

# Kalorimetria

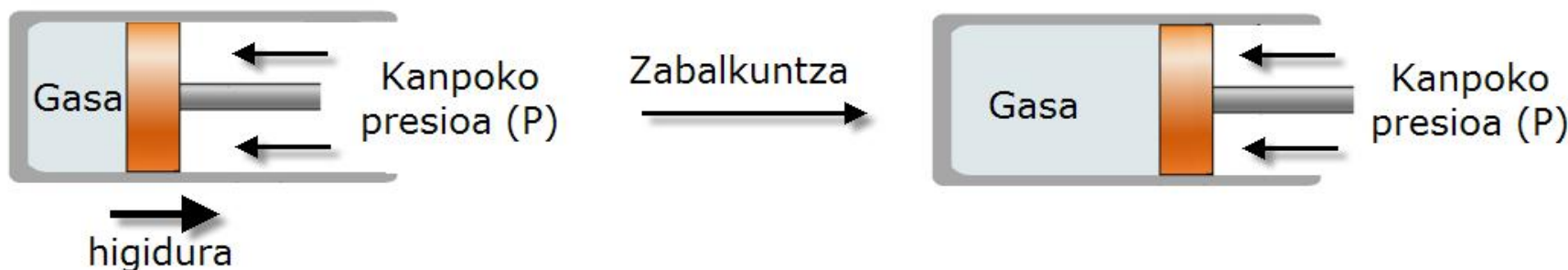
## $\Delta E$ eta $\Delta H$ alderatuz

Erreakzio gehienetan PV lana oso txikia denez, energia-aldaketaren parte nagusia bero-transferentzia gisa gertatzen da. Beraz,

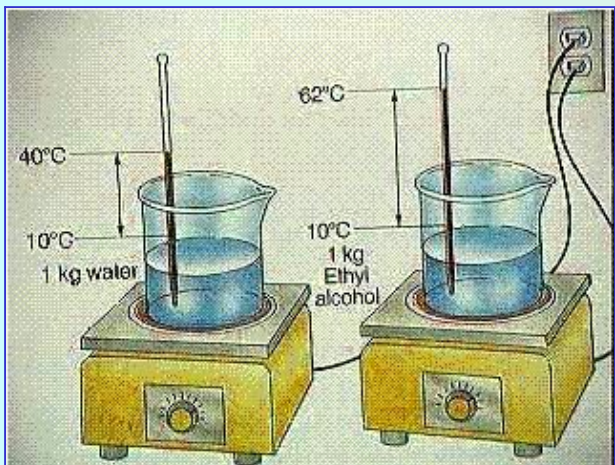
$$Q_p \approx Q_v$$

da hiru kasu hauetan:

- Gasik gabeko erreakzioak (ez erreaktibo ez produktu)
- Gasak egonik, gasen mol-kopurua aldatzen ez denean
- Gasak daudenean baino lanaren balioa ez duenean garrantzirik



# Kalorimetria



<http://www.csulb.edu/~rtoossi/PhysicsBook/book/Chap17-Heat&Temperature/Multimedia/images/heat-capacity.gif>

