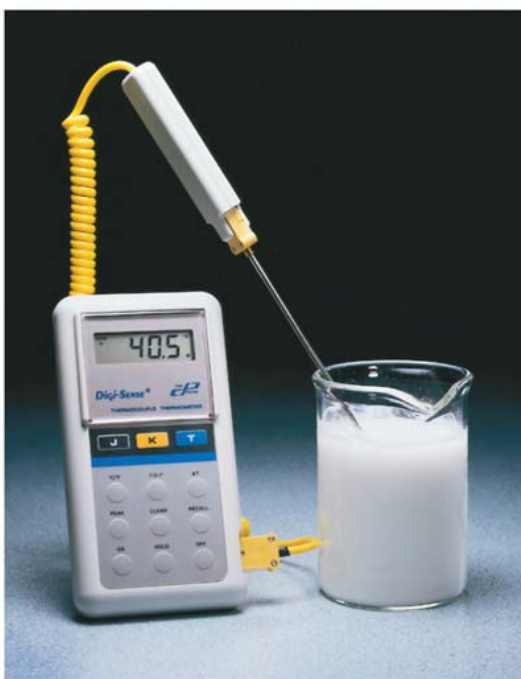
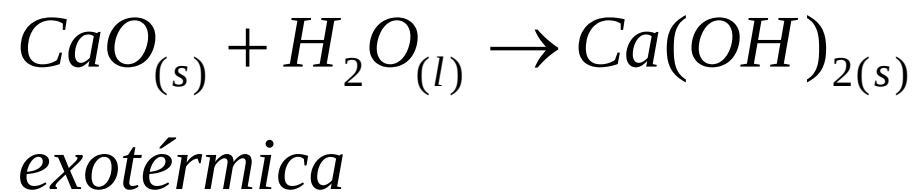
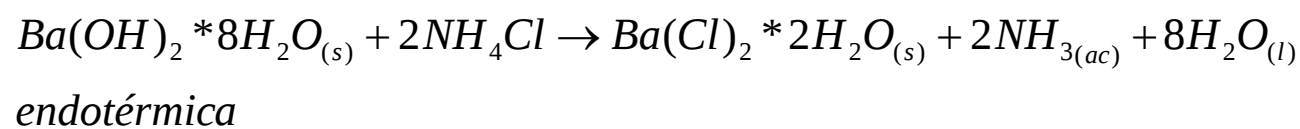




