

Impactul temperaturii asupra proprietăților nanocompozitelor Fe_xO_y-PPy

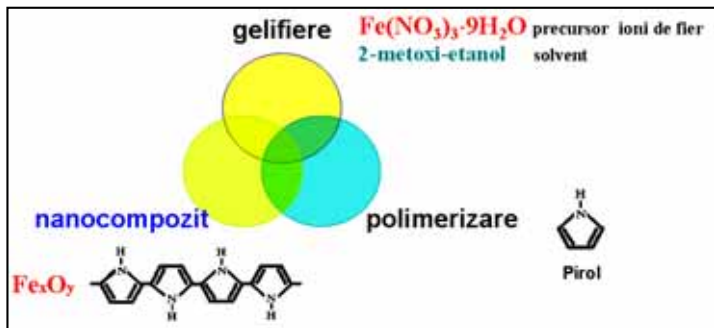
Dragos-Viorel BREZOI, Rodica-Mariana ION

Universitatea VALAHIA Targoviște

The transition behavior for various iron oxide-polypyrrole compositions was investigated with the help of differential scanning calorimetry. Two distinct thermal transitions have been observed on iron oxide-polypyrrole nanocomposites prepared by simultaneous gelation and polymerization process: a transition from magnetic phase (γ -Fe₂O₃) to nonmagnetic phase (α -Fe₂O₃) of iron oxides in the temperatures' range 410 – 450 °C and polypyrrole degradation at 373 °C. The iron oxide-polypyrrole nanocomposites annealed at different temperatures were found to be magnetic with the magnetization values decreasing with increasing annealing temperature.

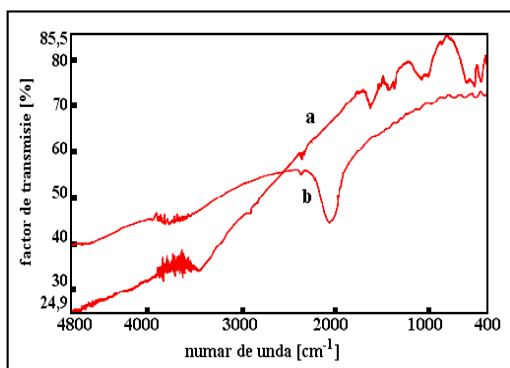
Experimental

preparare



rezultate si discutii

FTIR

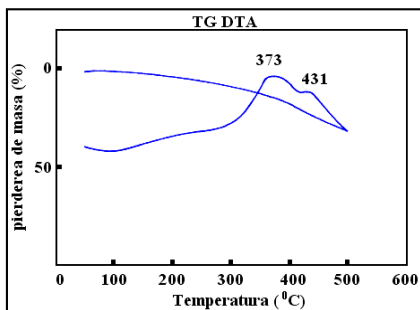


Spectrele FTIR ale probelor cu 15% Py tratate termic la 350 și 400 °C au fost înregistrate pentru confirmarea polimerizării Py. În spectrele nanocompozitelor tratate termic la 350 °C, benzile de la 780, 1090 și 3400 cm⁻¹ confirmă prezența PPy. Vibrațiile caracteristice Fe-O sunt detectabile în regiunea dintre 400 și 900 cm⁻¹. Proba tratată termic la 400 °C nu prezintă nici un peak caracteristic PPy.

TG-DTA

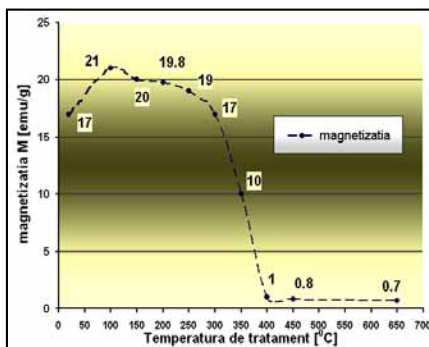
Analiza TG-DTA realizată pe nanocompozite cu 15% Py prezintă două peak-uri exoterme:

- 373 °C > degradarea PPy
- 431 °C > γ -Fe₂O₃ → α -Fe₂O₃ (410 – 450 °C)



VSM

Prezența piroulului a avut o mare influență asupra proprietăților magnetice, deoarece cantitatea de pirol folosită în procesul de obținere a decis faza oxidului de fier prezent în nanocompozit, deci implică caracterul magnetic.

