UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fotochemia i Biospektroskopia

Prezentacja panelu

2021 / 2022

Zespoły i grupy naukowe w ramach panelu FiB

Zakład Fizyki Chemicznej

- Zespół Badań Przemian Fazowych
- Zespół Obrazowania Ramanowskiego
- Zespół Spektroskopii Oscylacyjnej
- Grupa Spektroskopii Chiralooptycznej

Zakład Chemii Nieorganicznej

- Zespół Fizykochemii Koordynacyjnej i Bionieorganicznej

Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii

- Zespół Nanotechnologii Polimerów i Biomateriałów
- Zespół Spektroskopii Molekularnej
- Zespół Badań Fotochemicznych i Luminescencyjnych

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zespół Badań Przemian Fazowych

Zakład Fizyki Chemicznej

Dr hab. Łukasz Hetmańczyk

Skład Zespołu

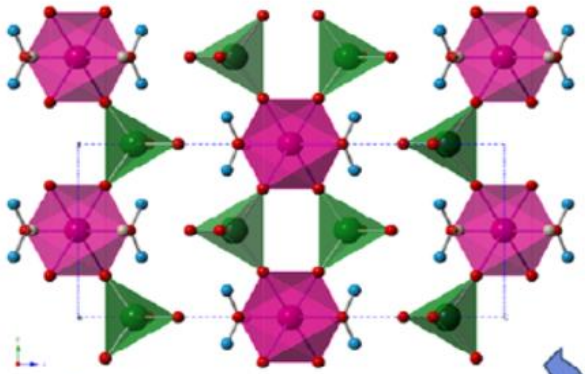
Dr hab. Łukasz Hetmańczyk (kierownik)

Dr hab. Elżbieta Szostak

Dr hab. Joanna Hetmańczyk

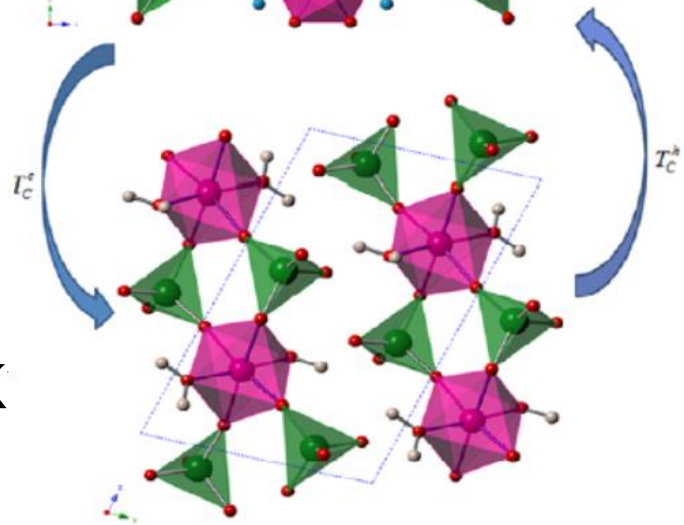
Dr Natalia Górska

297 K

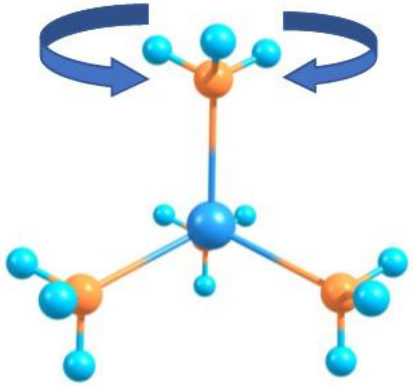


$[Mn(H_2O)_2](ReO_4)_2$

I2/m ⇔ P-1

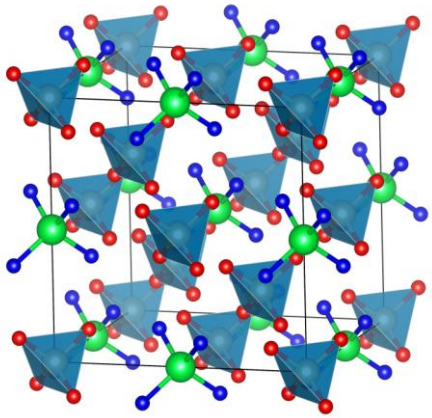


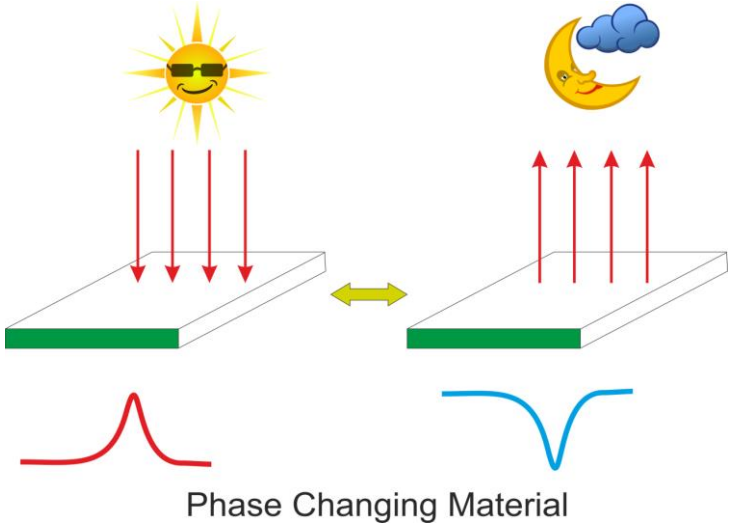
100 K



Tematyka badań

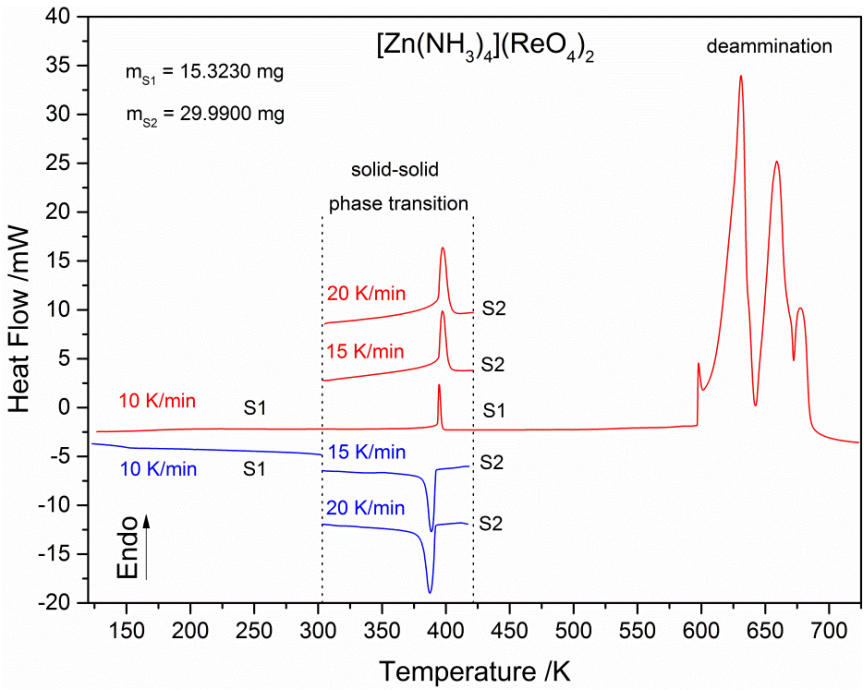
- polimorfizm jonowych związków koordynacyjnych, plastycznych i ciekłych kryształów oraz kryształów molekularnych
- dynamika molekuł w związkach z dynamicznym nieuporządkowaniem orientacyjnym w ich różnych fazach
- stabilność termiczna badanych połączeń
- struktura krystaliczna poszczególnych faz w ramach ciała stałego (dyfrakcja promieni X i neutronów)
- obliczenia widm oscylacyjnych

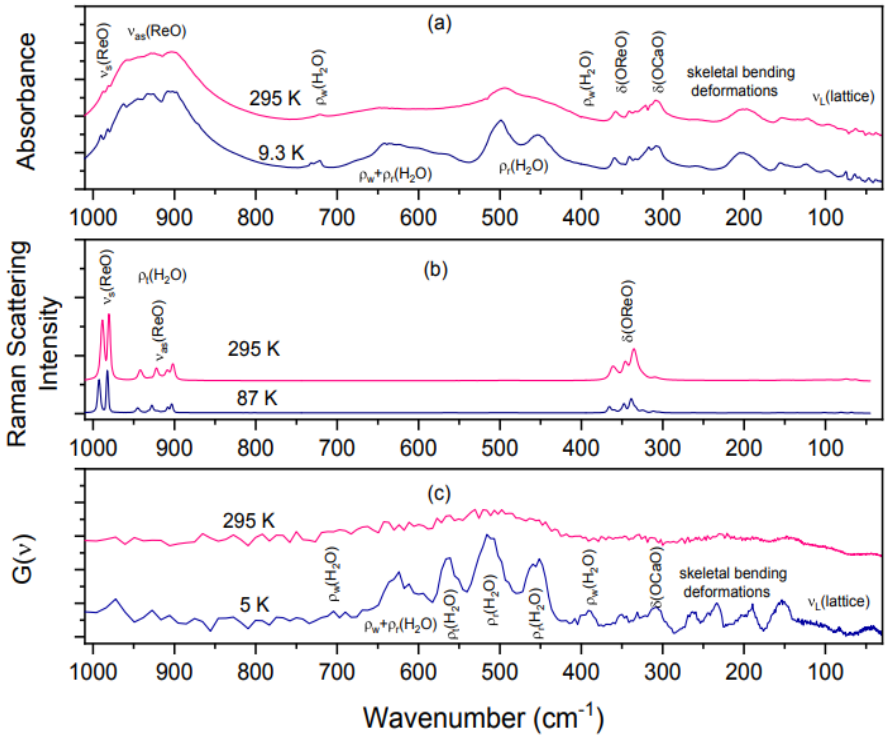




Stosowane metody

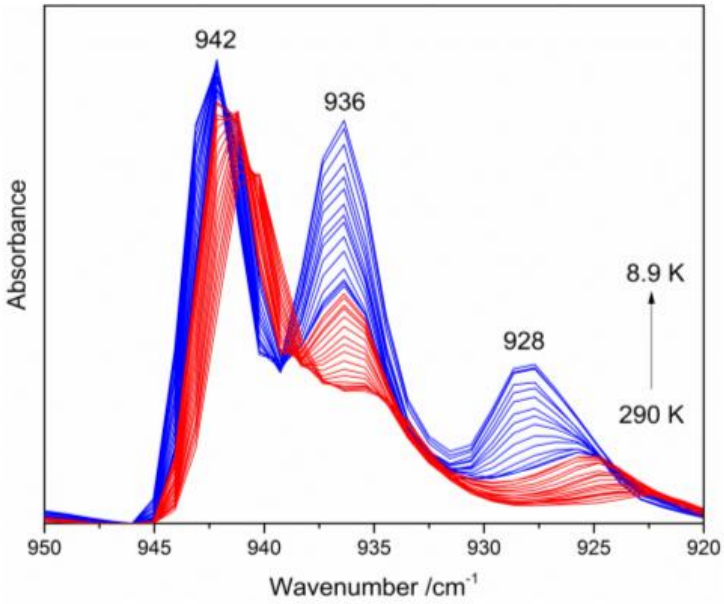
- Różnicowa kalorymetria skaningowa i termograwimetria sprzężona ze spektrometrem kwadrupolowym
- Komplementarne zastosowanie metod spektroskopii oscylacyjnej: IR, rozpraszania ramanowskiego oraz nieelastycznego rozpraszania neutronów