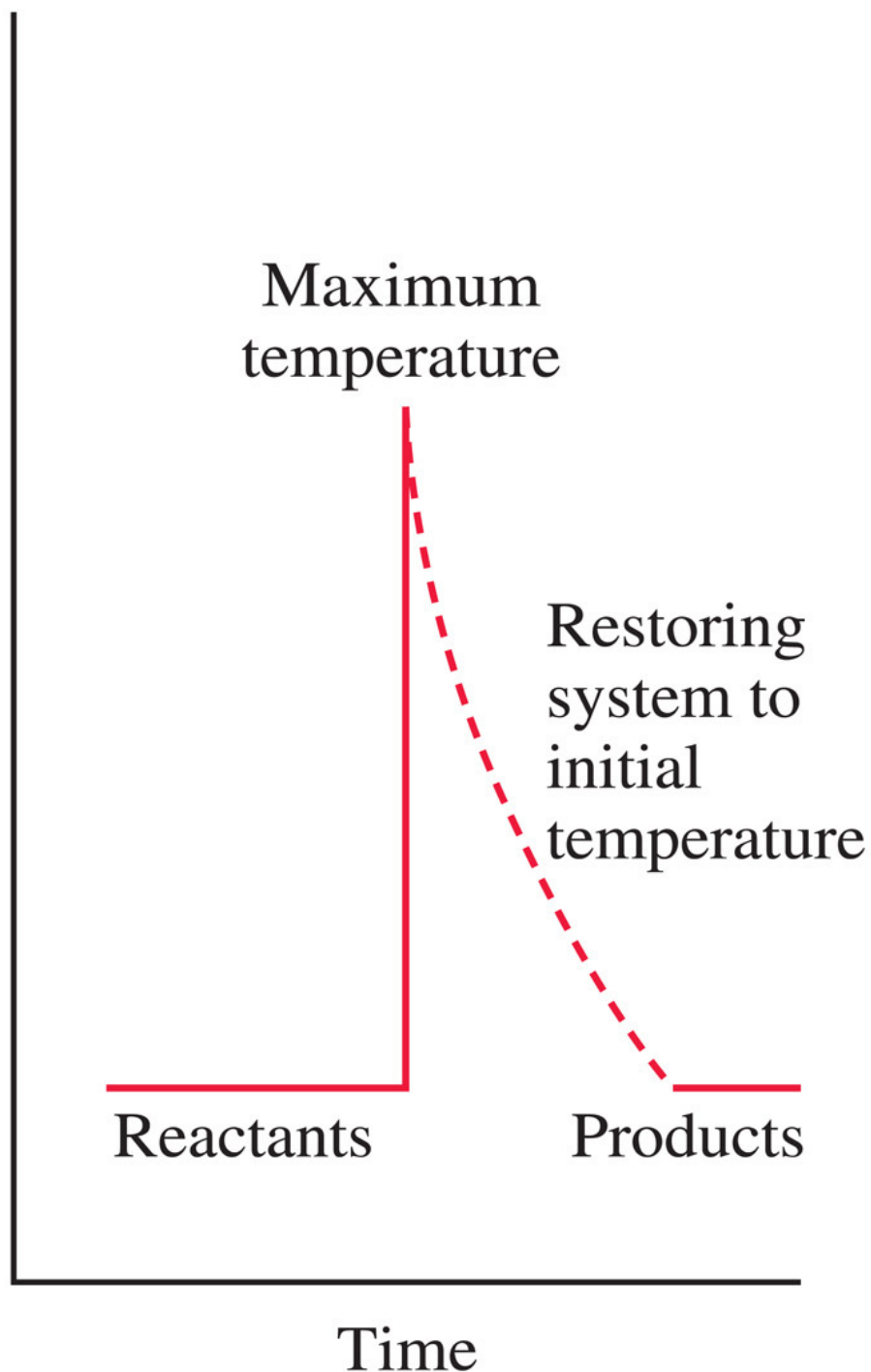
(a)



(b)

