

Bírálat

Virág Lilla „Polimer alapú szorbensek adszorpciós/desorpciós tulajdonságainak vizsgálata” című PhD értekezéséről.

Virág Lilla PhD dolgozatában politejsav (PLA) alapú szemcsehalmazok, granulátumok és mikroszemcsék illóolaj felvételét tanulmányozta. Összefüggést keresett az illóolaj felvétel és a komponensek Hansen-féle oldhatósági paramétere között. Vizsgálta, hogy az illóolaj felvétel hogyan befolyásolja a granulátumok és mikroszemcsék termikus jellemzőit. Bírálatomban a dolgozat formai és tartalmi elemeit egyaránt átnézve a Jelölt munkáját a következő pontokban külön-külön értékelem.

1. Témaválasztás

A Jelölt dolgozatában foglalkozott mikroszemcsék emulziós módszerrel történő előállításával, az alap polimerek és az előállított mikroszemcse halmazok illóolaj és oldószerfelvételének jellemzésével. Végzett vizsgálatokat szuperkritikus állapotú fluidumban is. Különös hangsúlyt fektetett rendszereinek termikus jellemzésére. Napjainkban a biopolimerek elterjedése környezetvédelmi szempontból kiemelt fontosságú terület, mert ezek a biológiai úton előállítható anyagok alternatívái lehetnek a kőolaj alapú szintetikus polimereknek. Ennek megfelelően az utóbbi években az érdeklődés jelentősen megnőtt a biológiailag lebontható polimerek iránt és várhatóan ez az érdeklődés az idővel tovább nő. A Jelölt munkája ebbe a napjainkban igen intenzíven kutatott fejlesztési irányzatba illeszkedik be, témaválasztás ezért tudományosan időszerűnek és korszerűnek, ipari igényt kielégítőnek tekinthető.

2. A dolgozat felépítése, szerkesztés

Az értekezés függelékkel együtt 147 oldalas magyar nyelvű mű. Mondanivalóját 67 ábrával és 25 táblázattal támasztja alá. A dolgozat elején található a tartalomjegyzék, ábra- és táblázatjegyzék valamint egy alapos jelölés- és rövidítés magyarázat. A szakirodalmi áttekintés előtt egy kétoldalas

bevezetővel ismerteti választott témáját a Jelölt, amit maga a szakirodalmi áttekintés követ 34 oldalon keresztül. 8 oldal terjedelemben írja le a Jelölt a felhasznált anyagokat és kísérleti módszereket. Eredményeit 65 oldalon keresztül tárgyalja a Jelölt. Ezután 4 oldalon foglalja össze munkája legfontosabb eredményeit. Ezt követi az téziseinek magyar és angol nyelvű közlése, a publikációk bemutatása majd a 91 hivatkozást tartalmazó irodalomjegyzék. A dolgozatot egy 19 oldalas Melléklet zárja. A dolgozat nyelvezete jó, elgépelést csak elvétve találtam benne. Összességében elfogadható szerkesztésű mű, ami formai szempontból megfelel a doktori iskola követelményeinek.

3. Tartalmi áttekintés

3.1. A PhD értekezés címe

Javasolnám a cím megváltoztatását, mivel véleményem szerint a tárgyalt folyamat leírására az adszorpció/deszorpció nem megfelelő definíció. A Jelölt a dolgozatban nagyon sokszor használja az adszorpció kifejezést. Definiálja is a 2.3.1 fejezetben. Véleményem szerint azonban az illóolaj vagy az oldószerfelvétel nem adszorpció. A komponensek megkötődése nem a felületen játszódik le, hanem a tömbfázisban fog megtörténni. Ha nem így lenne, akkor például a termikus tulajdonságokban sem történt volna változás.

3.2. Irodalmi áttekintés

Az értekezés szakterületének irodalmi eredményeit Jelölt a 34 oldalas 91 irodalmi hivatkozást tartalmazó szakirodalmi áttekintésben foglalja össze. A megfogalmazott céloknak megfelelő és e tekintetben alapos irodalmi összefoglaló tartalmát áttekintve, megállapítható, hogy Jelölt a tématerület vonatkozó elméleti alapjait és nemzetközi irodalmát megfelelően ismeri és alkalmazza. Az irodalmi áttekintéssel kapcsolatban a következő megjegyzéseim kérdéseim fogalmazódtak meg:

1. A 3 oldalon a Jelölt azt írja, hogy „További kedvező tulajdonsága közé sorolható, hogy széleskörű a termikus feldolgozhatósága (feldolgozható fröccsöntéssel, extrudálással, fúvással, hőkezeléssel, szál és filmképzéssel) és hőkezelhetősége”. Miért tartja a jelölt PLA hőkezelhetőségét fontosnak? Ezek szerint más polimereket nem lehet hőkezelni?

2. Miért kedvezőtlen a reaktív oldalláncok hiánya? Ezt kétszer is kiemeli a Jelölt.
3. Az 1. táblázat véleményem szerint túlságosan általános. Nagyon szélesek a tulajdonság tartományok.
4. Azt is furcsának tartom, hogy a táblázat szerint az amorf PDLA sűrűsége nagyobb, mint a kristályos PLA-é.

3.3. Felhasznált anyagok és vizsgálati módszerek

5. Végzett-e vizsgálatokat a DSC mérések hűtési, illetve fűtési sebességének függvényében? Miért pont 10 °C/perc hűtési és fűtési sebességet használt?

