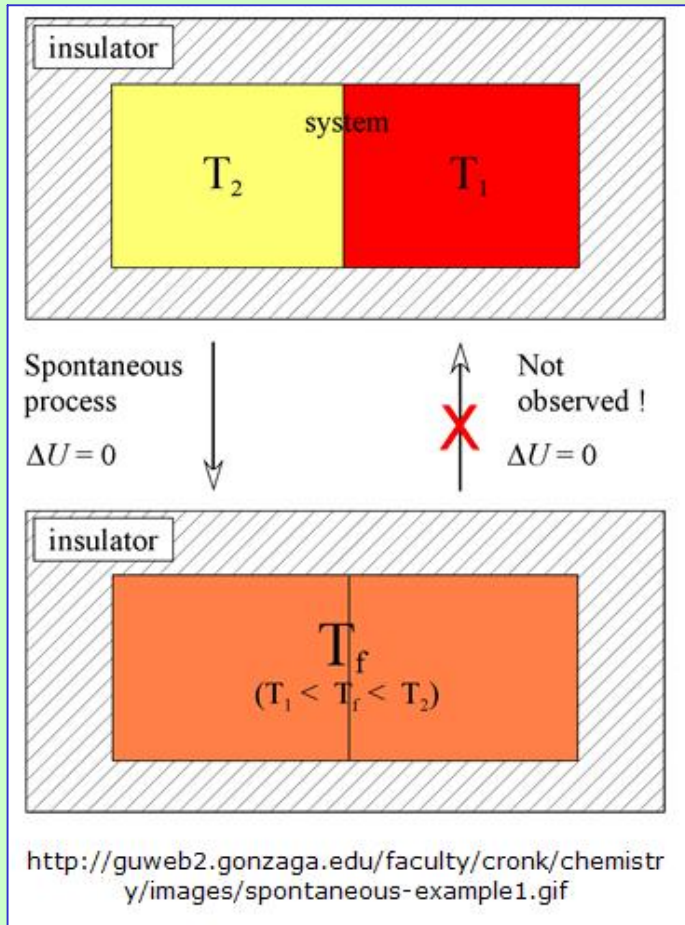


Entropia



Aldaketa espontaneoa

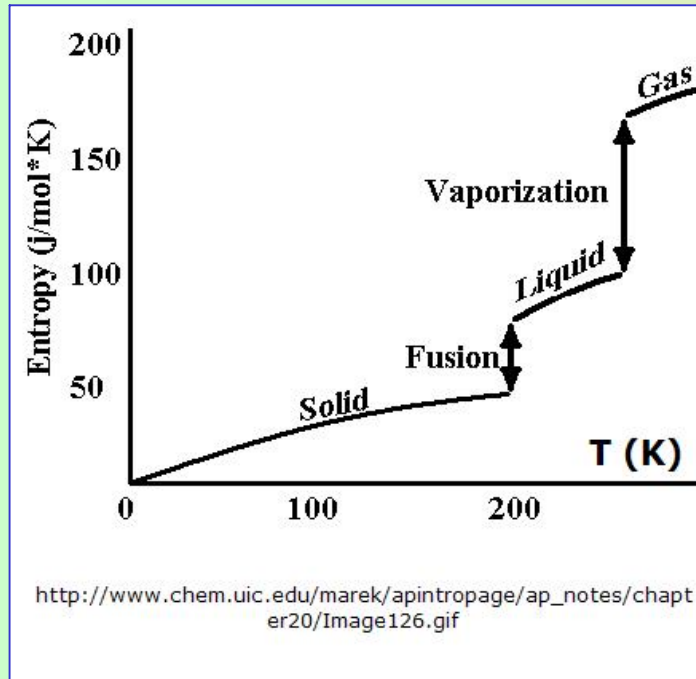
Aldaketa espontaneoak **berez** emateko joera dutenak dira.

Aldaketa espontaneoek sistema egoera egonkorrago batera eramaten dute.

Aldaketa espontaneotan **energia** eta **materia hedatzeko** joera dute.



