



Guía G4A. Termodinámica

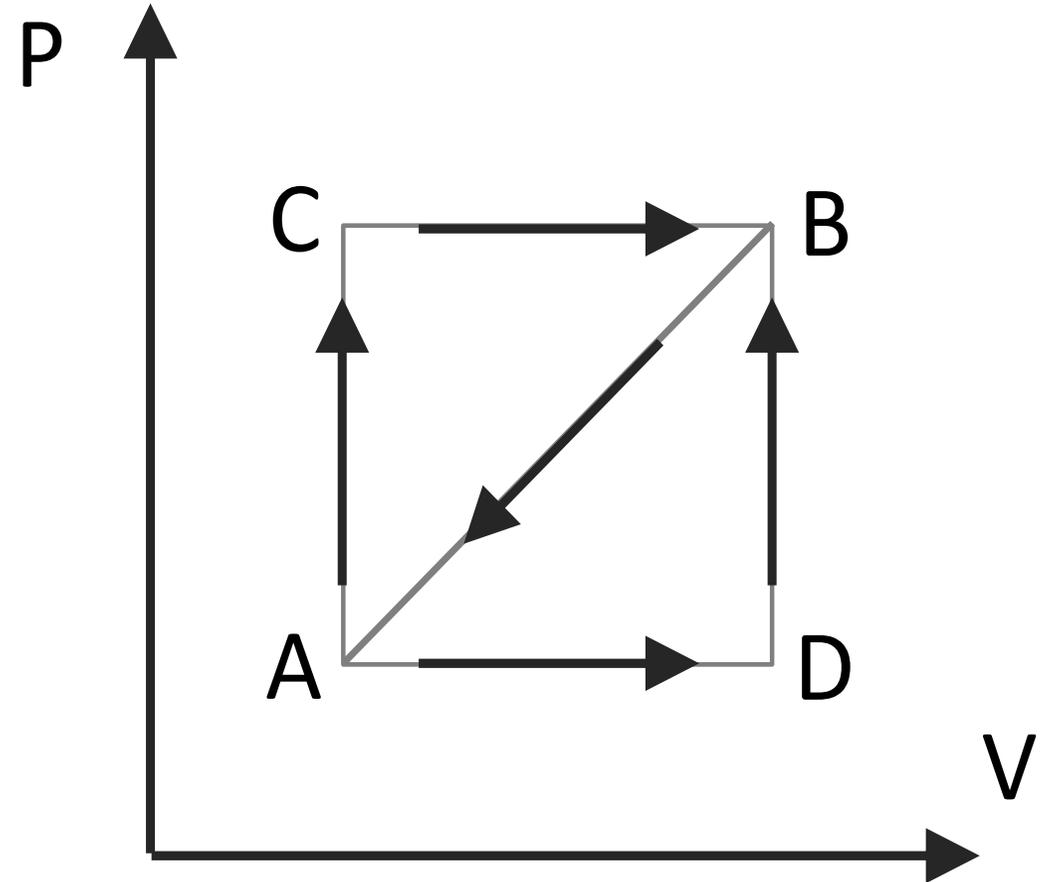
Enunciado

1) Cuando un sistema pasa del estado A al estado B a lo largo de la trayectoria A-C-B, recibe 85 kJ de calor y realiza 30 kJ de trabajo.

a) ¿Cuánto calor recibe el sistema a lo largo de A-D-B si el trabajo es de 10 kJ?

b) Cuando el sistema vuelve desde B hasta A por la trayectoria bajo la curva, el trabajo es de 20 kJ. ¿Qué cantidad de calor absorbe o libera el sistema?

