



KONFERENCIA KIADVÁNY CONFERENCE PROCEEDING



Műszaki Kémiai Napok 2023 Konferencia Engineering Chemistry Conference

2023. április 18-20.
Pannon Egyetem, Veszprém, Egyetem u. 10.

A konferencia rendezői:
Pannon Egyetem Mérnöki Kar
Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetika Kutató Csoport

<https://mkn.uni-pannon.hu>
ISBN 978-963-396-256-5

A kiadványt összeállította és szerkesztette:

Balogh András és Klein Mónika

Támogatónk:



ABL&E–JASCO Magyarország Kft.
Laboratóriumi műszerek és berendezések forgalmazása

Poli(biszfenol-A-karbonát) hidrotermális konverziója biszfenol-A monomerré

Hydrothermal conversion of poly(bisphenol A-carbonate) producing monomer bisphenol A

Hegy Mihály¹, Béri János¹, Székely Edit¹

¹*Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 1-3., Magyarország*

Összefoglaló

A műanyagok mindennapjaink szerves részei, az elmúlt évtizedekben tapasztalt népszerűségük áruk mellett széleskörű alkalmazhatóságuknak köszönhető. Folyamatosan növekvő mennyiségükkel a műanyag hulladékok feldolgozótechnológiájának is tartania kell a lépést, ehhez elengedhetetlen új, nagy hatékonyságú újrahasznosítási technológiák kifejlesztése. A poli(biszfenol-A-karbonát) [PC] elterjedt műszaki műanyag, amely kémiai újrahasznosítására jelenleg nincs hatékony ipari eljárás. Kiemelt a jelentőséget ad a PC alapú műanyagok visszaforgatásának, hogy a polimerből karcinogén, endokrin diszruptor aktivitású anyag [1] szabadulhat fel a lerakókban. Munkánk során hidrotermális, azaz nagy nyomású (12 MPa) és magas hőmérsékletű (573 K) vizes közegű, félfolyamatos bontási eljárást dolgoztunk ki, Lexan125[®] PC granulátumot használva alapanyagként. Az eljárással előállított monomer alkalmas lehet új polimer szintézisére, így csökkentve egyszerre a nyersanyagigényt és a hulladék mennyiségét. Az eljárás előnye az irodalomban fellelhető PC-ot feldolgozó eljárásokhoz képest, hogy a hidrotermális közeg, illetve a félfolyamatos üzemeltetés miatt az eljárás nem igényel szerves oldószert, katalizátort, különleges iniciálást (például mikrohullám); ennek ellenére a teljes konverzióhoz szükséges reakcióidő (0,5 g alapanyag esetén 50 perc), és a primer termék, azaz a monomer hozama (alapanyag $55 \pm 0,3$ tömegszázaléka), illetve tisztasága (94 ± 2 tömegszázalék) kiváló. A termék oldhatóságának kontrollját a pH szabályozása biztosítja, így a termékszeperáció a termékoldatból egyszerű, költséghatékony. Az eljárás kidolgozása során az egyes termékáramok összetételét és tisztaságát spektroszkópiás vizsgálatokkal tártuk fel.

A 2019-1.3.1-KK-2019-00004 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a 2019-1.3.1-KK pályázati program finanszírozásában valósult meg. H.M konferenciárésztvételét az NTP-HHTDK-22-0029 pályázat támogatta.

Summary

Plastics are essential parts of our lives. Their popularity during the last couple of decades are the result of their low cost and widespread applicability. It is imperative for the processing technology of plastic waste to avoid getting left behind by the constantly increasing amount of plastics being used; in that effort it is crucial to develop new, highly efficient recycling technologies. Poly(bisphenol A-carbonate) [PC] is an engineering plastic, and its chemical recycling is not yet industrially solved. The recycling of PC-based plastics is of distinguished importance, since the polymer has a potential to release substances having carcinogenic, endocrin disruptor activity [1]. In our work, we have developed a hydrothermal, high pressure (12 MPa) and temperature (573K) water based, semi-continuous decomposition process using Lexan125[®] PC granulate as feedstock. The monomer produced this way could theoretically be used to synthesise new polymer, resulting in a decrease in natural resource use and waste amount simultaneously. The main advantage of the process compared to previous examples of PC decomposition processes from the literature, is that due to the benefits of the hydrothermal environment and semi-continuous operation no organic solvent, catalyst or special initiation (for example microwaves) is needed, however the time needed for total conversion of feedstock (50 min for 0,5 g of feedstock), purity (94 ± 2 weight percent) and yield (55 ± 0.3 weight percent of feedstock) of the primer product, the monomer is excellent. The solubility of the monomer is controlled through pH regulation, resulting in an easy, cost-efficient product separation from the solution. During the development process, composition and purity of the material streams were investigated with spectroscopic methods.

Project no. 2019-1.3.1-KK-2019-00004 has been implemented with the support provided from the National Research, Development and Innovation Fund of Hungary, financed under the 2019-1.3.1-KK funding scheme. Project NTP-HHTDK-22-0029 provided financial aid for the conference participation of M.H.

[1] Vandenberg, L.N., Chahoud, I., Heindel, J. J., Padmanabhan, V., Paumgartten, F. J. R., Schoenfelder, G., *Environ. Health Perspect.*, 118 (8), 1055–1070 (2010), doi: 10.1289/ehp.0901716.



PANNON EGYETEM

MÉRNÖKI KAR



IGAZOLÁS

Alulírott, *Prof. Bélafiné Bakó Katalin egyetemi tanár, az MKN 2023 Konferencia Szervezőbizottság Elnöke* ezúton igazolom, hogy

HEGYI MIHÁLY

a 2023. április 18-20. napokon megrendezésre került Műszaki Kémiai Napok 2023 Konferencián az **Környezetmérnöki Szekció** témájához kapcsolódóan szóbeli előadását megtartotta, előadásának kivonatát a konferencia kiadványban megjelentettük:

<https://mkn.mik.uni-pannon.hu/index.php/hu/>

Előadásának címe:

Poli(biszfenol-A-karbonát) hidrotermális konverziója biszfenol-A monomerré

Hydrothermal conversion of poly(bisphenol A carbonate) producing monomer bisphenol A

Jelen igazolást **Hegyi Mihály** kérésére állítottam ki.

Veszprém, 2023. április 21.

.....
Prof. Bélafiné Bakó Katalin
egyetemi tanár
az MKN'23 Szervezőbizottság Elnöke