

С Т А Н О В И Щ Е

От проф. д-р Стойко Петров Петров
Катедра „Основи на химичната технология“,
университет „Проф. Д-р Ас. Златаров – гр. Бургас

Относно: дисертационен труд на Людмила Христова Борисова на тема *„Нанокмпозитни материали на основата на флуоросъдържащи полимери“* за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по шифър 01.05.06 „Химия на високомолекулните съединения“.

Людмила Христова Борисова е родена през 1976 год. в гр. Враца. В Университет „Проф. д-р Ас. Златаров завършва „бакалавърска“ степен по специалност „Технология на материалите и материалознание“ и „магистърска“ по „Управление на технологичните рискове“. Докторската разработка е под ръководството на проф. д-р Атанас Атанасов и проф. д-р Георги Костов и е приключена преди изтичане на тригодишния срок.

Придобитият богат опит в областта на изследване на флуорополимерите от нейните ръководители, направения обзор и интереса в областта на нанокмпозитите определят целта на изследването. Изключително интересен е подходът при избора на двата материала: винилиденфлуорит-хексафлуоропропен полиморфен съполимер, притежаващ доминираща кристална структура от стопилка и модифицирани, и немодифицирани наноглини със слоест строеж и специфични свойства. Това дефинира и трите основни направления в изследването: формиране на композити, изследване на свойствата им и проследяване на възможностите за тяхното приложение.

Представената разработка е направена в съответствие с изискванията на ЗРАСРБ и правилника към него. Обзорът обхваща 155 литературни източника от последните десетина години и спомага за кратките и точни формулировки на целите и задачите на изследването. Изследванията са отразени на 94 страници, резултатите са онагледени в 17 таблици и 31 фигури и са обобщени в 7 извода. Осъществен е един последователен експеримент, който се базира на основата на получените резултати и е разширен чрез използването на различни по структура и свойства материали.

Използването на дефиниран по свойства полимер и наноглините от търговската марка Nanomer повишават възпроизводимостта при получаване на композитите и определят метода на формиране от стопилка като определящ за качеството на получаваните материали. Получените композити са обстойно изследвани с DSC анализ, проследено е влиянието на пълнителя върху формирането на β -фаза, по високата активност на модифицираната наноглина, физичните и механични показатели на

получените композити. От направените микрофотографски изследвания на структурата може да се приеме, че по-хомогенна е системата с Nanomer I31PS. Дали това е обща тенденция или хомогенността се дължи основно на метода за получаване, може да се докаже чрез използването на микроскопията при повече получени образци.

При получаването на композити с използването на нанопълнител Cloisite 30B и 15A задачата се разширява чрез използването на наноструктури с по-голяма дължина и ширина на слоевете. Това води до по-голяма възможност за приемане на полимера в тяхната структура. При анализа на резултатите от тази система се достига до извода за нарастване на количествата на β -фазата, но остава не изяснен въпроса Защо? Една концентрация на наноглина от 6 % може да доведе до напълно разслояване, екслолиране на пълнителя, а тази от 3 % при по-голям излишък от полимер запазва пика при $2\theta = 4.9^\circ$. Отговорът на този въпрос е интересен и от това, че екслолирането на наноглината се запазва при използването на Cloisite 15A при концентрации от 0,75 до 3 %. Независимо от това, най-важното от тези изследвания е доказаното нарастване на β -фазата и нейното влияние върху свойствата на композитите.

Получаването на композитни материали от разтвор с използването на ДМСО потвърждава общата тенденция за прехода от α - в β -фаза. Със сигурност трябва да се приеме, че при използване на разтворител хомогенността на композитите е гарантирана. Условието са много по-добри от работата в стопилка и естествено прехода към β -фаза е по-голям. Тук трябва да се отчете и специфичността на разтворителя. Той притежава свободна електронна двойка и е много активен към неорганични материали, което осигурява бързия преход от една фаза в друга фаза.

Изследването на диелектричните и електрични свойства на получените композити доказва техните нови свойства, реализирани чрез промяна на фазовата структура. Използването на наноглини като механизъм за промяна на диелектричните свойства на използвания полимер е един от важните научни приноси на изследването. От съществено значение е и доказателството за влиянието на модификацията на наноглините в процеса на създаване на композитите, влиянието им върху механичните свойства и др. Изследванията и получените резултати са обобщени в седем основни извода, които точно и изчерпателно отразяват основните резултати.

Научните изследвания са отразени в общо 6 публикации. Три от публикациите са в международни списания. Налице са четири цитата. Участието в международни конференции е доказателство за актуалността на проведените изследвания.

В етапа на разработката докторантът е получил добра теоретична и практическа подготовка. Усвоил е нови и съвременни методи за анализ и е постигнал достатъчно високо ниво на интерпретация на резултатите. Трябва да се отбележим нейната

самостоятелност и целенасоченост в работата, което и помага бързо да носочи изследванията в дадена положителна посока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Дисертационният труд на Людмила Христова Борисова върху изследване на процесите на формиране на композитни материали на основата на флуорополимери и нанопълнители е актуално и дисертационно изследване. Докторантът е придобил както изследователски, така и практически умения при осъществяването на различни по характер технологични процеси, водещи до получаването на дефинирани нови материали.

Въз основа на гореизложеното считам, че дисертационния труд на Людмила Христова Борисова напълно отговаря на ЗРАСРБ и на Правилника за неговото прилагане и е в съответствие с нормативните изисквания на Университет „Проф. д-р Ас. Златаров“ – гр. Бургас.

Ето защо давам положителна оценка на дисертационния труд и подкрепям присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на Людмила Христова Борисова

20.03. 2015 г.

Рецензент:
/проф. д-р Стойко Петров/