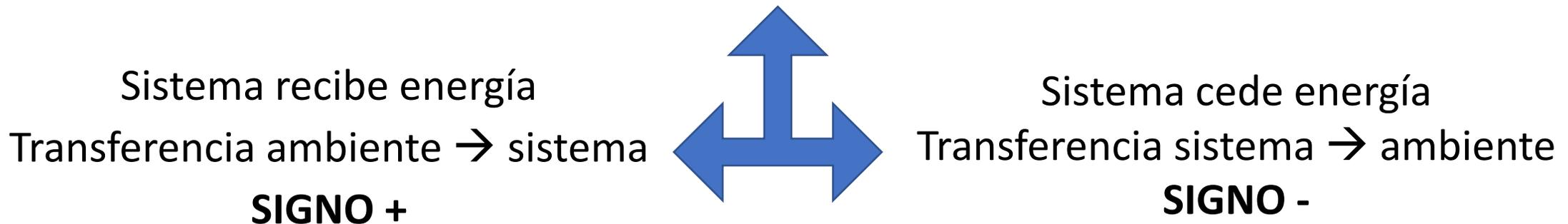
c) Si U_A es 0 kJ y U_D es 42 kJ, calcule el calor absorbido en los procesos A-D y D-B.

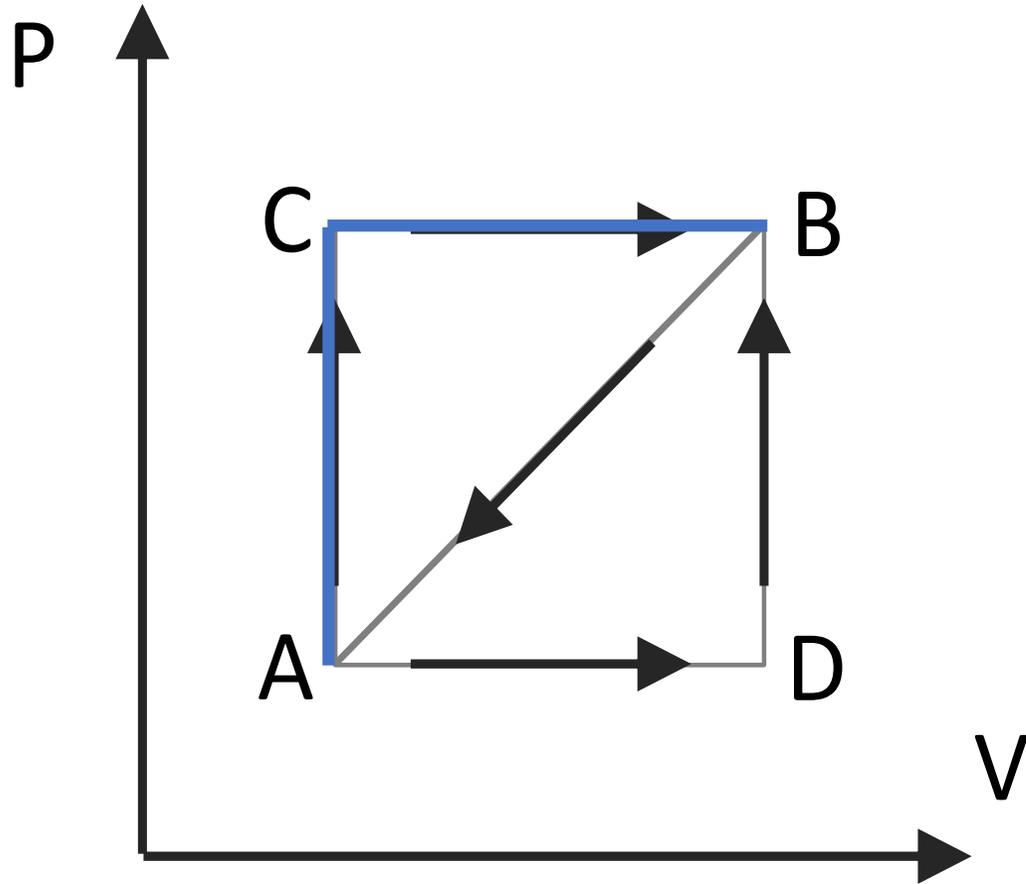


REPASO:



- Funciones de estado: Son aquellas que no dependen de la trayectoria
 - Calor (Q) y Trabajo (W) no son funciones de estado
 - Energía Interna (ΔU) es función de estado
- Primer Principio de la Termodinámica
 - $\Delta U = Q + W \rightarrow$ convención “egoísta”