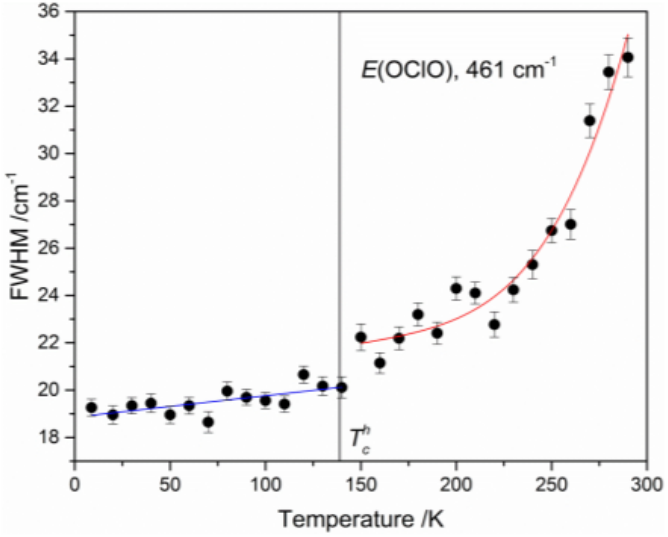


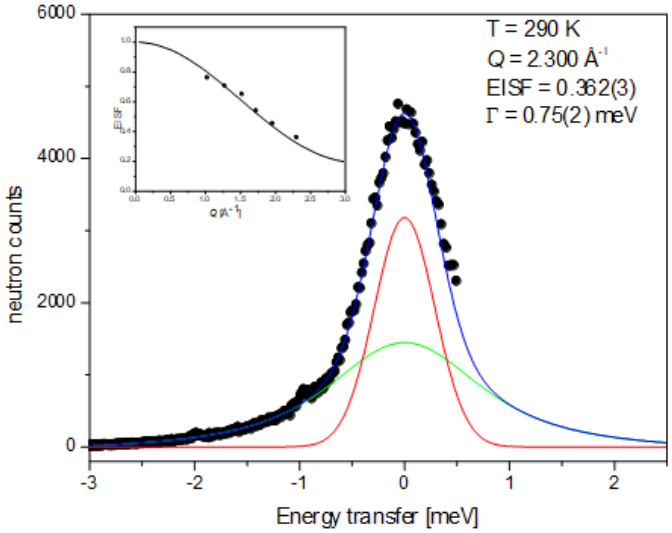


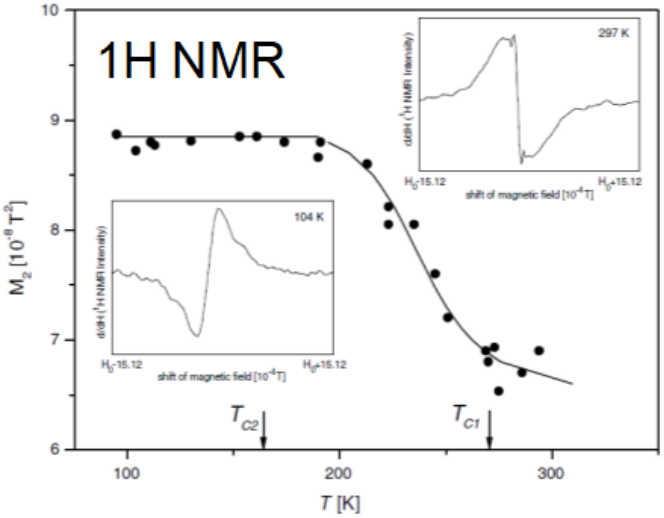
Dynamika

- Analiza kształtu pasma w IR i RS
- Quasielastyczne rozpraszanie neutronów
- Czasy relaksacji i analiza drugiego momentu linii NMR









UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

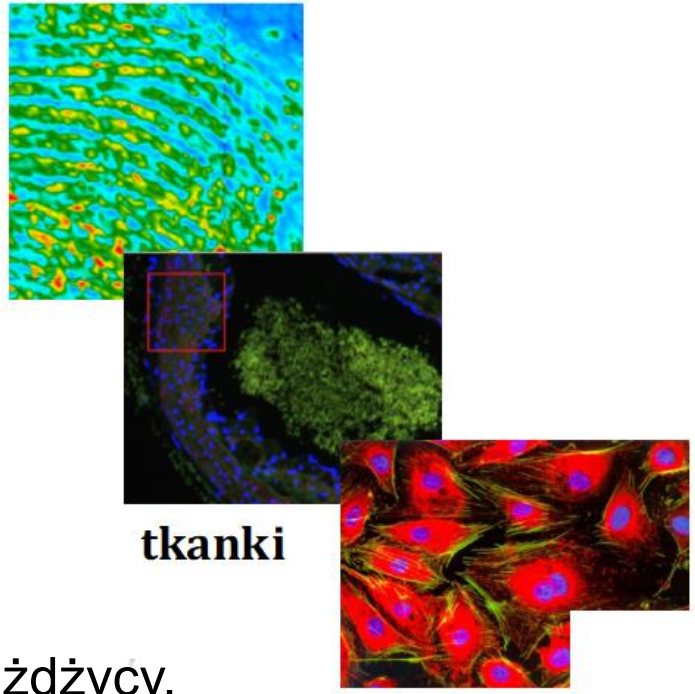
Zespół Obrazowania Ramanowskiego

Zakład Fizyki Chemicznej

Prof. dr hab. Małgorzata Barańska

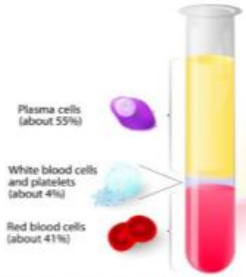
Tematyka badawcza

Rozwijanie metodologii spektroskopowej diagnozy chorób cywilizacyjnych, farmakologii spektralnej, poszukiwanie spektroskopowych markerów zmian chemicznych.



tkanki

komórki



Krew i jej składniki

chory

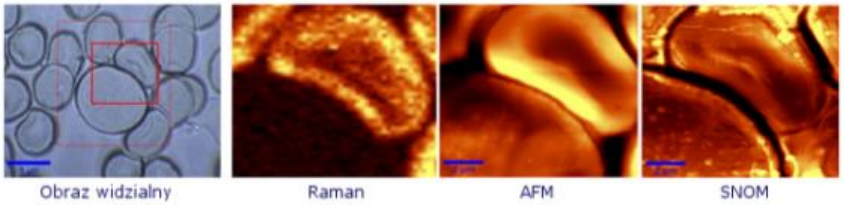
wysokiego ryzyka

zdrowy

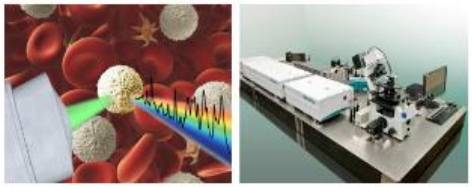
Badania dotyczą miażdżycy, cukrzycy, nadciśnienia, przerzutowości nowotworowej, stłuszczenia wątroby, niewydolności serca, epilepsji, malarii, stresu oksydacyjnego.

Tematyka badań - prof. dr hab. Małgorzata Barańska

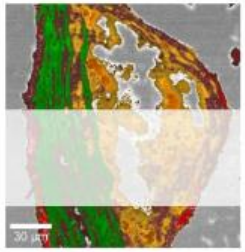
Badania interdyscyplinarne na pograniczu spektroskopii i bio/medycyny, obrazowanie ramanowskie, SRS, AFM, SNOM, badania aktywności optycznej.



multimetodyczne obrazowanie krwinek czerwonych i leukocytu

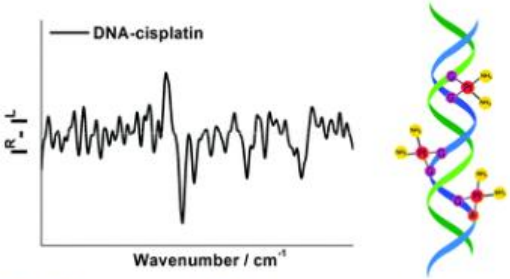


szybka identyfikacja komórek białaczkowych z krwi i szpiku

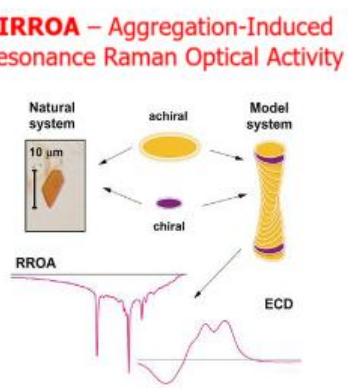


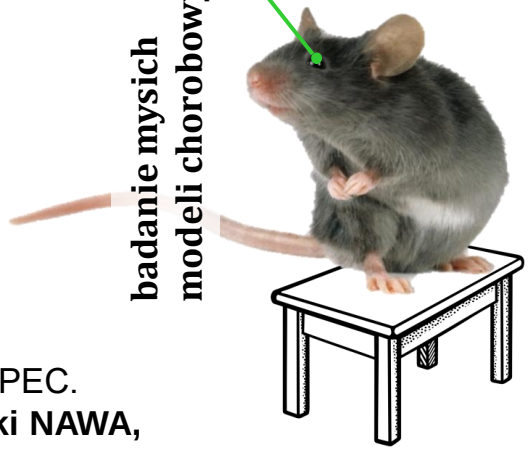
obrazowanie aorty

opracowanie metodologii spektroskopowej diagnostyki chorób cywilizacyjnych



badania związków optycznie czynnych





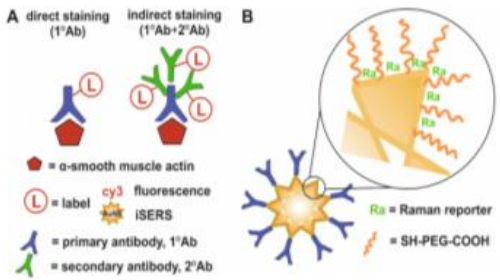
badanie mysich modeli chorobowych

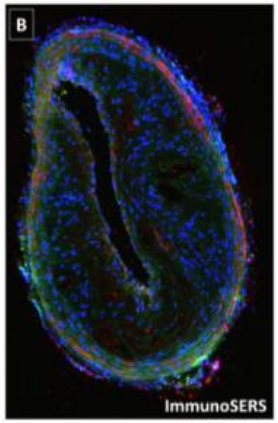
Edytor naczelny Spectrochimica Acta A, Elsevier. Dyrektor międzynarodowego towarzystwa CLIRSPEC.
Projekty badawcze: MAESTRO, HARMONIA, SYMFONIA, OPUS, pol-fr POLONIUM, pol-czeski NAWA, TEAM-NET, EU ITN, EU COST.
Opiekun projektów **PRELUDIUM.**
Współpraca z JCET, polskimi oraz zagranicznymi ośrodkami badawczymi m.in. Niemcy, Francja, Irlandia, UK, Australia, USA.

