

Instytut Nauk Chemicznych specjalizuje się w następujących dziedzinach: fizykochemii granic międzyfazowych, chromatograficznych metodach rozdziału, preparatyce i modyfikacji sorbentów, w tym specyficznych sorbentów bioselektywnych i katalizatorów, modelowaniu procesów fizykochemicznych z wykorzystaniem technik symulacji komputerowej, teoretycznych badaniach adsorpcji na powierzchniach niejednorodnych energetycznie, chemii polimerów, chemii związków fosforoorganicznych, chemii pierwiastków ziem rzadkich, chemicznych i radiochemicznych aspektach ochrony środowiska, kinetyce i mechanizmie reakcji elektrodowych, chemii koloidów, katalizie heterogenicznej, technologiach produkcji światłowodów, analizie chemicznej preparatów biologicznych.

### **Przykładowe obszary aktywności naukowej to:**

- Badania procesów adsorpcji/desorpcji z roztworów wodnych na węglach, glinokrzemianach, kompozytach (równowaga, kinetyka adsorpcji, zależności temperaturowe, desorpcja).
- Synteza i charakterystyka fizykochemiczna oraz strukturalna materiałów węglowych, polimerowych i biopolimerowych, tlenków nieorganicznych, kompozytów nieorganiczno-organicznych, nanomateriałów, adsorbentów ze związaną fazą białek.
- Synteza i charakterystyka porowatych tlenków i tlenków mieszanych o strukturze spineli jako nośników fazy aktywnej w różnych procesach katalitycznych, w tym reformingu parowym etanolu i parowej konwersji CO.
- Wykorzystanie nanomateriałów o zwiększonej podatności magnetycznej w chromatografii, do magazynowania leków oraz do oczyszczania ścieków.
- Badania związane z otrzymywaniem pierwiastków ziem rzadkich o wysokim stopniu czystości.
- Badania związane z wykorzystaniem wymiennicy jonowych w ochronie środowiska: wykorzystanie wymiennicy jonowych w usuwaniu jonów metali ciężkich ze ścieków galwanicznych, do odzysku jonów metali ciężkich strategicznych i krytycznych ze użytego sprzętu elektronicznego, do usuwania jonów metali szlachetnych i ciężkich z wód i ścieków.
- Synteza nowych monomerów i polimerów, charakterystyka strukturalna i fizykochemiczna polimerów koordynacyjnych i sieci metaloorganicznych typu MOF metali s-, d- i f-elektronowych na bazie ligandów polikarboksylianowych.
- Hydrożele i superabsorbenty - synteza, właściwości i zastosowania.
- Badania strukturalne z zakresu chemii supramolekularnej.
- Badania spektroskopowe związków kompleksowych w zakresie UV-VIS i IR.
- Zastosowanie symulacji komputerowych do modelowania różnych zjawisk.
- Opracowanie nowych metod izolacji i analizy lotnych i nielotnych związków biologicznie czynnych przydatnych w analizie klinicznej, farmaceutycznej, środowiskowej, spożywczej i kryminalistycznej.
- Badania stabilności wtórnych metabolitów roślinnych podczas ich izolacji i analizy w materiale roślinnym oraz podczas ich przetwarzania.

- Poszukiwanie nowych substancji psychoaktywnych.
- Badanie adsorpcji związków wielkocząsteczkowych na powierzchni zdyspergowanych ciał stałych i jej wpływu na stabilność suspensji.
- Modyfikacje powierzchni ciał stałych (tlenków metali, minerałów glebowych, węgla aktywnych, zeolitów) warstewkami adsorpcyjnymi polimerów syntetycznych i naturalnych, oraz ich zastosowanie do usuwania metali ciężkich i substancji organicznych z roztworów wodnych.
- Tworzenie się i losy WWA i ich pochodnych w biowęglach i w glebie użyźnionej biowęgłem.
- Pomiar zawartości emiterów promieniowania beta ze szczególnym uwzględnieniem węgla C-14.
- Tworzenie zautomatyzowanych systemów badawczych, walidacyjnych i produkcyjnych z wykorzystaniem programowania LabVIEW.
- Opracowanie, synteza i badanie katalizatorów oraz materiałów funkcjonalnych dla procesów przyjaznych środowisku, takich jak uwodornienie dwutlenku węgla, wytwarzanie wodoru przez reforming parowy metanolu, bioetanolu, glicerolu i węglowodorów, konwersja węglowodorów, utlenianie tlenku węgla i lotnych związków organicznych, katalityczne spalanie metanu i sadzy.
- Zastosowanie spektrometrii atomowej w analizie próbek środowiskowych, przemysłowych, klinicznych, nieorganicznych i geologicznych.
- Badania związane z czujnikami chemicznymi: konstrukcja, badanie właściwości i zastosowanie analityczne czujników potencjometrycznych i woltamperometrycznych czułych na kationy i aniony nieorganiczne, związki organiczne; otrzymywanie biosensorów.
- Badanie kinetyki i mechanizmu reakcji elektrochemicznych.
- Badania w zakresie technologii nowych rodzajów światłowodów czujnikowych, technologii światłowodów mikrostrukturalnych i fonicznych, technologii światłowodów domieszkowanych pierwiastkami ziem rzadkich dla laserów włókowych i wzmacniaczy optycznych, nowych technologii światłowodów specjalnych, nowych rodzajach powłok ochronnych światłowodów.
- Badania właściwości adsorpcyjnych, agregacyjnych i zwilżających na granicy faz ciało stałe-ciecz, ciało stałe-gaz, ciecz-gaz różnego typu surfaktantów syntetycznych, naturalnych i biosurfaktantów oraz ich wieloskładnikowych mieszanin.
- Badania zwilżalności i właściwości filmów na powierzchni różnego rodzaju ciał stałych, powierzchnie hydrofobowe i superhydrofobowe, aktywacja plazmą, napięcie i swobodna energia międzyfazowa.
- Badania stabilności układów emulsyjnych/suspensyjnych do zastosowań spożywczych, farmaceutycznych, kosmetycznych i pokrewnych.