

UNIVERZITET U SARAJEVU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
ODSJEK ZA FIZIKU
I CIKLUS STUDIJA – OPĆI SMJER/EKSPERIMENTALNA FIZIKA

**TERMIČKA STABILNOST METALNOG
STAKLA FeNiBSi**

Diplomski rad

Mentor: dr Suada Sulejmanović, docent

Studentica: Bega Karadža

Sarajevo, 2014

"On daruje znanje onome kome On hoće, a onome kome je znanje darovano – darovan je blagom neizmjernim."

Kur' an(2:269)

Zahvalnica

Posebnu zahvalnost dugujem svojoj mentorici doc. dr. Suadi Sulejmanović na predloženoj temi i izuzetnoj stručnoj podršci pri izradi ovog diplomskog rada.

SAŽETAK

U ovom radu je predstavljeno istraživanje metalnog stakla $\text{Fe}_{38,6}\text{Ni}_{35,4}\text{B}_{17,9}\text{Si}_{8,1}$ (indeksi označavaju atomske procenete) dobivenog u Laboratoriji za fiziku metala 1991. god. melt-spinning metodom, očvršćavanjem na bakarnom valjku koji brzo rotira. Uzorak koji je ispitivan, jedan je od feromagnetnih uzoraka na čijoj je proizvodnji radio rahmetli Redžep Baltić, magistar fizike i asistent na Odsjeku za fiziku, koji je izlazeći s posla poginuo u aprilu ratne 1993. god.

Pošto se metalno staklo pravi od supstanci visoke čistoće koje su jako skupe, svaki dobiveni uzorak je vrijedan pažnje a ispitivanje ovog uzorka urađeno je u znak sjećanja na kolegu Baltića.

Za ovaj uzorak su bile poznate komponente ali ne i sastav, pa je hemijski sastav provjeren pomoću skenirajućeg elektronskog mikroskopa opremljenog uređajem za energetska disperzivnu analizu. Utvrđeno je da su komponente relativno ravnomjerno raspoređene te da su uzorci relativno homogeni i prema nalazima se mogao napisati sastav metalnog stakla.

Prema izgledu uzorka pretpostavljeno je da je uzorak djelimično kristaliničan, što je i potvrđeno standardnom XRD metodom. Difraktogram uzorka je pokazao da se tzv „tamna“ i „svijetla“ strana uzorka vrlo malo razlikuju, te da su uzorci djelimično kristalinični. Na difraktogramu se razlikuje široki pik karakterističan za amorfnu matricu i dobro definirani pikovi koji ukazuju na prisustvo kristalnih faza. Termička stabilnost je ispitana diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom. Na osnovu termijskih krivih određena je ukupna aktivaciona energija kristalizacije. Takođe je izmjerena mikrotvrdoća uzorka.

SUMMARY

This paper presents the research of metallic glass $\text{Fe}_{38,6}\text{Ni}_{35,4}\text{B}_{17,9}\text{Si}_{8,1}$ (numbers indicate at. %) obtained at the Laboratory of Physics of Metals in the year of 1991. It was obtained by melt-spinning method –solidification on the rapidly rotating copper drum. This sample is one among the ferromagnetic samples which was made by Redžep Baltić, Master of sciences and assistant at the Department of Physics. He was killed while he was returning home from his work in April, the war year of 1993.

Since the metallic glass is made from substances of high purity, each obtained sample is noteworthy but testing of mentioned sample is done in memory of a colleague Baltić. For this sample, components were known but composition was unknown and the chemical composition was checked by using a scanning electron microscope equipped with a device for energy dispersive analysis. It has been found that the components are quite evenly distributed and that the samples are relatively homogeneous. Furthermore, metallic glass composition could be written.

According to the visual inspection of the sample, it is assumed that the sample is partially crystalline. It was confirmed by the standard XRD method. X ray diffractogram of the sample showed that so-called "dark" side of ribbon and "shiny" side of the ribbon are slightly different and that the samples are partially crystalline. It showed a set of well-defined crystalline peaks superimposed on an amorphous pattern. The thermal stability is examined by differential scanning calorimetry. Based on thermo curves, the overall activation energy of crystallization is determined. Microhardness measurement also was performed.

SADRŽAJ

Uvod.....	1
1. Koracima kroz historiju.....	3
2. Teorijski dio	
2.1. <i>Metastabilne strukture</i>	
2.1.1. <i>Termodinamičke osnove izračunavanja faznih dijagrama.....</i>	6
2.1.2. <i>Metode dobivanja metastabilnih faza.....</i>	8
2.2. <i>Metalna stakla.....</i>	10
2.2.1. <i>Kriterij za stvaranje amorfnih materijala.....</i>	11
2.2.2. <i>Relaksacija stakala.....</i>	13
2.2.3. <i>Neka od svojstava metalnih stakala i njihova tehnološka primjena...15</i>	
3. Eksperimentalne tehnike	
3.1. <i>Dobijanje uzorka.....</i>	16
3.2. <i>Ispitivanje difrakcijom X zraka.....</i>	16
3.3. <i>Diferencijalna skenirajuća kalorimetrija (DSC).....</i>	17
3.3.1 <i>Energija aktivacije.....</i>	19
4. Rezultati	
4.1. <i>Osobine polaznog uzorka.....</i>	20
4.2. <i>Ispitivanje termičke stabilnosti.....</i>	25
5. Zaključak.....	33
Literatura.....	34
Dodatak.....	35