

Novel multicomponent functionalized biopolymers with enhanced thermal and dielectric properties

Sanjeeta Rani¹⁾ (ORCID ID: 0000-0002-5761-2134), Syed Kashif Ali²⁾ (0000-0002-3323-6672), Pawan Kumar¹⁾ (0009-0001-9464-2404), Kunwar Sugam Anugrah¹⁾ (0009-0007-2981-0305), Laishram Saya^{3),4)} (0009-0003-7623-2350), Geetu Gambhir⁵⁾ (0000-0002-8995-9714), Drashya Gautam⁴⁾ (0000-0002-3374-0465), Sunita Hooda⁴⁾ (0000-0001-8002-400X), Manisha Verma^{1),*} (0000-0001-9092-2081)

DOI: <https://doi.org/10.14314/polimery.2023.7.4>

Abstract: A new functionalized biopolymer was obtained by modifying chitin using ethylenediamine-tetraacetic acid and magnetite nanoparticles (Fe_3O_4). Thermogravimetric analysis was performed, and dielectric properties were examined. The obtained biopolymer showed better thermal stability, as evidenced by a higher onset temperature. The activation energy calculated using imaginary impedance data and Nyquist plots was found to be consistent. Moreover, the dielectric permittivity decreased rapidly with increasing frequency. At high frequencies, there was no dependence of dielectric loss on temperature and frequency. The obtained biopolymer can be used in many applications such as microwave devices, deflection yoke, high-frequency capacitors, sensors, etc.

Keywords: biopolymers, chitin, nanoparticles, magnetite, dielectric properties

Nowe wieloskładnikowe funkcjonalizowane biopolimery o poprawionych właściwościach termicznych i dielektrycznych

Streszczenie: Otrzymano nowy funkcjonalizowany biopolimer poprzez modyfikację chityny przy użyciu kwasu etylenodiaminotetraoctowego i nanocząstek magnetytu (Fe_3O_4). Przeprowadzono analizę termogravimetryczną i zbadano właściwości dielektryczne. Otrzymany biopolimer wykazywał lepszą stabilność termiczną, o czym świadczyła wyższa temperatura początku rozkładu. Wykazano zgodność energii aktywacji obliczonej z wykorzystaniem danych dotyczących urojonej impedancji oraz na podstawie wykresów Nyquista. Przenikalność dielektryczna zmniejszała się gwałtownie wraz ze wzrostem częstotliwości. Przy wysokich częstotliwościach nie stwierdzono zależności stratności dielektrycznej od temperatury i częstotliwości. Otrzymany biopolimer można wykorzystać w wielu zastosowaniach