

# Laboratorul MATERIALE NANOSTRUCTURATE

## SERVICII și CONSULTANTA

### 1 CONSULTANTA TEHNOLOGICA PENTRU ELABORARE TEHNOLOGII DE SINTEZA PULBERI NANOSTRUCTURATE

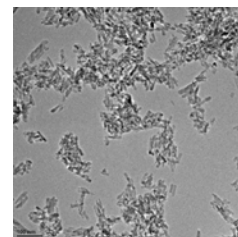
#### SINTEZA NANOPULBERI CERAMICE și HIBRIDE ANORGANIC-ORGANIC PRIN SINTEZA HIDROTERMALA / SOLVOTERMALA

##### Facilitati:

- autoclava teflon 2.2L (CORTEST, SUA), programator PID, temperatura max. 304°C, presiune maxima 250 atm., lucru sub presiune de gaz inert
- autoclava inox/teflon 1L (SAM), programtor PID, 300°C, pres. max. 250 atm., lucru sub presiune de gaz inert
- instalatii de separare a produsilor de reactie prin filtrare

##### Exemple de aplicatii:

- pulberi nanostructurate pe baza de  $TiO_2$  pur și dopat pentru aplicatii în fotocataliza, materiale de constructii inteligente, lacuri și vopsele;
- pulberi nanostructurate pe baza de ZnO dopat cu Al cu proprietati controlate de fotoluminiscenta;
- pulberi nanostructurate pe baza de  $ZrO_2$  pur și dopat cu  $Y_2O_3$  și pamanturi rare pentru senzori de oxigen și SOFC;
- pulberi nanostructurate pe baza de ZnO dopat cu Ag cu proprietati antiseptice și antifungice pentru aplicatii medicale și cosmetice;
- pulberi hibride pe baza de hidroxiapatita și polimeri de sinteza (poliuretani, polizaharide) pentru medicina regenerativa și ingineria tesuturilor;
- pulberi hibride pe baza de hidroxiapatita și polimeri naturali (colagen) pentru ingineria tesuturilor și cosmetica.



##### Avantajele metodelor de sinteza hidrotermala/solvotermala:

- procesul permite obtinerea de pulberi cu microstructura și granulatie controlata intr-o singura etapa, fara tratament termic de calcinare;
- proces economic (temperaturi reduse, numar redus de operatii);
- permite realizarea de legaturi puternice intre componenta anorganica și cea organica conferind stabilitate ridicata compusilor hibridi;
- proces ecologic, în mediu inchis, fara efluentii sau gaze;
- procedeul poate fi usor scalat la nivel pilot pentru obtinerea de pulberi nanostructurate realizate la comanda.

#### SINTEZA PULBERI CERAMICE și COMPOZITE PRIN PROCESSE HIDROLITICE (PRECIPITARE și COPRECIPITARE)

##### Facilitati:

- reactoare sticla 50 litri în cascada, Kavalier, Cehia;
- agitator mecanic de mare capacitate (50L), Heidolph;
- filtru cu pompa de vid capacitate 20-30 L/ora;
- pH-metru/conductometru computerizat Jenway 4330;
- distilor Bibi Stirling, Anglia;
- instalatie obtinere apa deionizata Micromeritics.

##### Exemple de aplicatii:

- pulberi pe baza de  $ZrO_2$  pur și dopat cu  $Y_2O_3$  și pamanturi rare pentru depuneri cu gradient functional, rezistente la soc termic;
- pulberi compozite metalo-ceramice cu structura miez/invelis pentru acoperiri termice cu rol de gradient functional;
- pulberi compozite metalo-ceramice cu structura miez/invelis cu proprietati magnetice pentru aplicatii avansate (senzori, microfluidica).



##### Avantajele metodei de sinteza hidrolitica a pulberilor compozite:

- se obtin pulberi cu compozitie și distributie controlata a componentelor;
- filmul ceramic depus pe suprafata miezului metalic este stabil și rezistent datorita reactiilor la interfata metal/ceramica în solutii și în timpul tratamentului termic;
- poate fi usor transferat la scara industrială

