

# Clase 35 4 octubre 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)	0.783	→	$\gamma$	1.4000
$V_1$ (L)	156.119	→	$V_2$ (L)	312.316
$T_1$ (K)	298.150	→	$T_2$ (K)	225.933
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000
Calculando $T_1$		proceso	Calculando $T_2$ adiabática	
$p_1$ (atm)	0.783	→	$\gamma$	1.4000
$V_1$ (L)	156.120	→	$V_2$ (L)	312.316
$T_1$ (K)	298.151	→	$T_2$ (K)	225.934
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000
Calculando $p_1$		proceso	Calculando $p_2$ adiabática	
$p_1$ (atm)	0.783	→	$p_2$ (atm)	0.29660
$V_1$ (L)	156.120	→	$V_2$ (L)	312.316
$T_1$ (K)	298.150	→	$\gamma$	1.4000
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000
Calculando $n_1$		proceso	Calculando $T_2$ adiabática	
$p_1$ (atm)	0.783	→	$p_2$ (atm)	0.29660
$V_1$ (L)	156.120	→	$\gamma$	1.4000
$T_1$ (K)	298.150	→	$T_2$ (K)	225.933
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000
	R (atmL/molK)	0.0820	$C_p$ (cal/molK)	6.9601
			$C_v$ (cal/molK)	4.9715



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		Expansión
$p_1$ (atm)	0.783	→	$\gamma$	1.4000	
$V_1$ (L)	156.119	→	$V_2$ (L)	312.3092	
$T_1$ (K)	298.150	→	$T_2$ (K)	248.449	
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000	
Calculando $T_1$		proceso	Calculando $T_2$ adiabática		Expansión
$p_1$ (atm)	0.783	→	$\gamma$	1.4000	
$V_1$ (L)	156.120	→	$V_2$ (L)	312.310	
$T_1$ (K)	298.151	→	$T_2$ (K)	248.450	
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000	
Calculando $p_1$		proceso	Calculando $p_2$ adiabática		Expansión
$p_1$ (atm)	0.783	→	$p_2$ (atm)	0.32616	
$V_1$ (L)	156.120	→	$V_2$ (L)	312.310	
$T_1$ (K)	298.150	→	$\gamma$	1.4000	
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000	
Calculando $n_1$		proceso	Calculando $T_2$ adiabática		Expansión
$p_1$ (atm)	0.783	→	$p_2$ (atm)	0.32616	
$V_1$ (L)	156.120	→	$\gamma$	1.4000	
$T_1$ (K)	298.150	→	$T_2$ (K)	248.449	
$n_1$ (mol)	5.000	→	$n_2$ (mol)	5.000	
	R (atmL/molK)	0.0820	$C_p$ (cal/molK)	6.9601	
			$C_v$ (cal/molK)	4.9715	



Exp. Adiab. R e IR

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

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

$$q = 0$$

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

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

$$P_{2R} > P_{2IR} \quad T_{2R} < T_{2IR}$$

$$V_{2R} = V_{2IR}$$

Se enfría más el proceso R

$$W_R > W_{IR}$$

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

$$\Delta S_R = 0 \quad \Delta S_{IR} > 0$$

$$|\Delta H_R| > |\Delta H_{IR}|$$

$$|\Delta U_R| > |\Delta U_{IR}|$$

$$\gamma = 1.4$$

perfecto  $\gamma = \frac{7/2R}{5/2R}$

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

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

$$P_2 = \frac{P_1 v_1^\gamma}{v_2^\gamma} = P_1 \left( \frac{v_1}{v_2} \right)^\gamma$$

$$P_2 = \frac{P_1 v_1}{\left[ v_2^\alpha - (\alpha-1) v_1 \right]}$$

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

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

$$W = -\Delta U$$

$$\Delta S_R = 0$$

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

## 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)
Oxígeno	6.9601e+0					160.0000	5.0000	32.0000

$T_1$ (K)	$T_2$ (K)	$p_1$ (atm)	$p_2$ (atm)	R (cal/mol K)
298.15	225.93	0.7830	0.2966	1.9886

$V_1$ (L)	$V_2$ (L)
156.12	312.31

$\Delta H$ (cal)	-2513.2921
$\Delta U$ (cal)	-1795.2086
$\Delta S$ p cte (cal/K)	-9.6527
q p cte (cal)	-2513.2921
w p cte (cal)	-718.0835
q isotérmico (cal)	2877.7885

$C_p$ (cal/molK)	6.9601
$C_v$ (cal/molK)	4.9715
$\Delta S$ V cte (cal/K)	-6.8948
q V cte (cal)	-1795.2086
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	2055.5031



$\gamma$	1.4000
w adiabático (cal)	1795.2086
$\Delta S$ isotérmico (cal/K)	9.6522
$\Delta S$ 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)
Oxígeno	6.9601e+0					160.0000	5.0000	32.0000

T <sub>1</sub> (K)	T <sub>2</sub> (K)	p <sub>1</sub> (atm)	p <sub>2</sub> (atm)	R (cal/mol K)
298.15	248.45	0.7830	0.3262	1.9886
V <sub>1</sub> (L)	V <sub>2</sub> (L)			
156.12	312.31			

ΔH (cal)	-1729.5848	Cp (cal/molK)	6.9601
ΔU (cal)	-1235.4177	Cv (cal/molK)	4.9715
ΔS p cte (cal/K)	-6.3460	ΔS V cte (cal/K)	-4.5329
q p cte (cal)	-1729.5848	q V cte (cal)	-1235.4177
w p cte (cal)	-494.1671	w V cte (cal)	0
q isotérmico (cal)	1233.2598	w isotérmico (cal)	1233.2598