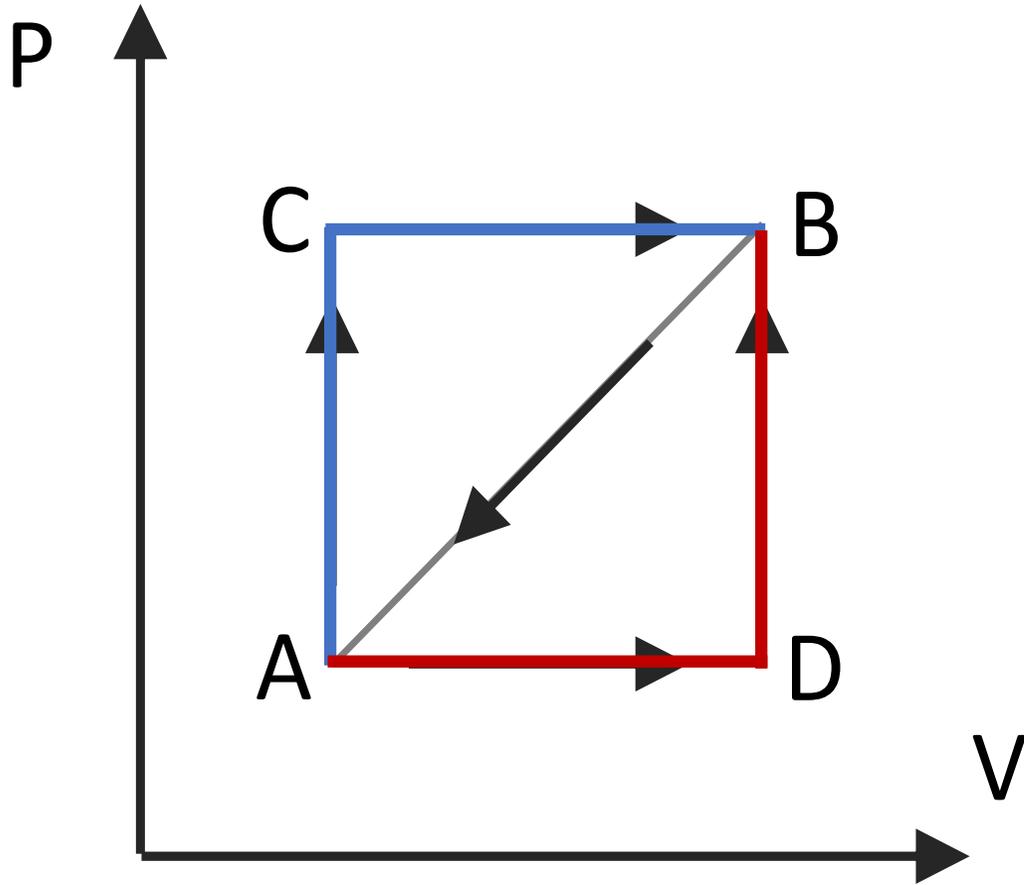


Cuando un sistema pasa del estado A al estado B a lo largo de la trayectoria A-C-B, recibe 85 kJ de calor y realiza 30 kJ de trabajo.

$$Q_{ACB} = 85 \text{ kJ} \quad W_{ACB} = -30 \text{ kJ}$$

$$\Delta U_{ACB} = Q_{ACB} + W_{ACB}$$

$$\Delta U_{ACB} = 85 \text{ kJ} + (-30 \text{ kJ}) = 55 \text{ kJ}$$



Cuando un sistema pasa del estado A al estado B a lo largo de la trayectoria A-C-B, recibe 85 kJ de calor y realiza 30 kJ de trabajo.

$$\Delta U_{ACB} = 85 \text{ kJ} - 30 \text{ kJ} = 55 \text{ kJ}$$

a) ¿Cuánto calor recibe el sistema a lo largo de A-D-B si el trabajo es de 10 kJ?