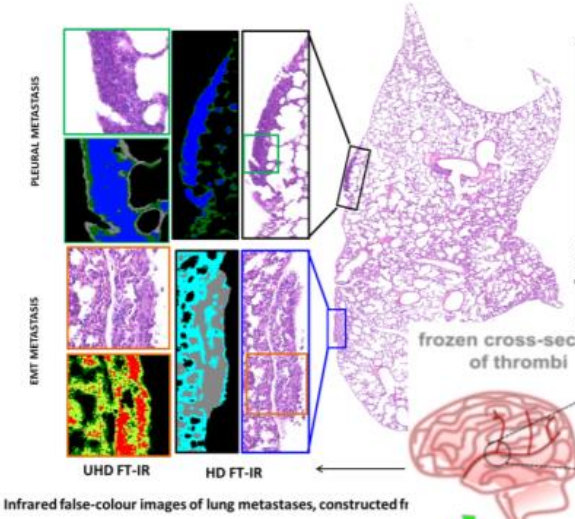
Tematyka badań - dr hab. Kamilla Małek, prof. UJ

Obrazowanie w podczerwieni (FTIR) i ramanowskie oraz spektroskopia wzmocnionego powierzchniowo rozpraszania ramanowskiego (SERS).

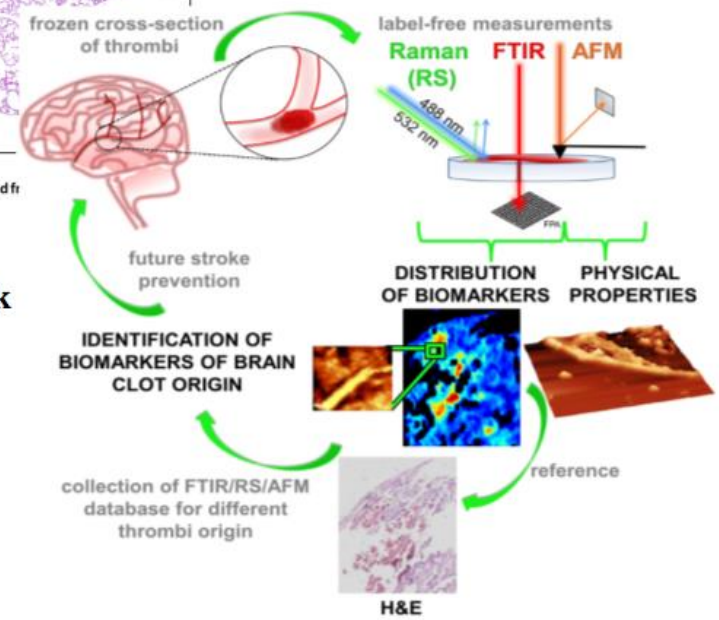
projektowanie nanoczujników SERS do detekcji markerów chorób cywilizacyjnych

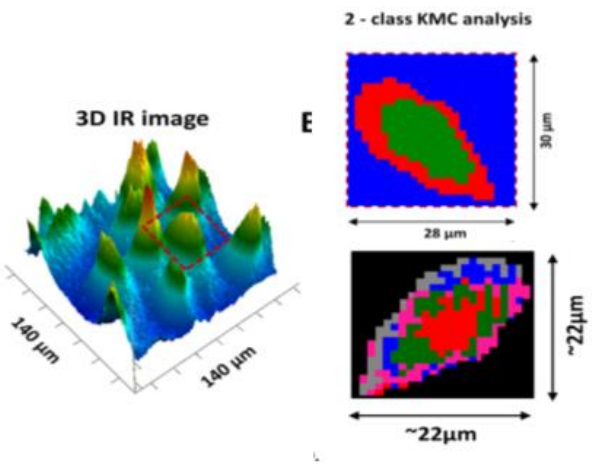






spektrohistopalogia FTIR w detekcji wczesnego stanu przerzutowości nowotworowej i klasyfikowania typu nowotworu





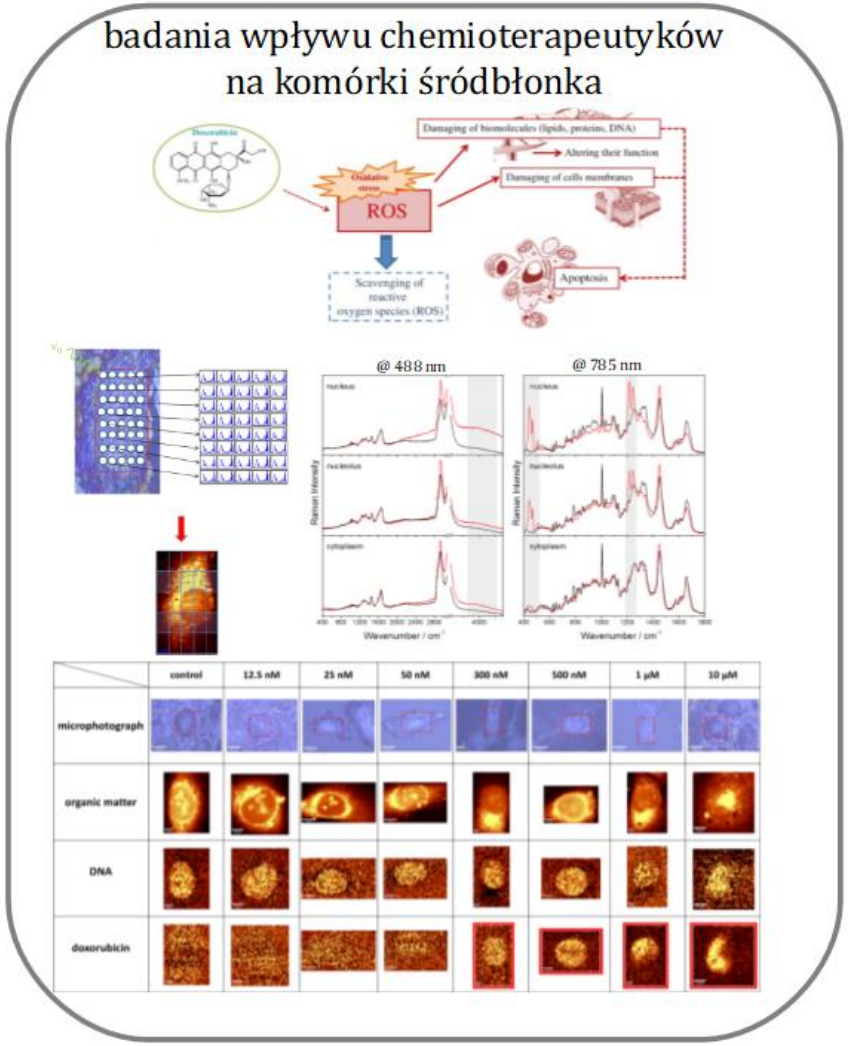
Spektrocytologia FTIR w detekcji stanu patologicznego komórek na różnym poziomie subkomórkowym

