

Simon-Stöger Lilla Rita OLEFIN-MALEINSAV-ANHIDRID ALAPÚ KOMPATIBILIZÁLÓ
ADALÉKOK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA HULLADÉK ELASZTOMERT TARTALMAZÓ
POLIMEREK BEN című doktori (PhD) értekezésének bírálata

A környezetvédelem előretörése miatt egyre nagyobb figyelem fordul a polimer anyagok újrafeldolgozása, újrahasznosítása irányába. Hőre lágyuló anyagok esetén az újrafeldolgozásnak nincs műszaki akadálya, ugyanakkor a térhálós anyagok esetén komoly kihívást jelent az újrafelhasználás megvalósítása. A térhálós anyagokon belül kiemelkedő mennyiséget jelentenek a gumik. Az elhasználódott gumiabroncsok száma elrémítően nagy és ezek újrafeldolgozása sajnos nem igazán valósul meg. Jelenleg az energetikai hasznosítást preferálják, bár komoly kutatás irányul az őrlésre és az őrlmények alkalmazására. Ezen belül a különböző utakban történő felhasználás a meghatározó. Ugyanakkor sokkal szélesebb körben lehetne használni a gumiőrleményeket a különböző polimerek mechanikai tulajdonságainak módosítására. Különösen fontosnak tartom ezen belül a műanyag hulladékok használatát, amivel értékes termékek is előállíthatók lehetnek. Jelölt kutatási területe pontosan ezt célozta meg, azaz a gumiőrlemények termoplasztikus polimerekbe, ezen belül hulladék műanyagokba történő bekeverését tanulmányozta. Célja az volt, hogy összefüggéseket találjon az összetétel és a tulajdonságok között. A kutatásában kompatibilizáló szereket is használt és tanulmányozta hatásukat az anyagokban. Mindezek alapján kétség sem fér hozzá, hogy Jelölt témaválasztása időszerű és fontos területet érint.

A dolgozat összesen száznolcvankét oldalas, amelynek érdemi része száz oldal. Az értekezés öt fejezetből áll, amelyet rövidítések jegyzéke, kivonatok, irodalomjegyzék, tézisek és a közel hatvan oldalas melléklet egészít ki. A rövidítések jegyzékében megadja az angol elnevezéseket is, amire véleményem szerint nincs szükség, hiszen a dolgozatban sehol sem használja. A két oldalas bevezetésben röviden ismerteti a téma fontosságát és a fő célkitűzéseit. A harminchárom oldalas irodalmi összefoglalóban részletesen ismerteti a kutatási területéhez kapcsolódó közleményeket. Számomra zavaró volt, hogy az adatok, ábrák egy része a mellékletben van megadva, míg mások a szövegbe vannak integrálva. Sokkal jobb lett volna a kritikusan megszűrt irodalmi adatokat a szövegbe integrálni. Néhány észrevétel az irodalmi összefoglalás fejezetével kapcsolatban: A negyedik ábrán megadott kötési energiák nem egyértelmű, hogy melyik kötéshez tartozik. Az ötödik ábra rendkívül zsúfolt. A huszonkettedik oldalon a 2.4.2.1. fejezetben az 1. egyenlet értelmezéséből hiányzik a $\Delta G_M < 0$. Az irodalmi összefoglalót egy két oldalas kritikai értékelés zárja, aminek a végén a Jelölt pontosítja kutatási célkitűzéseit.

A kilenc oldalas kísérleti részben Jelölt részletesen megadja a kutatásához felhasznált anyagokat, a mintakészítés menetét és a vizsgálati módszereket. Ebben a fejezetben az oszcillációs reometria leírása egy kicsit hosszúra sikeredett. A leírás egy része az irodalmi

részhez kívánczozna. Kiemelendő, hogy a választott vizsgálati módszerek korszerűek és illeszkednek a kutatási feladathoz.

A dolgozat legnagyobb részét az eredmények bemutatása és értékelése teszi ki összességében hatvan oldalon. A meghatározott értékek korrektek és a levont következtetések is megfelelők. Fontos kiemelni, hogy Jelölt törekedett a többoldalú megközelítésre és a különböző módszerekkel kapott eredményeket összevetette egymással. Jó példa erre a folyási mutatószám változásából feltett molekulatömeg változást oszcillációs reometriai mérésekkel számszerűsíteni is tudta. A huszonhetedik ábrán bemutatott komplex viszkozitás görbéknél a tíz és a tizenöt perces adatok gyakorlatilag összeesnek és a meghatározott nullviszkozítások (11. táblázat) is anomáliát mutatnak. Mi lehet ennek a viselkedésnek a magyarázata? A 31. ábrán az adalék nélküli c_2 -HDPE minta húzószilárdságának szórása kiugróan nagy. Mi ennek a magyarázata? Jelölt a lineáris viszkoelasztikus (LVE) tartomány megváltozásából stabilabb anyagra következtet. Véleményem szerint az LVE tartomány hossza szerintem sok egyéb tényezőtől is függ és arra jó, hogy ebben a tartományban érvényesek az összefüggések. A 35. a) ábrán bemutatott η^* görbék jól mutatják, hogy eltérő molekulatömegűek az adalékolt minták. Ugyanakkor lényeges, hogy a w-HDPE η^* értékei lényegesen magasabbnak tűnnek, ami a tömegszerinti átlagos molekulatömeg növekedésére utal. Szerintem elágazott szerkezet alakult ki. Mi erről a Jelölt véleménye?

Tézisek

Jelölt új tudományos eredményeit 4 tézispontban foglalta össze. Az 1. tézispont az olefin-maleinsav-anhidrid kopolimer alapú adalékanyagok tulajdonságmódosító hatásával foglalkozik. A tézisben a ... valamint 29% alatti félészter funkciós csoport arány esetén azonos.... kifejezés számomra nem egyértelmű. Az 1. tézis a) pontját nem fogadom el, mert ez nem eredmény, hanem mérési módszerről szól. A kifogásolt rész egyértelműsítése után a tézis többi részét elfogadom.

A 2. tézispont a tárolási modulus időbeli változása és a keverékek jellemzői között talált kapcsolatok eredményeit összegezi. A tézispontot elfogadom.

A 3. tézispont a különböző szemcseméretű elasztomer adalékokkal kapcsolatos eredményeit foglalta össze. Véleményem szerint a 3. b és a 3. d pont ugyanarról szól, csak más megfogalmazásban, ezért a d alpontot nem fogadom el.

A 4. tézis az ojtott kopolimert tartalmazó keverékek eredményeit összegezi. A tézisben 5 alpont van. Ennél a téziséknél a megállapítások túlságosan specifikusak. Ennek ellenére a tézist elfogadom, mert valószínűleg nem csak ezekre az összetételekre érvényes. Az e) alpontot nem tartom tézis értékűnek és ezért ezt nem fogadom el.

A dolgozat kiállítása nagyon szép, gyakorlatilag hibamentes. Az ábrák túlnyomó többsége megfelelően alátámasztja a megállapításokat. Számomra zavaró volt a nagyon nagy melléklet befoglalása a dolgozatba. Megértem, hogy a kapott eredményeket minden kutató szeretné bemutatni, de figyelembe kell venni a mennyiségi korlátokat is.

A fogalmazás megfelelően gördülékeny. Néhány esetben a pontosságra törekvés bonyolultabb mondat szerkezetet eredményezett. Összességében a dolgozat nagyon nagy és értékes kutatómunkáról számol be és mindenképpen megfelel egy PhD dolgozattól elvártnak.

A dolgozatot elfogadásra javaslom.

Budapest, 2021. március 11.

Dr. Belina Károly
professor emeritus