γ	1.4000
w adiabático (cal)	1235.4177
ΔS isotérmico (cal/K)	4.1364
ΔS adiabático (cal/K)	2.36130
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
-----------------------------------	---

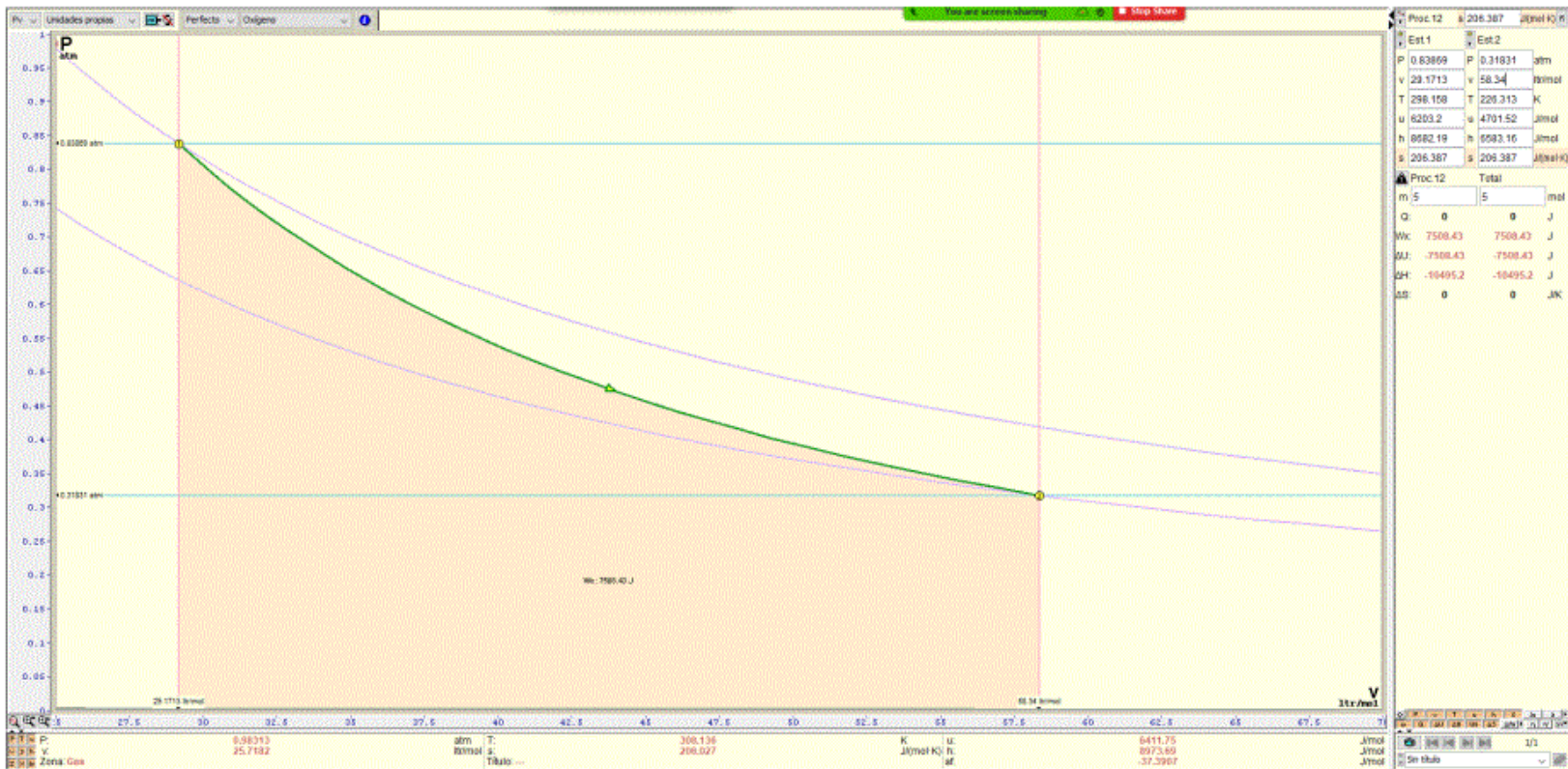


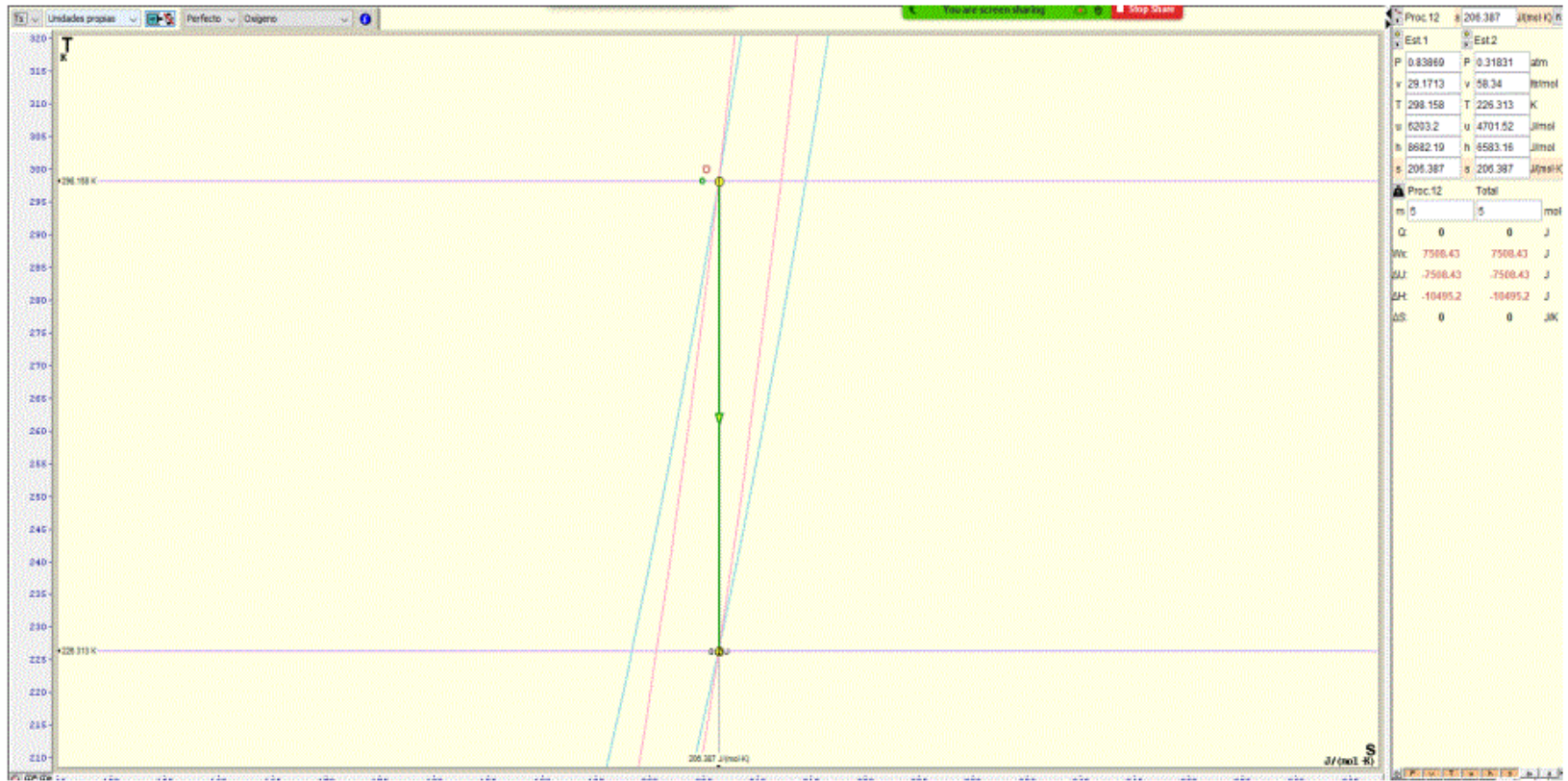
$$\bar{V} = \frac{156.12 \text{ L}}{5 \text{ mol.}} = 31.224 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

