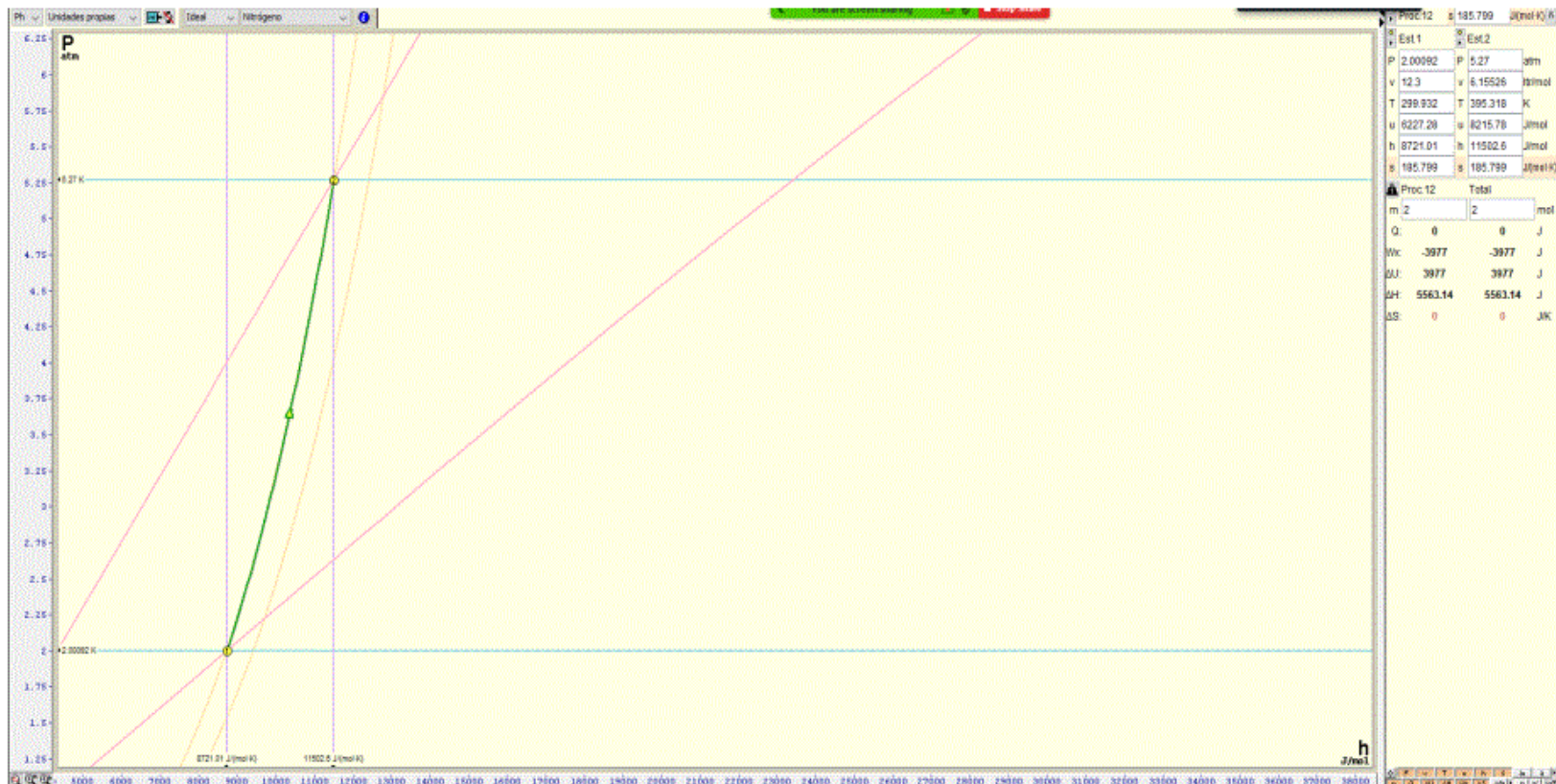
Comp. Adiab. R.



