

19.41

$$Q_{acb} = 90 \text{ J}$$

$$W_{acb} = 60 \text{ J}$$

$$W_{adb} = 15 \text{ J}$$

Para calcular la cantidad de Q_{adb} se puede utilizar el primer principio de la termodinámica

$$Q_{adb} = ?$$

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

Se advierte que no se tiene la variación de energía interna, pero como esta es una función de estado solo depende del estado final e inicial, así que la podemos determinar por el camino acd

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

$$\Delta U_{acd} = Q_{acd} - W_{acd} = 90 - 60 = 30 \text{ J}$$

$$\text{Como } \Delta U_{acd} = \Delta U_{adb}$$

$$Q_{adb} = W_{adb} + \Delta U_{acd} = 15 + 30 = 45 \text{ J}$$

De ba se realiza un trabajo sobre el sistema de -35 J y la energía interna ahora es negativa puesto que los estados finales ahora son los iniciales del proceso acb, por lo que

$$\Delta U_{ba} = -\Delta U_{acb} = -30 \text{ J}$$

$$Q_{ba} = \Delta U_{ba} + W_{ba} = -30 - 35 = -65 \text{ J}$$

El $W_{adb} = W_{ad}$, pues en el proceso db no se realiza trabajo.

$$Q_{ad} = W_{ad} + \Delta U_{ad} = 15 + 8 = 23 \text{ J}$$