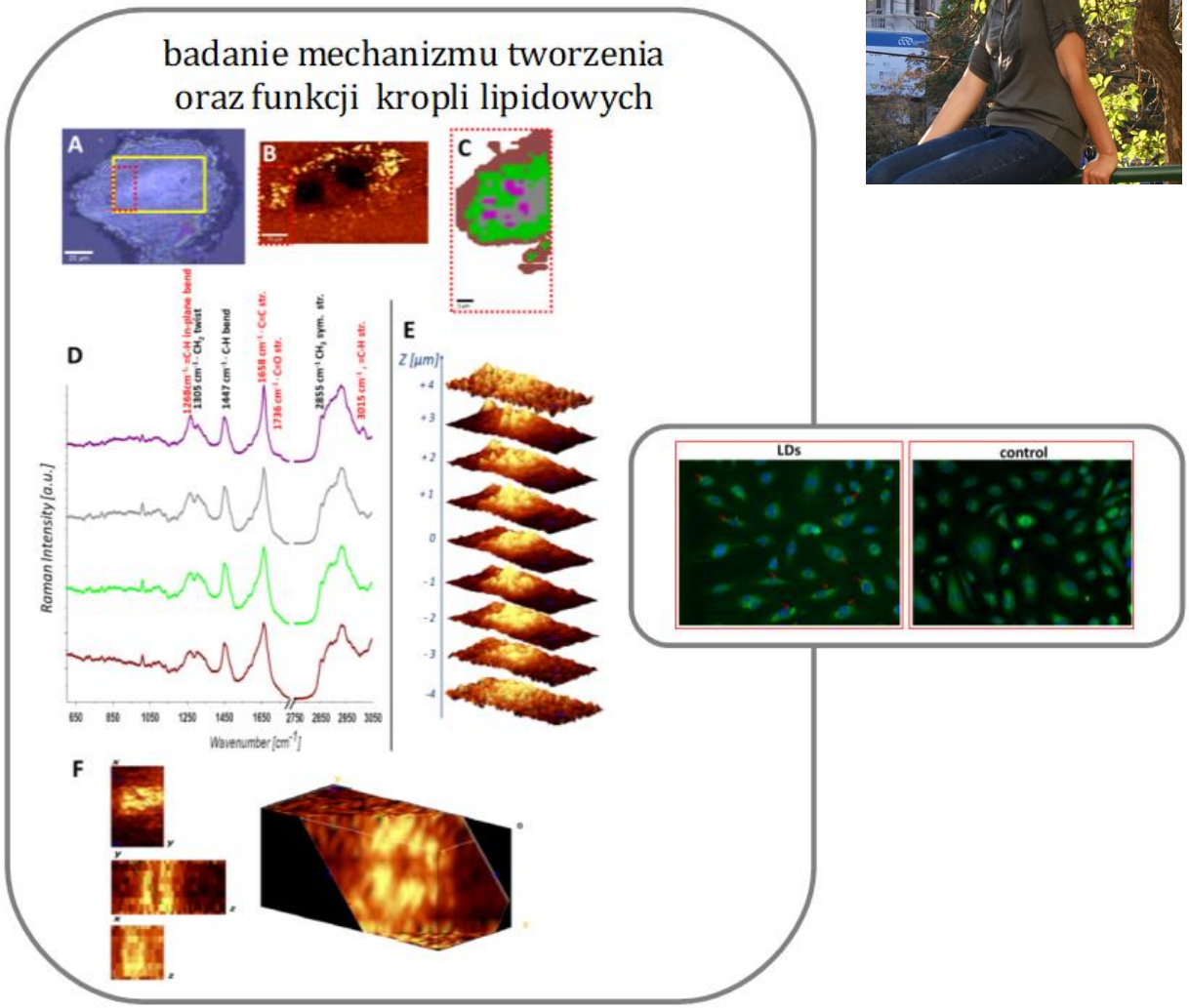
Różnicowanie komórek macierzystych

Kierownik grantów NCN, opiekun grantów Preludium, Diamentowy Grant. Współpraca z Jagiellońskim Centrum Rozwoju Leków (JCET), Kliniką Urologii CM UJ, Wojskowym Instytutem Medycznym oraz grupami rozwijającymi diagnostykę spektralną z Niemiec, Hiszpanii, USA, UK, Japonii.

Tematyka badań - dr Katarzyna Majzner

Spektroskopia ramanowska, farmakologia spektralna (badania *in vitro).*





Kierownik grantów: Preludium, Sonata, Iuventus Plus. Współpraca z JCET oraz polskimi ośrodkami badawczymi PAN (m.in. Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, Instytut Nauk Geologicznych) i zagranicznymi: Niemcy, Irlandia.

Udział studentów w publikacjach naukowych

Differential response of Liver Sinusoidal Endothelial Cells and hepatocytes to oleic and palmitic acid revealed by Raman and CARS imaging
E. Matuszyk, E. Sierka, M. Rodewald, H. Bae, T. Meyer, E. Kus, S. Chlopicki, M. Schmitt, J. Popp, M. Baranska
BBA - Molecular Basis of Disease, 2020

Vibrational spectroscopy-based quantification of liver steatosis
E. Szafraniec, S. Tott, E. Kus, D. Augustynska, A. Jasztal, A. Filipek, S. Chlopicki, M. Baranska
BBA - Molecular Basis of Disease, 2019

FTIR spectroscopic signature of blood plasma in the progression of breast cancer with simultaneous metastasis to lungs
A. Blat, E. Wiercigroch, M. Smeda, A. Wislocka,S. Chlopicki, K. Malek
Journal of Biophotonics, 2019

Raman spectroscopy–based insight into lipid droplets presence and contents in liver sinusoidal endothelial cellsand hepatocytes
E. Szafraniec, E. Kus, A. Wislocka, B. Kukla, E. Sierka, V. Untereiner, G. D. Sockalingum, S. Chlopicki, M. Baranska
Journal of Biophotonics, 2019

High- and Ultra-High definition of IR spectral histopathology gives an insight into chemical environment of lung metastases in breast cancer
K. Augustyniak, K. Chrabaszcz, A. Jasztal, M. Smeda, G. Quintas, J. Kuligowski, K. M. Marzec, K. Malek
Journal of Biophotonics, 2019

FTIR spectroscopic imaging of endothelial cells response to tumour necrosis factor-α: to follow markers of Inflammation using standard and high magnification resolution
E. Wiercigroch, E. Staniszewska-Slezak, K. Szkaradek, T. Wojcik, Y. Ozaki, M. Baranska, K. Malek
Analytical Chemistry, 2018

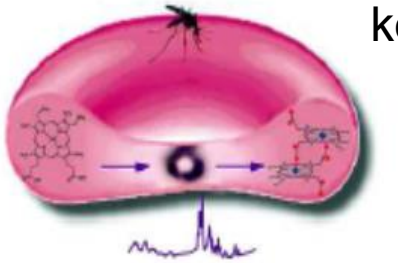
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zespół Spektroskopii Oscylacyjnej

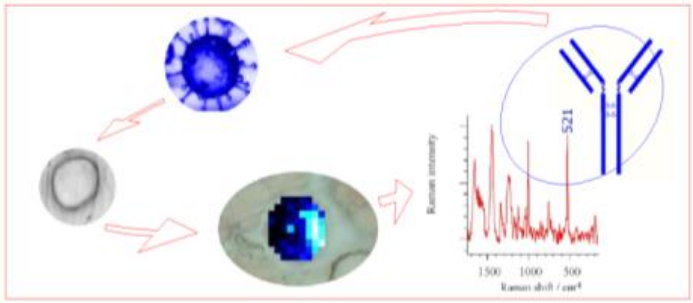
Zakład Fizyki Chemicznej

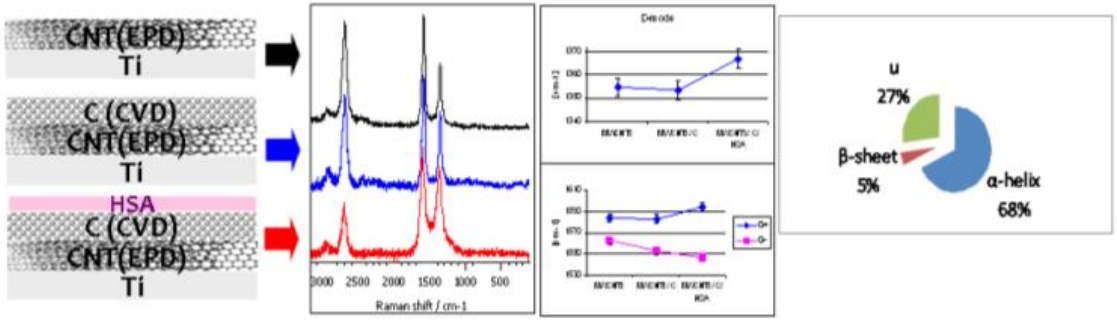
Dr hab. Aleksandra Wesełucha-Birczyńska, prof. UJ

Tematyka badań

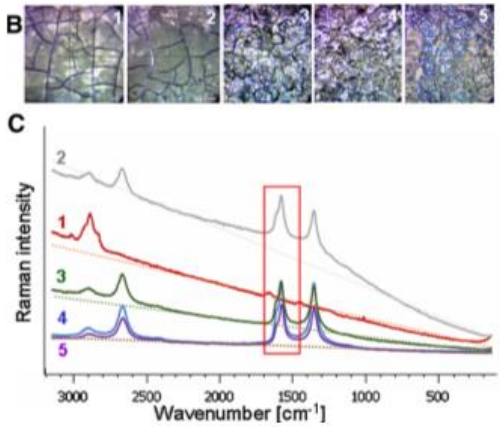


obrazy spektroskopowe komórek krwi w wybranych zakażeniach

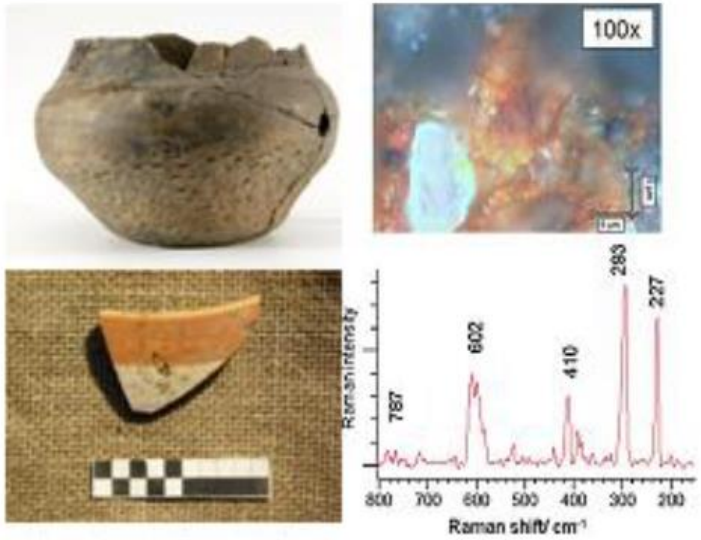




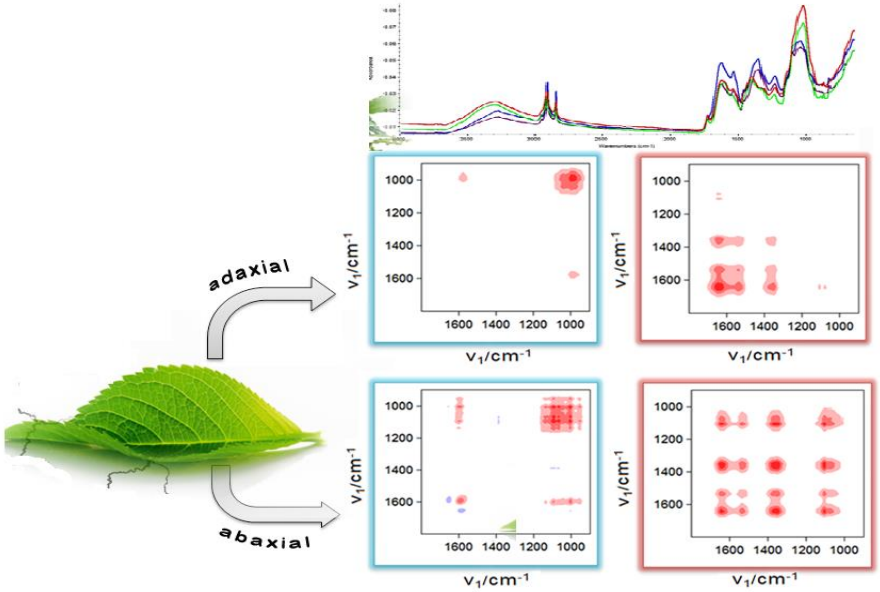
badania wybranych biomateriałów dla potrzeb medycyny regeneracyjnej