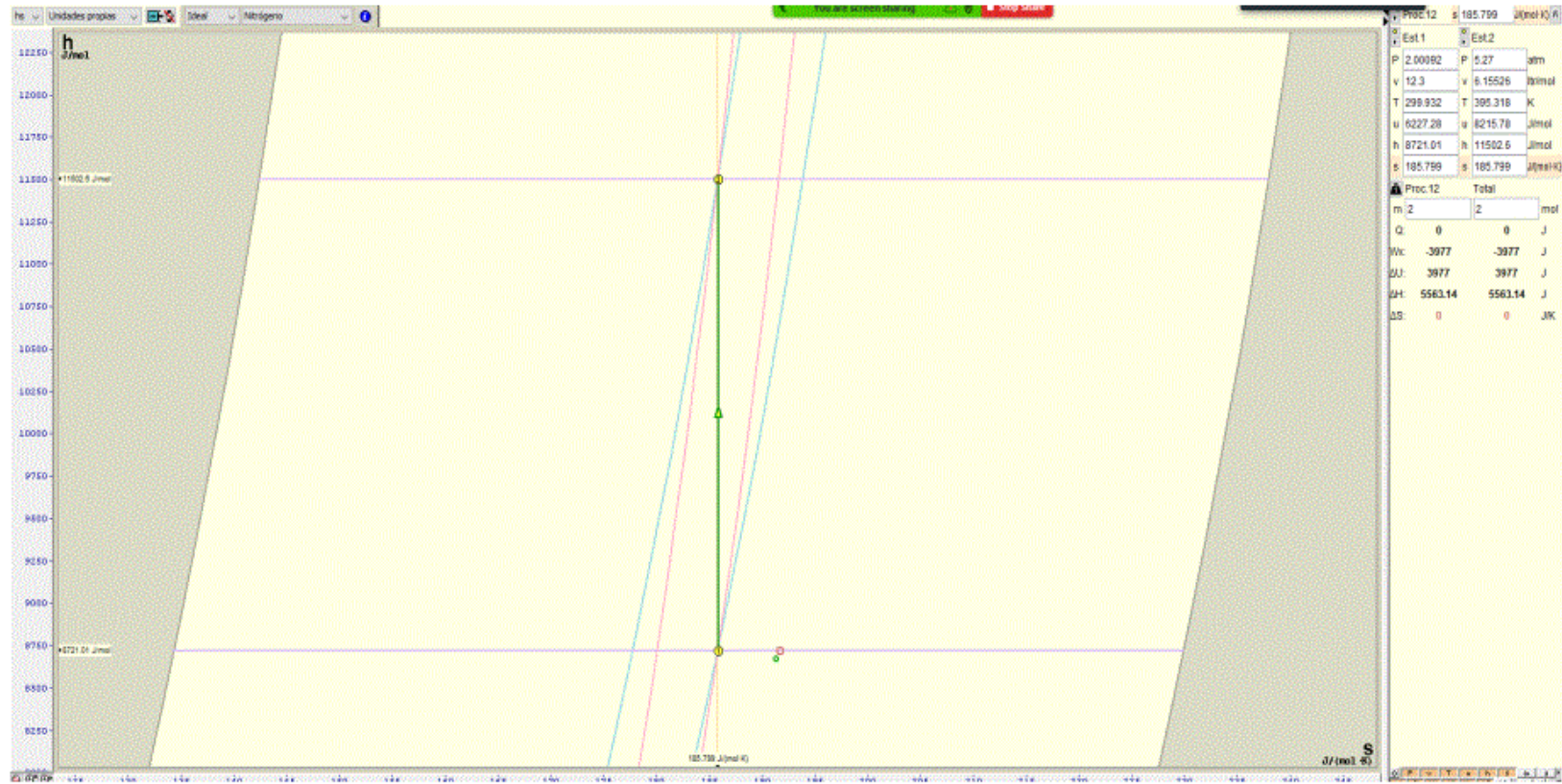


R

