

# Suaren zientzia

**Gaiak Argitaletxea**

**Egilea: Unai Martinez Lizarduikoa**

**Arloa: Zientzia fisiko-kimikoak**

**Webgunea: <http://www.gaiak.net>**

**2012/06/03**

Suak zure etxea edota baso izugarri zabalak deusezta ditzake oso denbora laburrean. Aldi berean, ezinbestekoa izan da gizadiaren garapenerako.

Landaredi-sua, segur aski, lur-landarediarekin eta atmosferaren eboluzioarekin batera agertu zen. Horrek esan nahi du natura-fenomenorik zaharretako bat dela, aurkitu diren duela 350 milioi urteko baso-suaren arrastoek frogatzen duten bezala.

Sua kultura-fenomenoa ere bada. Gizakiok kontrolatzen ikasi dugun lehen gai naturala izan daiteke. Duela 500.000 urte, gizakiak, sua abian jartzeko, tximista bezalako natura-fenomenoen mende zeuden. Errauts beroak lur azpian gordetzen zituzten, ahalik denbora gehien gordetzeko. Ondoren, kontrolatzen joan ziren, gaur egun arte.

Alabaina, suaren funtzionamenduaren atzean dauden fisika eta kimika konplexuak ez dira aldatu.

## Zer da sua?

Maila infinitesimalean hasten da dena, atomo-mailako erreakzioekin. Sua sortzearen prozesua, konbustio deritzona, oxidazio azeleratuaren erreakzioa da oinarrian. Altzairua bezalako metalak herdoiltzen direnean, haien oxidazioa ez da sua sortzeko bezain azkar gertatzen. Gai bat behar bezain azkar oxidatu eta su-lama zergatik bilaka daitekeen ulertzen hasteko, atomoak zergatik elkartzen diren ulertuko behar dugu.

Gehienetan, karbono asko duen gai organikoaren errekontzaz sortzen da sua. Karbono-atomoek oxigeno-atomoekin elkartzeko joera dute, baina, horretarako, laguntza txiki bat behar dute. Gogora ekar dezagun, modu labur batez, fotosintesia zer den. Eguzki-energiak karbono- eta oxigeno-atomoak zein bere aldetik banatzen ditu, eta haiek berriz ere aglutinatzen jotzen dute, berkonbinatzen, baina bultzadaxo bat behar dute horretarako.

Imajina dezagun muino baten puntaraino jira-biraka igotzen saiatzen den pilota bat, goian dagoen zulo batera sartzeko. Aldapan gora poliki badoa, ez du behar adina energia izango erpinerraino iritsi eta zulora erortzeko. Alabaina, bultzada behar bezain indartsua ematen badiote (behar adina energia, alegia), bere jomuga lortuko du. Horrelako zerbait gertatzen da karbono- eta oxigeno-atomoek elkarri eragiten diotenean. Jeneralean, hurbiltzen dira baina ez dira nahasten. Halere, potentzia osagarri bat sartzen bada ekuazioan, orduan elkar erakartzen dute, eta, prozesu horretan, energia apur bat askatzen dute. Hori dela bide, beste bi atomok ere batzeko aukera izango dute, ondoren beste bi,

eta horrela. Ondorioz, kontrolik gabeko kate-erreakzio bat gertatzen da, eta, azkenean, sua sortzen da.

### **Nola jarduten du suak?**

Atomo horiek konbinatzen direnean molekula berri bat sortzeko, energia apur bat askatu edo xurgatu egiten da. Energia kantitatea atomoek berrantolatzeko erabiltzen duten abiaduraren arabera da: sute batean, prozesu hori izugarri azkarra da.

Herdoitzea bezalako erreakzio batean, printzipioak berdinak badira ere, oxidazio-tasa hain geldia den non tenperatura Celsius gradu bat baino ez baita igotzen, Oxidazio-tasa hori azeleratu egiten badugu, askatutako energia eta, hortaz, baita beroa ere, handitu egiten dira. Horri konbustioa edo errekuntza deitzen zaio.

Gai edo substantzia bakoitzak tenperatura jakin bat behar du kontrolik gabeko kate-erreakzio hori gerta dadin. Behin tenperatura hori gaindituz gero, konbustioa has daiteke. Prozesu hori hobeto ulertzeko, ikus dezagun hidrogenoarekin gertatzen dena.

Hidrogenoaren konbustioan, oxigeno- eta hidrogeno-molekulak ura sortzeko konbinatzen dira; edonola ere, erreakzio horrek beroa ere sortzen du batera. Bero horrek hidrogenoaren sutze-puntuaren tenperatura-atalasea gainditzen badu, orduan beste erreakzio bat gertatzen da.

Gai baten errekuntza-abiadura bere atomoen egongaitasunaren mende dago. Oxigeno- eta hidrogeno-atomoak guztiz ez-egonkorak dira. Hartara, beste kanpo-faktore bat gehituz gero (beste atomo batzuk, adibidez), kate-erreakzio kimiko bat abian jartzen da, eta gainerako molekulak elkartu egiten dira.