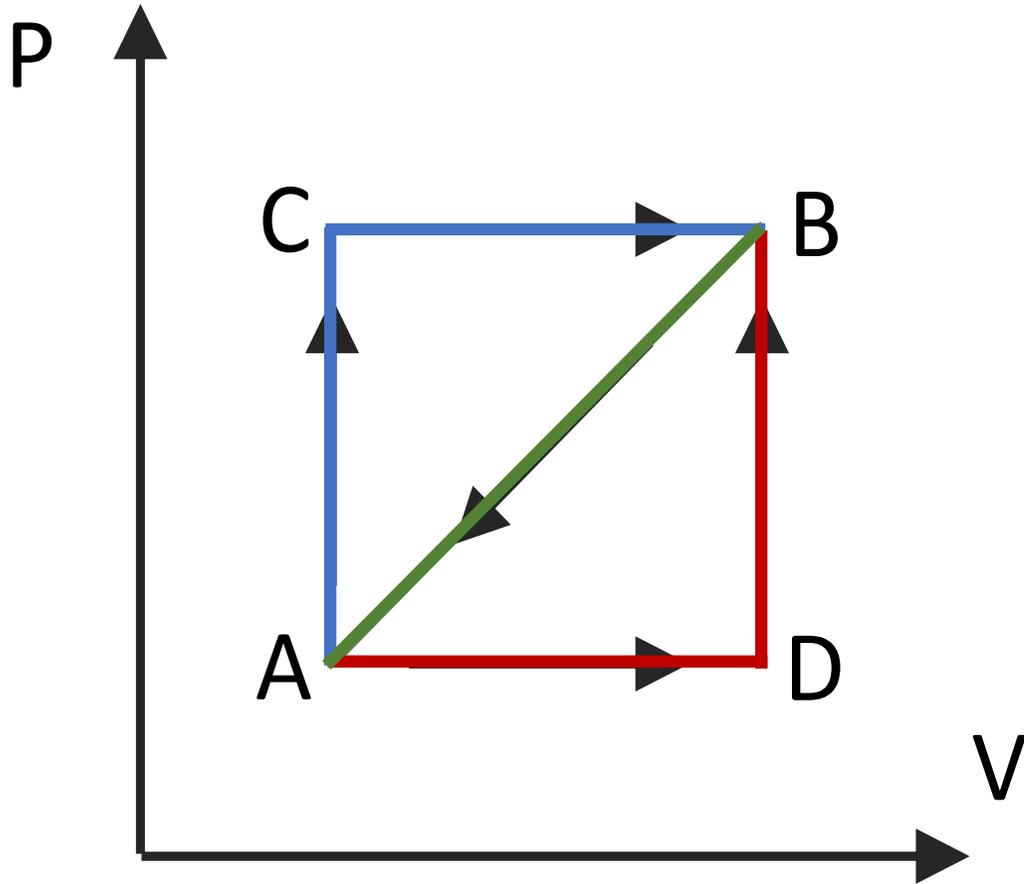
ΔU es función de estado \rightarrow por tanto \rightarrow

$$\Delta U_{ACB} = \Delta U_{ADB} = \Delta U_{AB} \text{ (cualquier trayectoria)} = 55 \text{ kJ}$$

$$W_{ADB} = -10 \text{ kJ}$$

$$\Delta U_{ADB} = Q_{ADB} + W_{ADB} \rightarrow Q_{ADB} = \Delta U_{ADB} - W_{ADB}$$

$$Q_{ADB} = 55 \text{ kJ} - (-10 \text{ kJ}) = 65 \text{ kJ}$$



$$\Delta U_{AB} = 55 \text{ kJ}$$

b) Cuando el sistema vuelve desde B hasta A por la trayectoria bajo la curva, el trabajo es de 20 kJ. ¿Qué cantidad de calor absorbe o libera el sistema?

