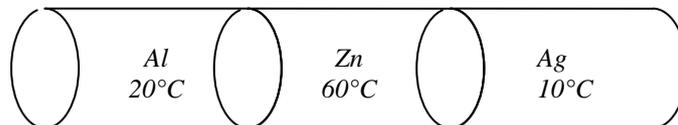


PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.
(Procesos físicos)

1. Calcule la energía necesaria (en Joules), para calentar 250 gramos de agua de 20°C hasta 90 °C. Para el agua $C_p = 4.184 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
2. Se mezclan 300 g de agua a 30°C con 500 g de agua a 80°C. Para el agua el $C_p = 4.184 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Calcule: q cedido, q absorbido y la temperatura de equilibrio.
3. Calcule la temperatura de equilibrio cuando se mezclan 40 g de hielo a su temperatura de fusión con 100g de agua a 20°C. Para el agua: $C_p = 4.184 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ y el calor latente de fusión es $\lambda_{\text{fus}} = 333 \text{ J g}^{-1}$
 - b) calcule q cedido y q absorbido.
 - c) repita los cálculos considerando que los 100 g de agua están a 60°C.
4. La siguiente tabla muestra las capacidades térmicas molares de varios metales:

Metal	C_p ($\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)	Masa (g)	T_{inicial} (°C)
Aluminio	24.4	100	20
Zinc	25.4	200	60
Plata	25.35	300	10

Se ponen en contacto una barra de cada uno de estos metales y se permite que alcancen el equilibrio térmico. (Considere que las barras están aisladas de los alrededores).



Calcule:

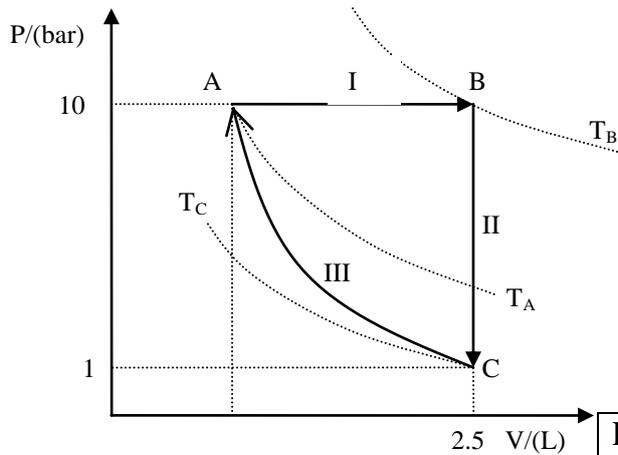
- a) La temperatura de equilibrio
 - b) La cantidad de calor absorbida o cedida por cada uno de los metales
5. Ocho litros de oxígeno, inicialmente a 20 °C y una presión de 6 bar se expanden en forma isotérmica hasta que el volumen final es de 24 litros. Suponiendo que el gas se comporta idealmente calcule ΔU , ΔH , q y w cuando la expansión se lleva a cabo:

- a) en una etapa contra una presión de oposición de un bar
 b) en una etapa contra una presión de oposición igual a la presión final del gas
 c) en forma reversible.
- Dos moles de nitrógeno se comprimen en forma isotérmica desde 50 hasta 20 litros utilizando una presión constante de un bar. Calcule ΔU , ΔH , q y w , considerando un comportamiento ideal
 - Dos moles de un gas (modelo ideal), cuyo $C_v = 12.5 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, se calientan a volumen constante desde 20°C hasta 100°C . Calcule ΔU , ΔH , q y w , considerando un comportamiento ideal
 - Para el CO_2 $C_p/R = 3.205 + 5.083 \times 10^{-3}T - 17.13 \times 10^{-7}T^2$. Calcule ΔU , ΔH , q , cuando se calientan 100 g de este gas desde 50°C hasta 80°C . b) Calcule el C_p a 50°C , considerando un comportamiento ideal.
 - Calcule el trabajo mínimo (en Joules), necesario para comprimir dos moles de un gas diatómico desde 20 hasta 5 L a temperatura constante (25°C). Suponga comportamiento ideal.
 - Para el CO_2 las constantes de Van der Waals son $a = 0.3640 \text{ Pa m}^6 \text{ mol}^{-2}$ y $b = 0.0427 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$. Calcule el trabajo mínimo para comprimir un mol de este gas desde 20 L hasta 2.5 L a temperatura constante de 300 K.
 - Para el hidrógeno $C_p = 28.82 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Suponiendo un comportamiento ideal, calcule el volumen final, la temperatura final, ΔU , ΔH , q y w cuando 10 g de éste gas se expanden adiabáticamente desde una temperatura de 0°C y presión de 12 bar hasta una presión de 3 bar.
 - para una expansión contra una presión de oposición de 3 bar
 - para una expansión reversible
 - Un mol de gas monoatómico (modelo ideal), inicialmente a una presión de 8 bar y ocupando un volumen de 10 L sufre una expansión reversible hasta que su presión es de 4 bar y ocupa un volumen de 15 L. Calcule:
 - la temperatura final del gas
 - el tipo de proceso y el exponente politrópico (ϕ)
 - ΔU , ΔH , q y w
 - La siguiente tabla muestra los diferentes estados que sigue un sistema durante una expansión reversible

