

BÍRÁLAT

Dr. Komáromy Péter „Itakonsav előállítása. Elektrodialízis alkalmazása itakonsav kinyerésére”
Című Ph.D dolgozatáról

Téma aktualitása

A PhD disszertáció egy 2004-ben platform vegyületek közé sorolt vegyület, az itakonsav előállításával és membrános tisztításával foglalkozik. Az itakonsav fermentációs úton történő előállításával és a tisztítási lépés korszerűsítésével, valamint annak hatékonyabbá tételével az előállítás fajlagos költsége csökkenthető, ezáltal a kőolaj alapon előállított itakonsavval versenyképes vegyület állítható elő. Fermentációs úton előállított itakonsav kiváló példája lehet petrokémiai alapanyagok, - első sorban az akrilsav származékok kiváltásának, ezzel hozzájárulva a vegyipar zöldítését célzó erőfeszítésekhez.

Dolgozat szerkezete

A dolgozat arányos szerketű és felépítésű; a 95 számozott oldal az alábbi fejezetből épül fel: a magyar-, angol- és német nyelvű kivonatokat követő egyoldalas bevezetést követi az irodalmi áttekintés, amely mind az itakonsav előállítását tárgyalja, mind pedig az itakonsav előállítás tisztítási lépésében potenciálisan alkalmazható membrános műveleteket részletezi 16 oldalban. Az integrált bioreaktor bemutatása az irodalmi rész utolsó pontjaként négy oldalon keresztül kerül bemutatásra. A hatoldalas anyagok és módszerek fejezetben ismerteti a felhasznált vegyszereket, berendezéseket, eljárásokat, valamint a kísérleti tervezéshez használt statisztikai módszert. A dolgozat domináns részét képező 33 oldalas Eredmények c. fejezetben bemutatja a lépésről lépésre elvégzett kísérleteket, vagyis a modelloldattal végzett kísérleteken alapuló paraméter optimálást, végül a valós fermentlével végzett kísérleteket. Az általa újszerűen alkalmazott elektrodialízissel történő itakonsav kinyerés hatásosságát összehasonlítja a hagyományos technológiákkal végzett eljárással. A termelékenység javítására használt diluátumcserés eljárás leírása után a Doktorjelölt részletezi a savas koncentrátumból történő kristályosítást mint az itakonsav termelés utolsó lépését. A háromoldalas összefoglalást követően mutatja be a tézispontokat, amelyet annak angol nyelvű összefoglalása követ. A dolgozatot az irodalomjegyzék, publikációs jegyzék és köszönetnyilvánítás zárja.

A dolgozat szerkezete megfelel a Pannon Egyetem Vegyészmérnöki- és Anyagtudományok Doktori Iskola által támasztott követelményeknek.

Kísérleti rész korszerűsége

A PhD téma kidolgozása során elektrodialízist (azon belül is bipoláris membrán is tartalmazó elektrodialízis berendezést) választott a termék fermentációs léből történő elválasztására, amely alkalmazást eddig senki nem javasolta a szakirodalomban. A membrános műveletek közül a legfiatalabbnak számító elektrodialízis alkalmazása eddig főként nagytisztaságú víz előállításához volt ismert, az utóbbi 5-10 évben szélesítik csak az eljárás alkalmazásának körét.

A HPLC alkalmazása közismert és megbízható analitikai mérést tesz lehetővé, egyes komponensek meghatározása azonban módszerfejlesztést igényel. A redukáló cukortartalom mérés DNS módszerrel jóval megbízhatóbb, mint a klasszikus Bertrand módszer vagy a fotometrás eljárás. Az itakonsav in-situ koncentrációjának mérésére

átfolyós küvetával rendelkező UV fotométert alkalmazott. A berendezéshez rögzített pH –mérő illetve fajlagos elektromos vezetőképesség méréssel az itakonsav savas formája, valamint az oldott ionok vezetőképessége is követhető volt.

Összességében elmondható, hogy a Doktorjelölt korszerű eljárásokat és analitikai módszereket választott témakidolgozása során.