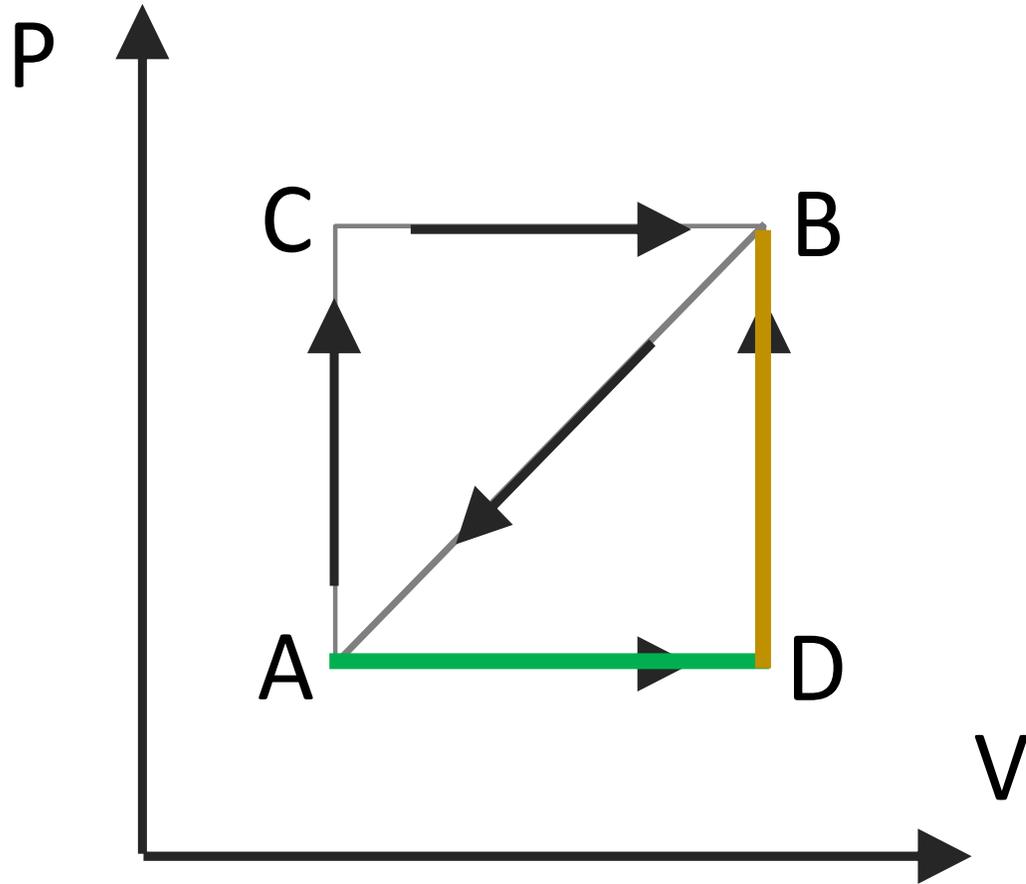
$$\Delta U_{AB} = -\Delta U_{BA}$$

$$\Delta U_{BA} = -\Delta U_{AB} = -55 \text{ kJ}$$

$$W_{BA} = 20 \text{ kJ}$$

$$\Delta U_{BA} = W_{BA} + Q_{BA} \rightarrow Q_{BA} = \Delta U_{BA} - W_{BA}$$

$$Q_{BA} = -55 \text{ kJ} - (20 \text{ kJ}) = -75 \text{ kJ}$$



$$\Delta U_{AB} = 55 \text{ kJ}$$

c) Si U_A es 0 kJ y U_D es 42 kJ, calcule el calor absorbido en los procesos A-D y D-B.