badania artefaktów archeologicznych

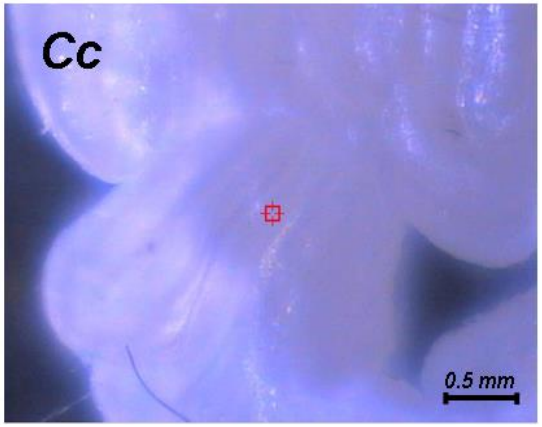


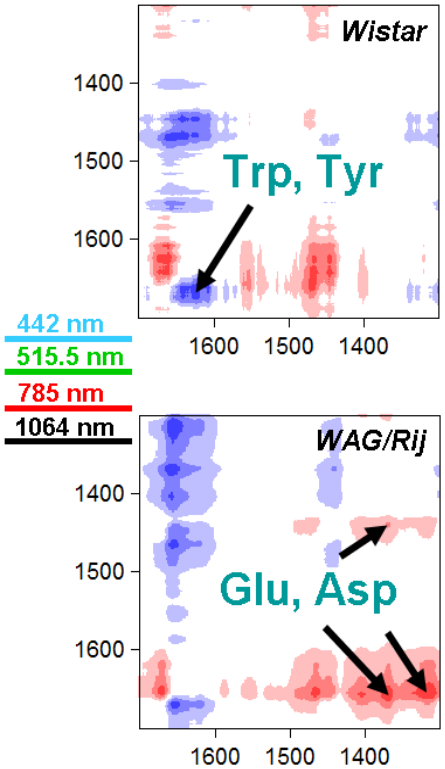
Tematyka badań



badania materiałów naturalnych
o znaczeniu farmakologicznym

spektroskopia tkanki
mózgowej -zaburzenia
neurodegeneracyjne,
model zwierzęcy





UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Grupa Spektroskopii Chiralooptycznej

Zakład Fizyki Chemicznej

Dr hab. Agnieszka Kaczor, prof. UJ

Grupa Spektroskopii Chiralooptycznej

Dr hab. Agnieszka Kaczor, prof. UJ
i współpracownicy
agnieszka.kaczor@uj.edu.pl
www.chiropt.eu

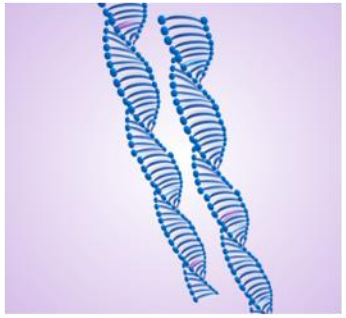
- zjawiska amplifikacji i indukcji chiralności
- struktura chiralnych makrobiocząsteczek

- okołonaczyniowa tkanka tłuszczowa (PVAT) i izolowane adipocyty
- zmiany PVAT w patologiach układu krwionośnego

- patogeneza molekularna HPV i raka szyjki macicy

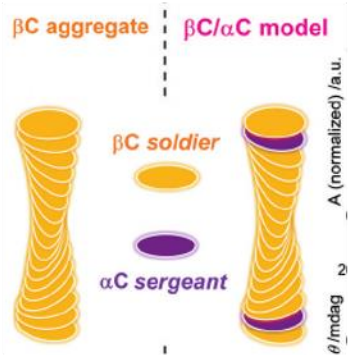
CHIROPTICAL SPECTROSCOPY GROUP

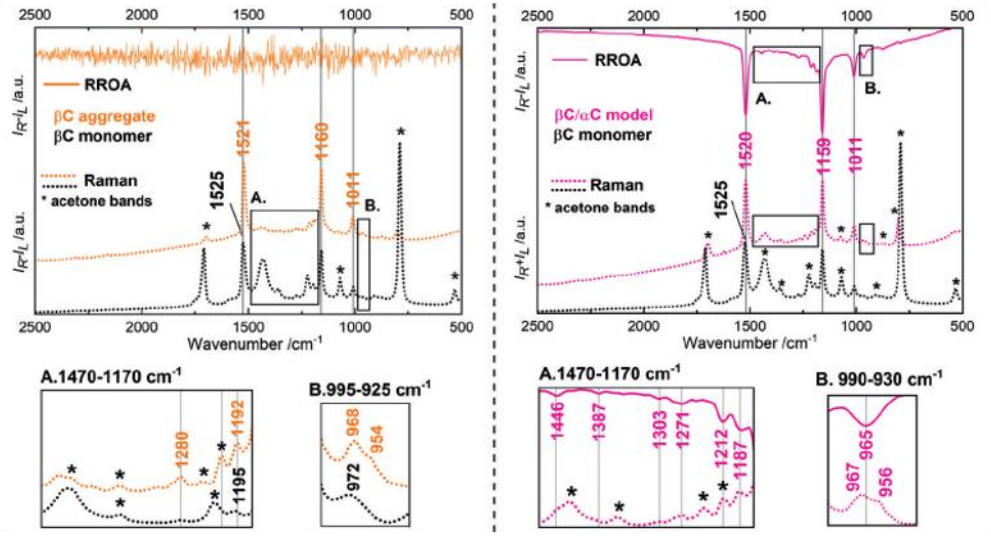
zjawiska amplifikacji i indukcji chiralności



Metodami chiraloooptycznymi, w szczególności Ramanowskiej Aktywności Optycznej (ROA) i Wibracyjnego Dichroizmu Kołowego (VCD) badamy:

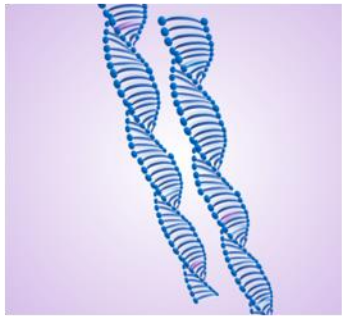
- indukcję chiralności w supramolekularnych agregatach i układach naturalnych
- wzmocnienie sygnału ROA/VCD np. przez agregację
- sondy chiralooptyczne





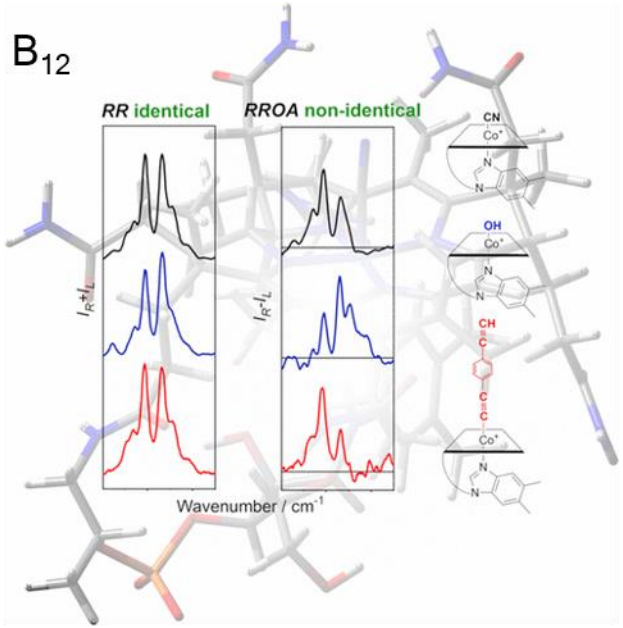
amplifikacja chiralności w agregatach karotenoidów

struktura chiralnych makrobiocząsteczek

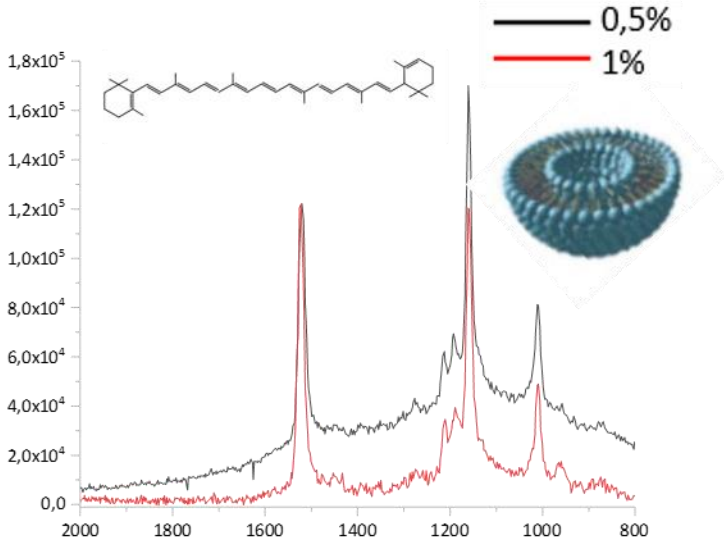


Analizujemy także strukturę molekularną chiralnych biocząsteczek, np.

- karotenoidów w środowisku lipidowym oraz w liposomach
- białek, fibryli białkowych
- witamin np. B_{12}



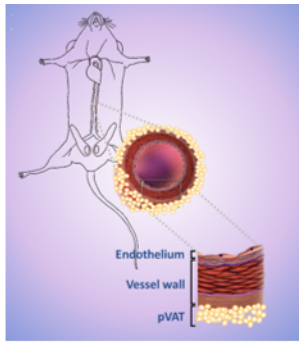
RROA pochodne witaminy B_{12}



RROA α-karoten w liposomie DPPC

CHIROPTICAL SPECTROSCOPY GROUP

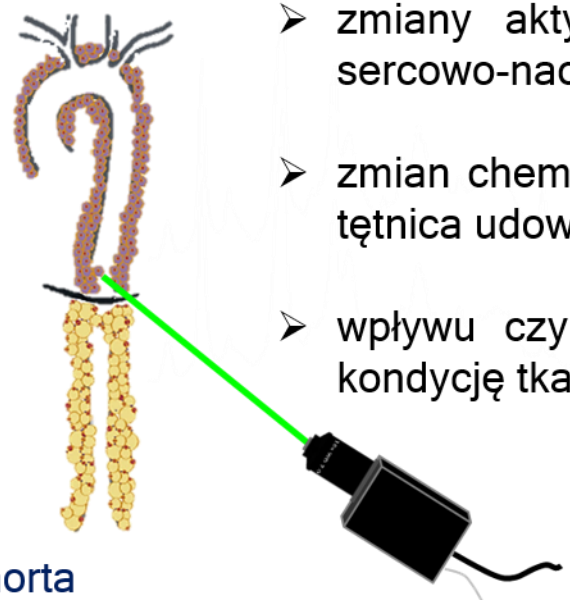
okołonaczyniowa tkanka tłuszczowa, izolowane adipocyty



Prowadzimy badania **okołonaczyniowej tkanki tłuszczowej (PVAT)**, tkanki otaczającej wszystkie naczynia krwionośne oprócz mózgowych. Obecnie wiadomo, że tkanka ta nie tylko tworzy strukturalne podparcie naczyń krwionośnych, ale wykazuje wysoką aktywność hormonalną
i wydziela wiele związków regulujących pracę układu sercowo-naczyniowego.