Hori, hain zuzen, da sua. Harrigarria dena zera da, alegia, solidoak eta likidoak ez direla benetan erretzen, edo, gutxienez, ez dira ikusten ditugun su-lamen eragileak. Papera, gasolina, kandela edo beste edozein gai sukoi ez dira berez erretzen; solido eta likido horiek jariatzen dituzten lurrunak dira erretzen direnak.

### **Bero gorria, bero urdina**

Su-lamaren kolorea laranjatik urdineraino alda daiteke. Erretzen ari den gaiaren gorputz beltzaren irradiazioak eta su-lamari berari iristen zaion oxigenoak baldintzatzen dute kolorea. Sua oxidazioz gertatzen da, baina, askotan, lohitasunak agertzen dira, konbustio-prozesuaren azpiproduktu direnak. Zenbat eta oxigeno gehiago egon, orduan eta lohitasun gutxiago. Lohitasunak dira garrari kolore laranja ematen diotenak. Bestalde, su-lama zenbat eta beroago izan, orduan eta zuriago bilakatuko da. Izan ere, tenperaturak gora egin ahala, elementu erregarriak higitu egiten dira espektro ikusgaien, zuria bezalako energia handiko koloreetara iritsi arte (horregatik esaten da gorri-zuri egoerara iritsi arte berotzea). Teknikoki, "bero zuria" "bero gorria" baino beroagoa da.

Hortaz, erretzen diren gaien koloreak bakoitzari dagokion sutze-puntuarekin zerikusia du, eta energia gehiago behar dutenek zurirantz joko

dute. Su artifizialak, adibidez, erregaizko “mini-izarrak” dira, oxigenoak eta beroak sugartutako errekinak.

## Zoom in

### Suaren triangelua

Sua errekuntza edo konbustio izeneko erreakzio kimikoa da. Sua abian jartzeko –eta iraunarazteko- hiru elementu behar dira: errekari bat (oxigenoa), erregai bat (erre nahi den gaia) eta beroa.

Hiru elementu horien artean zer gertatzen den ikusteko, pospoloa har dezagun adibide. Pospoloa kaxaren azal latzean igurzten dugunean, sortzen den beroa pospoloaren muturraren sutze-puntuarenarena baino altuagoa da. Muturra erregaia da, oxigenoa airean dago eta beroa igurzteak berak sortzen du. Burua erretzen den bitartean, eta suak eraginda, bere sutze-puntua baino gorago dagoen tenperatura hartzen du makiltxoak eta gartu egiten da.

Oxigenoa, erregaia eta beroa dira suaren triangelu izenez ezagutzen dena. Erregai mota bakoitzak badu sutze-tenperatura bat, zeinean errekariarekin bat egiten duen eta erretzen hasten den.

Pospolo bat sugartzeko, 182 °C inguru behar dira. Pospoloaren burua azal latzean igurzterakoan, sua sorrarazten duen kate-erreakzio bat gertatzen da. Behin burua piztuta izanez gero, askatzen den beroa gero eta handiagoa da, eta gar bat sortzen da segundo batean baino gutxiagoan.

### Ba al zenekien?

- . Su gehienak (batez ere basoetakoak) 16-20 km/h-ko abiaduran higitzen dira.
- . Gizakiek parte hartu gabeko baso-sute gehienak tximistaren energia handiagatik pizten dira. Hedapena, berriz, haizearen indarrak, hezetasun-mailak, orografiak eta basoa osatzen duten landare-espezieek baldintzatzen dute.
- . Gai baten sukoitasun-mailak zerikusia du bere atomoen ezegonkortasunarekin eta atomo horiek oxigenoarekin nahasteko duten gaitasunarekin.
- . Aire-konrronterik ezean, garrek dar-dar egiten dute suak oxigeno gehiago aurkitu eta bere errekuntza jarraitu ahal izateko.
- . Big Bang gertatu eta berehala, lege fisikoen arabera, Unibertsoa tenperatura-mailarik handiengan izan zen. Egin diren kalkuluen arabera, mila trilioiren trilioi Celsius gradutan!
- . Garrak punta-zorrotzak dira Lurraren grabitazio-erakarpenak aire beroa gora joatea eragiten baitu.
- . Landare batzuek hezetasun-maila txikia dute eta, beraz, suak errazago harrapatzen ditu. Baina, suak landare horietako batzuen azala besterik ez du erretzen eta, ondorioz, landareak sutetik irautea lortzen dute.
- . Berezko erretzea existitzen al da? Bero-iturri baten ondoan egonda, objektu baten bat-bateko konbustioa ezin izan da oraingoz frogatu; halere, zientzialarien arteko eztabaida sutsuak pizten dituen gaia da.