



**Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych
im. Włodzimierza Trzebiatowskiego
Polskiej Akademii Nauk
we Wrocławiu**



ODDZIAŁY NAUKOWE

Niskich Temperatur i Nadprzewodnictwa

Badań Magnetyków

Spektroskopii Optycznej

Badań Strukturalnych

Chemii Nanomateriałów i Katalizy

Teorii Materii Skondensowanej

Oddział Niskich Temperatur i Nadprzewodnictwa

- własności transportowe, termodynamiczne i magnetyczne materiałów nadprzewodzących (miedziany, MgB_2 , pniktydki/chalkogenidki, ...)
- transport ciepła w materiałach amorficznych oraz mezoskopowych kompozytach metalicznych
- właściwości cieplne zestalonych gazów szlachetnych i molekularnych (kriokryształów)
- stanowisko państwowego wzorca jednostki miary temperatury

Oddział Badań Magnetyków

- anomalne własności magnetyczne, transportowe i termodynamiczne materiałów z silnie skorelowanymi elektronami
- współistnienie nadprzewodnictwa i magnetyzmu w układach ciężkofermionowych
- kwantowe zjawiska krytyczne
- wpływ wodoru na własności elektronowe związków międzymetalicznych na bazie lantanowców i aktynowców

Oddział Spektroskopii Optycznej

- dynamika stanów wzbudzonych w ośrodkach laserowych
- procesy transferu energii wzbudzenia w luminoforach zawierających jony lantanowców
- oddziaływania matryca-aktywator i przejścia międzykonfiguracyjne w materiałach scyntylacyjnych i konwertorach promieniowania
- właściwości emisyjne nanomateriałów
- optyczne, dielektryczne i mechaniczne właściwości szkieł

Oddział Badań Strukturalnych

- struktury krystaliczne międzymetalicznych związków na bazie lantanowców i aktynowców
- struktura krystaliczna i uporządkowanie lokalne w materiałach multiferroicznych
- strukturalne przejścia fazowe
- struktury krystaliczne i charakterystyki spektroskopowe kryształów kompleksów aminokwasów
- własności strukturalne i funkcjonalne metaloftalocjanin

Oddział Chemii Nanomateriałów i Katalizy

- zależności między strukturą a reaktywnością chemiczną silnie zdyspergowanych ciał stałych
- mechanizmy reakcji chemicznych przebiegających z udziałem katalizatorów oraz przemiany jakim ulegają katalizatory w trakcie pracy
- morfologia i struktura krystaliczna cząstek o rozmiarach pojedynczych nanometrów

Oddział Teorii Materii Skondensowanej

- nadprzewodnictwo i nadciekłość w układach z silnie skorelowanymi elektronami oraz w gazach ultrachłodnych atomów w sieciach optycznych
- magnetyczne przejścia fazowe i zjawiska krytyczne
- struktura elektronowa międzymetalicznych związków na bazie lantanowców i aktynowców

Syntezy monokryształów

- piec czterołukowy do hodowli metodą Czochralskiego
- stanowiska do hodowli techniką Bridgmana
- piece odporowe do hodowli z roztworów lub topnika
- piec grafitowy do hodowli metodą mineralizacji
- piece dwustrefowe do hodowli metodą gazowego transportu chemicznego



