

Obiective si activitati - Etapa I-2013

1. Elaborarea modelelor conceptuale pentru obtinerea acoperirilor compozite particule anorganice – polimeri cu nano – micro rugozitate superficiala

1.1. Analiza si evaluarea metodelor de preparare pentru obtinerea nanoparticulelor de oxid de fier cu suprafata hidrofoba. Proiectare retete experimentale.

1.2. Analiza si evaluarea metodelor de preparare pentru matricea polimerica. Proiectare retete experimentale.

1.3. Analiza si evaluarea metodelor de preparare a acoperirilor compozite. Proiectare retete experimentale

Concluzii

In urma studierii literaturii curente in domeniu s-a stabilit urmatoarea strategie de sinteza a materialului compozit:

- Particulele de oxid de fier vor fi produse prin metode umede, prin coprecipitare sau oxidare partiala, urmata de functionalizare cu agenti de suprafata cu hidrofobicitate variabila; se va alege reteta care conduce la obtinerea unor nanoparticule capabile sa genereze acoperiri cu rugozitate controlata sub influenta cimpului magnetic aplicat in etapa de maturare a matricii polimerice.

- Matricea polimerica va consta in copolimeri acrilici sau chitosan grefat cu monomeri acrilici, ulterior reticulat; se va alege reteta care conduce la un suport cu tensiune superficiala minima (unghi de udare maxim).

- Pentru filmele model, depunerea se va face prin pulverizare sau prin tehnica spin coating.

- Rugozitatea suprafetei va fi generata prin aglomerarea particulelor magnetice

Obiective si activitati - Etapa II-2014

Obiectiv 1. Cercetari privind obtinerea particulelor de oxid de fier: preparare, evaluare/optimizare proprietati

1.1. Sinteza particulelor de oxid de fier

1.2. Caracterizarea particulelor privind distributia dimensionala, proprietatile magnetice, stabilitatea coloidala in solventi hidrofobi

1.3. Evaluarea parametrilor experimentali de sinteza. Selectarea formularii optime

Concluzii

Nanoparticulele magnetice funcționalizate cu grad de hidrofobicitate controlat au fost preparate prin metoda de coprecipitare sau oxidare parțială, urmată de acoperire cu surfactanți. Ambele metode de sinteză au dus la obținerea de nanoparticule magnetice cu un grad ridicat de cristalinitate și distribuție dimensională bună care au fost capabile să genereze filme compozite cu morfologie rugoasa în prezența câmpului magnetic, produsul obținut prin oxidare parțială fiind inasa cel mai convenabil pentru aplicațiile vizate datorită urmatoarelor proprietati:

- puritatea fazei și magnetizarea de saturație cea mai mare;

- acoperire uniforma cu surfactant;

- capacitatea de a produce filme în care gradul de agregare și structurare poate fi controlat de natura agentului tensioactiv sau de intensitatea câmpului magnetic;

- acoperiri cu rugozitate controlată, constând în micro-tije cu formatiuni structurate la scară nano, care pot facilita captarea „buzunarului de aer” în prezența picăturilor de apă.

Rezultatele arată că filmele compozite cu suprafață texturată pot fi preparate într-un mod relativ simplu în prezența unui câmp magnetic. Mai mult decât atât, versatilitatea metodei este demonstrată prin posibilitatea de a alege combinația de surfactanți cu valoarea HLB corespunzătoare în funcție de proprietățile suportului, pentru a obține structurarea dorită a suprafeței. Activitatea viitoare are în vedere sinteza unei matrici polimerice modificate cu tensiune superficială scăzută, în scopul de a produce filme compozite cu proprietăți anti-înghet.

Obiectiv 2. Cercetări privind obținerea matricii polimerice, evaluare/optimizare proprietăți

- 2.1. Sinteza matricii polimerice prin polimerizare în soluție
- 2.2. Selectarea co-monomerilor și a inițiatorului
- 2.3. Caracterizarea matricii polimerice privind compoziția chimică (FTIR, RMN) și distribuția masei moleculare (GPC)
- 2.4. Evaluarea experimentală a parametrilor de sinteză. Selectarea formulării optime

Concluzii

- S-a propus și optimizat o metodă de grefare a monomerilor acrilici pe catena de chitosan. Rezultatele arată că amestecul de BA (acrilat de butil) sau BMA (metacrilat de butil) cu EGDMA (di-metacrilat de etilen glicol) s-a incorporat cel mai bine prin polimerizare în soluție.
- Lanțurile grefate sunt scurte și dese. Copolimerii obținuți sunt solubili în apă.
- Filmele model preparate cu copolimeri grefați nu sunt hidrofobe.
- S-a propus și optimizat o metodă de reticulare a chitosanului sau a copolimerilor săi cu silan prin metoda sol-gel. Filmele model hibride chitosan-silan sunt hidrofobe.