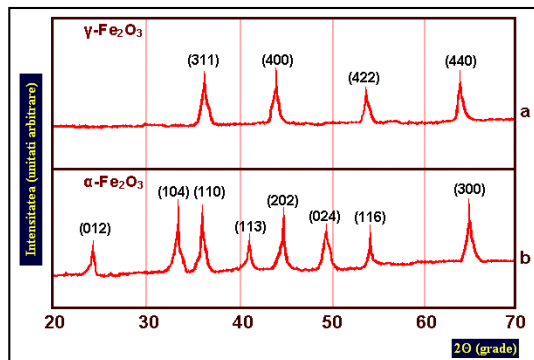


Variația magnetizației cu temperatura de tratament termic a probelor realizate cu 15% Py

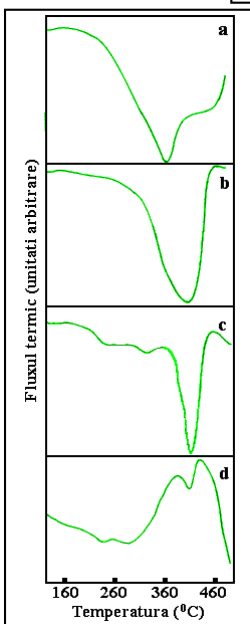
rezultate preliminare

Difractogramele de raze X ale părților separate din nanocompozitului cu 10 % pirol, tratat termic la 350 °C:

(a) partea magnetică
(b) partea nemagnetică

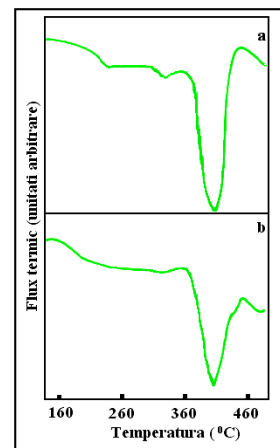


DSC



Termogramele DSC pentru nanocompozite cu 15% Py:

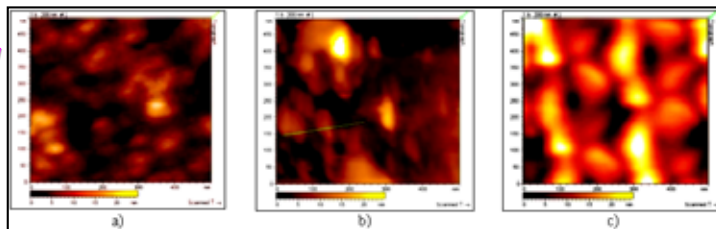
- (a) netratat,
- (b) 150 °C,
- (c) 200 °C,
- (d) 300 °C



Termogramele DSC pentru nanocompozite tratate termic la 200 °C, cu conținuturi diferite de Py:

- (a) 15% și (b) 25%

AFM



Imagini AFM ale nanocompozitelor cu 15% Py tratate termic la: (a) 200 °C, (b) 350 °C, (c) 450 °C

concluzii

- ▶ În timpul încălzirii au loc două fenomene: descompunerea PPy și transformarea de fază a oxidului de fier.
- ▶ Analizele termice efectuate prezintă o tranziție de la faza magnetică γ -Fe₂O₃ la faza nemagnetică α -Fe₂O₃ dar această tranziție nu a fost observată la probele de pulbere nanocompozită cu conținut mai mic de polipirrol.
- ▶ A fost observată o deplasare a temperaturilor la care se produce degradarea polipiroulului, pentru valori coborâte ale temperaturii de transformare, odată cu creșterea temperaturilor de tratament ale pulberilor nanocompozite. Această deplasare a temperaturii de degradare poate fi datorată creșterii conjugate a temperaturii și duratei tratamentului termic, ceea ce face polipiroul mai stabil.
- ▶ Intervalul de temperatură în care are loc tranziția de la faza magnetică la cea nemagnetică este 410 – 450 °C și temperatura de tranziție este mai ridicată cu cât concentrația de pirol este mai mare.
- ▶ Magnetizația probelor scade odată cu creșterea temperaturii de tratament termic.