Badamy PVAT pod kątem:

- zmiany aktywności i struktury w różnych mysich modelach chorób sercowo-naczyniowych np. miażdżycy, cukrzycy, czy otyłości
- zmian chemicznych w lipidach związanych z lokalizacją tkanki np. aorta, tętnica udowa
- wpływu czynników zewnętrznych np. cytokin prozapalnych, leków na kondycję tkanki tłuszczowej

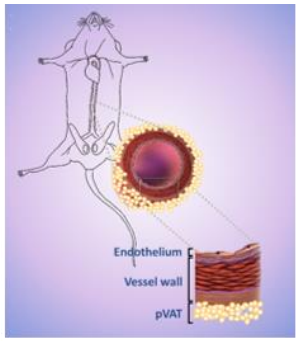


aorta

ramanowska sonda światłowodowa

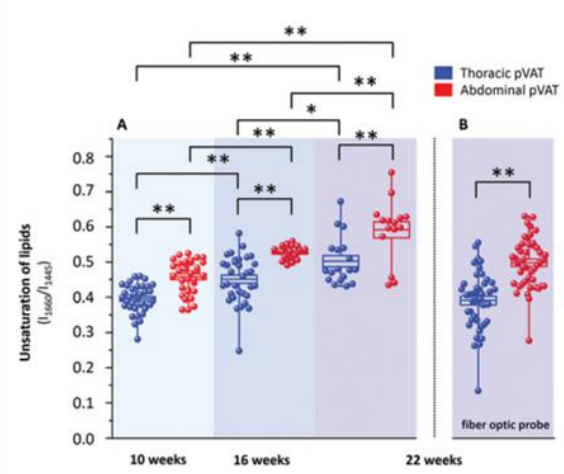
CHIROPTICAL SPECTROSCOPY GROUP

zmiany PVAT w patologiach układu krwionośnego

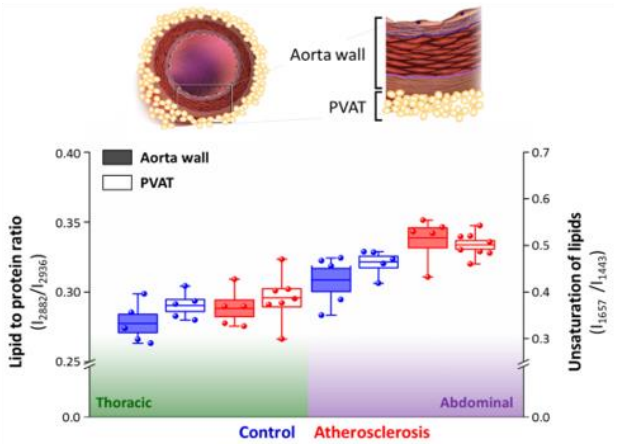


Przykładowe rezultaty naszych badań:

- Zależne od wieku zmiany składu lipidowego PVAT

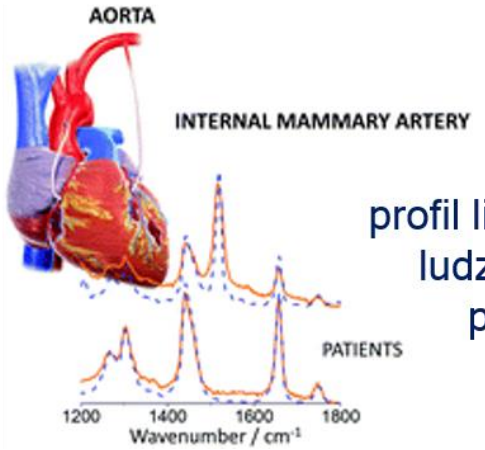


stopień nienasycenia lipidów PVAT wzrasta z wiekiem



wpływ PVAT na ścianę naczynia w miażdżycy

- Korelacja zmiany składu lipidowego PVAT z profilem lipidowym ściany naczynia krwionośnego

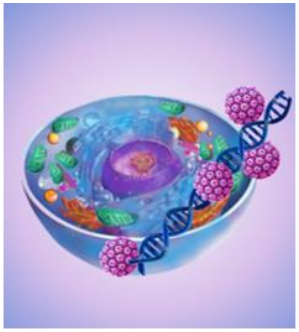


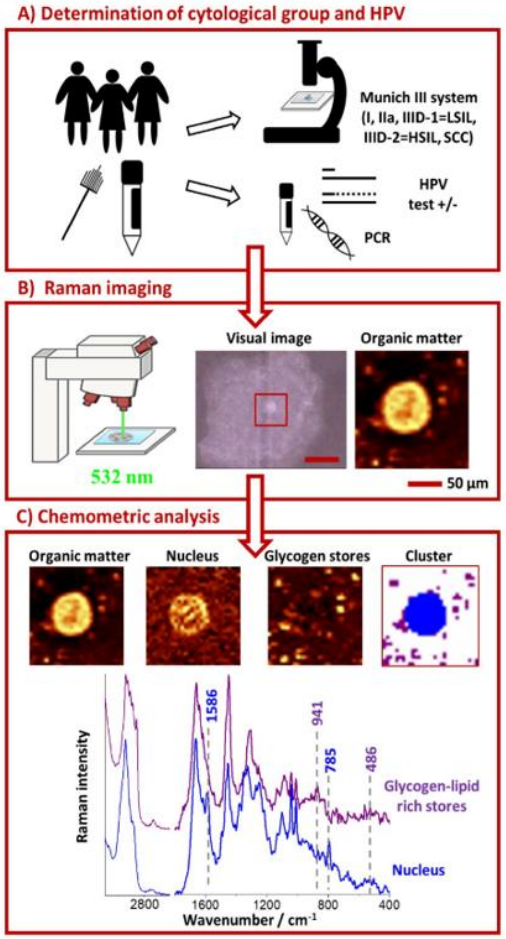
profil lipidowy PVAT ludzkiej tętnicy piersiowej

- Wykazanie wysokiego stopnia nienasycenia lipidów i niskiej zawartość karotenoidów w PVAT pacjentów z zaawansowaną chorobą wieńcową

CHIROPTICAL SPECTROSCOPY GROUP

patogeneza molekularna HPV i raka szyjki macicy



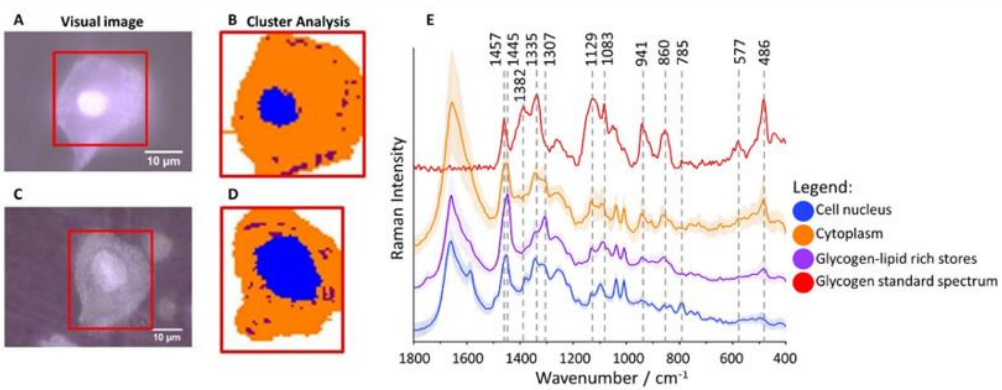


Wirus brodawczaka ludzkiego (HPV) jest jednym z 7 wirusów o udowodnionym działaniu onkogennym na ludzi. Szacuje się, że 99% przypadków raka szyjki macicy współistnieje z HPV.

Używając metody spektroskopowe oraz testy genetyczne badamy:

- zmiany subkomórkowe
- ekspresję genów

w komórkach nabłonka szyjki macicy u pacjentek HPV-dodatnich oraz HPV-ujemnych, z rakiem szyjki macicy oraz w modelach linii komórkowych.



zmiany ilości glikogenu w komórkach nabłonka szyjki macicy

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

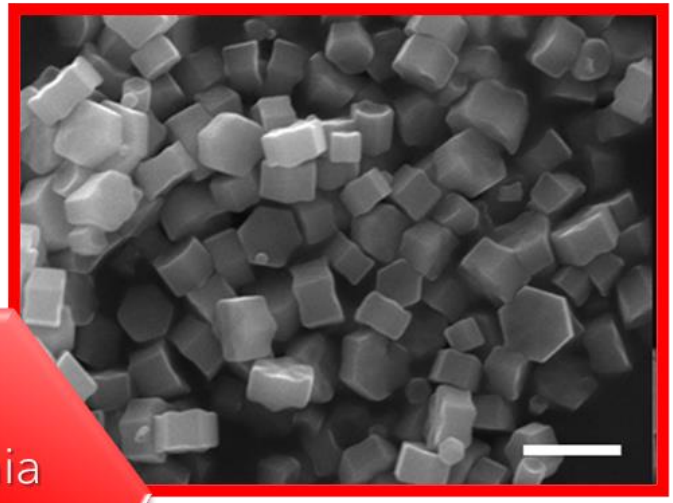
Zespół Fizykochemii Koordynacyjnej i Bionieorganicznej