$$\Delta U_{AD} = U_D - U_A = 42 \text{ kJ} - 0 \text{ kJ} = 42 \text{ kJ}$$

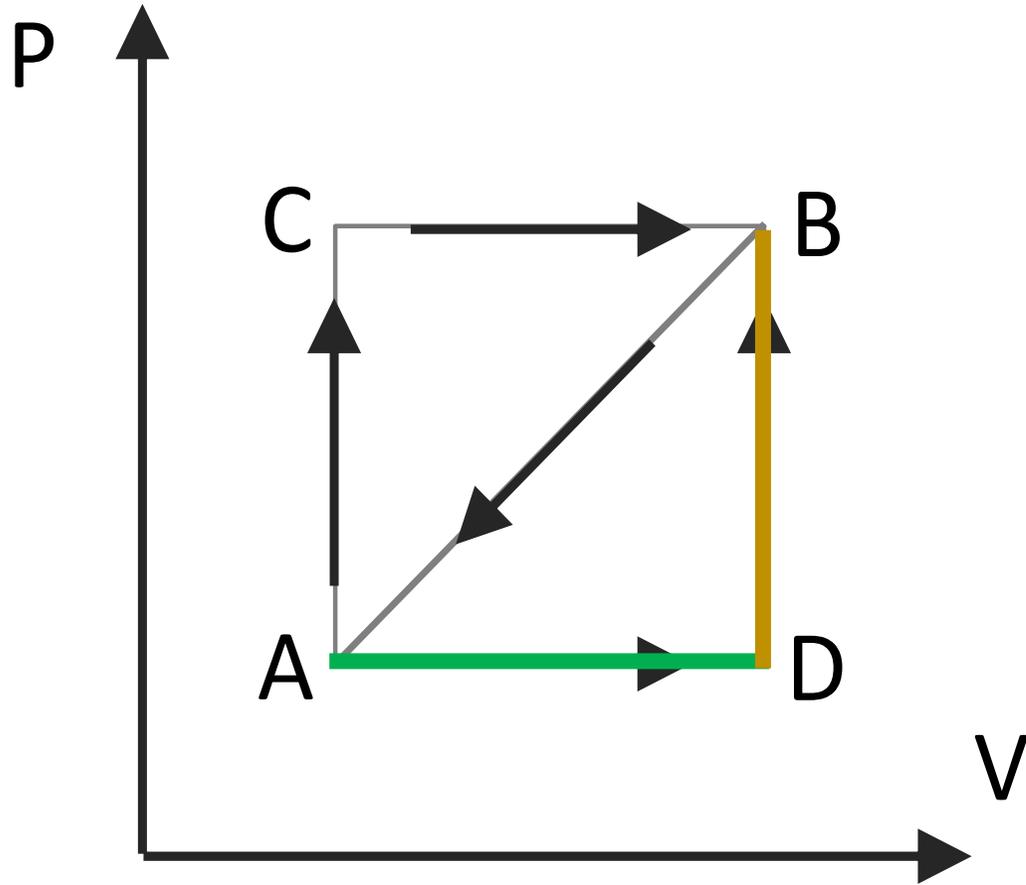
$$\Delta U_{AB} = \Delta U_{AD} + \Delta U_{DB} \rightarrow 55 \text{ kJ} = 42 \text{ kJ} + \Delta U_{DB}$$

$$\Delta U_{AB} = 55 \text{ kJ} ; \Delta U_{AD} = 42 \text{ kJ} ; \Delta U_{DB} = 13 \text{ kJ}$$

$$\Delta U_{AD} = 42 \text{ kJ} = Q_{AD} + W_{AD} \quad \text{No hay variación de vol.}$$

$$\Delta U_{DB} = 13 \text{ kJ} = Q_{DB} + W_{DB} \quad W_{DB} = 0$$

$$Q_{DB} = \Delta U_{DB} = 13 \text{ kJ}$$



$$\Delta U_{AB} = 55 \text{ kJ}$$

c) Si U_A es 0 kJ y U_D es 42 kJ, calcule el calor absorbido en los procesos A-D y D-B.

$$Q_{ADB} = Q_{AD} + Q_{DB} \rightarrow Q_{AD} = Q_{ADB} - Q_{DB}$$

En a) determinamos que $Q_{ADB} = 65 \text{ kJ}$

Podemos plantear

$$Q_{AD} = 65 \text{ kJ} - 13 \text{ kJ} = 52 \text{ kJ}$$

$$Q_{AD} = 52 \text{ kJ}$$

$$Q_{DB} = 13 \text{ kJ}$$