

UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor

**NOI ALIAJE BIOMEDICALE PE BAZĂ DE ZIRCONIU ȘI ACOPERIRI PROTECTOARE
PENTRU IMPLANTURI UTILIZATE ÎN CHIRURGIA ORTOPEDICĂ**

Autor: Ing. Mihai Iordoc

Conducător științific: Prof.Dr.Chim. Ioan Viorel BRÂNZOI

București 2011

Biomaterialele sunt materiale naturale sau artificiale, folosite în realizarea de structuri sau implanturi, pentru a înlocui structura biologică bolnavă sau pierdută și pentru a-i reconstitui forma și funcția. În prezent, materialele folosite pentru aceste aplicații sunt oțelul inoxidabil 316L, aliajele de Co-Cr, și aliajele pe bază de Ti. Din nefericire, aceste materiale au manifestat tendințe de a eșua după folosire îndelungată din cauza diferitelor motive precum valoarea mare a modului de elasticitate comparativ cu cea a osului, rezistența scăzută la uzură și coroziune și lipsa biocompatibilității.

Aliajele de zirconiu reprezintă cele mai noi materiale folosite în chirurgia ortopedică, la înlocuirea articulațiilor de șold și genunchi. Aceste aliaje posedă o serie de proprietăți excelente, cum ar fi, greutatea specifică mică, rezistența mare la coroziune și uzură prin frecare și o foarte bună biocompatibilitate, care le recomandă pentru aplicațiile mai sus amintite. O altă caracteristică specială a acestor aliaje o reprezintă absența ionilor toxici din compoziția lor. Astfel, în urma proceselor de coroziune din interiorul organismului uman, aceste aliaje nu eliberează ioni toxici, cum ar fi Ni, Cr, V, Al și Co.

Acoperirea suprafețelor metalice se realizează datorită nevoii de îmbunătățire a proprietăților de suprafață, cum ar fi: rezistența la coroziune, proprietățile mecanice și tribologice și, nu în ultimul rând, biocompatibilitatea. De asemenea, nu se poate neglija aspectul economic, care presupune menținerea unor materiale ieftine și ușor de prelucrat, în tehnologiile de fabricare a implanturilor pentru înlocuirile totale de articulații, prin îmbunătățirea proprietăților de suprafață ale acestora.

Teza cuprinde 13 capitole, din care 6 capitole formează studiul de literatură, 6 capitole alcătuiesc partea de contribuții originale și un capitol dedicat concluziilor finale.

UNIVERSITY POLITEHNICA BUCHAREST
Faculty of Applied Chemistry and Materials Science

**NEW BIOMEDICAL ZIRCONIUM-BASED ALLOYS AND PROTECTIVE COATINGS FOR
IMPLANTS USED IN ORTHOPEDIC SURGERY**

Author: Eng. Mihai Iordoc

Scientific supervisor: Prof.Dr.Chim. Ioan Viorel BRÂNZOI

Bucharest 2011

Biomaterials are natural or artificial materials used in the development of structures or implants to replace diseased or lost biological structure and to reconstruct the shape and function. Currently, materials used for these applications are stainless steel 316L, Co-Cr alloys and Ti alloys. Unfortunately, these materials tended to fail after prolonged use due to various reasons such as high value of modulus of elasticity compared to that of bone, low resistance to wear and corrosion and lack of biocompatibility.

Zirconium alloys are the latest materials used in orthopedic surgery, hip replacement and knee joints. These alloys possess a number of excellent properties such as low specific weight, high resistance to corrosion and abrasion and good biocompatibility, which calls for the applications mentioned above. Another special feature of these alloys is the absence of toxic ions in their composition. Thus, after the corrosion processes inside the human body, these alloys do not release toxic ions such as Ni, Cr, V, Al and Co.

Metal surface coating is achieved due to the need to improve surface properties, such as corrosion resistance, mechanical and tribological properties and, last but not least, biocompatibility. Also, one can not overlook the economic aspect, which involves the maintenance of cheap and easy to process materials in manufacturing technologies implants for total joint replacements, improving their surface properties. The thesis comprises 13 chapters, of which six chapters form the study of literature, six chapters forming part of original contributions and a chapter devoted to original contributions and findings.