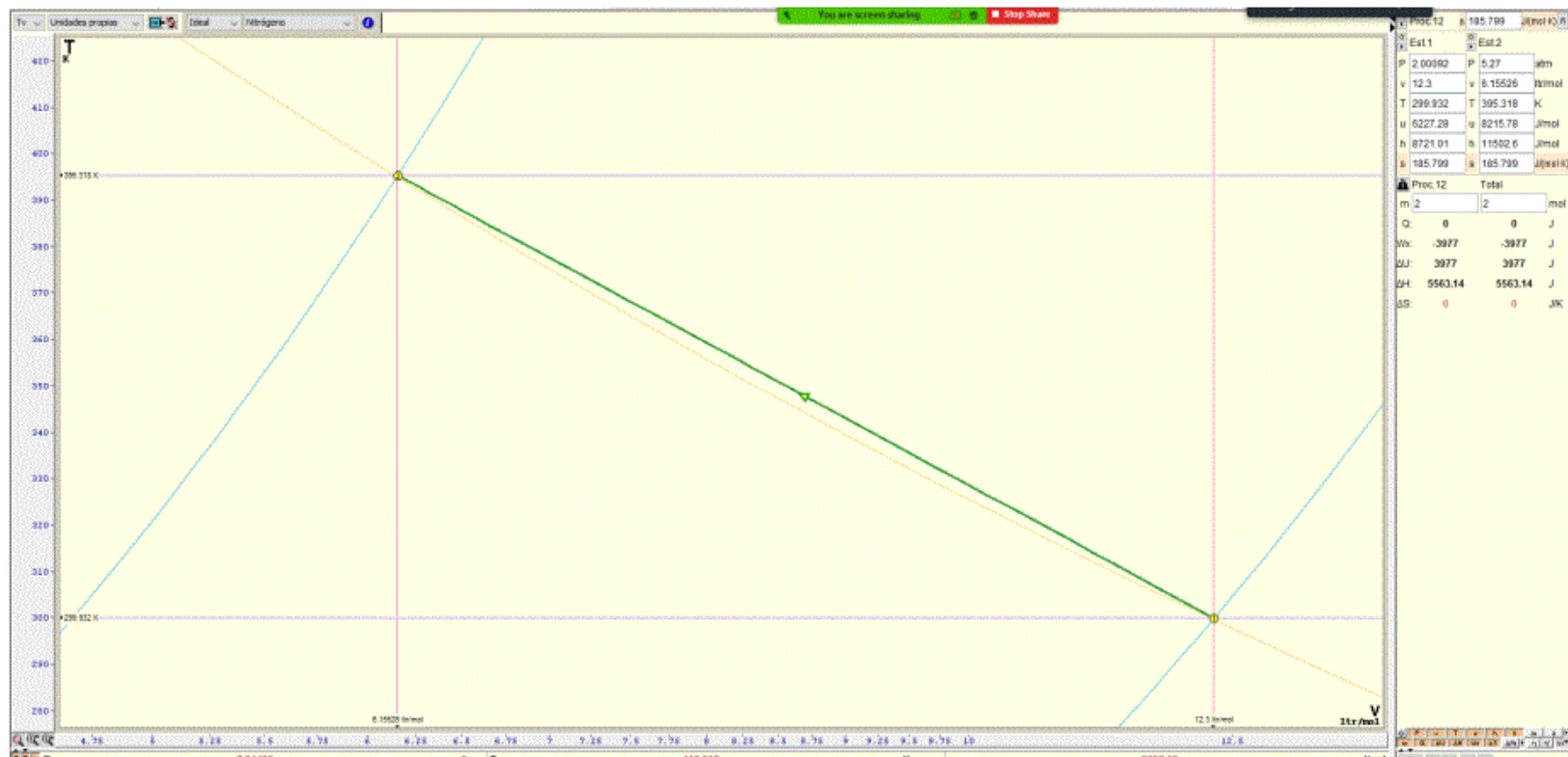


