

BIOANALIZA

De la caracterizarea fizico-chimică şi testarea activităţii nanocompuşilor supramoleculari bioactivi la controlul şi monitorizarea xenobioticelor şi a toxinelor din medicamente, alimente şi mediu

REZUMAT

Experienţa în cercetare are o importanţă deosebită, formarea de bază ca cercetător cu încadrarea activităţii exclusiv pe cercetare pe o perioadă de timp de 10 ani, face ca varietatea de subiecte, marea majoritate în subdomeniul BIOANALIZEI, să poată să fie dezvoltate în continuare, ca sprijin în coordonarea temelor de cercetare ale viitorilor candidaţi pentru studii universitare de doctorat.

Temele de cercetare ştiinţifică dezvoltate în colectivele de cercetare şi prin colaborările cu grupuri din universităţi partenere, vor include implicarea activă atât a studenţilor, a masteranzilor dar mai ales a doctoranzilor universităţii noastre.

1. sinteza/caracterizarea de nanocomplecşi supramoleculari cu activitate biologică

- procesul de auto-asamblare care are loc la formarea POM prin policondensarea oxoionilor unor elemente metalice, duce la obţinerea unui număr mare de specii, acest proces fiind determinat de mediul de reacţie şi pH-ul acestuia, de concentraţiile reactanţilor în rapoarte molare diferite şi nu în ultimul rând de temperatura şi viteza de reacţie. Esenţial pentru caracterizarea tuturor compuşilor din clasa polioxometalaţilor este studiul de stabilitate atât în fază solidă cât mai ales în soluţie. În timp ce caracterizarea şi stabilitatea în fază solidă poate fi determinată uşor prin înregistrarea spectrelor de vibraţie IR şi a celor de difracţie cu raze X, în faza lichidă (soluţie) problemele apar datorită multiplelor echilibre ce se stabilesc între speciile de POM prezente la o anumită valoare a pH-ului. Astfel, se poate începe un studiu aprofundat de caracterizare a compuşilor doar după o separare avansată a speciilor;
- determinarea structurilor cristalografice ale combinaţiilor complexe din clasa polioxometalaţilor reprezintă una dintre etapele decisive în elucidarea simetriilor spaţiale supramoleculare ale acestor nanocompuşi. În vederea soluţionării structurilor supramoleculare imense, trebuie întâi înregistrate difractogramele X pe pulberile compuşilor studiaţi, astfel încât primele date în legătură cu simetriile cristaline în care nanomoleculele de polioxometalaţi sunt aranjate, oferă şi unele detalii pentru asocierea acestor compuşi în clasa specifică;
- polioxometalaţii sunt compuşi foarte variaţi, formaţi în urma unor procese de policondensare şi prezintă stabilităţi într-un domeniu foarte variat, multe dintre aplicaţiile practice ale lor se bazează pe reversibilitatea schimbului ionic şi ca urmare pe proprietăţile lor catalitice;
- senzorii electrochimici cu membrană de grafit, carbon sticlos, pastă de carbon, modificată chimic prin înglobarea de compuşi de tipul polioxoanionilor, realizaţi în varianta constructivă optimă din punct de vedere al performanţelor tehnice şi funcţionale, permit determinarea analiţilor la un nivel de concentraţie foarte scăzut, fiind posibilă determinarea în urme a cationilor anorganici toxici proveniţi din apele reziduale;

2. testarea proprietăților nanocomplecșilor supramoleculari bioactivi

- avantajul POM este că aproape oricare din proprietățile lor pot fi schimbate, inclusiv proprietățile care implică recunoașterea moleculară și reactivitatea cu o țintă biologică macromoleculară; acestea includ polaritatea, potențialul redox, distribuirea sarcinii de suprafață, forma și aciditatea. Foarte mult timp polioxometalații au fost utilizați ca precipitanți ai proteinelor și ca reactivi chimici analitici pentru proteine, alcaloizi, pentru determinarea colorimetrică a acidului uric. La baza acestor analize stă interacțiunea dintre polioxometalați și partea cationică a biomoleculelor;
- proprietățile specifice care pot fi studiate și care intră în studiul POM sunt: activitatea antivirală, antibacteriană, antidiabetică, antitumorală și antifungică – toate pentru a îmbunătăți condițiile nivelului de trai și sănătatea umană;

3. monitorizarea și controlul substanțelor active farmaceutice, inclusiv studii de bioechivalență a unor medicamente

- participarea într-o serie mare de studii de bioechivalență a unor medicamente, permite o viziune mai largă a implicațiilor la momentul administrării de substanțe farmaceutice active, fiind baza necesară pentru o coordonare focalizată pe subiect;
- rezultatele obținute dovedesc impactul major și totodată necesar al studiilor de bioechivalență a medicamentelor, incluzând probe biologice provenite de la voluntari umani;
- prezența substanțelor farmaceutice ca resturi sau urme, într-un spectru larg de medii, mai ales în apă (datorită solubilității lor foarte mari) impune dezvoltarea de metode bioanalitice avansate de monitorizare și control a acestora;

4. monitorizarea și controlul xenobioticelor și a toxinelor din probe de alimente și mediu

- influența majoră pe care o au alimentele și mediul înconjurător asupra sănătății umane justifică aprofundarea studiilor de monitorizare și control a xenobioticelor și mai ales a toxinelor cu impact puternic în organismul uman și animal;
- sursele foarte diversificate de alimente contaminate sau nu cu chimicale agresive, de asemenea și mediul înconjurător corespunzător fiecărui areal cu poluarea proprie, trebuie protejate, eliminând în acest mod cauza contaminării, astfel încât impactul și efectul lor asupra sănătății umane și animale să fie diminuat cât mai mult;
- creșterea implicării în studiile privind xenobioticele și toxinele trebuie să aducă o serie de modificări normelor și reglementărilor actuale, astfel încât limitele maxime admisibile ale acestor substanțe să fie mai bine corelate între ele;

Rezultatele științifice obținute, precum și cele obținute din colaborări în cadrul programelor europene, pot sta la baza justificării depunerilor de proiecte de cercetare avansate în cadrul competițiilor naționale sau internaționale. Totodată, creșterea implicării în studiile existente și proiectele în derulare având scopuri definite în acest subdomeniu al BIOANALIZEI devine un obiectiv principal.

Desigur, diseminarea rezultatelor studiilor și a cercetărilor studenților, masteranzilor și doctoranzilor se vor regăsi în lucrările lor de finalizare a studiilor de licență, de dizertație respectiv a tezelor de doctorat, realizându-se astfel pași importanți cu premiza de inițiere a acestor lucrări în cotutelă.