

Raport stiintific

privind implementarea proiectului in perioada octombrie – decembrie 2011

Proiectul intitulat "Noi biomateriale vitroase si vitroceramice dopate cu ioni de selenium si molibden: sinteza, proprietati structurale si biologice" demarat in octombrie 2011 a vizat pentru perioada octombrie-decembrie urmatoarele activitati:

- *Stabilirea compozitiilor optime* pentru matricile vitroase si vitroceramice pe baza de dioxid de siliciu si pentaoxid de fosfor ce se doresc ulterior a fi dopate cu ioni de molibden si seleniu,
- *Demararea procesului de preparare* a matricilor stabilite prin metoda subracirii topirii si tehnica sol-gel. Stabilirea pentru fiecare compozitie in parte a parametrilor optimi de preparare pentru ambele tehnici de preparare (materii prime, temperatura de topire, durata de topire, perioada de gelare, perioada uscare, etc.),

Aceste activitati reprezinta primii pasi in realizarea primului obiectiv stiintific al proiectului (extins ca data calendarestica pana in mai 2012): "**Sinteza matricilor vitroase si vitroceramice pe baza de dioxid de siliciu si pentaoxid de fosfor** (compozitional optime)".

Avand in vedere aspectele mai sus mentionate, pe baza datelor din literatura [1] si a experientei in domeniu a membrilor echipei de cercetare au fost stabilite si propuse spre sinteza urmatoarele sisteme compositionale: $\text{SiO}_2\text{-CaO-MO}$, $\text{SiO}_2\text{-CaO-Na}_2\text{O-MO}$, $\text{SiO}_2\text{-CaO-K}_2\text{O-MO}$ cu MO: B_2O_3 , P_2O_5 si $\text{B}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ in diferite raporate procentuale ale oxizilor componentii. Alegerea acestor compozitii pentru matricile vitroase s-a facut in dorinta de a reusi prepararea unor noi materiale vitroase si vitroceramice care ulterior sa permita si inglobarea ionilor de seleniu si molybden. Astfel, gradul de noutate in aceste compozitii dominant silicatic si fosfatic il constituie prezenta dioxidului de bor. Raportarile din literatura de specialitate privind comportarea biologica a materialelor vitroase si vitroceramice cu continut de bor sunt relativ reduse si nu ofera o imagine clara a capacitatii folosirii acestora ca biomateriale. Pana la ora actuala se stie doar ca prezenta B_2O_3 in biosticlele silicatic, de exemplu, reduce temperatura de topire, creste durabilitatea chimica si rezistenta la soc termic. In plus, poate imbunatati comportamentul biologic aceluia ca urmare a cresterii ratei de dezvoltare a stratului superficial de hidroxyapatita la imersia in solutie fosfatica. Este insa cunoscut si clar definit rolul esential al borului, ca element chimic minor (*trace element*) in organismul uman, in pastrarea structurii si tarii oaselor, in buna functionare a creierului astfel incat prezenta acestuia in materiale biologice destinate in special implanturilor osoase este de dorit.

Primele incercari de sinteza au vizat sistemele $x\text{B}_2\text{O}_3(100-x)[\text{SiO}_2\text{-CaO}]\text{-S}_1$, $x\text{B}_2\text{O}_3(100-x)[\text{P}_2\text{O}_5\text{-CaO}]\text{-S}_2$, $x\text{B}_2\text{O}_3(100-x)[\text{SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5\text{-CaO}]\text{-S}_3$, prin metoda subracirii topiturii. Pentru aceste sisteme s-au stabilit :

- *materiile prime adecvate* (de exemplu, s-a observat ca aceste compozitii se pot obtine in forma vitroasa daca pentru pentaoxidul de fosfor prezent in compozitie se foloseste ca materie prima $(\text{HN}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$ si nu $(\text{NH})_2\text{HPO}_4$) si *domeniul compositional*;

[1] A. Hoppe, N.S. Guldal, A.R. Boccaccini, *A review of the biological response to ionic dissolution products from bioactive glasses and glass-ceramics*, Biomaterials 32 (2011) 2757-2774

- *conditiile optime de preparare*, temperatura si durata procesului de topire: 1375°C, 35 minute pentru S_1 cu $0 \leq x \leq 25\%$ mol; 1200°C, 25 minute pentru S_2 cu $0 \leq x \leq 25\%$ mol si 1350°C, 30 minute pentru S_3 cu $0 \leq x \leq 25\%$ mol.

O prima testare prin masuratori de difractie de raze X ale acestor materiale a evidentiat caracterul vitros al acestora, urmand ca noi masuratori de analiza termica diferentiaa sa ajute la stabilirea temperaturilor optime de tratament termic, dorit in special pentru dezvoltarea fazei vitroceramice.

Conform planului angajat in cadrul proiectului, urmeaza extinderea prepararii prin metoda subracirii topiturii spre domenii compositionale ce sa inglobeze suplimentar oxid de natriu si/sau oxid de potasiu pentru ca ulterior aceste materiale sa fie preparate (in limita posibilitatilor experimentale) si prin metoda sol-gel astfel incat, la finalul lunii aprilie 2012 sa poata fi stabilita concret plaja compositionala optima a matricilor vitroase si vitroceramice ca viitoare gazde a ionilor de seleniu si molybden. Se va urmari de asemenea, *eficienta celor doua metode de sinteza* (raport costuri materii prime/calitate materiale preparate) astfel incat viitorii pasi ce vizeaza prepararea materialelor sa fie facuti in conditii de eficienta maxima.

Director proiect,

