

Bírálat

SÓJA JÁNOS: „SZÉNHIDROGÉNFRAKCIÓK ELŐÁLLÍTÁSA AUTÓ-IPARI MŰANYAGHULLADÉKOK HŐBONTÁSÁVAL” című Ph.D. értekezéséről

Sója János a doktori munkáját a Pannon Egyetem Vegyészmérnöki Tudományok és Anyagtudományok Doktori Iskolában, a Vegyészmérnöki és Folyamatmérnöki Intézet MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszéken készítette **Dr Miskolczi Norbert** egyetemi docens témavezetésével. A műanyag hulladékok hasznosításának vizsgálatába kapcsolódott be, feladata az autóipari műanyag alkatrészekből, elsősorban poliolefinekből kapott őrlernény hőbontásának vizsgálata volt, termikus és katalitikus reakciókban.

Célkitűzése az volt, hogy az autókból származó műanyag keveréket pirolízis olajjá és hidrogéndús gázzá alakítsa termikus és katalitikus reakciókban, összehasonlítsa a termikus és a katalitikus reakciókat, egy lépésben és két lépésben végezve a bontást. A katalizátorként és hordozóként is használt aluminoszilikátok, zeolitok hatását fémvegyületek felvitelével is módosította, annak megállapítására, hogy melyik bevitt komponens hatása kedvező a fentebb vázolt célok elérésében. A mérések eredményeit alapul véve modellezési számításokat végzett bizonyos peremfeltételek alkalmazásával

Áttekintve a célkitűzéseit és az alkalmazott módszereket, eszközöket, ennek a rengeteg kísérleti adatot eredményező munkának az egyik célja a műanyag krakkolás alkalmas paramétereinek meghatározása, másik célja a különböző katalizátorok aktivitása, a keletkezett termékösszetétel magyarázata a katalizátorok fizikai-kémiai jellemzésével. Ezek a célok mérnöki és tudományos eredménnyel is kecsegtetnek.

A témaválasztás időszerű, hiszen a műanyag hulladékok kémiai feldolgozása széles körben vizsgált téma, s ezen belül az autóipari hulladékok jelentős hányadot képviselnek. Viszonylag jól elválaszthatók más anyagoktól és fajtájuk szerint is szelektálhatók. A szélesebb vonatkozó területen (műanyagok krakkolása és pirolízise) született eredmények viszont kötetekre rúgnak, ezért nehéz olyan részterületet találni, amiben újdonság rejlik.

A legtöbb ismertté vált kutatás egy adott frakció (üzemanyag, viasz, éghető gázok elegye) előállítására törekedett, kereste ennek optimumát. Ebben a munkában a pirolízis olaj hozam és a hidrogén tartalom növelése is célként fogalmazódott meg, bár ezek bizonyos mértékig ellentétben vannak egymással.

A jelölt igen nagy mennyiségű adatot gyűjtött alapos és precíz kísérleti munkával, aminek láthatóan az volt a célja, hogy eligazodási pontokat találjon a későbbi gyakorlati megvalósításhoz vezető úton. Ez a törekvés a dolgozat terjedelmében és részletességében is megmutatkozik.

A dolgozat 140 oldal terjedelmű, felépítése a szokásos. Az irodalmi rész 29 oldalas, részletes leírásokat tartalmaz a műanyag hulladékok keletkezése, hasznosítása, feldolgozása témakörében. A kémiai átalakításról szóló fejezetben elsősorban a reakciómechanizmusokat, a katalizátorok tulajdonságait taglalja. A gyakorlati megvalósításokról, milyen készülékekben, milyen körülmények között milyen termékeket tudnak előállítani hasonló keverékekből, azt a mellékletben egy részletes

táblázatban foglalta össze. Ebből kiderül, hogy kevés olyan katalitikus műanyag hulladék bontási módszer ismeretes, ami méret növelhető, azaz gyakorlati felhasználásra alkalmas lehet.