Zakład Chemii Nieorganicznej

Prof. dr hab. Grażyna Stochel

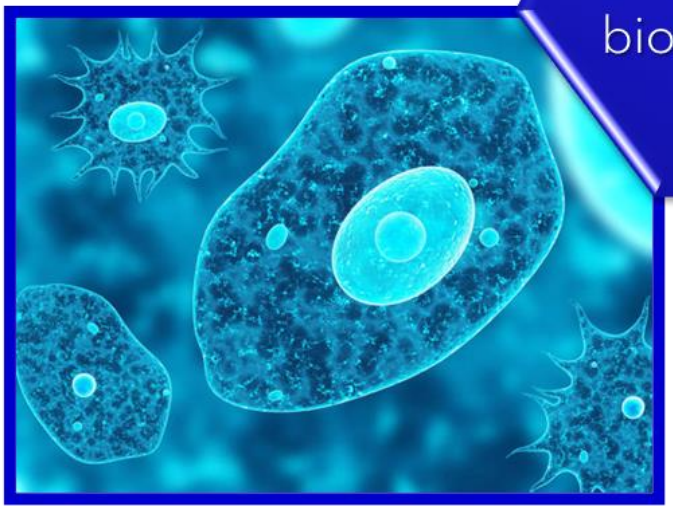
Związki kompleksowe - układy nanostrukturalne - ciało stałe

Fotochemia w roztworach



Fotochemia ciała stałego

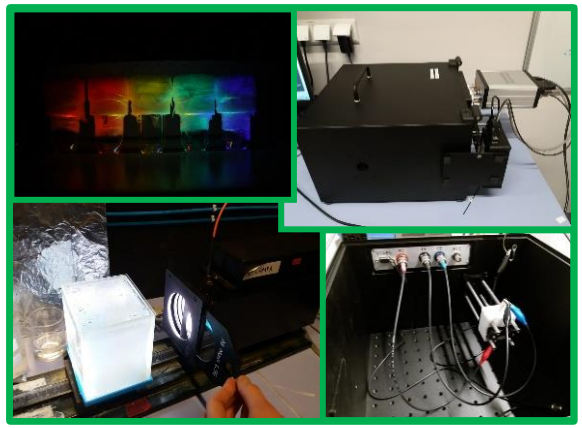
Fotochemia w układach biologicznych



- Spektroskopowa, fotofizyczna i fotochemiczna charakterystyka nowych układów molekularnych i materiałów
- Mechanizmy reakcji fotochemicznych z udziałem związków koordynacyjnych w biologii i środowisku.
- Wykorzystanie światła w procesach katalitycznych (fotokataliza homogeniczna i heterogeniczna).
- Wykorzystanie fotofizyki i fotochemii związków metali w innowacyjnych strategiach materiałowych, energetycznych, środowiskowych i medycznych.

Pracownie badań fotochemicznych i fotoelektro-chemicznych

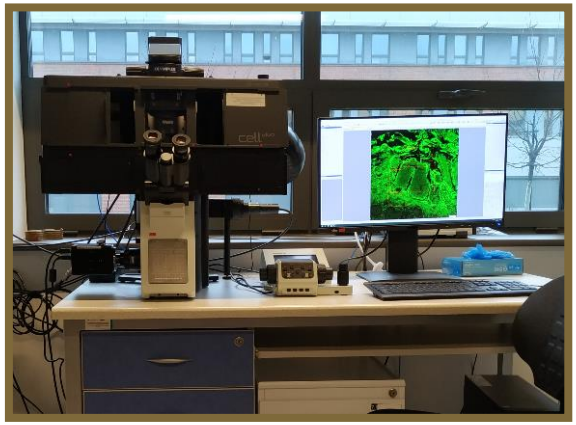
- Badania kinetyki i mechanizmów reakcji fotochemicznych
- Badanie procesów fotokatalitycznych
- Pomiary aktywności fotokatalitycznej materiałów
- Określanie fotostabilności związków
- Pomiary aktywności fotoelektrochemicznej



Pracownie badań komórkowych

Wykorzystanie technik spektroskopowych i mikroskopii optycznej w badaniach:

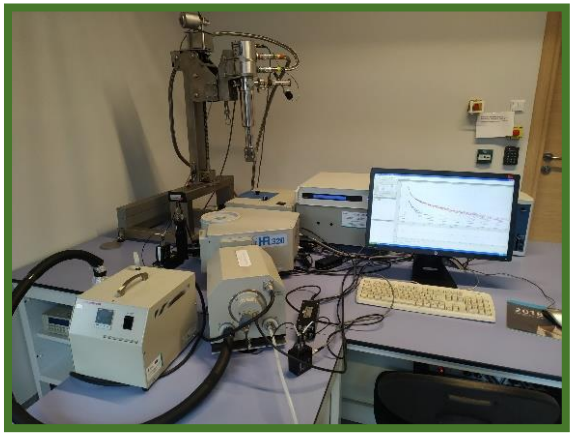
- procesów fotochemicznych wpływających na żywotność komórek nowotworowych i bakteryjnych
- fotoindukowanych mechanizmów śmierci komórkowej
- lokalizacji subkomórkowej i tkankowej leków aktywowanych fotochemicznie i sensybilizatorów
- fotogenerowania reaktywnych form małych cząsteczek (np. ROS)



Pracownie badań spektroskopowych

(Laboratorium Fotolizy i Szybkich Technik Kinetycznych)

- Spektroskopowe i spektroelektrochemiczne pomiary stacjonarne i czasowo-rozdzielcze (absorpcyjne i emisyjne)
- Charakterystyka stanów wzbudzonych i badanie mechanizmów reakcji
- Badania w roztworach, koloidach i ciele stałym
- Techniki nisko-temperaturowe i wysoko-ciśnieniowe



Nasze kursy

„Fotochemia w biologii i medycynie" (WCh-CM-FA101-19)

„Fotokataliza i fotomateriały" (WCh-CM-CB201-19)

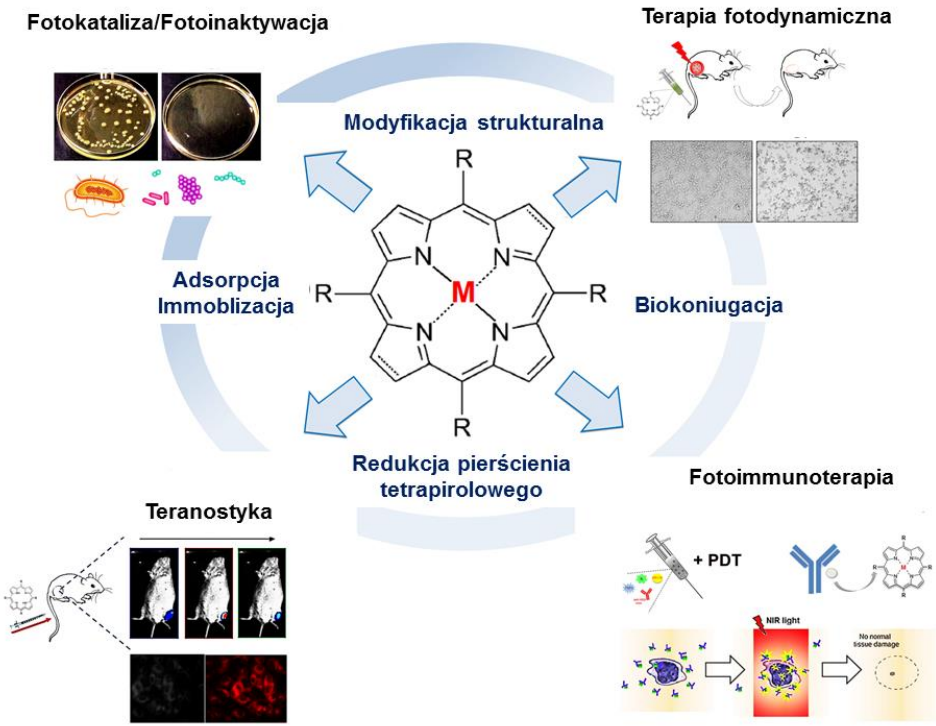
„Photoelectrochemistry of semiconductors and photovoltaics" (WCh-CF-CN20-19)

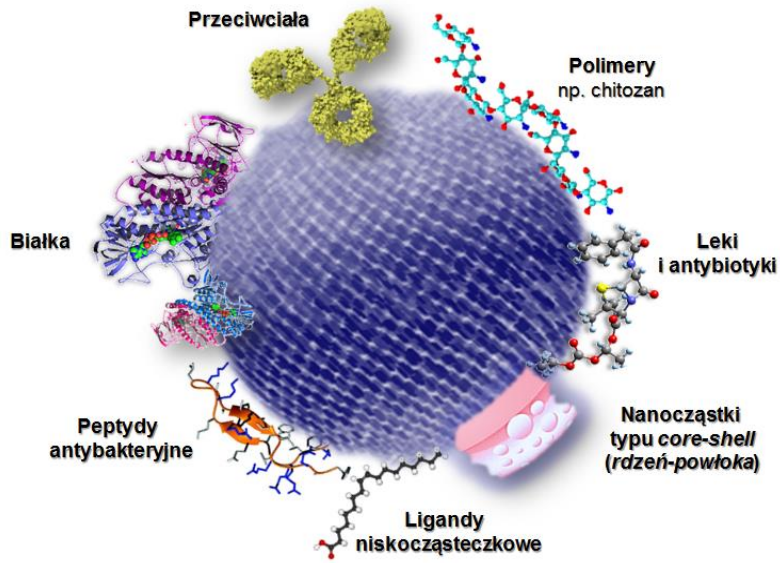
„Modele przedkliniczne w procesie odkrywania i rozwoju leków" (WCh-MM-C103-19)

„Wybrane metody biofizyczne w medycynie" (WCh-ML-B07-17)

„Fotochemia środowiska" (WCh-OCo114-19)

Projektowanie, synteza, charakterystyka fizykochemiczna i badanie aktywności przeciwnowotworowej i przeciwbakteryjnej nowych fotoleków i fotosensybilizatorów





prof. dr hab. Grażyna Stochel
dr hab. Janusz M. Dąbrowski, prof. UJ
dr hab. Małgorzata Brindell, prof. UJ
dr hab. Agnieszka Kyzioł
dr Olga Mazuryk
dr hab. Łukasz Orzeł

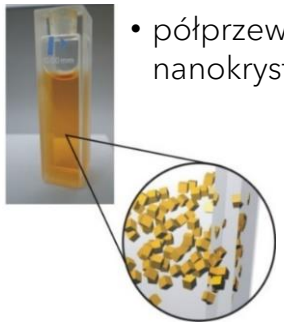
I. Badania spektroskopowe, elektrochemiczne i fotochemiczne fotosensybilizatorów nieorganicznych, organicznych i hybrydowych