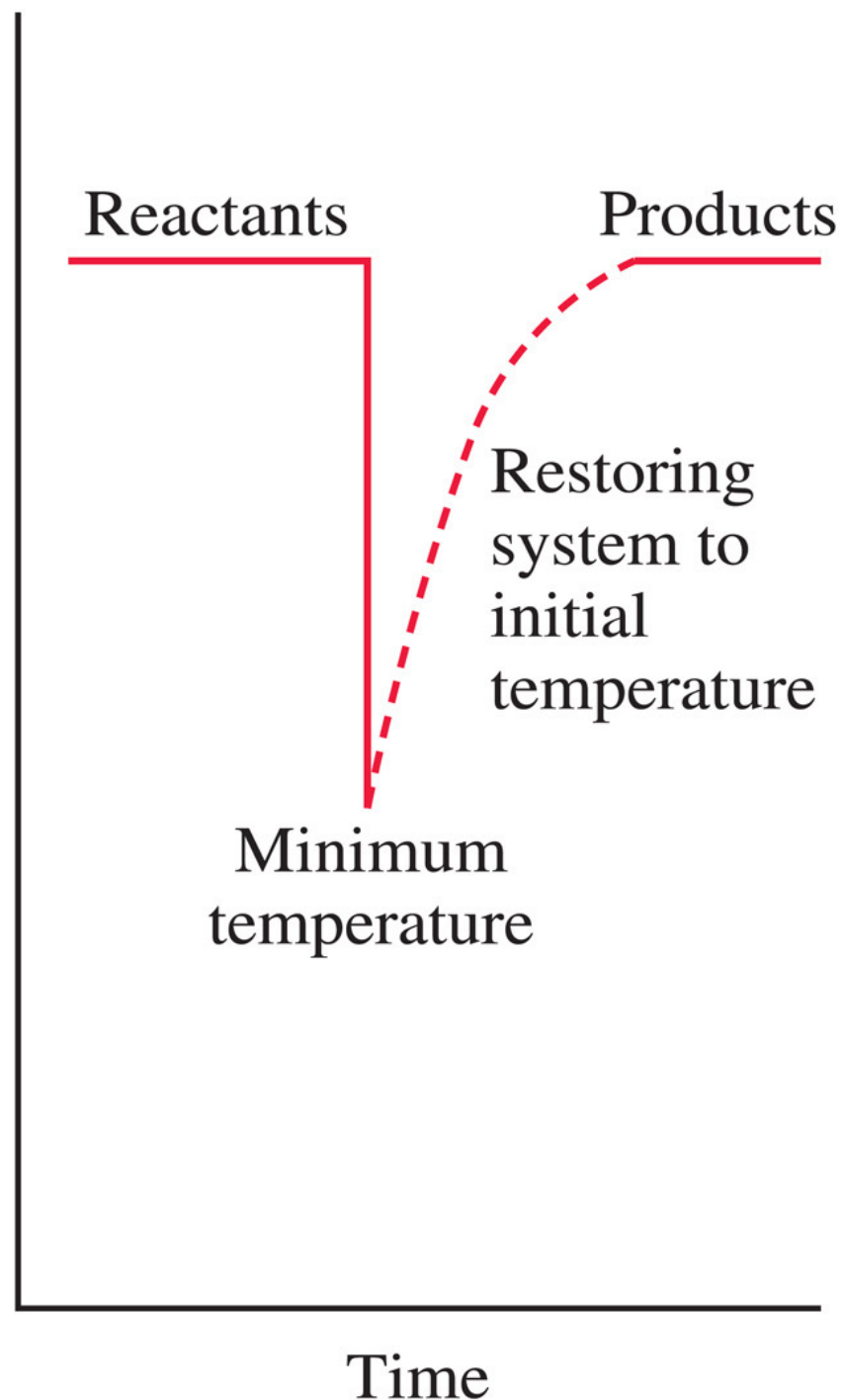


Temperature

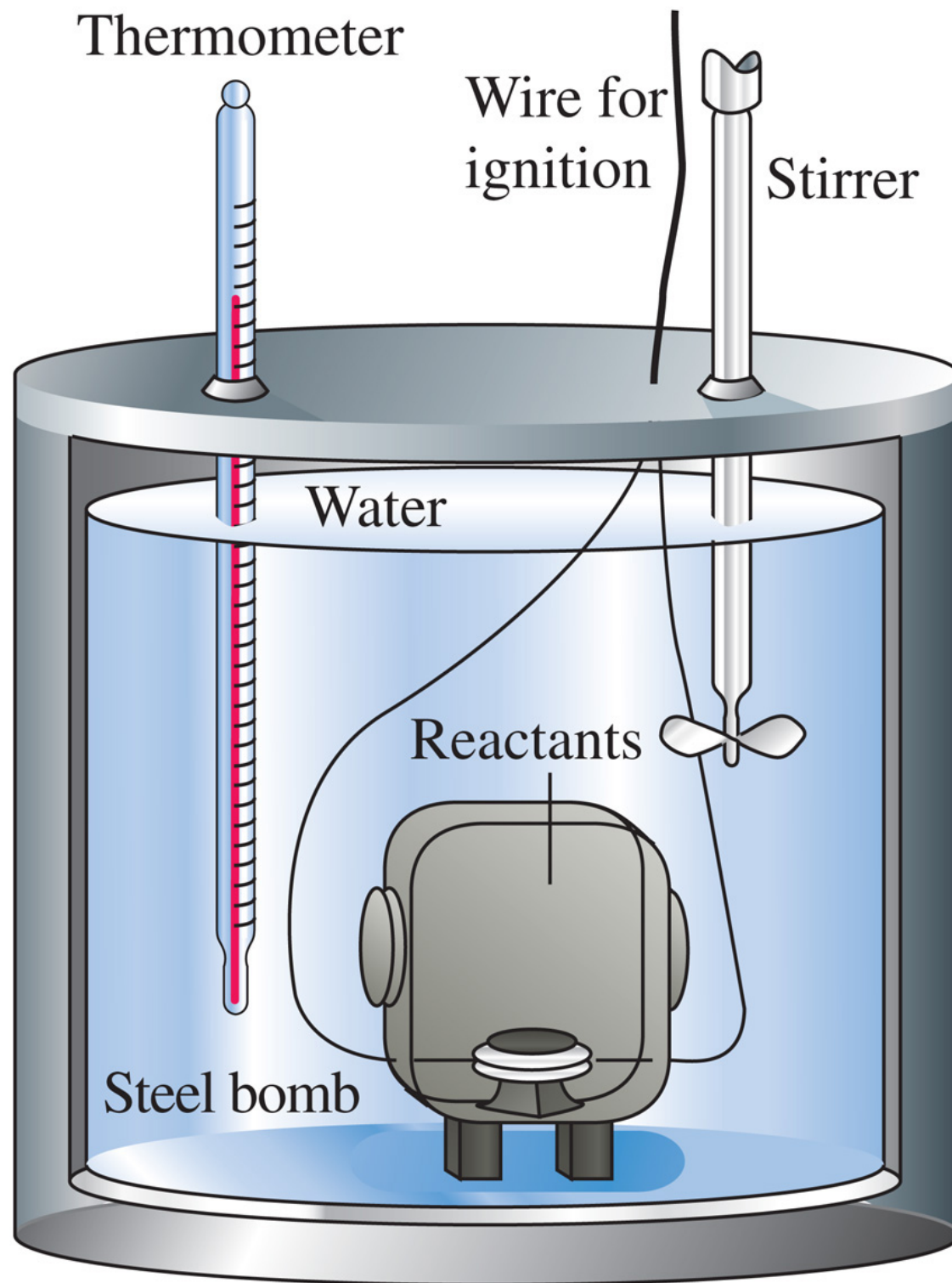


(a) Exothermic reaction

Temperature



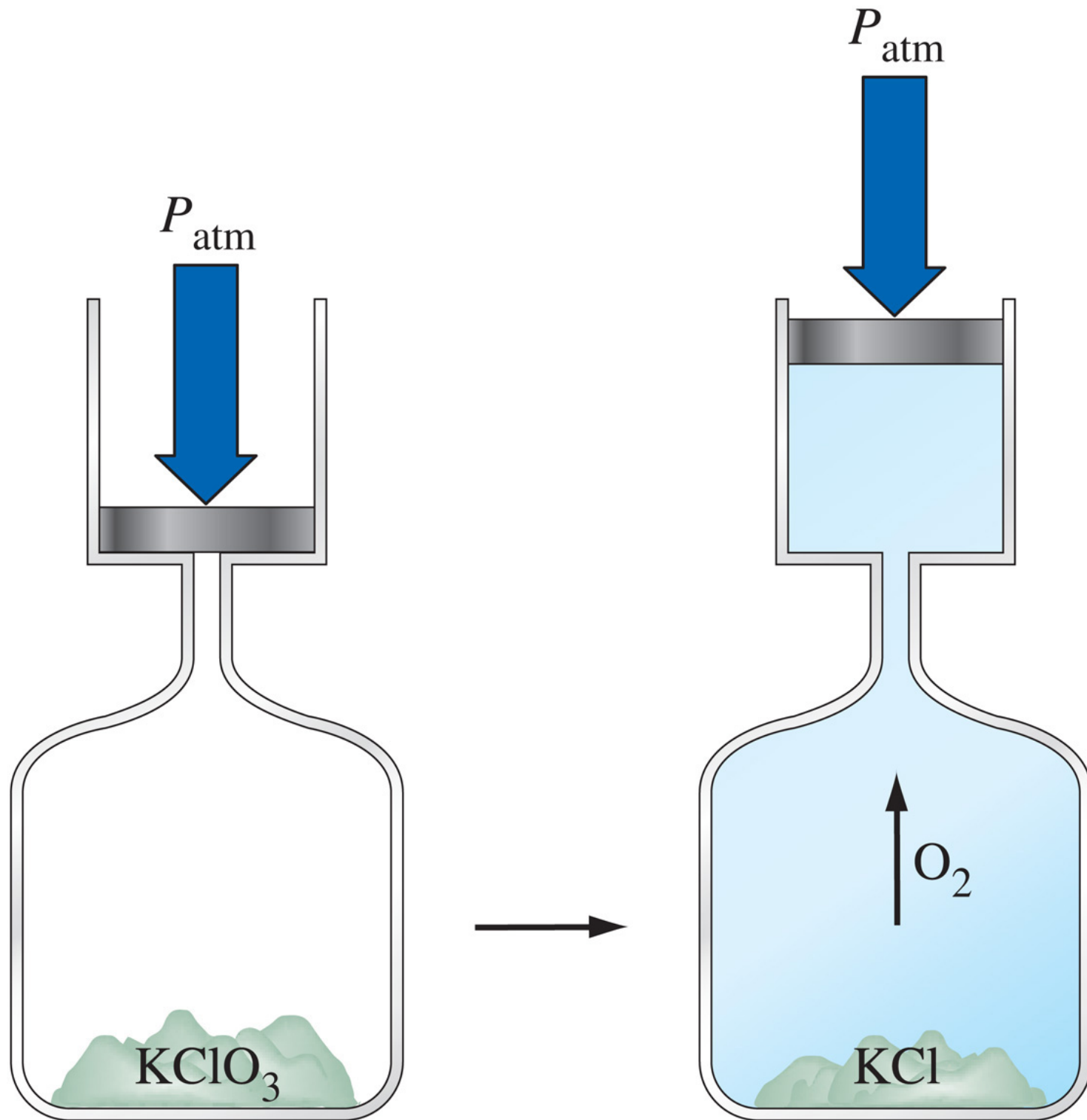
(b) Endothermic reaction

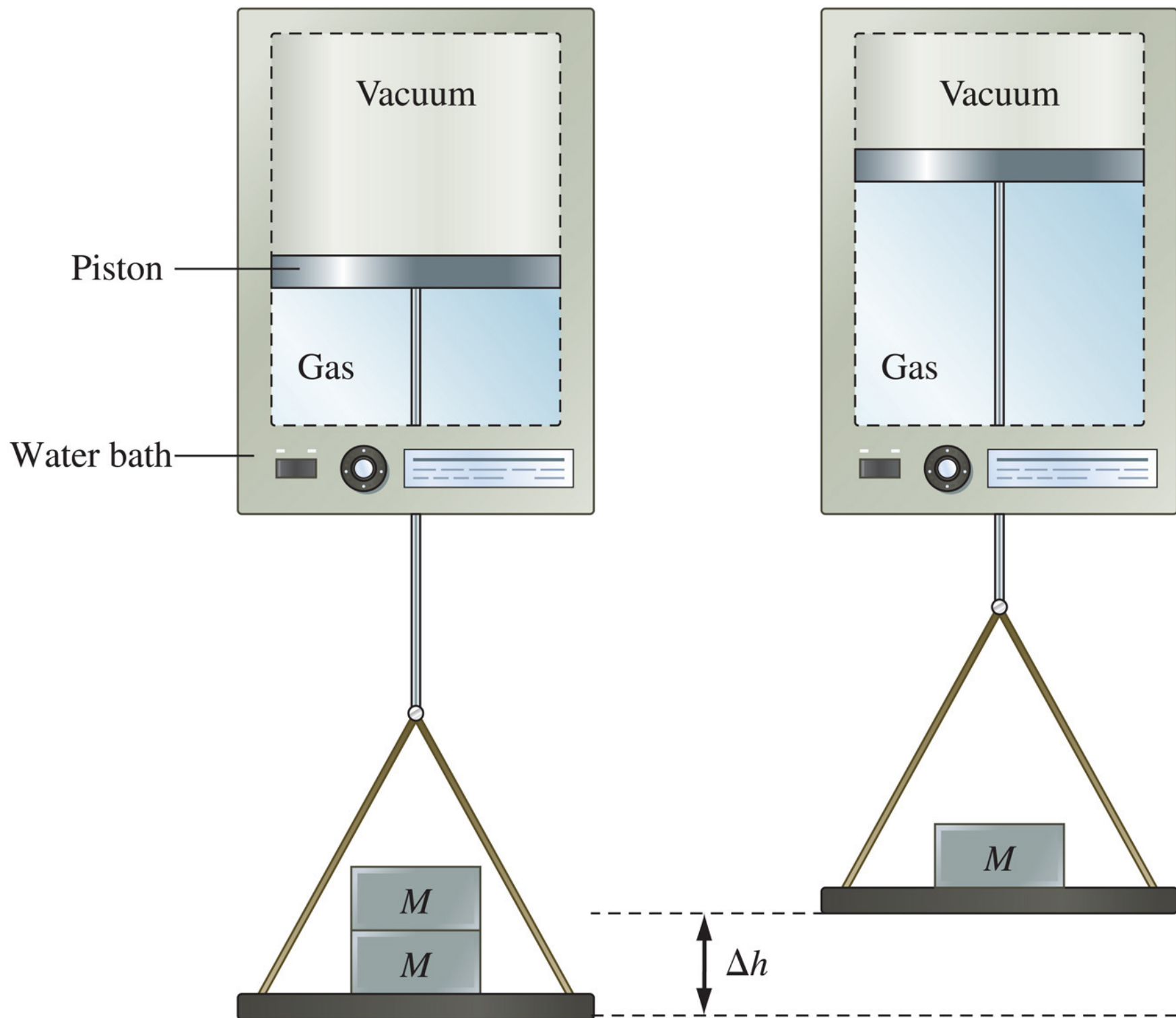




Trabajo

Las reacciones químicas no sólo pueden ser exotérmicas o endotérmicas. También como consecuencia de una reacción química se puede intercambiar energía en forma de trabajo





Es un trabajo presión-volumen

$$\text{Trabajo} = \text{fuerza} * \text{distancia}$$