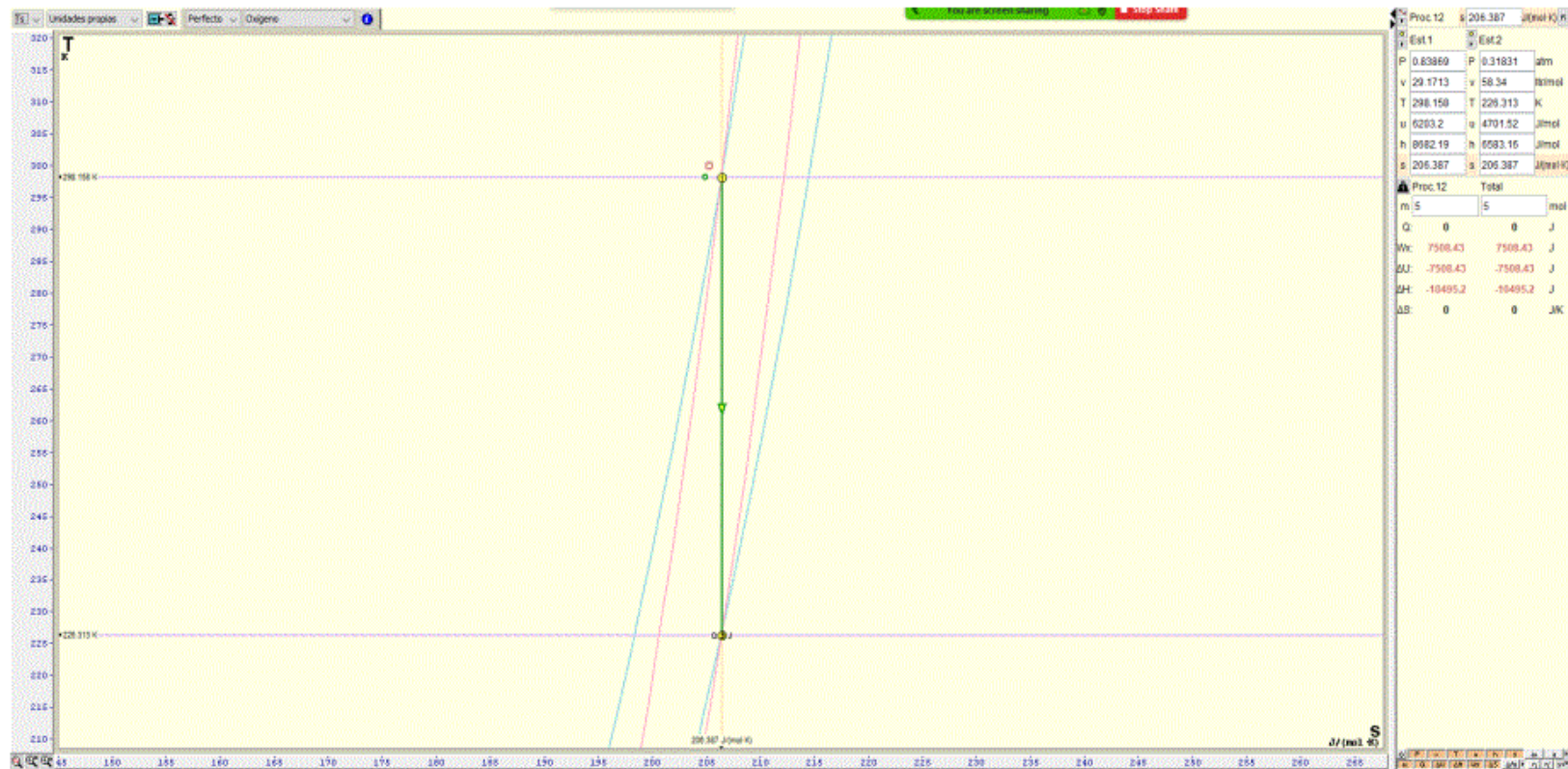


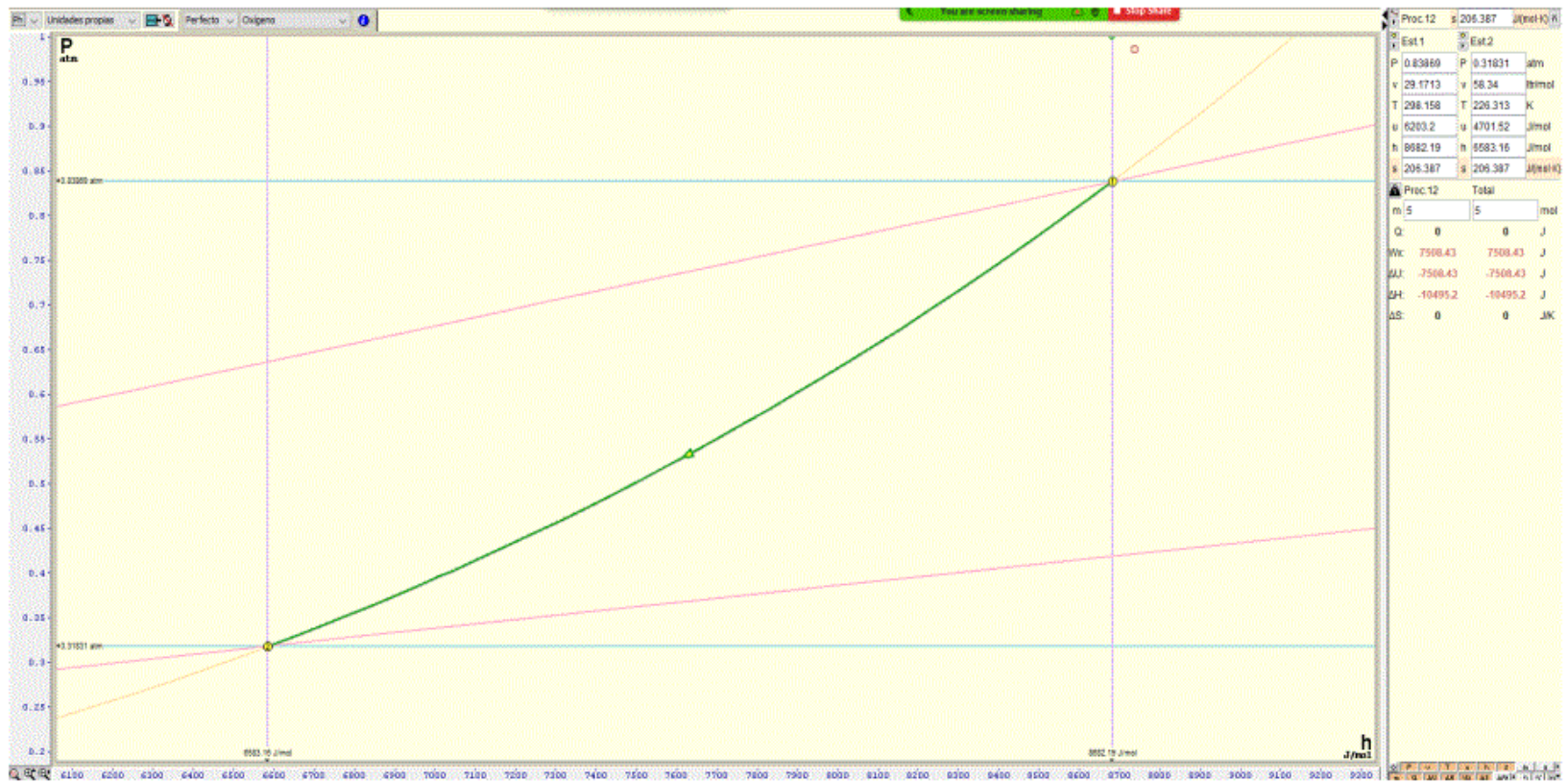
$$\bar{V}_2 = \frac{312 \cdot 316 \text{ L}}{5 \text{ mol.}} = \frac{62 \cdot 41632 \text{ L}}{\text{mol.}}$$