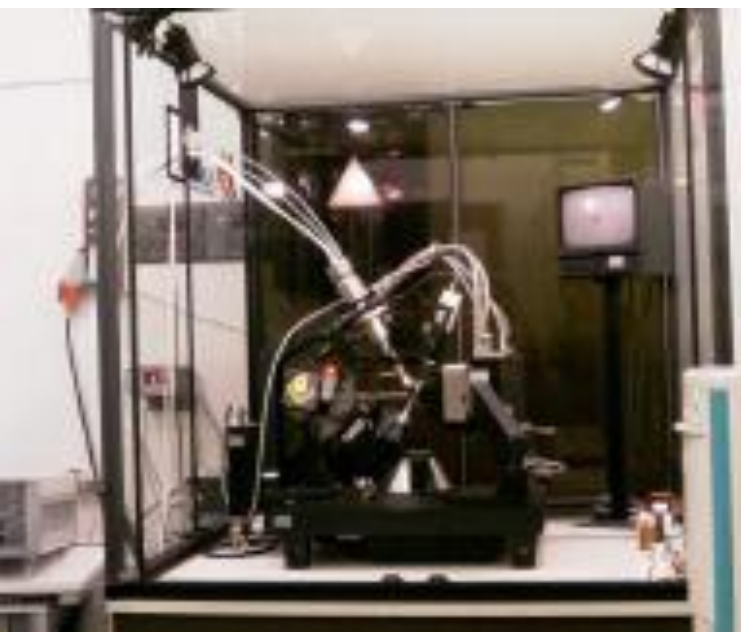
Inne syntezy

- piece indukcyjne, łukowe oraz oporowe wyposażone w precyzyjne regulatory temperatury, służące do syntez i homogenizacji próbek polikrystalicznych i proszkowych
- nisko- i wysokociśnieniowe aparatury do faz wodorkowych
- autoklawy stalowe i reaktor ciśnieniowy mikrofalowy
- programowalne urządzenie do nanoszenia warstw
- reaktor mikrofalowy do syntez hydrotermalnych
- komory rękawicowe do syntez materiałów specjalnych



Badania strukturalne (1)

- czterokołowy dyfraktometr RTG KM4 z kamerą CCD ($T = 85 - 700 \text{ K}$)
- automatyczny dyfraktometr RTG Excalibur z kamerą CCD i przystawką helową HeliJet ($T = 9 - 300 \text{ K}$)
- dyfraktometr proszkowy XRD PANalitycal z przystawkami nisko- i wysokotemperaturowymi ($T = 80 - 1470 \text{ K}$)



Badania strukturalne (2)

- transmisyjny mikroskop elektronowy Philips CM-20 SuperTwin ($V < 200$ kV, $d > 0.24$ nm)
- transmisyjny mikroskop elektronowy Tesla BC 500 ($V < 90$ kV, $d > 1$ nm, $T = 300\text{--}1100$ K)
- skaningowy mikroskop elektronowy FESEM FEI Nova NanoSEM 230 ($d > 1$ nm) ze spektrometrem EDS (EDAX Genesis) oraz przystawką do badania dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych (EBSD EDAX)
- skaningowy mikroskop elektronowy Philips 515 wyposażony w spektrometr EDS



Badania tekstury i powierzchni

- sorptometr (Sorptomatic 1900 Fisons Instruments) do pomiarów powierzchni właściwej i struktury porowatej metodą niskotemperaturowej adsorpcji azotu
- układ szklany do badań adsorpcji gazów metodą objętościową (statyczną)

Badania termochemiczne i analiza chemiczna

- mikroreaktor z detektorem TCD oraz ze spektrometrem masowym (Balzers OmniStar GSD 200) do badań termoprogramowanych reakcji (TPR, TPO, TPD, EGA-MS)
- derywatograf TG-DTA (MOM Budapest)
- chromatograf gazowy Perkin Elmer (model Clarus500) dedektory FID i TCD, dwie kolumny Elite Molesieve i Plot Q
- chromatograf gazowy Hewlett Packard, model HP6890, dedektor FID, kolumna HP-5

Badania magnetyczne

- magnetometry SQUIDowe (Quantum Design), z rotatorami horyzontalnym i wertykalnym oraz wstawkami nisko- ($\text{He}3$ IQuantum) i wysokotemperaturową ($T = 0.4 - 800 \text{ K}$, $B < 9 \text{ T}$)
- platforma pomiarowa PPMS (Quantum Design) do pomiarów namagnesowania i podatności magnetycznej stało- i zmiennoprądowej ($T = 1.7 - 400 \text{ K}$, $B < 9 \text{ T}$)



Badania transportowe (1)

- platformy pomiarowe PPMS (Quantum Design) wyposażone w chłodziarkę z ^3He do pomiarów oporu elektrycznego, współczynnika Halla, prądu krytycznego w nadprzewodnikach, oraz do zdejmowania charakterystyk prądowo napięciowych półprzewodników ($T = 0.35 - 400 \text{ K}$, $B < 9 \text{ T}$)
- stanowisko Teslatron (Oxford Instruments) do badań oporu elektrycznego, magnetooporu, termosiły, efektu Halla, efektów Nernsta i Righi-Leduc'a ($T = 1.5 - 300 \text{ K}$, $B < 15 \text{ T}$)
- komórki do pomiarów oporu elektrycznego pod ciśnieniem hydrostatycznym: cieczowe ($p < 3 \text{ GPa}$), testowane kowadła diamentowe ($p < 20 \text{ GPa}$)

Badania transportowe (2)

