

Direcții cercetare – domeniul CHIMIE ȘI ȘTIINȚE APLICATE

- Studii in domeniul farmaceutic/medical:
 - Obținerea a unor noi compozite nanostructurate biomimetice cu aplicații biomedicale și cu proprietăți fizice, chimice și biologice îmbunătățite ca material pentru reconstrucție osoasă, dispozitive "drug delivery", posibile aplicații stomatologice.
 - Sinteza și caracterizarea de noi materiale de tip polimer pentru eliberare controlată a diferitelor medicamente atât pentru eliberare transdermală, transmucozală și 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 compuși (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 și materialelor de patrimoniu (Ceramica antică, mortare, podoabe, picturi).
- Obținerea și caracterizarea unor materiale hibride pe baza de biopolimeri cu diverse adaosuri de biomateriale cu aplicații în procese de depoluare a apelor uzate.
- Caracterizarea și obținerea unor materiale cu proprietăți anticorozive, materiale cu adaosuri magnetice precum și materiale semiconductoare.
- Estimarea duratei de viață termică pentru polimeri industriali, medicamente, aditivi alimentari, substanțe periculoase, explozibili.
- Analiza impactului asupra mediului al polimerilor (inclusive microplastic), descompunerea termică a deșeurilor, a ambalajelor, a solurilor poluate, a nămolurilor.
- Studiul unor posibile metode de reciclare a maselor plastice și reintroducerea lor în uz chiar și 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 criminalistic.
- Stabilitatea termică și cinetica neizotermă (life time prediction)
- Determinarea contaminanților din soluri (în special produse petroliere).
- Configurații inovatoare ale tehnicilor de analiza a probelor în laboratoarele de analiză medicale, (aplicate în chimia bioanalitică)
- Sinteza și caracterizarea de noi materiale hibride pe baza de fosfor și aplicații ale acestora în protecția mediului.
- Studii asupra compusilor naturali:
 - Tehnici de extracție, izolare, elucidare structurală (determinarea profilului metabolitilor secundari), determinarea activității antioxidante
 - Dezvoltarea materialelor avansate cu proprietăți predeterminate pentru suplimente alimentare, nutraceutice, alimente funcționale
- Studii în domeniul siguranței alimentare
- Metode inovative de reutilizare a unor nutrienți recuperați din apele uzate și reutilizați ca fertilizanti în agricultura
- Studii privind valorificarea unor deșeuri alimentare cu obținere de materiale avansate.
- Nano chimie cuantică pentru sisteme de carbon extinse.
- 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 poliuretanică.