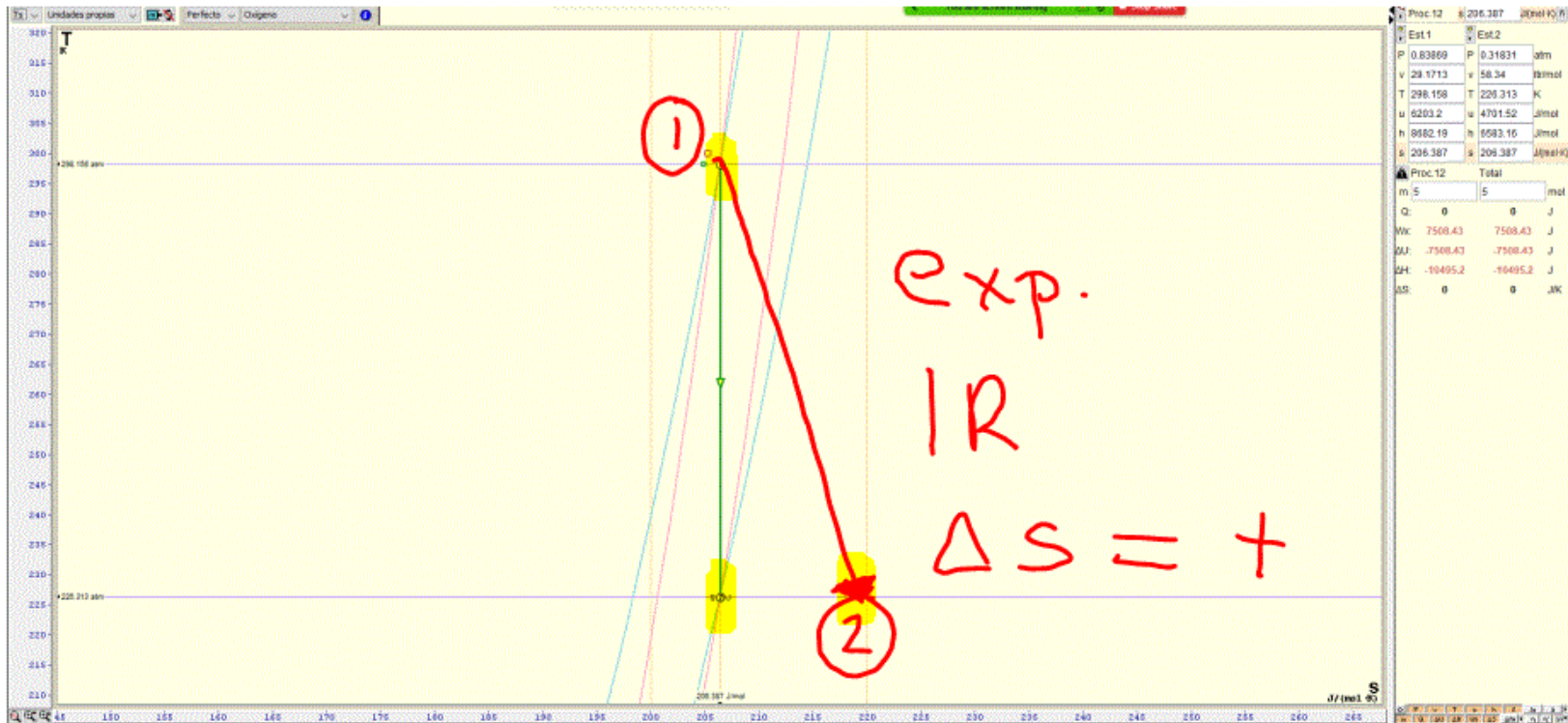


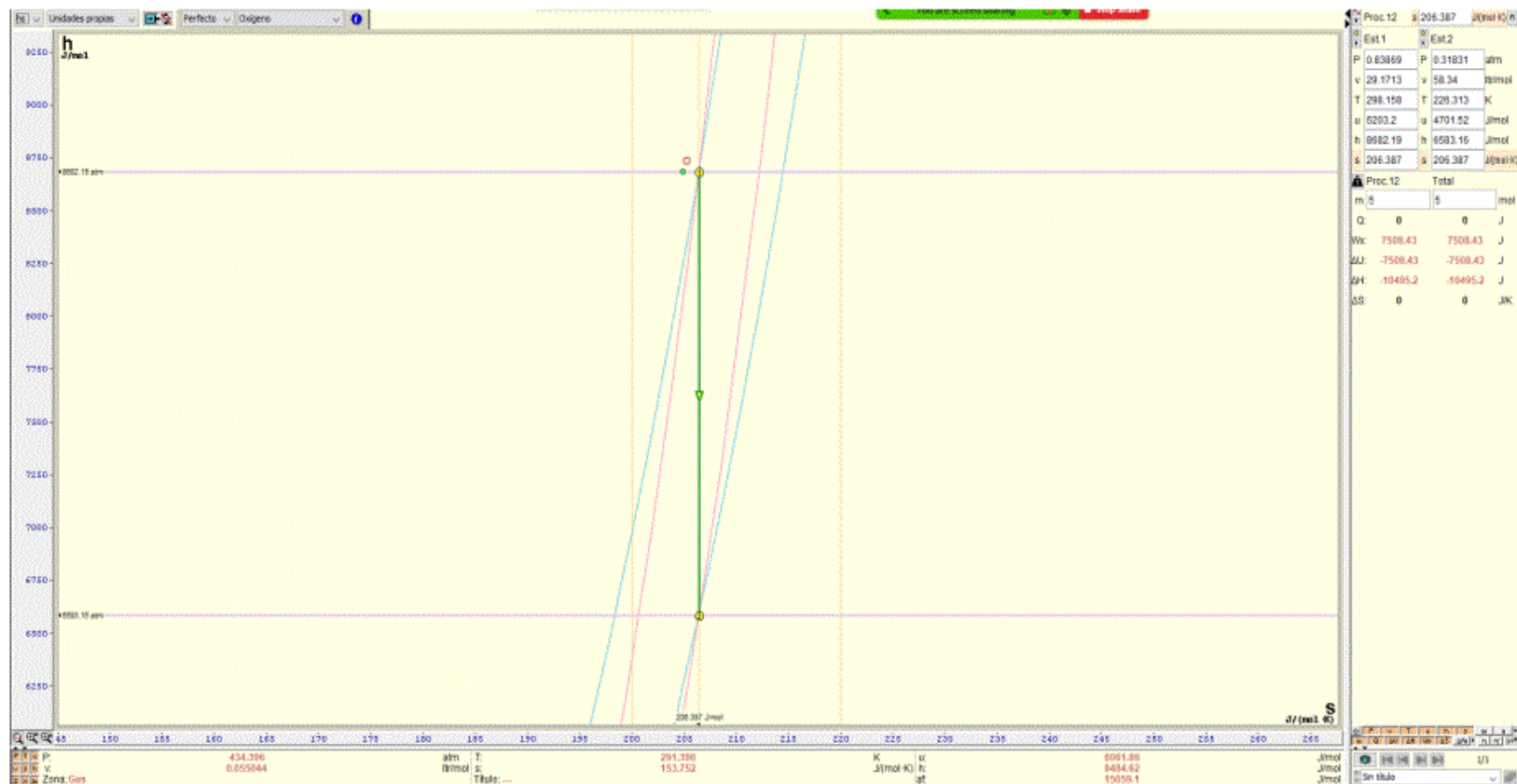












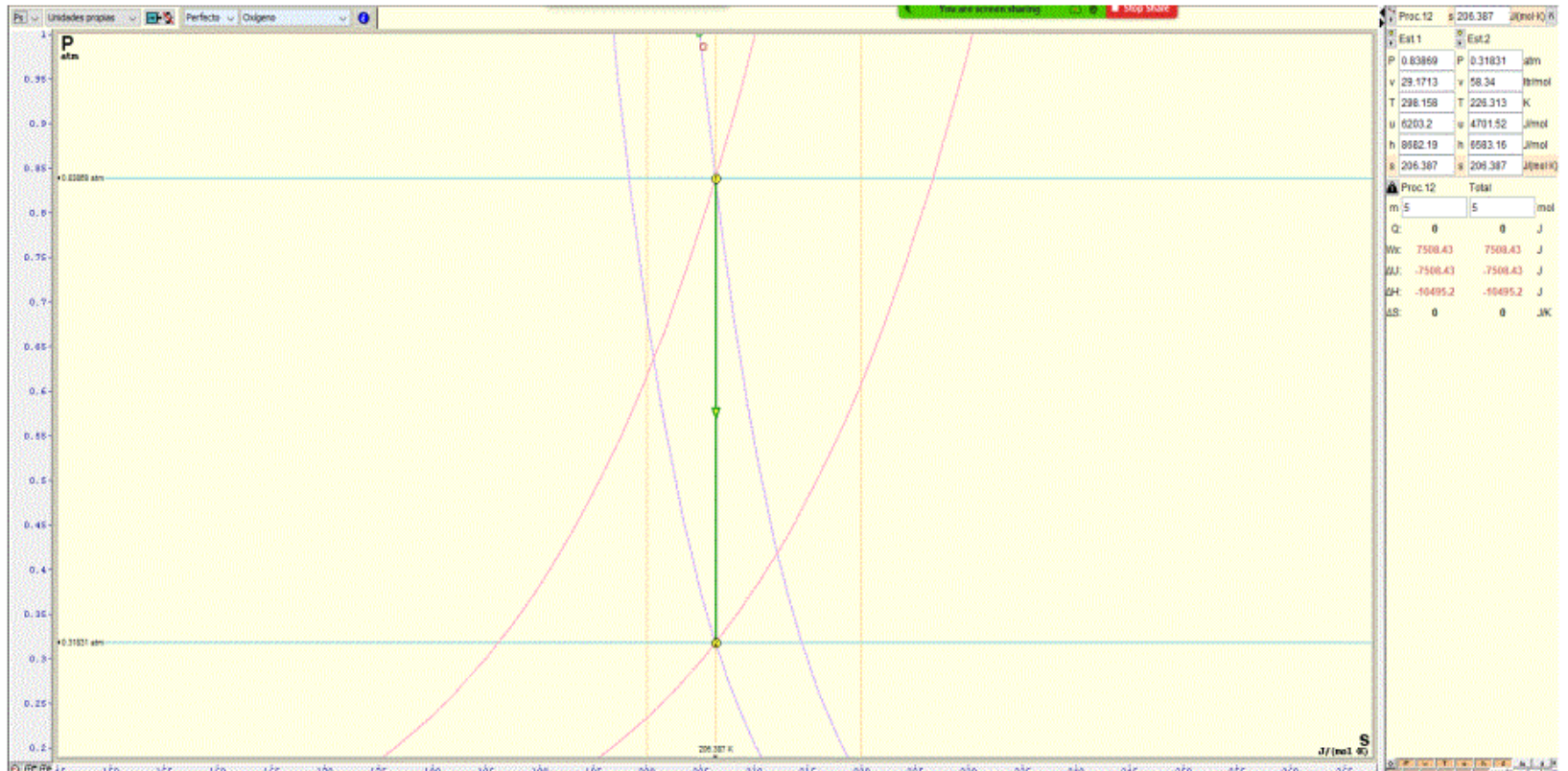




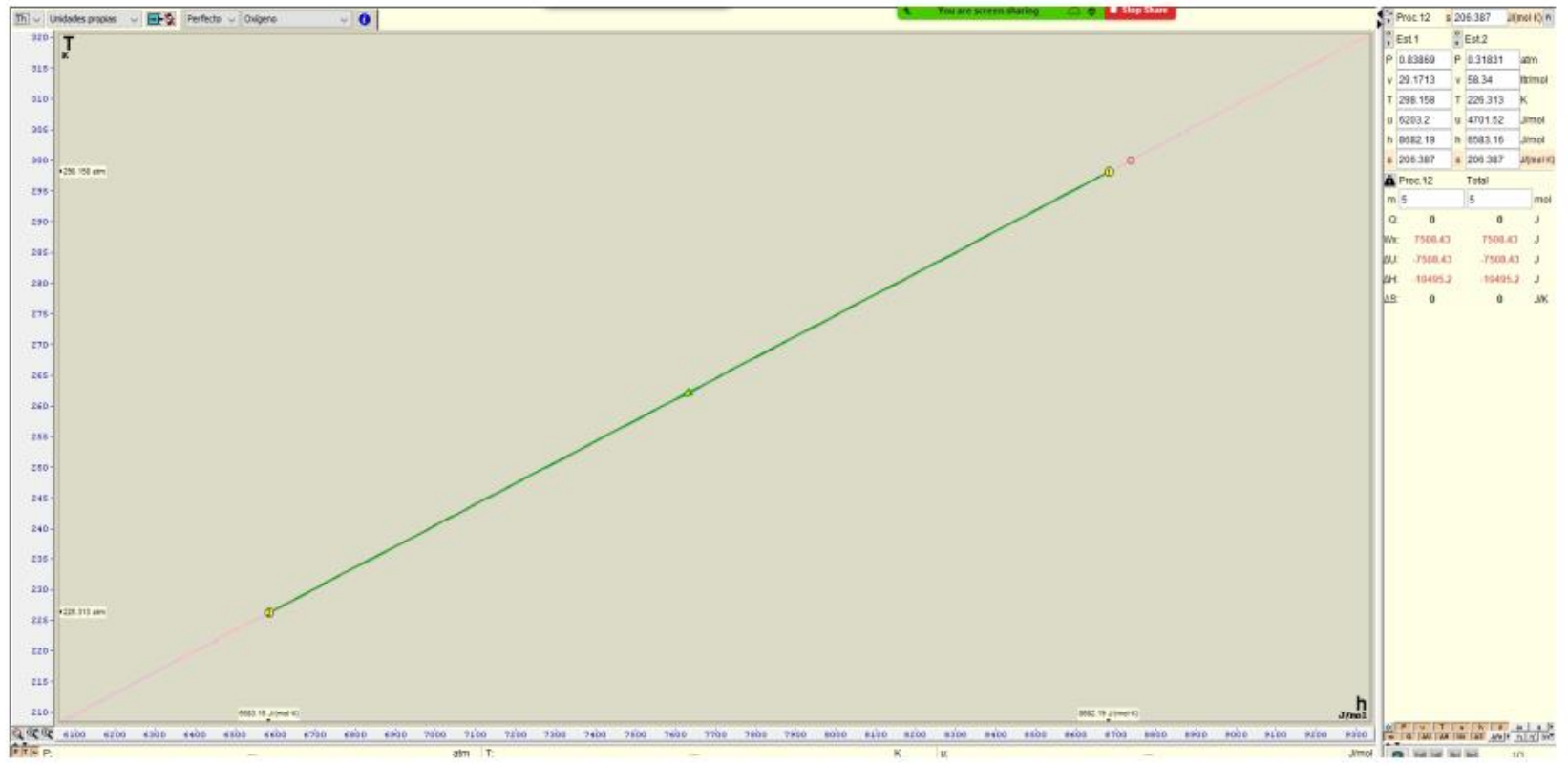






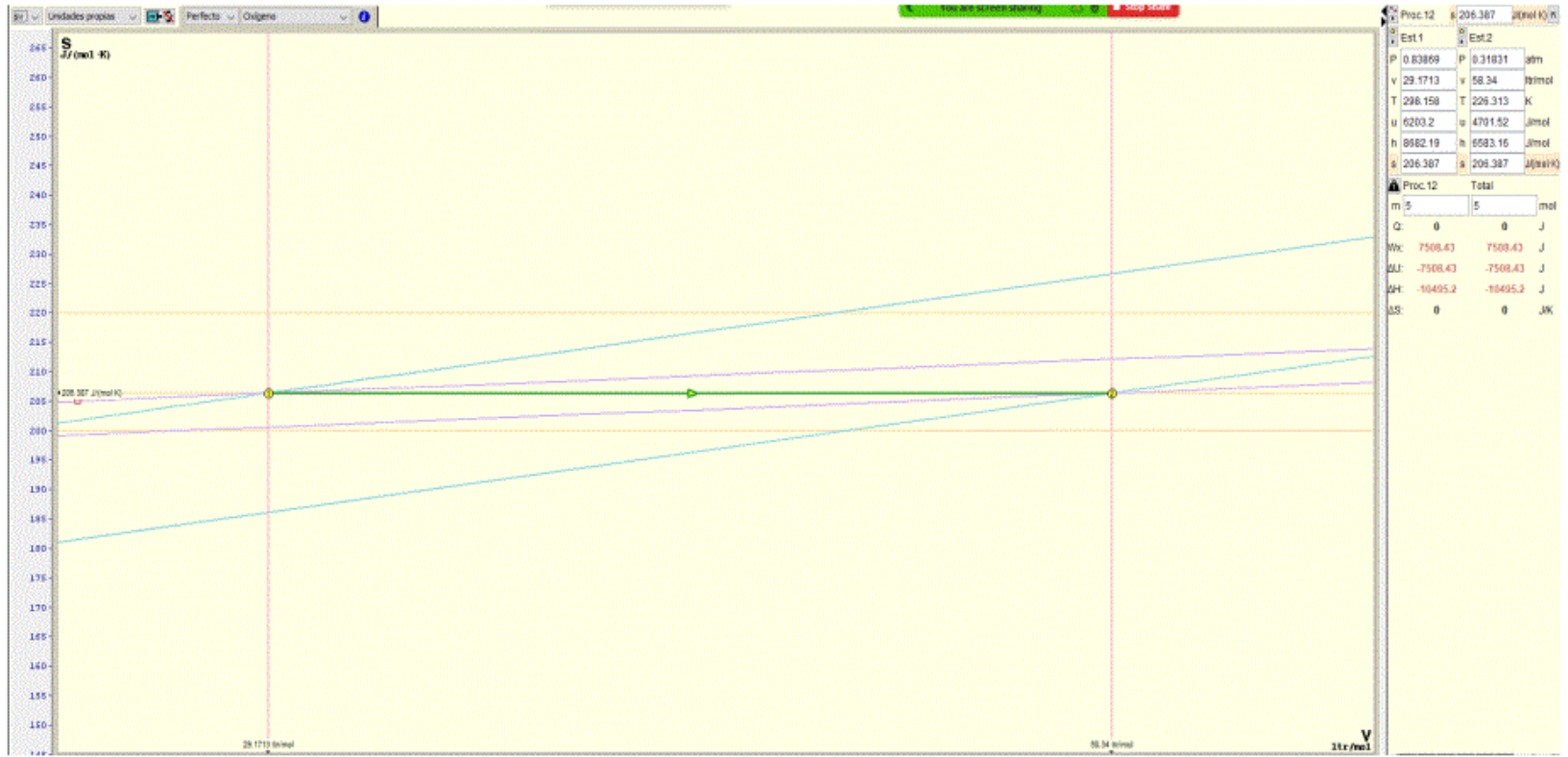












# Modelo ideal

$$\bar{C}_p = a + bT + cT^2 + dT^3$$

$$T_1 = 298.15 \text{ K}$$

$$\bar{C}_p = 7.0161 \text{ cal/molK}$$

$$\begin{aligned} \bar{C}_v &= \frac{7.0161 \text{ cal}}{\text{molK}} - \frac{1.9886 \text{ cal}}{\text{molK}} \\ &= 5.0275 \text{ cal/molK} \end{aligned}$$

