

## Beroen arteko erlazioa: Qp eta Qv

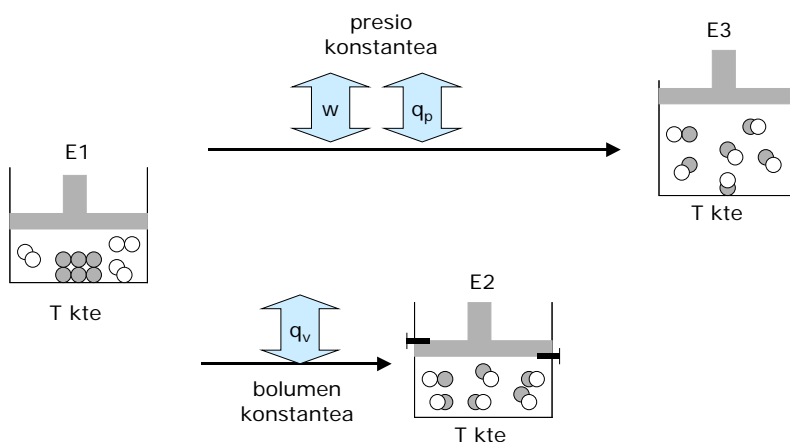
Erreakzio kimikoa aurrera eramateko bi modu arruntenak bolumen konstantez (kalorimetroa, adibidez) eta presio konstantez (aire librean, laborategian) dira.

Bi modu hauetan askatutako beroa (erreakzio kimiko berberarentzat) ez da berdina: Qv ikurrez adieraziko dugu askatutako beroa bolumen konstantez eginiko prozesuetan eta Qp askatutako beroa presio konstantez eginiko beroa.

Qv energia-aldaketarekin dago erlazionaturik eta Qp entalpia-aldaketarekin.

Baina zein erlazio dago Qv eta Qp artean?

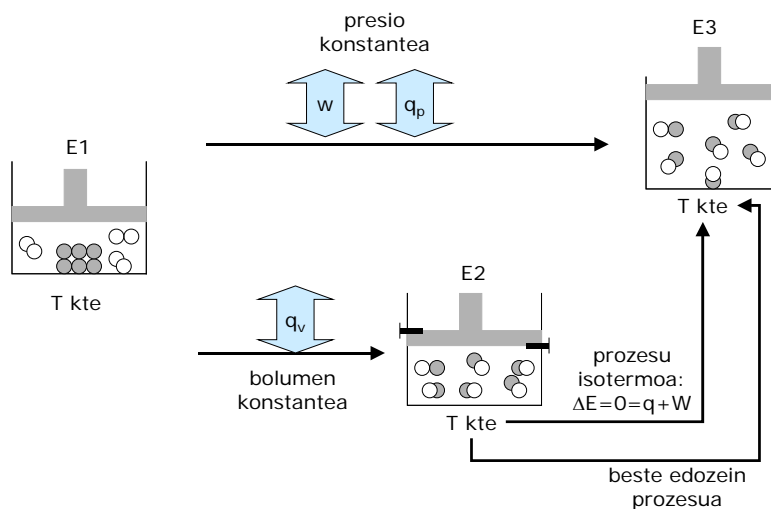
Eman dezagun erreakzio bat ematen dela eta, abiapuntu berdina erabiliz, erreakzioa bi baldintza horietan egingo ditugu:



Nahiz eta abiapuntu berdina izan, amaierako egoera ez da berdina; esan al daiteke hauxe:

$$E_3 - E_1 = E_2 - E_1 \Rightarrow Q_p + W = Q_v ?$$

Horrela planteaturik, ezin dugu jakin hori horrela den ala ez. Ziur egoteko, hasierako egoera berdina izanik, amaierakoa ere berdina izan behar du; hori egiteko, erreakzio kimikoa aurrera eramateko bi prozesu hauek eramango ditugu aurrera:



Honela, hasierako eta amaierako prozesuak berdinak dira, eta ondoko berdinketa egia dela esan dezakegu:

$$E_3 - E_1 = (E_2 - E_1) + (E_3 - E_2) \rightarrow [\Delta E_{1 \rightarrow 3}]_{p\text{ kte}} = [\Delta E_{1 \rightarrow 2}]_{V\text{ kte}} + [\Delta E_{2 \rightarrow 3}]_{T\text{ kte}}$$

$$\xrightarrow{\Delta E = q + W} q_p + W = q_v + [\Delta E_{2 \rightarrow 3}]_{T\text{ kte}}$$

Zenbat da  $[\Delta E_{2 \rightarrow 3}]_{T\text{ kte}}$  ?

Prozesua era isotermikoa egiten denean, bero-trukaketa eta lana dago, baina barne-energiaren aldaketarik ez dago (erreakzio kimikoaren ezean). Beraz:

$$q_p + W = q_v + [\Delta E_{2 \rightarrow 3}]_{T\text{ kte}} \xrightarrow{[\Delta E_{2 \rightarrow 3}]_{T\text{ kte}} = 0} q_p + W = q_v$$

Beraz:

$$q_p + W = q_v$$

Zer gertatzen da 2-tik 3 arteko prozesua era isotermikoan egin beharrean beste edozein modutan egingo balitz ("beste edozein prozesua")? Honekin ez da ezer aldatzen, zeren energia egoera-funtzioa denez, eramandako prozesuak ez du garrantzirik, garrantzia hasierako eta amaierako egoeretan dago soilik.