

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie wpływu zawartości nanorurek węglowych na właściwości fizykochemiczne PVA



Autor: Dominika Greczkowska

Nr albumu: 298002

Promotor: dr Artur Małolepszy

Rok akademicki: 2023/2024

Wprowadzenie

Nowe odmiany alotropowe węgla, które często są określane mianem nanomateriałów węglowych z powodu swoich rozmiarów, wywarły ogromny wpływ na wiele dziedzin nauki i technologii. Nanokompozyty polimerowe to relatywnie nowe materiały zawierające co najmniej dwa składniki, z których jeden jest w nanoskali. Nanokompozyty polimerowe mogą znacząco wpłynąć na wiele dziedzin życia. Warto pochylić się nad polimerami zawierającymi nanorurki węglowe (CNTs), czyli odmianę alotropową węgla. CNTs wykazują świetne właściwości mechaniczne i termiczne. Obecnie, prowadzonych jest wiele badań nad udoskonaleniem metod otrzymywania nanorurek węglowych na skalę przemysłową.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było przygotowanie kompozytów PVA/CNTs z wykorzystaniem różnych warunków procesowych oraz zbadanie ich właściwości fizykochemicznych. Zakres pracy obejmuje syntezę folii PVA z dodatkiem CNTs dwiema metodami. Powstałe folie badano za pomocą zaawansowanych technik, tj.: analizy termogravimetrycznej (TGA), skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC), analizy spektroskopowej w podczerwieni (FTIR) oraz analizy absorpcji promieniowania w zakresie IR.

Część teoretyczna

W tej części pracy zawarto podstawowe informacje o PVA i CNTs, tj.: opis poli(alkoholu winylowego), jego budowę, zastosowanie i właściwości, opis materiałów węglowych, w szczególności nanorurek węglowych: zastosowanie, właściwości, budowę i rodzaje oraz opis nanostruktur hybrydowych, ich właściwości, możliwości wykorzystania, zalety i metody otrzymywania.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej zawarto dokładny opis preparatyki kompozytów PVA z CNTs oraz obrazy otrzymanych produktów. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano dwie metody przygotowania kompozytu, dwa rodzaje nanorurek oraz trzy różne stężenia wagowe CNTs w PVA. Opisano również wykorzystane metody badawcze i urządzenia, z których skorzystano. Otrzymane próbki poddano badaniom z wykorzystaniem analizy termogravimetrycznej TGA, skaningowej kalorymetrii różnicowej DSC, analizie spektroskopowej w zakresie promieniowania podczerwonego (FTIR) oraz analizie absorpcji promieniowania podczerwonego.



Rys.1. Folie PVA z CNTs syntezowane metodą suchą (od lewej z dodatkiem 0,01% CNTs, 0,10% CNTs oraz 1,00% CNTs).

Na podstawie techniki DSC oraz analizy spektroskopowej FTIR obliczono stopień krystaliczności PVA. Dodatkowo, analiza FTIR pozwoliła na identyfikację rodzaju wiązań chemicznych występujących w foliach. Po wykonaniu TGA oznaczono zawartość wody w próbce oraz określono stabilność termiczną produktu.

Wnioski

W wyniku skorzystania z różnorodnych technik analitycznych ustalono, że na gotowy produkt ma wpływ sposób przygotowania kompozytu, stężenie masowe nanorurek węglowych oraz rodzaj wykorzystanych nanorurek węglowych. Na podstawie wyników badań można stwierdzić, że dodatek nanorurek węglowych zmienia niektóre parametry fizykochemiczne poli(alkoholu winylowego). Zmienia się barwa PVA, zdolność pochłaniania promieniowania IR, krystaliczność oraz temperatura degradacji kompozytu. Dla takiej folii z nowymi lub ulepszonymi właściwościami można znaleźć o wiele więcej zastosowań niż dla czystego PVA. Uzyskane wyniki badań można wykorzystać do ulepszania technologii tworzenia materiałów kompozytowych.