- chłodziarki rozcieńczalnikowe ^3He - ^4He do pomiarów oporu elektrycznego i magnetooporu ($T = 0.02 - 300 \text{ K}$, $B < 14 \text{ T}$)
- chłodziarka na He^3 z kriostatem do badań współczynników transportowych ($T = 0.4 - 300 \text{ K}$, $B < 7 \text{ T}$)
- układ pomiarowy do wyznaczania charakterystyk prądowo-napięciowych i określania wartości prądów krytycznych w nadprzewodnikach ($T > 70 \text{ K}$)
- układ pomiarowy do badania rozpraszania energii w nadprzewodnikach, np. drutach kompozytowych na bazie nadprzewodników wysokotemperaturowych ($T > 70 \text{ K}$)
- stanowiska do pomiarów przewodnictwa cieplnego ciał stałych ($T = 3 - 300 \text{ K}$) i zestalonych gazów ($T = 1 - 50 \text{ K}$)

Pomiary pojemności cieplnej

- chłodziarka rozcieńczalnikowa Cryogenics ($T = 0.02 - 300 \text{ K}$, $B < 14 \text{ T}$)
- platformy pomiarowe PPMS (Quantum Design) wyposażone w chłodziarkę z ^3He ($T = 0.35 - 400 \text{ K}$, $B < 9 \text{ T}$)
- stanowisko Teslatron (Oxford Instruments) z kalorymetrem adiabatycznym ($T = 20 - 300 \text{ K}$, $B < 15 \text{ T}$)



Rezonans magnetyczny

- spektrometr elektronowego rezonansu paramagnetycznego na pasmo X (9.5 GHz) w zakresie $T = 4.3 - 300$ K
- spektrometr impulsowy magnetycznego rezonansu jądrowego Avance DSX 300 (Bruker) współpracujący z magnesem nadprzewodzącym $B = 7$ T;
sondy pomiarowe : ^1H ($T = 4 - 300$ K)
 ^{17}O do ^{31}P ($T = 4.2 - 300$ K)
 ^{31}P do ^{109}Ag ($T = 150 - 400$ K)
CP MAS : ^{17}O do ^{31}P ($T = 170 - 400$ K)



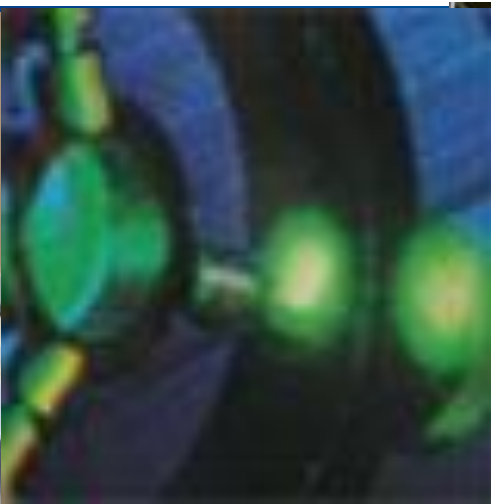
Spektroskopia optyczna (1)

- fourierowski spektrometr Ramana (Bruker 110S) wzbudzany laserem Nd:YAG przystosowany do pomiarów w świetle spolaryzowanym
- fourierowski spektrometr na podczerwień (Biorad 575C)
- spektrometr Ramana z dwusiatkowym monochromatorem oraz przystawką temperaturową ($T = 80 - 900 \text{ K}$)
- spektrofluorymetr firmy LOMO (zakres: $200 - 1800 \text{ nm}$, wzbudzenie laserami Ar i Kr oraz lampą ksenonową, pomiary z polaryzacją światła)



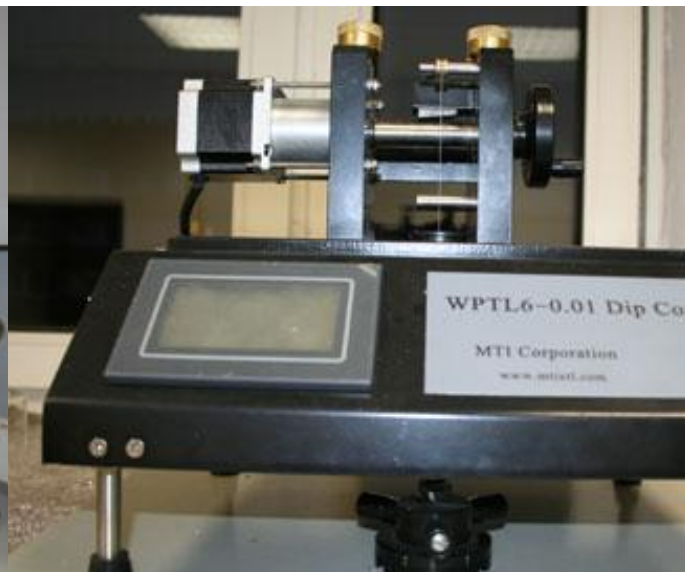
Spektroskopia optyczna (2)