## 2 SERVICII DE CONSULTANTA TEHNOLOGICA PENTRU OBTINEREA DE FILME SUBTIRI

### Facilitati:

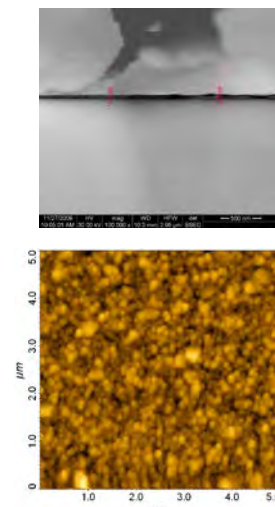
- autoclava teflon 2.2L (CORTEST, SUA), programator PID, temperatura max. 304<sup>0</sup>C, presiune maxima 250 atm., lucru sub presiune de gaz inert, dotata cu sistem de electrozi (de lucru, contra-electrod și electrod de referinta), potentiostat/galvanostat Radiometer PGZ100/ Voltalab 10 și Booster (tens. max. ± 100V), cu soft compatibil VoltaMaster 4. Sistem unic în Europa.
- aparat spin coating de laborator tip KW-4A (Anglia), 2 trepte de turatie, afisarea digitala a turatiei; 2 temporizatoare pentru cele 2 trepte de viteza; pompa de vid pana la 30 psi, sistem de picurare și dozare a suspensiilor prevazut cu seringă interschimbabila, plita cu platan ceramic pentru tratamentul termic al filmelor, sistem tratament al filmelor cu lampa UV.

### Exemple de aplicatii:

- filme subtiri nanostructurate pe baza de TiO<sub>2</sub> pur și dopat pentru aplicatii în fotocataliză, celule solare, acoperiri cu proprietăți de autocurățire;
- filme subțiri nanostructurate pe baza de ZnO dopat cu Al pentru conversia energiei solare;
- filme hibride subțiri biocompatibile pe bază de hidroxiapatită și polimeri de sinteză sau naturali pentru aplicații în biosenzori utilizați în terapie și diagnostic;
- filme subtiri pe bază de titanați și zirconați pentru aplicații în senzori și dispozitive de microunde.

### Avantajele metodelor de depunere din solutii apoase:

- se utilizeaza suspensii stabile apoase, netoxice;
- permit depunerea pe substraturi metalice (Si, Ti, substraturi tip sandwich), sticlă optică, ceramice (alumină), organice și polimerice



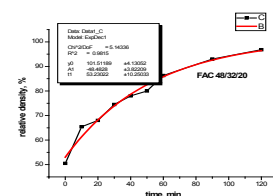
## 3 CONSULTANTA PENTRU PROCESAREA PULBERILOR NANOSTRUCTURATE

### Facilitati:

- mori cu bile ceramice tip Pascal, volum total 2 L
- omogenizator de pulberi tip TURBULA,
- omogenizator-granulator cilindric cu miscare oscilanta, conceptie proprie
- presa hidraulica 25 tf
- etuva de laborator programabila Memert , domeniu temperatura 20-300<sup>0</sup>C;
- cuptor camera cu programator digital CARBOLITE (1700<sup>0</sup>C, în aer sau atmosfera controlata, programator Eurotherm 8 trepte);
- cuptor tip DEGUSSA (temp. max.1800<sup>0</sup>C, în vid);
- cuptor electric continuu tubular în contracurent de azot/argon, temperatura maxima 1200<sup>0</sup>C;
- cuptor tubular de laborator MHI, SUA (temp. Max. 1760<sup>0</sup>C, atmosfera controlata și vid, sistem propriu de vid, programator Eurotherm 18 trepte), sistem achizitie date computerizat;
- balanta analitica electronica de precizie cu kit determinare densitate prin metoda Arhimede.

### Exemple de aplicatii:

- Studiul mekansimelor și cineticii proceselor de compactare / sinterizare a pulberilor nanostructurate;
- Obținerea de produse ceramice compacte sinterizate cu proprietati controlate.



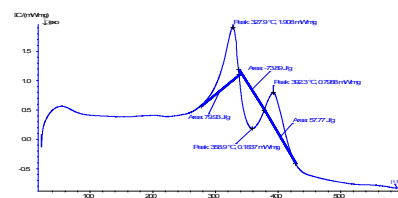
## 4 ANALIZA TERMICA A MATERIALELOR AVANSATE PRIN CALORIMETRIE CU SCANARE DIFERENTIALA

### Facilitati:

Calorimetru diferential de baleiaj Neztch DSC F3 Maia, domeniu – 40 ...600<sup>0</sup>C, prevazut cu software pentru procesare rezultate și calculul caldurilor specifice.