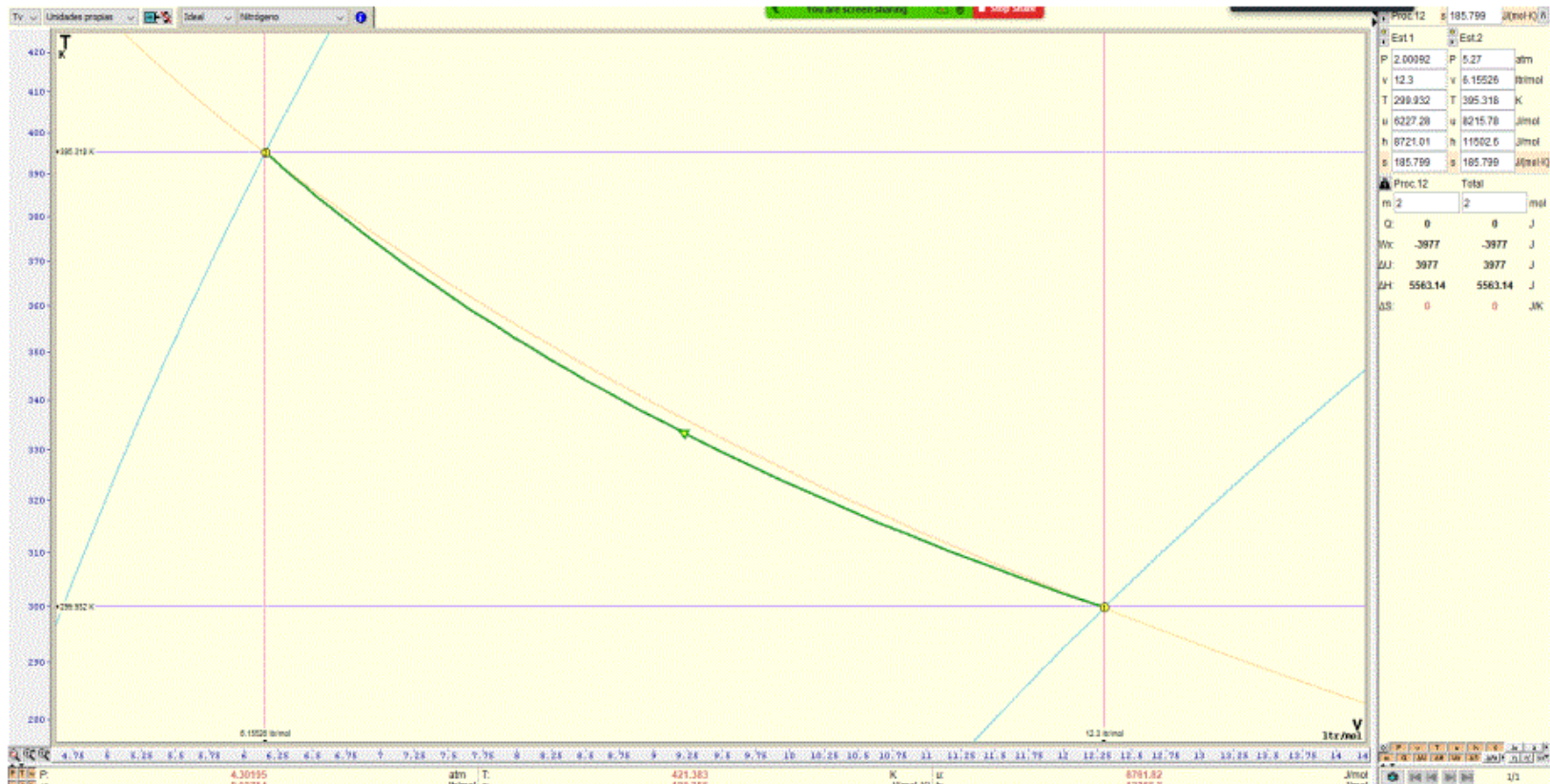