$$\text{presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{área}} \Rightarrow \text{presión} * \text{área} = \text{fuerza}$$

$$\text{Trabajo}(w) = \text{presión} * \text{área} * \text{distancia}$$

$$\text{área} * \text{distancia} = \text{volumen}$$

como se trata de diferencias de longitudes,
entonces se trata de diferencias de volumen, ΔV

$$\text{Trabajo}(w) = \text{presión} * \Delta V \Rightarrow w = P * \Delta V$$

$$V_f > V_i$$



sistema efectuó trabajo en contra del entorno



sistema gastó energía

$$V_f < V_i$$



entorno efectuó trabajo en contra del sistema



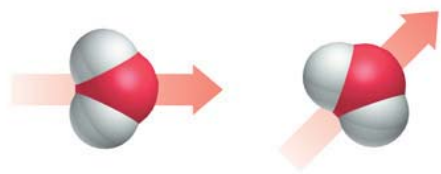
sistema ganó energía

$$W = -P * \Delta V$$

Primer principio de la termodinámica

Energía interna (U), es la energía total del sistema (cinética y potencial):

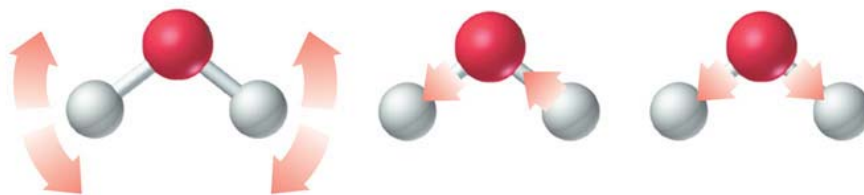
- Energía traslacional de las moléculas.
- Energía asociada a las rotaciones de las moléculas
- Energía asociada a las vibraciones de las moléculas
- Energía almacenada en los enlaces
- Energía asociada a las interacciones moleculares
- Energía asociada a los electrones
- Energía asociadas a las interacciones entre los protones y neutrones (las que permanecen fijas en una reacción química)



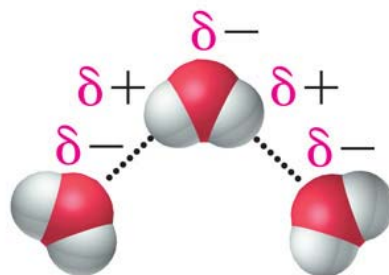
Translational



Rotational



Vibrational



Electrostatic

(Intermolecular attractions)

Un sistema tiene sólo energía interna, q y w son manifestaciones del intercambio de energía entre el sistema y el entorno.

el calor y el trabajo sólo existen durante un cambio del sistema, entonces, el sistema tendrá un cambio, una variación en la energía interna (ΔU)

$$\Delta U = q + w$$

Primer principio de la termodinámica