A kísérleti rész 13 oldalas, tartalmazza a kísérletekhez felhasznált anyagok jellemzőit, a vizsgálati módszerek, eszközök leírását. Tulajdonképpen háromféle eszközben, növekvő méretűekben dolgozott, TG analizátorban, egy kisebb (1 g anyaggal) és egy nagyobb (50 g anyaggal) kétlépcsős reaktorban, amelyekben a két reaktor rész hőmérsékletét külön-külön lehetett szabályozni. Ezeknek a reaktoroknak az első része szakaszosként, második része kvázi folytonosként tekinthető. Ez mindenképpen megnehezíti az eredmények értékelését, interpretálását.

Az eredményeket 5 tézispontban foglalta össze, amelyeknek összesen 14 alpontja van. Ezeket új tudományos eredményként elfogadom. Megjegyzem, hogy a téziszűzetbe némi tömörítést beírtam, a jelöltnek a kidekorált változatot visszaküldtem, egyetértése esetén használhatja ezeket. Az érdemi megállapításokat ezek a beírások nem érintik.

A jelölt az eredményeit impakt faktorral rendelkező, külföldi folyóiratokban, 4 cikkben és külföldi, valamint hazai konferenciákon tartott előadásokban publikálta. Ezzel a doktori iskola fokozatszerzési követelményeinek eleget tett.

A dolgozatban elírások, hibák ritkán fordulnak elő (a dolgozatban tett megjegyzések ezekre hívják fel a figyelmet). A dolgozat megjegyzésekkel kiegészített változatát szintén visszaküldtem a jelöltnek, ezért a nyilvános védésen nem tartok szükségesnek ezeket megemlíteni.

Érdemi megjegyzéseim:

1.5.1 fejezetben a kémiai hasznosítás leírt módszerei elsősorban a poliolefinekre vonatkoznak, holott a jelölt is írja: "polipropilént, poliuretánt, poliamidokat, polietilént, akrilnitril-butadiénsztirolt és sztirol-akrilnitrilt tartalmaznak", mármint az ELV hulladékok. Tehát a nem poliolefin anyagok visszaforgatása más módszereket, például hidrolitikus bontást is igényelhet. Az egyik fő probléma a műanyag hulladék fajtákra szétválasztása.

23. oldal. A szakaszos bontási eljárásokban, elsősorban a hőközlés módja miatt, erős a kokszképződés.

32. oldal. Az infravörös hőközlési mód működését pár szóban leírhatná.

Az eredmények fejezetben többször előfordul, hogy a diagramokról leolvasható adatokat szövegben is felsorolja, ez felesleges.

60. oldal. A Ni/Mo katalizátoron a hidrogén jelenlétében lejátszódó molekulatörnégy csökkenést én inkább hidrokrakkolásnak nevezném.

77. oldal. Az elágazó láncú szénhidrogének gyűjtőnév alatt paraffinok és olefinek együtt értendők? Ezeket külön-külön nem lehetett meghatározni?

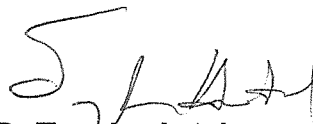
A 103. oldalon különböző olvadáspontú fémekről beszél a szinterelődés kapcsán, melyek azok a bevitt fémek (pl. Ni, Fe, Cu) amelyekre ez a megállapítás vonatkozik? Vannak még az adott körülmények között redukálható fémvegyületek?

A dolgozat külalakja megfelelő. A táblázatok, ábrák áttekinthetőek.

Összefoglalva az eddigieket, **Sója János** dolgozata a kritikával illetett részek figyelembe vételével együtt színvonalas munka, új tudományos eredményeket

tartalmaz. A tézispontokat elfogadom. A munka megfelel a PhD fokozat megszerzéséhez, a PE Vegyészmérnöki Tudományok és Anyagtudományok Doktori Iskola szabályzatában leírtaknak. Ennek megfelelően eredményes védés esetén javaslom a PhD fokozat adományozását Sója Jánosnak.

Budapest, 2020 10 29.



Dr Tungler Antal
az MTA doktora
emeritus kutató professzor