- system generujący ultrakrótkie impulsy światła z układem detekcji
- spektrofotometr absorpcyjny UV-VIS-NIR Cary 5 z przystawką do pomiarów odbiciowych
- przystawka diamentowa do spektroskopowych pomiarów w ciśnieniach do 20 GP wraz z laserowym pomiarem ciśnienia
- urządzenie do badań katodoluminescencji niskonapięciowej



Inne techniki (pomiar, syntezy)

- stanowisko do pomiarów termicznie stymulowanych prądów depolaryzacji
- zestaw do pomiarów strat dielektrycznych Novocontrol
- mikrotwardościomierz Vickersa Zwick 3212
- programowalne urządzenie do nanoszenia cienkich warstw Spincoater KW-4P – CHEMAT TECHNOLOGY INC.



Wybrane projekty badawcze (1)

Współpraca z Wydziałem Chemii PWr

- Oznaczenia struktur kryształów kompleksów metali d-elektronowych z ligandami farmakologicznie czynnymi (alantoina i pochodne hydantoiny) ; określenie wpływu kompleksowania na aktywność biologiczną farmaceutyków
- Badania związków metaloorganicznych; tworzenie supramolekularnych sieci wielowymiarowych z metalami
- Poszukiwanie korelacji między strukturą a właściwościami biologicznymi kompleksów metali z l-tyrozyną i innymi ligandami organicznymi
- Opracowanie nowych katalizatorów nośnikowych do reakcji utleniania szkodliwych substancji organicznych

Wybrane projekty badawcze (2)

Współpraca z Instytutem Chemii Fizycznej PWr

- Badania właściwości optycznych (luminescencja, upkonwersja, fotoprzewodnictwo) koloidalnych roztworów nanorozmiarowych luminoforów związków lantanowców (Ln:KYF4) oraz kropek kwantowych (CdSe, CdS)
- Badania optycznych właściwości nieliniowych kropek kwantowych związków półprzewodnikowych typu CuInS, CdS w roztworach soli jonowych i przewodzących kompozytów polimerowych jako nowych materiałów fotowoltaicznych

Wybrane projekty badawcze (3)

Współpraca z Wydziałem Chemii PWr

- Projektowanie, synteza i badania nowych nieorganiczno-organicznych związków hybrydowych o potencjalnych właściwościach funkcjonalnych

Współpraca z Wydziałem Chemii PWr oraz Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN

- Synteza i badanie właściwości nowych analogów cisplatyny oraz kompleksów rutenu i galu o potencjalnym zastosowaniu w terapii przeciwnowotworowej

Współpraca z Wydziałem Biotechnologii UWr

- Wdrożenie holistycznej biotechnologii nowego Inu

Wybrane projekty badawcze (4)

Współpraca z Wydziałem Chemii UW

- Poszukiwanie nowych materiałów hybrydowych, organiczno-nieorganicznych o własnościach ferroelektrycznych, ferroelastycznych lub multiferroicznych do zastosowań w elektronice i optoelektronice
- Synteza i charakterystyka wielordzeniowych związków kompleksowych z ligandami makrocyclicznymi
- Charakteryzacja fizykochemiczna heterogenizowanych katalizatorów palladowych i rodowych (kompleksów i koloidów metali) na prostych lub złożonych tlenkach metali
- Badanie własności optycznych kompleksów rodu i irydu z pochodnymi 1,2,4-triazoli

Wybrane projekty badawcze (5)

Współpraca z Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN

- badania strukturalne materiałów biologicznie czynnych
- wykorzystanie koloidalnych zawiesin luminescencyjnych nanomateriałów (up-converting nanoparticles UCNPs) w zastosowaniach biologicznych i medycznych

Współpraca z Wydziałem Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki PWr

- Poszukiwanie nowych materiałów tlenkowych aktywnych jako katalityczne czujniki do transformacji i wykrywania substancji organicznych

**A to przecież
dopiero początek
wspólnych działań**



WCCB