3.4. Eredmények és kiértékelés

A disszertáció érdemi része 4 alfejezetből áll, amelyek tárgya – a dolgozat címének megfelelően – előállítási paraméterek hatása a PLA mikroszemcse halmazok tulajdonságaira, PLA granulátumok és mikroszemcse halmazok adszorpciós tulajdonságai normál és szuperkritikus körülmények között. A fejezetekkel kapcsolatban következő kérdéseim és megjegyzéseim fogalmazódtak meg:

4.1 fejezet „PLA mikroszemcsehalmazok előállítása”

6. Próbálta-e valamilyen módszerrel a szemcsék „belső” szerkezetét jellemezni? Lehetséges lett volna például metszetkészítés ilyen mintákon?
7. Az 57. oldalon azt írja a Jelölt, hogy: A PLA_K szemcsék esetében a hidegkristályosodási csúcs $96,7 \pm 0,6^\circ\text{C}$ -on jelent meg, míg a PLA_{DKM} részecskék esetében $104,4 \pm 0,2^\circ\text{C}$ -on." Mi lehet ennek az oka?
8. A 23. ábra alapján megállapítja, hogy a „Az első felfűtési szakasz eredményei alapján megállapítottam, hogy a PLA_{DKM} szemcsehalmazok esetében a szemcseméret növelésével a T_m értéke nem változik ($177,6 \pm 0,1^\circ\text{C}$), de a T_g növekszik. A T_g értéke az 50 μm , 100 μm és 200 μm szemcseméretű halmazok esetében rendre $61,3^\circ\text{C}$, $78,1^\circ\text{C}$ és $85,9^\circ\text{C}$.” Hogyan határozta meg a kérdéses T_g értékeket?

9. Az 58. oldalon a Jelölt a következőt állítja „A szemcseméret függvényében PLA_{DKM} szemcsehalmazok esetén elsősorban T_g értéke változik, mely a szemcseméret növelésével nő.” Nem értek egyet a kijelentéssel. Mire alapozza ezt?

4.2 fejezet „PLA granulátumok adszorpciós tulajdonsága”

10. Mérte az oldószerfelvételt az idő függvényében?
11. A 60. oldalon a Jelölt azt írja: „...egy napos áztatáshoz képest, ami alapján arra következtettem, hogy a szemcsehalmazok egy nap alatt elérik, vagy megközelítik az egyensúlyi oldószerfelvétel értékét.” Mivel csak megközelíti ez azért hordoz némi hibát véleményem szerint. A 26. ábrán, ahol a granulátum szemcsék átmérőjének változását mutatja be, van olyan minta, aminek a mérete még egy hét után is változott.
12. Csak kikövetkeztetni tudom, hogy a 24. ábra mérési eredményei 1 napos mérések eredményei.
13. A 26. ábra alapján néhány esetben tovább kellett volna mérni a granulátum szemcsék átmérőjének változását. Az acetone, az etil-acetát és az ecetsav esetében még nem egyensúlyi duzzadáserőértéket adott meg.
14. A 60. oldalon a Jelölt azt írja: „Az alkoholok nem sorolhatók a PLA oldószerei közé, ennek megfelelően kisebb mértékű oldószer felvételt és duzzadást egyáltalán nem tapasztaltam.” Értelmezné a mondatot.
15. Jellemezte valamilyen módon az oldószerfelvétel sebességét?
16. 72. oldal, 34. ábra. Ha jól értelmezem, akkor egy nem egyensúlyi értéket (illóolaj felvétel) hasonlít össze egy egyensúlyra jellemző értékkel, mert egy 24 órás mérés eredményeiből vont le következtetéseket.
17. 69. oldal. A jelölt azt írja „P granulátum PLA-tartalma 94%, az F granulátumé pedig 89%, míg a kristályossági fokok rendre 12,4% és 1,0%.” Ez mit jelent? Mit tartalmazott még a granulátum? A 12,4% és 1,0% kristályosság a kiindulási granulátumra vonatkozik. Az oldószerből kicsapott minták kristályossága megegyezik ezzel?

4.3 fejezet „PLA mikroszemcse halmazok illóolaj adszorpciója”

18. 85. oldal. A 49. ábra alapján látszik, hogy vannak különbségek a leadás sebességében?
Lehetett volna valahogy mennyiségileg jellemezni a sebességbeli különbségeket?

19. 79 oldal. 46. ábra. Nagyon előremutónak találok a megközelítést, hogy minden lehetséges kombinációt megvizsgálva jutott arra a következtetésre, hogy az adszorbeált fajlagos mennyiség a HSP paraméter δ_p komponensével hozható összefüggésbe.

4.4 fejezet „PLA adszorpció tulajdonságainak szuperkritikus körülmények között”

Ehhez a fejezethez nincs kérdésem.

3.5. Az értekezés tézisei


Jelölt az értekezés eredményeit az 5 tézispontban összegezte.

Az értekezés tézispontjait új tudományos eredményként elfogadom.

4. Összefoglaló értékelés

Összefoglalóan megállapítható, Virág Lilla PhD dolgozata elegendő mérési eredményen alapul, és a kísérleti munka számos területen kiegészíti a tudomány jelenlegi állását. A Jelölt értékes eredményeket mutat be a PLA mikroszemcse halmazok tulajdonságait befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban. A bemutatott munka sikeres védeése esetén a PhD. fokozat odaítélését javaslom.

Budapest, 2024. 07. 15.



Dr. Móczó János

tudományos főmunkatárs