

UPV/EHU-KO IKASLEEN V. BILTZARRA

NIRE GRADU AMAIERAKO LANAK (GrAL) MUNDUA ALDATZEKO BALIO DU 2022

Gradu Amaierako Lanaren Izenburua (GrAL)

Tresna elektriko eta elektronikoen hondakin (Teeh) likido pirolitikoaren deshalogenizazioa

Egilea

Haritz Gomez Llona

Gradua

Industria teknologiaren Ingeniaritza

Zein Ekarpen egiten die GIHei (Garapen Iraunkorreko Helburuei)

11. Hiri eta komunitate jasagarriak,
12. Ekoizpen eta kontsumo arduratsuak,
13. Klimaren aldeko ekintza

Laburpena

Gradu Amaierako Lan honek tresna elektriko eta elektronikoen hondakinak (TEEH) birziklatzea eta produktu interesgarri eta baliogarria lortzea du helburu. TEEH-ak munduko hazkunderik handien duten hondakinak dira, eta bere izaeragatik (plastiko eta konposatu anitzez osatutako produktuak) zaila da birziklatzea edo interesgarria den produktu bat lortzea. GrAL honen bitartez hondakin hauek kudeatzeko modu interesgarri bat proposatzen da. Proiektu honetan pirolisi prozesu termokimikoaren bitartez, hondakinak industrian erabilgarriak izan daitezkeen erregaiak lortu dira. Kontutan hartu da, TEEH-ek bere formulazioan erantzita dituzten halogenoak ezabatu behar direla. Horretarako bost pirolisi mota burutu dira eta bakoitzean lortutako errendimendua, goi bero ahalmena eta konposizioak alderatu dira. Pirolisiak burutzeko plastikoetan aberatsa den lagin bat erabili da, TEEHak birziklatzeko lantegi baten errefusa frakzioetik lortu dena (metalak eta errez birziklatzen diren materialak errekuiperatu ondoren). Halogeno kopuru txikia duen frakzio likidoaren errendimendua maximizatzeko aukera ematen duten eragiketa-baldintzetan lortutako pirolisi produktuen (solidoak, likidoak edo olioak eta gasak) osaera eta errendimendua aztertu dira GrAL honetan. Entseguak egiteko, 3.5 L-ko batch erreaktore bat, erreaktore tubularra, likidoak pilatzeko kondentsazio tren bat eta ikatz aktibatutako filtro batekin lotuta dagoen gasak jasotzeko Tedlar poltsa batez osatutako instalazio bat erabili da. Likidoen deshalogenizazioa lortzeko, 300 °C-an ordu bateko isoterma etapa bat burutu da,

horrela, C-Cl loturak hausten dira eta halogeno gehienak errektoretik ateratzen dira temperatura horretan. Kasu hauetan interesgarria den produktua 300 °C-tik 500 °C-ra lortu den likidoa da. Lortutako likidoak industria petrokimikoan edo erregai gisa erabiltzeko, halogenoen kantitatea 100 ppm baino gutxiago izan behar da. Lan honetan helburu hori lortu da, horretarako, hurrengo lan baldintzak erabili dira: 20 °C/min-eko bero arrapala, 1 L/min-ko nitrogenu emaria, 300 °C-an ordu bateko isoterma eta ondoren 500 °C-ra igo eta 30 minutu mantendu. Bestalde, isoterma eta gero errektore tubularra konektatzen da eta 500 °C-ra mantentzen da saiakuntza guztian zehar. Errektore tubularra betegarritz beteta dago, lurrunen egoitza-denbora handitzeko. Aipatu behar da proiektu honetan burutzen den lana ez dela hondakinen kudeaketan kontsideratu behar den lehenengo urratsa. Posiblea den heinean, produktua konpondu eta berrerabili behar da, hori posiblea ez denean, birziklatzea da gomendatzen den hurrengo urratsa, baina batzuetan TEEH-kin gertatzen den bezala, hondakina ez dago plastiko mota bakar batez osatuta, eta zaila da birziklatzea, orduan, zabortegei edo erraustegietara eraman baino lehen, abantaila handiagoak eskaintzen ditu pirolisi bezalako prozedura batekin hondakinetatik erregai edo bestelako konposatu interesgarriak ekoiztea.

2030 Agendaren GIH Ekarpinak

Lan hau burutzeko, kontutan hartu dira Nazio Batuen Erakundeak helarazitako helburuak, garapen jasangarrirako helburuak edo GJH bezala ezagutzen direnak. Proiektu honetan batez ere 11, 12 eta 13. helburuak jorratu dira: 11. atalak komunitate jasangarriak lortzeko jarraitu beharreko pausuak barneratzen ditu. Bertan, pertsonen, ingurumenaren eta oparotasunaren aldeko ekintzak bilatzen dira eta bake unibertsala eta justiziarako sarbidea sustatzeko moduan ulertu daiteke, azken finean hiri jasangarriak lortzeko beharrezkoa da gizartearen bizi baldintzak hobetzea bizimodu duina bermatzeko. Lan honetan lortzen den produktua erregai bat izan arren, gaur egun hazkunderik handiena dituzten hondakinen kudeaketari irtenbide interesgarria bilatu da. Egia da trantsizio energetikoa sustatzeko, ez dela oso zentzuzkoa kutsatzen duen produktu bat lortzea, baina gaur egun gizarteak erregai fosilei duen menpekotasuna errealitate bat da, horregatik, proiektu honen ideia, erregai fosilak naturatik ustiatzen ez jarraitzea, eta gizartearen eskaera hondakinetatik asetzea da. Horrela, alde batetik hondakinen pilaketa murriztuko litzateke eta bestetik naturaren ustiapena ekiditen da. Gainera herrialdeen petrolio eta gas naturala menpekotasuna desagertu daiteke. Nazio Batuen Erakundeak espero du 2050. urterako erregai fosilen erabilera guztiz desagertzea eta beraz beharrezkoa izango da beste kudeaketa modu bat bilatzea, baina epe laburreko irtenbide bezala oso aukera interesgarria da lan honetan burutu den prozedura. 12. atala, munduko kontsumoa eta ekoizpena, planetaren eta lehengaien erabilera oinarritzen da. Industria iraultza eta gero gizartearen kontsumoa asko handitu da, eta horrek baliabide naturalen ustiaketa amaigabea suposatu du. Horrez gain, gero eta tresna elektriko eta elektroniko gehiago ekoizten dira, haien formulazioan mineral preziatu eta plastiko anitzez osatuta daudenak. Proiektu honen helburu bat erregai fosil eta lehengaiak ustiatzen ez jarraitzea, materialak birziklatu eta batez ere berrerabiltzea da. 13. atalak, klimaren aldeko ekintza bezala izendatu zena, klima aldaketari eta haren ondorioei premiazko neurriak hartzea



du helburu. Nahiz eta, GrAL honen bitartez lortu den produktua kutsakorra izan, erregai fosil eta lehengai berrien ustiapenean eta prozesaketan baino gutxiago kutsatzen da, hau da, pirolisi prozesuaren bidez hondakinak erregaiak bihurtzea ingurumenean eragin gutxiago dauka naturatik baliabide berriak ustiatzea eta prozesatzea baino. Gainera, munduan zehar badira zenbait lantegi egunero hondakin tona anitz prozesatzeko gai direnak. Horrek, zabortegietara eramaten diren kantitateak (bolumena) murriztea suposatzen du, honekin posiblea izango litzateke zabortegien bolumena murriztea eta naturari esparru gutxiago kentzea.