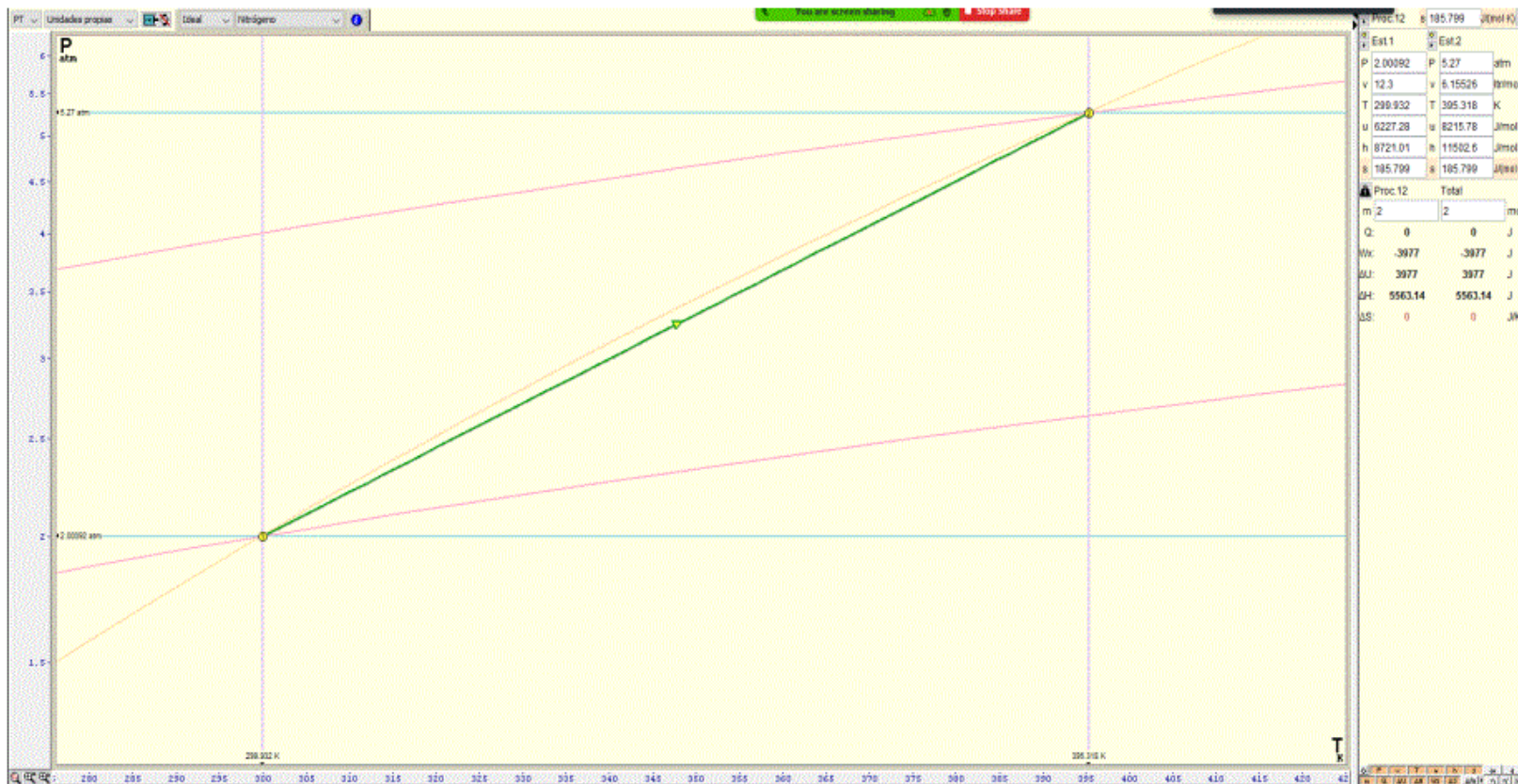




