

INGENIARITZA KIMIKOA ETA INGURUMEN INGENIARITZA GARAGARDOAREN EKOIZPENEAN

- **Jakintza adarra:** Ingeniaritza eta Arkitektura
- **Campusa:** Bizkaia
- **Ikastegi antolatzailea:** Bilboko Ingeniaritza Eskola
- **Gradua/k:**
 - Ingurumen Ingeniaritza
 - Industria Teknologiaren Ingeniaritza
- **Garapen-lekua (helbidea):** Bilboko Ingeniaritza Eskola, I - B eraikina. (sarrera Luis Briñas kaletik Juan Antonio Zunzunegirekin, San Mameseko metro irteera). Bilbo (Bizkaia).

1. JARDUERAREN DESKRIBAPEN LABURRA

Hasiera batean, garagardoaren produkzioaren etaparik nagusienak burutuko dira: beratzea, egostea eta fermentazioa. Horrez gain, lagin desberdinen alkohol kantitatea neurtuko da dentsimetriaren bitartez.

Ondoren, industria kimikoaren prozesu nagusi bat aurkeztuko da: destilazioa (likore desberdinak lortzeko erabiliko duguna), non garagardoaren alkohol kantitatea errefraktometria bidez neurtuko den. Eta azkenik, ur tratamenduen sarrera motz bat azalduko da, CO₂/karbonato sistema aztertuz. Ematen den zikloa azaldu eta bigarren fermentazio bidez lortutako CO₂-aren analisi kualitatibo bat burutuko da.

Lor nahi diren helburuak honako hauek dira:

1. Ingeniaritza Kimiko eta Ingurumen Ingeniaritzaren garrantziaz jabetu.
2. Batxilergoan ikasitako Kimika eta Biologiako gaien ezagutza aplikatuz, garagardoaren fabrikazio etapa bakoitzeko oinarriak ulertzea, lehengaietatik abiatuta.
3. Industria kimikoan aurki ditzaketen instalazioen ezaugarriak ikasteko aukera laborategi mailan.
4. Ikasleak Ingeniaritza Kimiko (edo Industri Kimika espezialitatea Industri Ingeniaritzan) eta Ingurumen Ingeniaritzaren Graduetara gerturatu Bilboko Ingeniaritza Eskolan.
5. Ikasleak laborategira eta praktiketara gerturatzea.

2. LANDUKO DIREN GAIK/EDUKIAK

1. Industria Kimikoaren garrantzia.
2. Lehengaiak eta beraien papera garagardoaren produkzioan.
3. Oinarri biologiko eta kimikoak garagardoaren produkzioaren etapa desberdinetan.
4. Destilazioan (likore desberdinak lortzeko) erabiliko diren planta pilotoen oinarriak eta erabilera.
5. Hainbat teknika analitikoen erabilerara sarrera, hala nola dentsiometria eta errefraktometria, etanolaren kontzentrazioa uretan neurtzeko erabiliko direnak.
6. Industria mailan oso ohikoa den absortzio prozesu baten operazio kondizioak optimizatzea laborategi mailako planta pilotu bat erabiliz.
7. Uraren kimikaren oinarritzko printzipioak azido-base oreka aztertuz CO₂/karbonato sistemarako.
8. CO₂-ren determinazioa korrante gaseoso batean.

3. EGINGO DIREN EKINTZAK

1. Euskadiko industria kimikoaren garrantzia azaltzea eta Ingeniaritza Kimikoaren garrantzia azaltzea Industria Masterrean.
2. Garagardoaren produkzioa:
 - Mota desberdinetako garagar, lupulu eta legamiak erabiltzea. Ekoiztu nahi den garagardo motaren arabera osagaiak aukeratzea.
 - Garagar maltaren beratze prozesua burutzea eta bertan gertatzen diren prozesu biokimikoak ulertzea.
 - Lupulua gehitu ondoren, egostea burutuko da. Temperatura eta pH moduko parametroetan arreta jarriko dugu eta bukaerako produktuan duten eragina azalduko dugu.
 - Lortutako nahastearen hoztea ohiko teknikak erabiliz, bero trukagailuen bidez, eta teknika berriagoak erabiliz, N₂ likidoa. Nahastea fermentagailu batean sartu eta legamia gehitu. CO₂-ren produkzioa hartzidura abiadurarekin erlazionatu. Tenperaturak fermentazioan duen eragina ebaluatu.
 - Fermentazio prozesuaren kalitate analisia egin, momentu desberdinetan hartutako laginen alkohol kantitatea neurtuz. Horretarako dentsimetria erabiliko da.
 - Destilazioaren oinarriak ulertzea. Destilazio plantaren errefluxu erlazioa aldatu eta destilatuaren purutasunean duen eragina ulertu. Destilazio ez- jarraitua erabili garagardo komertzial bat adibide moduan erabiliz. Bere alkohol kantitatea neurtu refraktometriaren bidez. Horretarako, kalibrazio kurba bat egin beharko dute, hainbat alkohol-ura disoluzio prestatuz mikropipeta automatikoak erabilita.

3. Ur-tratamenduen Kimika: azido-base prozesu naturala, CO₂/karbonato sistema:
- CO₂-ak negutegi efektua sortarazten du eta honek klima aldaketa dakar. Hartzidura prozesuan CO₂-a sortzen denez, garagardo ekoizpen jasangarri batek gas honen isuriak murriztu beharko lituzke. CO₂-a horrez gain modu naturalean aurkitzen da. Ikasleei ingurumen teknologien ikuspegi bat emango zaie, uraren CO₂/karbonato sistema aztertuz.
 - Lehenengo oreka sistemaren oinarritzko kontzeptuak azalduko dira ikasleek barneratu dezaten.
 - Esperimentalki CO₂-a bigarren fermentazio pausutik erauziko da eta kualitatiboki analizatuko da Ca(OH)₂ disoluzio batekin kontaktuan jarritakoan. Ca(OH)₂-aren pH-a pH-metro batekin neurtuko da, CO₂-a gaineratu baino lehen eta ondoren pH-aren aldaketa ebaluatzeko.

4. EGUTEGIA ETAPLAZAK

Data	Hizkuntza	Txanda	Ordua	Plazak
2026-01-13	Euskara	Goizez	10:00-13:00	9
2026-01-15	Gaztelania	Goizez	10:00-13:00	9