## Bero espezifikoa

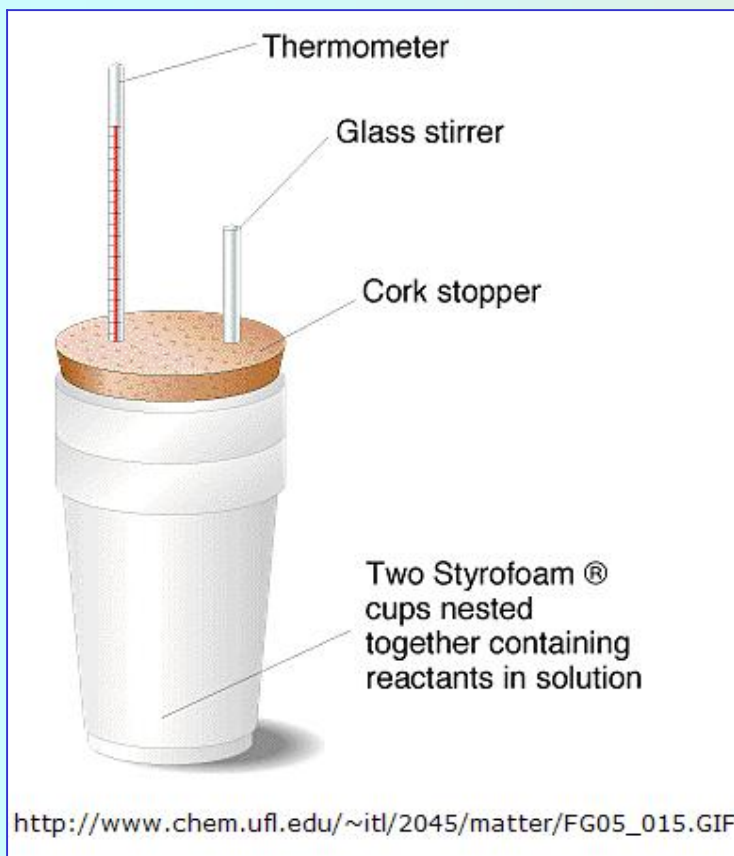
**Bero kapazitateak** ( $C$ ) sistema abatek jasotako beroa eta temperatura-aldaketaren arteko erlazioa ematen du.

$$C = \frac{q}{\Delta T}$$

**Bero espezifikoa** ( $c_e$ ) substantzia baten gramo baten bero kapazitatea da.

$$c = \frac{q}{m * \Delta T}$$

# Kalorimetria



## Presio konstanteko kalorimetra

Erreakzio askotan, disoluziotan ematen direnak adibidez, presioa oso erraz kontrola daiteke eta horrela prozesuaren  $\Delta H$  zuzenean lor daiteke.

$$\Delta H = q_p$$

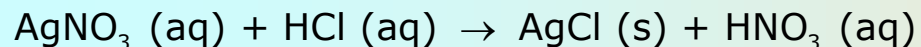
Erreakzioaren beroa ( $q_{rxn}$ ) disoluzioak zurgatzen du. Beraz:

$$q_{disoluzio} = -q_{rxn} = (\text{bero espezifikoa}) * (\text{masa}) * \Delta T$$

# Kalorimetria

## Ariketa #1

50 mL AgNO<sub>3</sub> 0,1 M eta 50 mL HCl 0.1 M nahasten direnean, nahasketaren temperatura handitzen da 22.3 °C-tik 23.11 °C-ra. Ematen den erreakzioa hau da:



Kalkulatu erreakzioaren  $\Delta H$ , nahasketaren masa 100 g eta bero espezifikoa 4,18 J/g °C dela suposatuz.

## Ebazpena

Disoluzioak hartzen duen beroa:

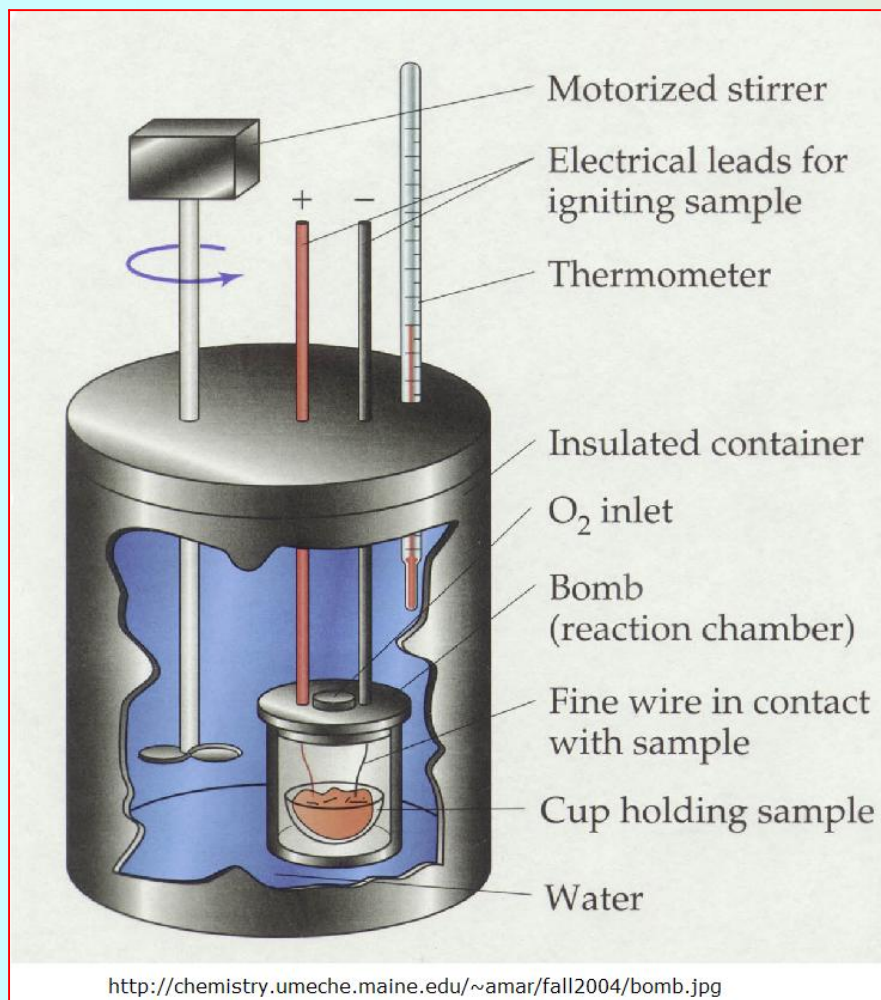
$$Q_p = 100 \text{ g} * 4.18 \frac{\text{J}}{\text{g } ^\circ\text{C}} * (23.11 \text{ } ^\circ\text{C} - 22.3 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$$Q_p = 338.6 \text{ J}$$

Erreaktiboan molekoko entalpia-aldaketa hau da :

$$Q_p = 338.6 \frac{\text{J}}{0.005 \text{ mol}} = 67.7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

# Kalorimetria



## Bolumen konstanteko kalorimetroa (ponpa kalorimetroa)

Sunstantzia hertsirik dagoen ontzian (ponpa izena ematen zaio) sartzen da. Ponpa oxigenoaren presiopean dago.

Korrante elektrikoaren bitartez erreakzioa abiarazten da.

Konbustioaren beroa kalkulatzeko kalorimetroaren bero kapazitatea jakin behar da.

$$C_{\text{cal}}$$

Erreakzioaren beroa honela kalkula daiteke:

$$Q_v = C_{\text{cal}} * \Delta T$$

OHARRA: Kalorimetroaren bero kapazitatearen balioan sistema osoa dago sartuta.

# Kalorimetria

## Ariketa #2

Azido laktikoaren 0,5865-ko lagina erretzen da 4,812 kJ/°C bero kapazitatea duen ponpa kalorimetroan. Tenperatura 23.10 °C -tik 24.95 °C-ra igotzen da.

Kalkulatu susbtantzia honen konbustio-beroa gramoko.

## Ebazpena

Laginak askatutako beroa:

$$Q_v = 4.812 \frac{\text{kJ}}{\text{°C}} * (24,95 \text{ °C} - 23,10 \text{ °C})$$

$$Q_v = 8,9 \text{ kJ}$$

Beroa gramoko askatutakoa:

$$Q_v \text{ (gramoko)} = 8,9 \frac{\text{kJ}}{0,5865 \text{ g}} = 15,2 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$