

KOKKUVÕTE

See töö kirjeldab rohelisema kaaslahusti otsimist [mTBNH][OAc] jaoks, et lahustada tselluloosi ja toimida ka ümberestendamise reaktsioonikeskkonnana.

Tselluloos on laialdaselt kättesaadav ressurss, mida maailma praegust olukorda arvestades oleks mõistlik laiemalt kasutada.

Kuna destilleeritavad ioonsed vedelikud, DIL-id, on paremini taaskasutatavad ja seega vähem keskkonnaohtlikud, eelistatakse nende kasutamist tööstuses. Kuid kõrge hinna ja kõrge viskoossuse tõttu ei ole neid veel laialdaselt rakendatud. Selle uuringu eesmärk on pakkuda välja viis viskoossuse ja kulude vähendamiseks rohelise kaaslahusti lisamisega, mis on palju odavam kui uuringus kasutatud IL. Seoses avalikkuse kasvava survega fossiilsetest toodetest loobumiseks on muutunud üha aktuaalsemaks roheliste asendajate kasutamine. Ja osana rohelisest kiirusest tuleks mürgiste või fossiilkütustel põhinevate toodete asemel kasutada keskkonnasõbralikke materjale. See viib uuringud rohelistele kaaslahustitele. Samuti võib see strateegiliselt vabastada ilma nafta- ja gaasita riigid ärälõikamise ohust, kuna selle meetodi abil saab tselluloosi kasutada ka termoplastide valmistamiseks.

Reaktsioonid viidi läbi vinüülmüristaadiga RESTA osana. Siin oli eesmärk esmalt avastada, kas valitud kaaslahustid segunevad valitud IL-ga. Valisime kolm erinevat IL ja kaaslahusti suhet: vastavalt 2:1, 1:1 ja 1:2. Leiti, et kõik segud olid segunevad ja nende värvus muutus sõltuvalt kaaslahustist. Teiseks uuriti tselluloosi lahustamise võimet. Selleks jäeti lahused üleöö magnetsegistitega. Nägime aga, et tselluloos ei lahustunud korralikult kuumutamata, mistõttu jätsime lahused ööseks 50°C juurde. Leiti, et kõik 1:2 lahused ei lahustanud tselluloosi täielikult, paljudel ilmnesid želatiinsed faasid. Kuid kõik 2:1 lahendused olid nähtavalt edukad, ainult DMI ja DMPU 1:1 puhul oli hägu.

Järgmisena koguti reoloogilised andmed, kasutades Anton Paar Physica MCR501 reomeetrit koonuse plaadi mõõtegeomeetriaga (plaadi läbimõõt 25 mm, koonuse nurk 2°). Leiti, et IL:DMSO + tselluloosilahuse mikrostruktuur ei muutu ühegi kasutatud kompositsiooni puhul ja sellised lahused käitusid nagu tüüpilised polümeerilahused, mille kadumoodul G'' oli madalatel nurksagedustel kõrgem kui säilitusmoodul G' ja vastupidi kõrgematel sagedustel. Ja leiti, et kõik DMSO lahused vähendavad oluliselt viskoossust võrreldes IL + tselluloosiga. Kuid IL:GVL 1:2 näitas geelistumise märke, kusjuures G oli kogu aeg kõrgem kui G' . Selle koostise viskoossus oli samuti oluliselt kõrgem kui puhtal IL + tselluloosil, mis näitab tugevat nihkehõrenemiskäitumist. Seega järeldati, et kuigi 2:1 ja 1:1 IL:GVL + tselluloosi lahused olid tüüpilised polümeerilahused, nagu DMSO omad, siis 1:2 IL:GVL + tselluloosi lahustel on geelfaas ja seetõttu ei lahustunud tselluloos korralikult. DMI ja DMPU puhul olid tulemused praktiliselt identsed, kuna ainult 2:1 koostised alandasid viskoossust ega muutnud lahuse mikrostruktuuri, samas kui 1:1 ja 1:2 puhul olid säilitusmoodulid suuremad kui kadumoodulid. See leiti ka Cole-Cole'i graafikutel, kus IL: DMSO kanti IL-ga, näidates konstantset struktuuri ja G' ja G'' lineaarset sõltuvust. GVL-i puhul nähti eraldi faasi suhtega 1:2 ning DMPU ja DMI puhul käitusid ainult 2:1 kompositsioonid nagu tüüpilised polümeerilahused. G' ja G'' sõltuvustest nurksagedustest leiti kriitiline nurksagedus, kus $G'=G''$. Sellest leiti lõõgastusaeg τ .

Selgus, et kõik IL:kaaslahusti segud vähendasid τ märkimisväärselt võrreldes puhta IL + tselluloosiga, kusjuures järjestus madalaimast kõrgeimani oli DMSO<GVL<DMI<DMPU<puhas IL. Nendest olid DMPU ja DMI taas väga sarnased, vastavalt 0,53 ja 0,5 sekundit. GVL-l on uuritud kaaslahustitest parim 0,020 s ja DMSO-l 0,017 s. Samuti avastati, et GVL nagu DMSO solveerib IL-i, eraldades selle anioonid ja katioonid, aidates seega lahustada tselluloosi. Järgmisena leiti, kasutades nulli nihkekiiruse sõltuvusi temperatuurist, aktiveerimisenergia Ea. Parimate lahustite järjekord jääb samaks, olles vastavalt 33,7<36,9<40,7<41,3<45,3 kJ/mol.

Seejärel viidi läbi tselluloosi ümberesterdamine ilma katalüsaatorite lisamiseta, kasutades vinüülmüristaati, mis oli reagent 5 M kuni 1 AGU tselluloosiga. Reaktsioonid toimusid lämmastiku tingimustes 2 tundi 70 kraadi juures. Kõik proovid olid NMR mõõtmiseks lahustuvad püridiinis, DMF-s ja DMSO-s. Tehti ka FTIR mõõtmised. FTIR näitas tselluloosi müristaadi (CM) karbonüül- ja metüleenrühmade olemasolu ning hüdroksüülrühmade vastavat redutseerimist. NMR kinnitas ka, et saadused olid tõepoolest tselluloosi müristaadid ja terminaalse metüleenrühma tipust leiti asendusaste DS. Kirjanduses leiti, et Ea ja DS vahel on tugev korrelatsioon, kus madalamad aktiveerimisenergiad olid korrelatsioonis kõrgema asendusastmega. Seda täheldati ka selles töös, kus järjestus DMSO>GVL>DMI>DMPU>puhas IL jääb samaks, seega DMSO puhul 1,6, GVL puhul 1,51, DMI puhul 1,32 ja DMPU puhul 1,29, puhta IL puhul 0,9. viimane.

Seega võib järeldada, et vähemalt 1:1 IL:kaaslahusti koostiste puhul võib DMSO asemel kasutada GVL-i, kusjuures DMI ja DMPU lahjendavad lahuseid siiski piisavalt, et saada kõrgem DS kui puhtal IL-CM-l. Seega on parima rohelise kaaslahusti jaoks valitud järjestus GVL>DMI>DMPU.