

Direcții cercetare – domeniul CHIMIE și domeniul ȘTIINȚE APLICATE

- Studii in domeniul farmaceutic/medical:
 - Obținerea a unor noi compozite nanostructurate biomimetice cu aplicații biomedicale si cu proprietăți fizice, chimice și biologice îmbunătățite ca material pentru reconstrucție osoasă, dispozitive "drug delivery", posibile aplicații stomatologice.
 - Sinteza si caracterizarea de noi materiale de tip polimer pentru eliberare controlata a diferitelor medicamente atat pentru eliberare transdermala, tranmucozala si orodispersabile.
 - Studii prin tehnici hifenate a complexilor de incluziune ca excipient sau agent de complexare, în scopul de a crește solubilitatea unor medicamente.
 - Studiul interacțiunilor induse termic pe diferite clase de compusi (polimeri, aditivi alimentari, compatibilitate excipienți cu substanțele active din formulările farmaceutice).
 - Filme biopolimerice dopate cu acid betulinic și derivații acestuia: un sistem nou de livrare topică pentru tratamentul melanomului
- Studiul prin tehnici termoanalitice, microscopice, spectroscopice și tehnici cuplate a artefactelor si materialelor de patrimoniu (ceramica antică, mortare, podoabe, picturi).
- Obținerea si caracterizarea unor materiale hibride pe baza de biopolimeri cu diverse adaosuri de biomateriale cu aplicatii in procese de depoluare a apelor uzate.
- Caracterizarea si obținerea unor materiale cu proprietati anticorozive, materiale cu adaosuri magnetice precum si materiale semiconductoare.
- Estimarea duratei de viață termică pentru polimeri industriali, medicamente, aditivi alimentari, substante periculoase, explozibili.
- Analiza impactului asupra mediului al polimerilor (inclusive microplastic), descompunerea termica a deeurilor, a ambalajelor, a solurilor poluate, a nămolurilor.
- Studiul unor posibile metode de reciclare a maselor plastice si reintroducerea lor in uz chiar si a celor nereciclabile la acest moment.
- Analize FTIR (gaz, solide lichide), Raman, EGA la compuși biologic activi, polimeri, produse alimentare, medicamente, poluanți, deșeuri soluri poluate, nămoluri, probe de interes criminalistics.
- Stabilitatea termică și cinetica neizotermă (life time prediction)
- Determinarea contaminanților din soluri (în special produse petroliere).
- Configurații inovatoare ale tehnicilor de analiza a probelor in laboratoarele de analizemedicale, (aplicate în chimia bioanalitică)
- Sinteza si caracterizarea de noi materiale hibride pe baza de fosfor si aplicatii ale acestora in protectia mediului.
- Studii asupra compusilor naturali:
 - Tehnnici de extractie, izolare, elucidare structurala (determinarea profilului metabolitilor secundari), determinarea activitatii antioxidate
 - Dezvoltarea materialelor avansate cu proprietati predeterminate pentru suplimente alimentare, nutraceutice, alimente functionale
- Studii in domeniul sigurantei alimentare
- Metode inovative de reutilizare a unor nutrienti recuperati din apele uzate si reutilizati ca fertilizanti in agricultura
- Studii privind valorificarea unor deseuri alimentare cu obtinere de materiale avansate.
- Nano chimie cuantica pentru sisteme de carbonextinse.
- Teoria Bondonilor, ca particule cuantice ale funcției de undă moleculare

- Caracterizarea bondonică a tranzițiilor de fază în nanosisteme extinse (de tip grafenic și fullerenic) cu defecte topologice (rotații Stone-Wales)
- Identificarea spectrală al caracterului corpuscular (bondonic) al legăturii chimice
- Modelarea SMILES (Simplified Molecular-Input Line-Entry System) a legăturii ligand-receptor; problema virtual-real pentru molecula SMILES în transducția celulară a toxicanților;
 - Indici topologici și grafuri moleculare: indici topologici cu potențial cuantic (de tip Wiener, dar și echivalenți); formularea de noi indici și corelarea lor cu reactivitatea chimică și cu activitatea bio-ecotoxicologică
- Studii și expertize în domeniul criminalistic
 - Utilizarea tehnicilor fizico-chimice moderne în investigarea urmelor materiale în expertiza criminalistică.
 - Biocriminalistica vegetală.
 - Studiul influenței ignifuge asupra descompunerii termice a spumelor flexibile și rigide poliuretane.