### Exemple de aplicatii:

- Analiza stabilitatii termice a compusilor ceramici și hibridi;
- Studiul proceselor de transformare de faza în procesele de sinteza și procesare;
- Determinarea capacitatii calorice a materialelor noi, compozite, hibride, nanostructurate;
- Studiul mekansimelor și cineticii proceselor de cristalizare a pulberilor nanostructurate;
- Studiul cineticii proceselor de crestere a materialelor micro și nanostructurate;



### Avantajele metodei:

- se utilizeaza cantitati foarte mici de probe;
- precizie ridicata pentru determinarea efectelor termice complexe;
- metoda propusa spre acreditare pentru studiul unor nano-bio-materiale hibride.

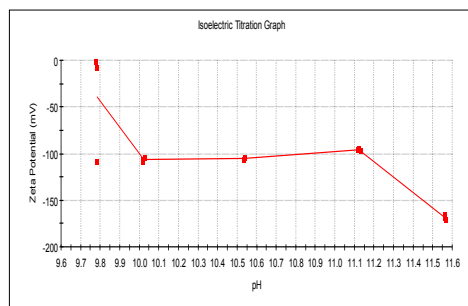
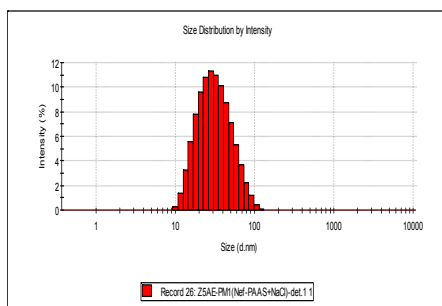
## 5 ANALIZA GRANULOMETRICA și A POTENTIALULUI ELECTROKINETIC AL NANOPARTICULELOR

### Facilitati:

Granulometru cu laser și zetapotential Malvern Instruments Zetasizer ZS90

### Exemple de aplicatii:

- Determinarea dimensiunii granulelor în intervalul 0-6  $\mu\text{m}$ ;
- Determinarea potentialului electrokinetic zeta al particulelor;
- Analiza stabilitatii particulelor nanostructurate în solutii coloidale;
- Selectarea directa prin titrare a agentilor optimi de stabilizare a suspensiilor coloidale.



### Avantajele metodei

- se utilizeaza cantitati reduse de probe (pulberi) și reactivi;
- metoda propusa spre acreditare.

## 6 ANALIZA STRUCTURALA A MATERIALELOR AVANSATE și NANOSTRUCTURATE PRIN SPECTROSCOPIE FT- IR și UV-VIZ

### Facilitati:

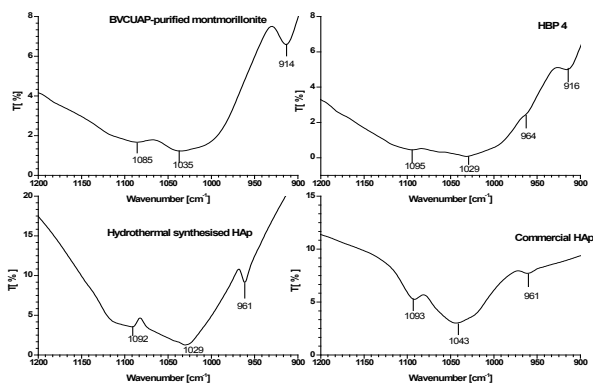
- Spectrometru UV-VIS PG Instruments T90+ (domeniu 200-900  $\text{cm}^{-1}$ ), accesoriu sfera integratoare;
- Spectrometrul FT-IR de tip ABB MB 3000, productie Canada prevazut cu dispozitiv MIRACLE (pentru probe solide și lichide), cu dispozitiv HATR (pentru analiza filme). Soft Horizon MB pentru inregistrarea și prelucrarea spectrelor. Baza de date.

### Exemple de aplicatii:

- Analiza microstructurala a nanomaterialelor ceramice și hibride anorganic-organic sub forma de pulberi sau filme subtiri;
- Studiul interactiunilor chimice în sisteme hibride nanostructurate anorganic-organic și stabilirea mecanismelor de reactie;
- Analiza compositionala a unor anioni din solutii de sinteza și reziduale

### Avantajele metodei:

- se pot analiza materiale avansate sub forma de pulberi sau filme subtiri;
- caracterizarea analitica precisa a componentelor anorganice și organice din materiale avansate;
- metoda propusa spre acreditare.



## 7 SERVICII DE TRANSFER TEHNOLOGIC (ASISTENTA TEHNOLOGICA, AUDIT TEHNOLOGIC) în DOMENIUL SINTEZEI NANOMATERIALELOR PRIN COLABORARE CU CENTRUL DE TRANSFER TEHNOLOGIC PENTRU MATERIALE AVANSATE