P/(bar)	10.00	8.72	7.64	6.72	5.95	5.28	4.71	4.21	3.78
V/(L)	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3

Con esta información determine gráficamente el tipo de proceso y el exponente politrópico. Considere comportamiento ideal

14. Un mol de un gas diatómico ideal realiza el ciclo que se muestra en la figura de manera reversible. Complete la información de la Tabla.



Proceso	ΔU	ΔH	Q	W
I				
II				
III			0	
Ciclo				

15. Inicialmente 0.1 mol de metano se encuentra a una presión de un bar y 80°C . El gas se comporta de manera ideal y el valor de $C_p/C_v = 1.31$. El gas se expande reversiblemente en forma adiabática hasta una presión de 0.1 bar.
- ¿Cuál es el volumen inicial y final del gas?
 - ¿Cuál es la temperatura final?
 - Calcule ΔU y ΔH para el proceso.

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA. (Procesos Físicos)

- $q = 73,220 \text{ J}$
- $q_{\text{ced}} = -39225 \text{ J}$, $q_{\text{g}} = 39225 \text{ J}$, $T_{\text{eq}} = 61.25^\circ\text{C}$
- $T_{\text{eq}} = 264.7 \text{ K}$, $q_{\text{ced}} = -8368 \text{ J}$, $q_{\text{g}} = 8368 \text{ J}$
 - $T_{\text{eq}} = 293.26 \text{ K}$, $q_{\text{ced}} = -16720 \text{ J}$, $q_{\text{abs}} = 13320 \text{ J}$
- $T_{\text{eq}} = 30^\circ\text{C}$, $q_{\text{abs}}(\text{Al}) = 907.3 \text{ J}$, $q_{\text{abs}}(\text{Ag}) = 1424 \text{ J}$, $q_{\text{ced}}(\text{Zn}) = -2337 \text{ J}$
- Isotérmico, $\Delta U = 0$, $\Delta H = 0$ y $w = -q$
 - $w = -1600 \text{ J}$, $w = -3200 \text{ J}$, $w = -5273 \text{ J}$
- $\Delta U = 0$, $\Delta H = 0$, $q = -w$, $w = 2978.55 \text{ J}$

7. $w = 0$, $\Delta U = q = 2000 \text{ J}$, $\Delta H = 3330.24 \text{ J}$

8. $\Delta U = 2082 \text{ J}$, $q_p = \Delta H = 2649.36 \text{ J}$, $C_{p_{323K}} = 38.81 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

9. $w = 6872.74 \text{ J}$

10. $w = 5095.6 \text{ J}$

11. a) $q = 0$, $T_2 = 214.62 \text{ K}$, $\Delta U = w = -6001.08 \text{ J}$, $\Delta H = -8434.17 \text{ J}$

b) $T_2 = 182.08 \text{ K}$, $\Delta U = w = -9235.17 \text{ J}$, $\Delta H = -12979.08 \text{ J}$

12. a) $T_f = 717.04 \text{ K}$, b) $\phi = 1.7$, c) $\Delta U = -2800.7 \text{ J}$, $\Delta H = -4788.17 \text{ J}$

$w = -1988.17 \text{ J}$, $q = -811.83 \text{ J}$

13. Proceso $PV^\phi = k$, $n = 3.5$

14.

Proceso	$\Delta U \text{ (J)}$	$\Delta H \text{ (J)}$	$q \text{ (J)}$	$w \text{ (J)}$
I	5585	7819	7819	-2234
II	-5959	-8342	-5959	0
III	372	523	0	372
ciclo	0	0	1860	-1862

15. a) $V_1 = 2.93 \text{ L}$, $V_2 = 17.1 \text{ L}$, b) $T_2 = 204.70 \text{ K}$, c) $\Delta U = -411.15 \text{ J}$,
 $\Delta H = -534.11 \text{ J}$