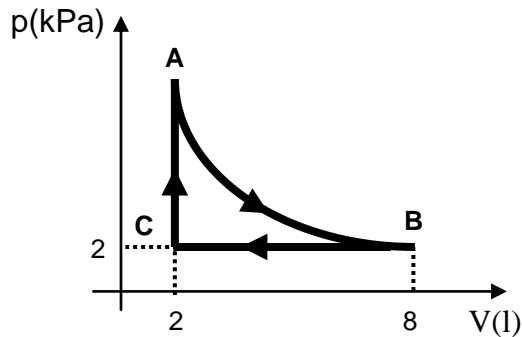


**Problema 2.** Dos milimoles de gas ideal monoatómico evolucionan reversiblemente como muestra la figura (la evolución AB es isotérmica).

Datos:  $R = 8,314 \text{ J/mol K}$ ;  $c_p = 5R/2$ ;  $c_v = 3R/2$



Entonces se cumple que:

- a)  $\Delta U_{AB} > 0$
- b)  $L_{\text{ciclo}} = 0$
- c)  $Q_{BCA} = 12 \text{ J}$  ( Absorbe calor)
- d)  $Q_{BCA} = 0$
- e)  $Q_{BCA} = -12 \text{ J}$  ( Entrega calor)
- f)  $\Delta U_{BCA} > 0$

Solución:

- a) **Es falsa**, porque la transformación **AB es isotérmica** ( $T_A = T_B$ ), entonces  $\Delta U_{AB} = 0$ .
- b) **Falsa**, es un ciclo recorrido en sentido horario,  $L_{\text{ciclo}} > 0$  ( **el sistema realiza trabajo**).
- c)  $Q_{BCA} = \Delta U_{BCA} + L_{BCA}$  ( Uso el 1º ppio para la transformación BCA)

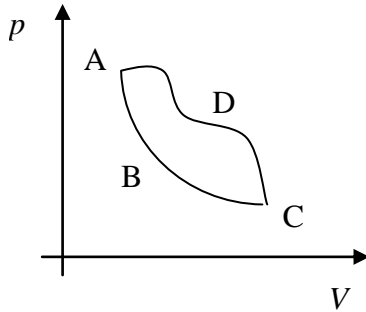
Pero  $\Delta U_{BCA} = 0$  (porque los estados **A** y **B** están unidos por una isoterma), luego

$$Q_{BCA} = L_{BCA} = L_{BC} + L_{CA} = L_{BC} = p_B \cdot \Delta V_{BC} = 2 \text{ kPa} \cdot (2-8) \text{ L} = -12 \text{ kPa} \cdot \text{L} = -12 \text{ J}$$

(Afirmación e) es VERDADERA).

---

**Ejercicio 7.** Un gas puede pasar de un estado A a un estado C según dos evoluciones reversibles representadas en el gráfico presión en función de volumen: pasando por un estado intermedio B, o por un estado intermedio D. Si  $\Delta U$  representa las variaciones de energía interna y  $Q$  el calor intercambiado por el gas con el medio exterior. Se cumple que:



- 1)  $\Delta U_{ADC} > \Delta U_{ABC}$  y  $Q_{ADC} > Q_{ABC}$
- 2)  $\Delta U_{ADC} > \Delta U_{ABC}$  y  $Q_{ADC} < Q_{ABC}$
- 3)  $\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$  y  $Q_{ADC} > Q_{ABC}$
- 4)  $\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$  y  $Q_{ADC} < Q_{ABC}$
- 5)  $\Delta U_{ADC} < \Delta U_{ABC}$  y  $Q_{ADC} = Q_{ABC}$
- 6)  $\Delta U_{ADC} < \Delta U_{ABC}$  y  $Q_{ADC} < Q_{ABC}$

1) **FALSA** Como  $U$  es una función de estado ( solo depende del estado inicial y final),  $\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$  ( Los estados inicial y final son iguales en ambas transformaciones).

Las afirmaciones 2),5) y 6) también son falsas por la misma razón que 1)

En 3) y 4) es valida la afirmación sobre las energías internas ( son =). Hay que ver la parte del calor.

Usando la 1º ley:

$$Q = \Delta U + L ; \quad Q_{ADC} = \Delta U_{ADC} + L_{ADC} \quad ; \quad Q_{ABC} = \Delta U_{ABC} + L_{ABC}$$

$\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC}$  ;  $L_{ADC} > L_{ABC}$  ( comparar las areas encerradas bajo ambas curvas, es claro que el area bajo la curva ADC es mayor que el area bajo la ABC) entonces:  $Q_{ADC} > Q_{ABC}$  ( la afirmación 3) es la VERDADERA).