

FISA TEHNOLOGICA METODA DE SINTEZA A OXIZILOR DE VANADIU DOPATI

Denumire material/produs/echipament: Materiale pe baza de oxizi de vanadiu pentru hipertermie

Scurta descriere: În natură, vanadiul se găsește în mai multe stări de oxidare, cum ar fi: V^{3+} , V^{4+} și V^{5+} , oxizii acestor specii de vanadiu prezentând proprietăți optice, magnetice sau electronice extraordinare. De exemplu, atât VO_2 cât și V_2O_3 prezintă tranziții metal-izolator (TMI), care implică schimbarea dramatică a proprietăților optice și electrice. Temperatura tranziției de fază a VO_2 și V_2O_3 poate fi redusă prin doparea cu un metal tranzițional, ca de exemplu Nb, Mo, Ti, Ta, Ru, Fe și W. Astfel că, în cadrul acestui proiect, ne propunem dezvoltarea de materiale de tip oxid de vanadiu volumic dopate pentru a realiza studiul tranziției metal-izolator și a ordonării feromagnetice.

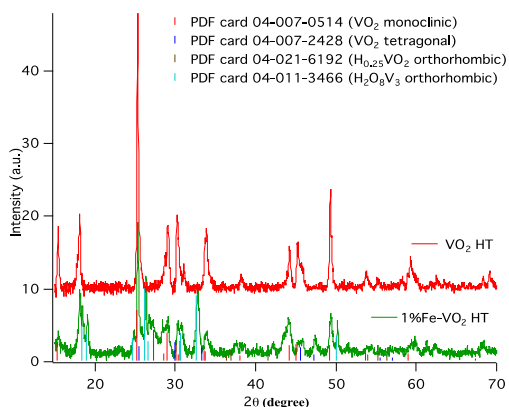
Metode de obtinere: Procedura de preparare a dioxidului de vanadiu (VO_2) volumic a implicat folosirea metodei hidrotermale, prin amestecarea sursei de vanadiu cu acidul citric, reacției aflându-se într-un raport molar $V_2O_5:C_6H_8O_7$ egal cu 1.5. Soluția apoasă de culoare verde-gălbui rezultată este apoi transferată într-o autoclavă din oțel inoxidabil căptușită cu Teflon. După etanșarea autoclavei, amestecul de reacție este supus procedurii hidrotermale la temperatura de 180 °C pentru 24 de ore. Solidul proaspăt spălat este lăsat la uscat peste noapte într-o etuvă la 80 °C. Pentru obținerea dioxidului de vanadiu volumic dopat cu ioni magnetici (în acest caz, Fe), procedura de sinteză a presupus și introducerea unei cantități calculate de Fe (III) în etapa inițială astfel încât să putem obține un dopaj de 1% în greutate.

Principale caracteristici:

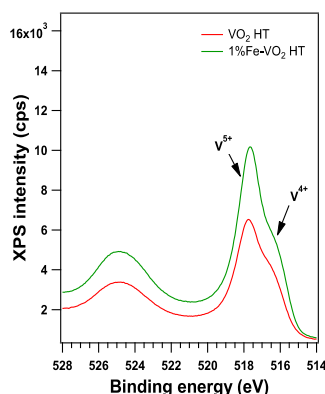
- Materialele oxidice astfel preparate au fost caracterizate structural și compozițional utilizând tehnici de caracterizare diverse, cum ar fi: spectroscopia de fotoelectroni de raze X (XPS) și difracția de raze X pe pulberi (XRD).
- Materialele obținute prezintă conținut ridicat de V^{4+}

Potențiale aplicații:

În literatură s-au raportat mai mult de zece tipuri de faze cristaline pentru dioxidul de vanadiu, dintre acestea numai structura VO_2 de tip rutil-monoclinică suferă o tranziție de fază metal-izolator complet reversibilă la aproximativ 68 °C. Aceasta tranziție este însoțită de o tranziție structurală reversibilă din faza monoclinică (la temperatură joasă) la forma tetragonală (de tip rutil, care are loc la temperatură ridicată). De asemenea, această tranziție metal-izolator este marcată nu numai de o schimbare



Difractogramele XRD probelor bazate pe VO_2 .



Spectrul XP pentru V 2p.

bruscă a conductivității, dar și de o modificare semnificativă a proprietăților optice. Datorită acestui comportament, VO_2 se pretează pentru numeroase aplicații în nanoelectronică, tranzistori, dispozitive termoelectrice. Modificarea acestui material prin dopare cu fier, conduce la tunarea temperaturii stării de tranziție aproape de temperatura biologică, ceea ce face ca acest

material să aibă aplicații în procesele biologice bazate pe hipertermie magnetică.