Entropia



Entropia eta desordena

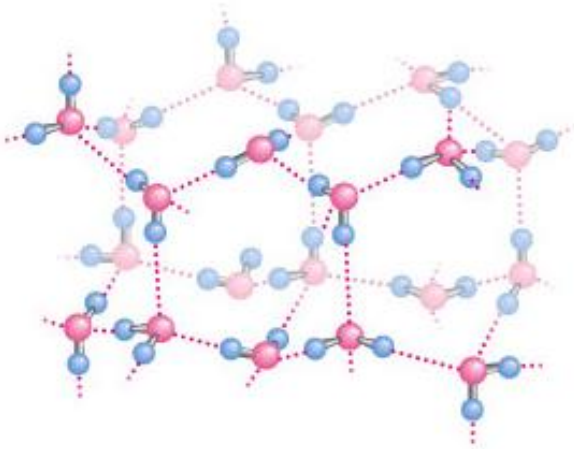
Entropia(S) sistema baten desordenaren neurria.

Sistemaren entropia handitzen da **materia** eta **energia** hedatzen direnean edo bere banaketak "zorizkoagoak" bihurtzen direnean.

Adibidez, entropia handitzen da solidoa urtzen denean likidoa emateko edo likidoa lurruntzen denean gasa emateko edo substantziak nahasten direnean.

Entropia handitzen da ere substantzia berotzen denean egoera-aldaketa izan gabe.

Entropia



Hydrogen bonds in ice

http://web.virginia.edu/Heidi/chapter2/Images/8883n02_02.jpg



http://i222.photobucket.com/albums/dd53/hawk2833/ice_cube.jpg

Entropia: aspektu kuantitatiboak

Entropia S ikurrarekin adierazten da.

Honela da entropiaren espresioa:

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

non q ingurutik sistemari emandako beroa da eta T tenperatura grado Kelvinetan.

Izotza urtzen denean, sistemak hartzen duen beroa ez da erabiltzen bere tenperatura igotzeko, materia desordenatuagoa bihurtzeko baizik.

Entropia



Entropia-aldaketa izozte-prozesuan

ARIKETA:

Zenbatekoa da entropiaren aldaketa 2.00 mol ur-likido 0°C-tan izozten denean -15 °C-tan dagoen izozkailuan?

$$\Delta H_{\text{fus}} = 6.01 \text{ kJ/mol urarentzat}$$

EBAZPENA:

Urak galtzen duen beroa:

$$q_{\text{ura}} = -2 \text{ mol} * 6010 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = -12020 \text{ J}$$

Uraren entropia-aldaketa:

$$\Delta S_{\text{ura}} = \frac{q_{\text{ura}}}{T_{\text{ura}}} = \frac{-12020 \text{ J}}{273 \text{ K}} = -44 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

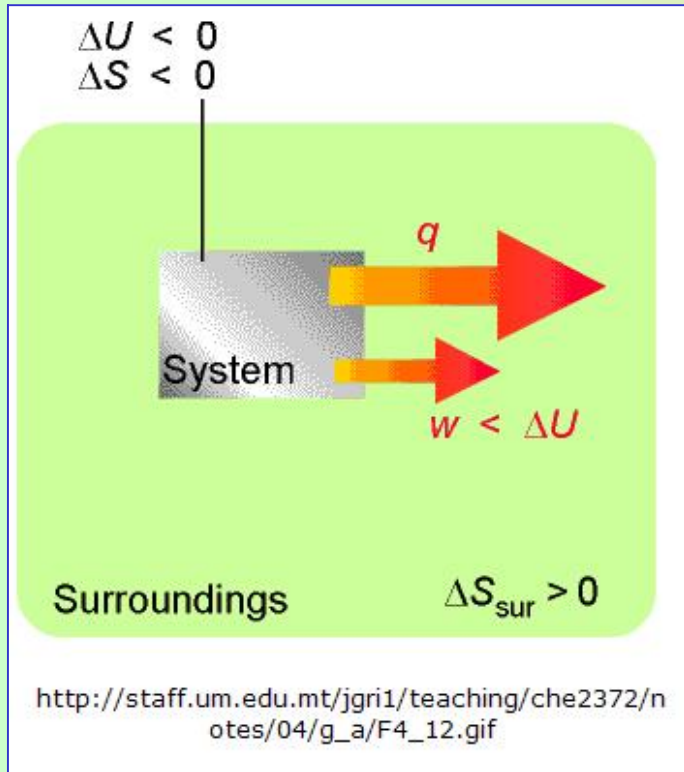
Hozkailuak hartzen du urak emandako beroa:

$$\Delta S_{\text{hozka}} = \frac{q_{\text{hozka}}}{T_{\text{hozka}}} = \frac{12020 \text{ J}}{258 \text{ K}} = +46.6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

Entropiaren aldaketa totala:

$$\Delta S_{\text{totala}} = \Delta S_{\text{ura}} + \Delta S_{\text{hozka}} = -44 \frac{\text{J}}{\text{K}} + 46.6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$
$$\Delta S_{\text{totala}} = +2.6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

Entropia



Sistema eta ingurunea

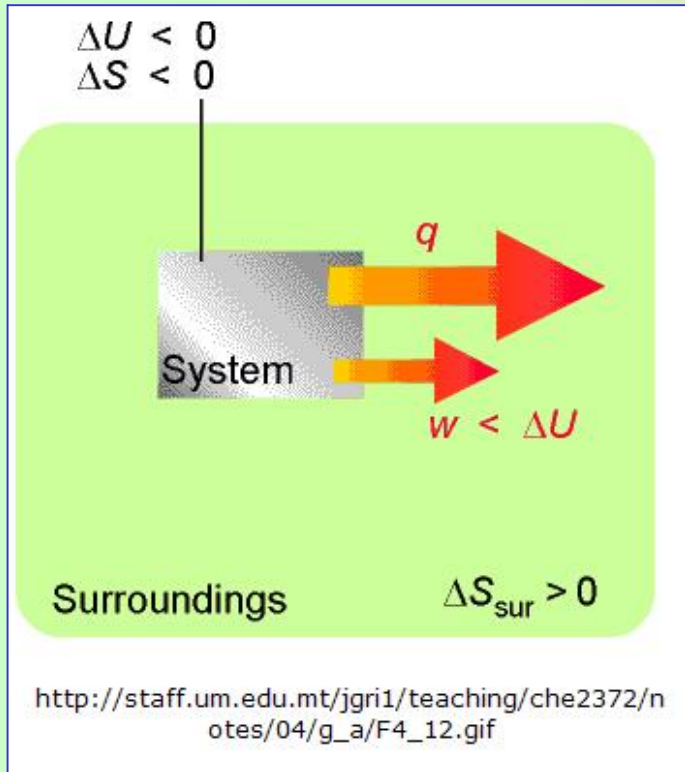
Prozesu baten entropia-aldaketa totala bitanbana daiteke: sistemaren entropia-aldaketa eta ingurunearen entropia-aldaketa.

$$\Delta S_{\text{totala}} = \Delta S_{\text{sistema}} + \Delta S_{\text{ingurunea}}$$

Ingurunearen entropia-aldaketa sistemaren entalpia-aldaketarekin erlaziona daiteke.

$$\Delta S_{\text{ingurunea}} = \frac{-\Delta H_{\text{erreakzioa}}}{T}$$
$$\Delta S_{\text{totala}} = \Delta S_{\text{sistema}} - \frac{\Delta H_{\text{erreakzioa}}}{T}$$

Entropia



Termodinamikaren bigarren legea

Sistema eta inguruneak unibertsoa osatzen dute.

Edozein aldaketa ematen denean unibertsoko entropia-aldaketa positiboa da.

Ondorioz:

$$\Delta S_{\text{totala}} > 0$$

$$\Delta S_{\text{totala}} = \Delta S_{\text{sistema}} - \frac{\Delta H_{\text{erreakzioa}}}{T} > 0$$

$$T * \Delta S - \Delta H > 0$$