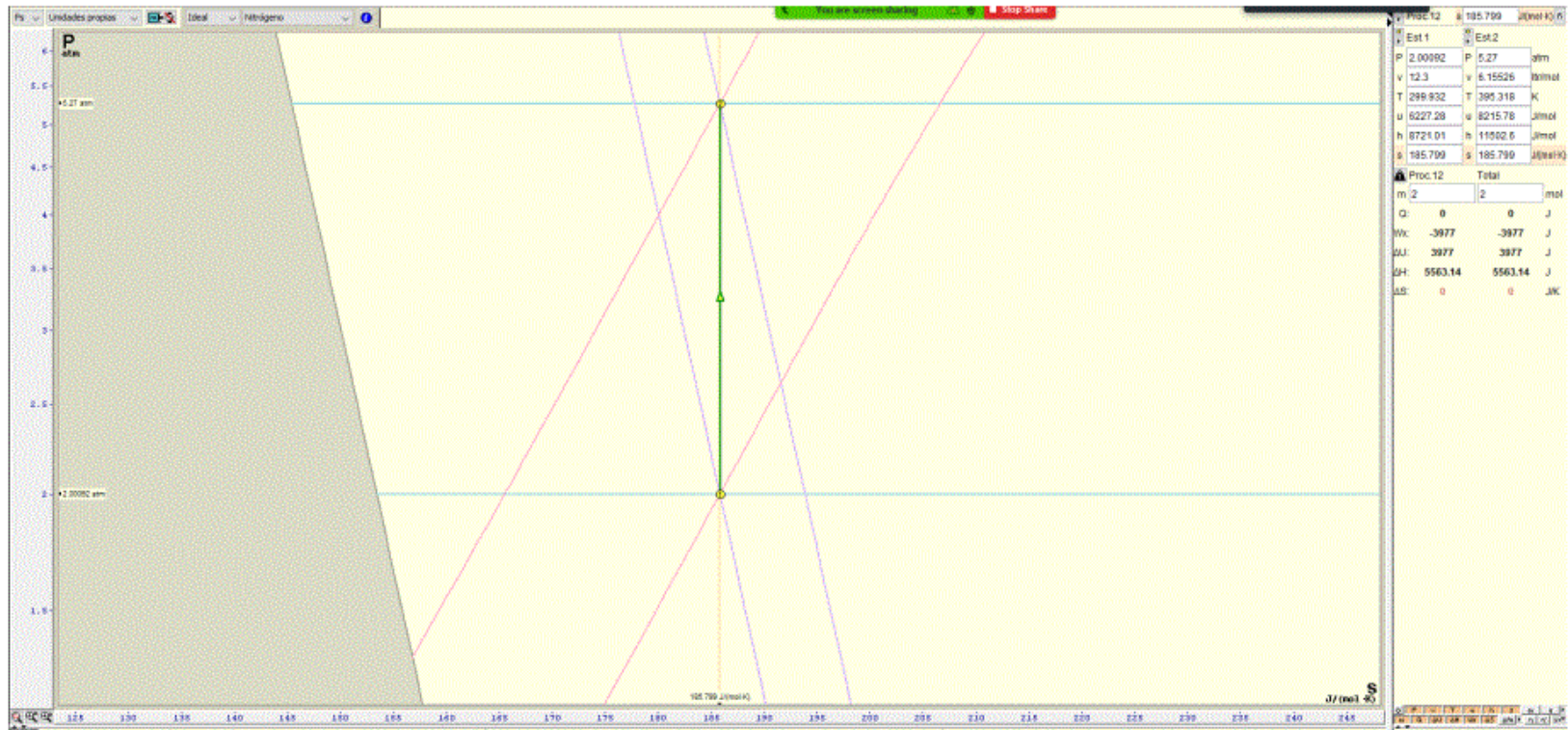


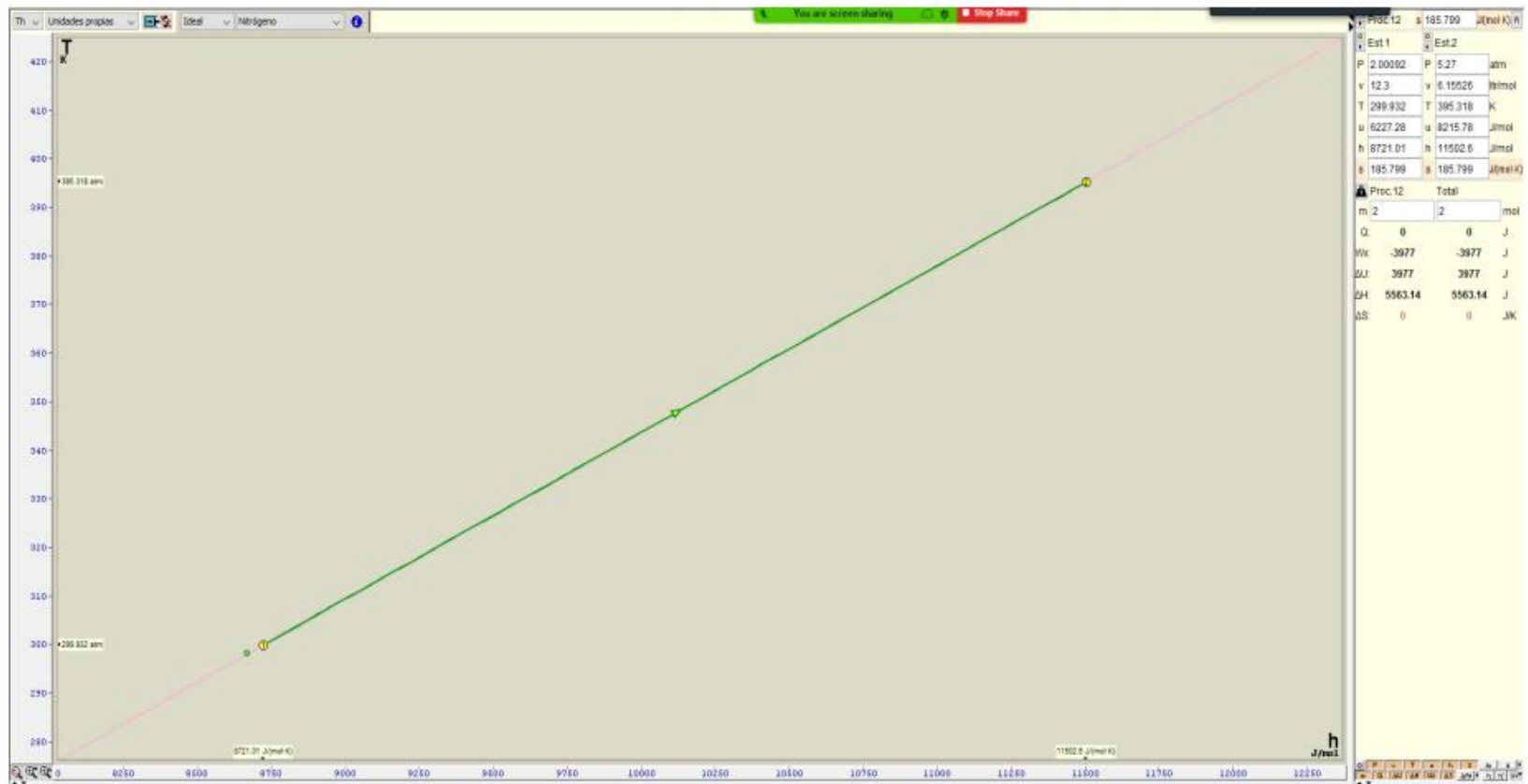