## 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)
Oxígeno	6.7130e+0	-8.79e-7	4.17e-6	2.54e-9		160.0000	5.0000	32.0000

T <sub>1</sub> (K)	T <sub>2</sub> (K)	p <sub>1</sub> (atm)	p <sub>2</sub> (atm)	R (cal/mol K)
298.15	225.93	0.7830	0.2966	1.9886

V <sub>1</sub> (L)	V <sub>2</sub> (L)
156.12	312.31

$\Delta H$ (cal)	-2544.8468
$\Delta U$ (cal)	-1826.7634
$\Delta S$ p cte (cal/K)	-9.7676
q p cte (cal)	-2544.8468
w p cte (cal)	-718.0835
q isotérmico (cal)	2877.7885

Cp (cal/molK)	7.1507
Cv (cal/molK)	5.1621
$\Delta S$ V cte (cal/K)	-7.0097
q V cte (cal)	-1826.7634
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	2055.5031



$\gamma$	1.3852
w adiabático (cal)	1826.7634
$\Delta S$ isotérmico (cal/K)	9.6522
$\Delta S$ 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)
Oxígeno	6.7130e+0	-8.79e-7	4.17e-6	2.54e-9		160.0000	5.0000	32.0000

$T_1$ (K)	$T_2$ (K)	$p_1$ (atm)	$p_2$ (atm)	R (cal/mol K)
298.15	248.45	0.7830	0.3262	1.9886

$V_1$ (L)	$V_2$ (L)
156.12	312.31

$\Delta H$ (cal)	-1758.7256
$\Delta U$ (cal)	-1264.5585
$\Delta S$ p cte (cal/K)	-6.4510
q p cte (cal)	-1758.7256
w p cte (cal)	-494.1671
q isotérmico (cal)	1233.2598

Cp (cal/molK)	7.1507
Cv (cal/molK)	5.1621
$\Delta S$ V cte (cal/K)	-4.6379
q V cte (cal)	-1264.5585
w V cte (cal)	0
w isotérmico (cal)	1233.2598



$\gamma$	1.3852
w adiabático (cal)	1264.5585
$\Delta S$ isotérmico (cal/K)	4.1364
$\Delta S$ adiabático (cal/K)	2.25634
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