Ábrák, diagramok, táblázatok

Ábrák és táblázatok számozása logikus és sorrendiséget követ, azok kidolgozása igényes. Mind a táblázatok, mind az ábrák áttekinthetőek, a reakciósémák követhetők. Különösen tetszik, hogy a membrános elválasztásnál lóhere alakú vegyületek elválasztásával illusztrálta a módszert és hatékonyságát! A statisztikai elemzés során kapott felületek szemléletesek, az elektrodialízis kísérletek során kapott mért és ábrázolt paraméterek következtetések, ábrázolásuk megfelelően választott diagramokon követhető. Az előállított közti és végtermékeket fényképpel is illusztrálta a Jelölt.

Irodalmak feldolgozása

A disszertáció 72 irodalmi forrást dolgoz fel, többnyire nemzetközi szakfolyóiratok cikkeit, angol és magyar nyelvű szakkönyveket/egyetemi jegyzeteket, valamint épít a kutatócsoportban született korábbi PhD disszertációkra is. Kiemelendő, hogy nem kizárólag az angol nyelvű szakfolyóiratokat használja fel, hanem német nyelvű szakcikkeket is hivatkozik a dolgozatban. Összességében a feldolgozott irodalmi hivatkozások mennyisége és minősége megfelelő egy PhD dolgozatban elvárt szintnek.

Tudományos eredmények

Tudományos eredményeit négy tézispontban foglalja össze, amelyeket precízen megfogalmazva, kellő körültekintéssel és értelmezési tartományokat megadva ír le. **Dr. Komáromy Péter tézispontjait kivétel nélkül új tudományos eredménynek elfogadom.** A tézisek helytállóak, azok mindegyikét egy vagy több lektorált folyóiratban megjelent tudományos publikációval alátámasztotta. A Jelölt PhD disszertációjához kapcsolódó tudományos eredményeit **nyolc** angol nyelvű tudományos közleményben publikálta, amelyek közül három elsőszerzős publikáció, valamint két magyar nyelvű folyóirat cikke is megjelent, amelyek közül az egyik szintén elsőszerzős. Társszerzője volt két (PERMEA 2019 és PERMEA 2022) nemzetközi konferencián elhangzott konferenciaelőadásnak. Kiemelendő, hogy a PERMEA konferenciasorozat a Visegrádi Országok nivós nemzetközi membrános konferenciája. **Publikációs teljesítménye túlmutat a Pannon Egyetem Vegyészmérnöki és Anyagtudományok Doktori Iskola előírásaiban foglalt minimum követelményeken.**

Összefoglaló értékelés

A **Dr. Komáromy Péter** kutatómunkája során fokozatosan haladva vizsgálta a modell oldattól kezdve az itakonsav elektrodialízisét, majd itakonsav tartalmú valós fermentlével membrános szeparációjával foglalkozott. Kísérleteivel egyértelműen igazolta, hogy a bipoláris membránnal ellátott elektrodialízis berendezés alkalmas a tervezett folyamat vizsgálatára. A valós fermentlével végzett elektrodialízis paramétereit a modell oldattal kapott optimum alapján, az itakonsav fermentáció technológiai körülményeinek figyelembevételével állította be, majd az itakonsavat

mint terméket savas koncentrátumban dúsítva állította elő. A savas koncentrátumot végül kikristályosította: 99,5% tisztasággal állított elő itakonsavat. A munka teljes mértékben hozzájárul a vegyipar zöldítését célzó erőfeszítésekhez.

A házivédésen kifogásolt formai, szerkesztési észrevételeket javította, a hiányolt mértékegységeket feltüntette, a kifogásolt javítanivalókat kivétel nélkül javította a végleges disszertációban.

Kérdésem:

Helyezze el az Ön által kidolgozott itakonsav előállítási és tisztítási módszert a jelenleg ipari méretben alkalmazott gyártási módszerek között és értékelje a saját módszere lehetséges ipari léptékű megvalósítását!

Mindezek alapján a PhD disszertáció nyilvános vitára bocsátását, és sikeres védelem esetén a PhD fokozat odaítélését javaslom.

Budapest, 2023. Január 25.

Dr. Cséfalvay Edit
Habilitált egyetemi docens
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3, D.ép. 206B
Tel: +3614632559
Mobil: +36205831616
Email: csefalvay@energia.bme.hu