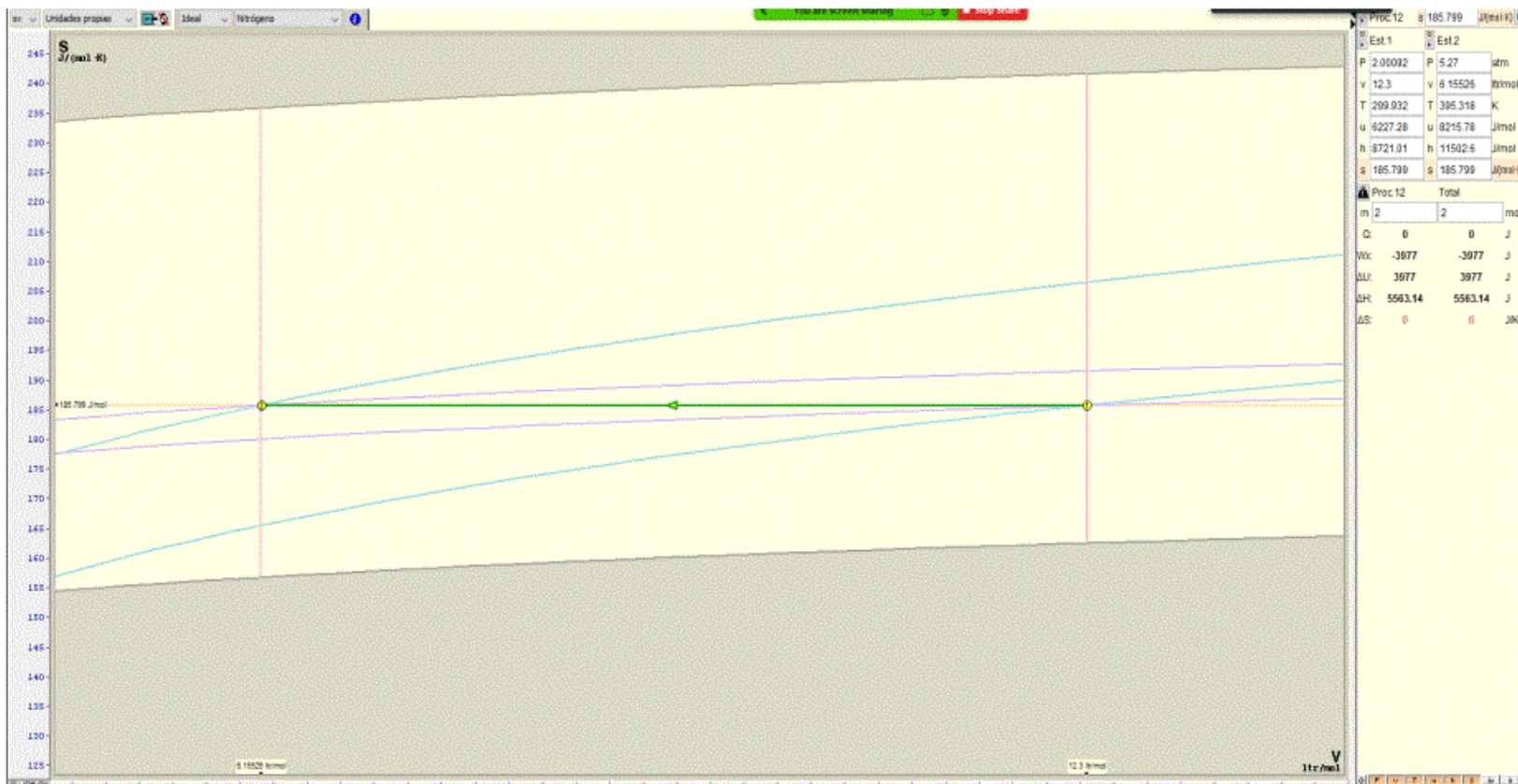












Secuencias Termodinámicas