II. Fluorymetryczna detekcja małych cząsteczek w roztworach, komórkach *oraz* tkankach

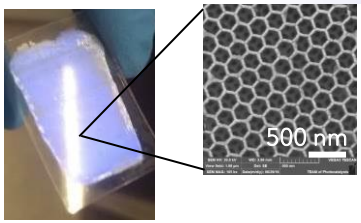
III. Badanie fotoindukowanej aktywności przeciwbakteryjnej i przeciwnowotworowej związków kompleksowych i nanomateriałów

IV. Obrazowanie hipoksji w komórkach i guzach nowotworowych

V. Terapia fotodynamiczna i immunoterapia skierowana na punkty kontrolne PD-1/PD-L1



- półprzewodniki nanokrystaliczne

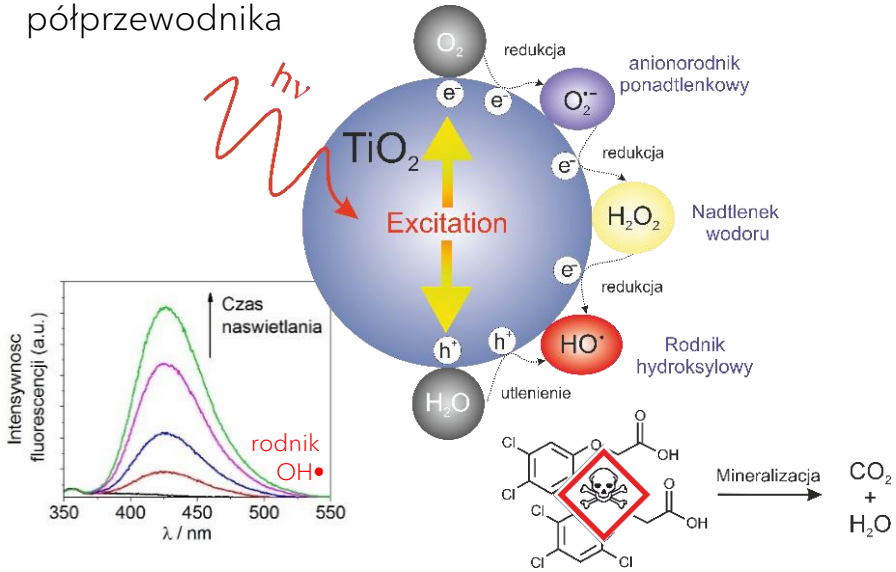


- półprzewodniki o kontrolowanej morfologii (filmy, mikrostruktury)

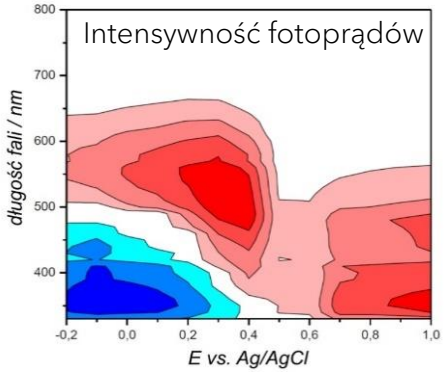
Nowe materiały fotokatalityczne i ich zastosowania

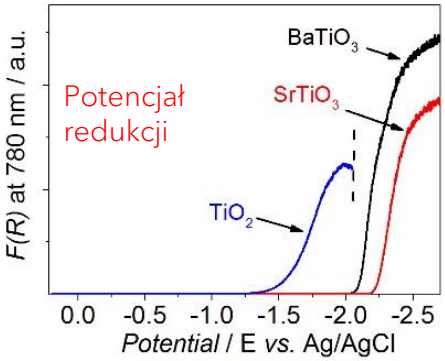
prof. dr hab. Wojciech Macyk
dr Joanna Kuncewicz
dr Przemysław Łabuz
dr Marcin Kobielusz

- Procesy fotokatalityczne na powierzchni półprzewodnika

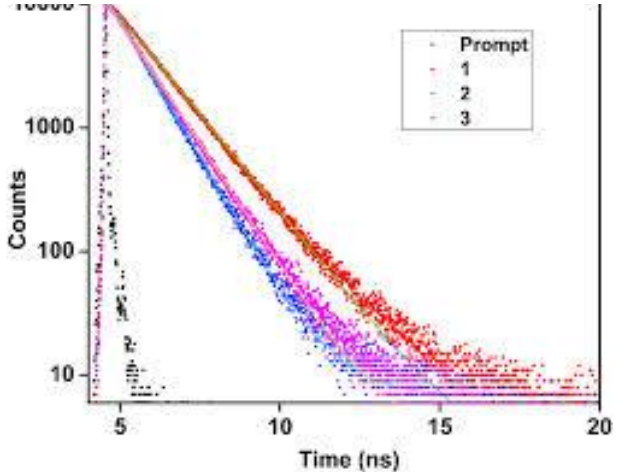


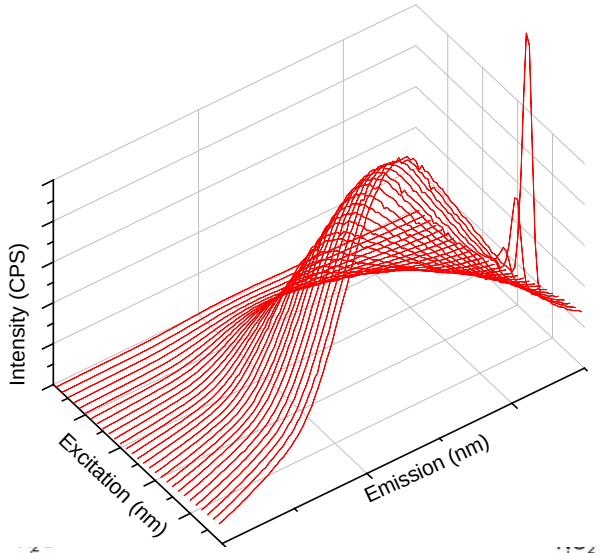
- Fotoelektrochemia i spektroelektrochemia

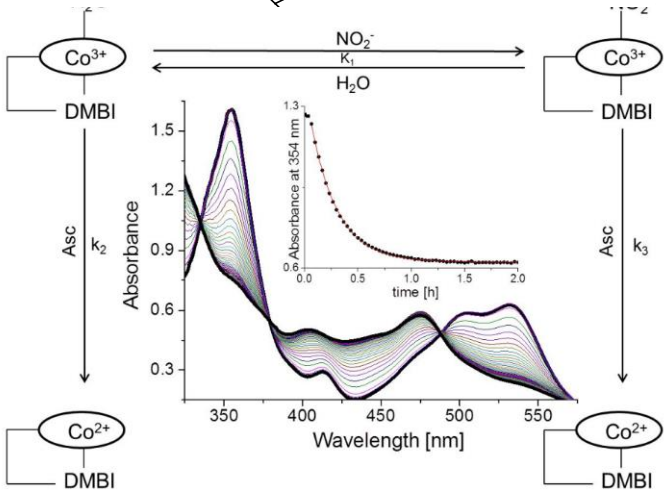




I. Badania spektroskopowe, fotofizyczne oraz fotochemiczne materiałów mikro- i nanokrystalicznych
II. Badania fotoelektrochemiczne oraz spektroelektrochemiczne materiałów półprzewodnikowych
III. Badania mechanizmów procesów indukowanych światłem widzialnym i ultrafioletowym zachodzących na powierzchni półprzewodników
IV. Inżynieria stanów elektronowych fotokatalizatorów półprzewodnikowych
V. Fotokatalityczna redukcja wodoru i CO_2
VI. Aktywacja drobnych cząsteczek w układach fotokatalitycznych
VII. Badanie oddziaływań nanokryształ - biostruktury







Mechanizmy fotoreakcji w roztworach: aspekty środowiskowe, medyczne i katalityczne

prof. dr hab. Grażyna Stochel
dr hab. Agnieszka Kyzioł, prof. UJ
dr Maria Oszajca
dr Justyna Polaczek
dr hab. Łukasz Orzeł

I. Fotoaktywacja małych cząsteczek na modelowych kompleksach metali w kontekście mechanizmów reakcji realizowanych w układach biologicznych

II. Cykle redoksowe z udziałem kompleksów makrocyklicznych jako procesy użyteczne w (foto)katalizie homogenicznej

III. Strategie transbłonowego transportu leków i ich uwalniania poprzez wykorzystanie ich fotochemicznej reaktywności

IV. Fotochemiczne i termiczne mechanizmy generowania (i dezaktywacji) reaktywnych form małych cząsteczek w kompleksach fotosyntetycznych i innych układach biomimetycznych.

V. Spektroskopowa charakterystyka stanów wzbudzonych naturalnych i syntetycznych chromoforów.

VI. Mechanizmy fotoindukowanych reakcji w roztworach

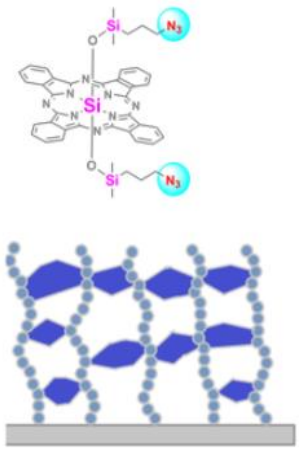
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zespół Nanotechnologii Polimerów i Biomateriałów

Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii

Prof. dr hab. Szczepan Zapotoczny

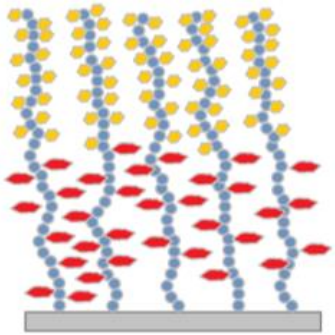
Fotoaktywne szczotki polimerowe

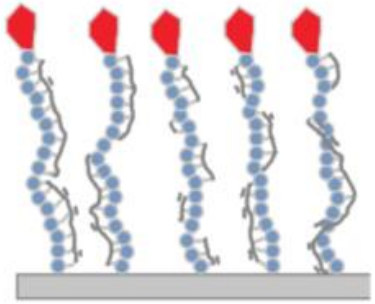


Barwnika ftalocyjaninowe w grupach bocznych

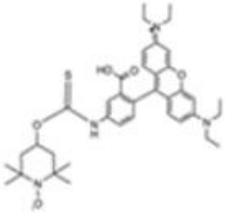
Szczotki polimerowe dzięki swojej strukturze, która jest bardziej uporządkowana niż w typowych układach cienkowarstwowych mogą stanowić dogodny szkielet dla nanometrycznych układów fotoaktywnych. Łańcuchy szczotek polimerowych mogą być modyfikowane zarówno na końcach, jak i w grupach bocznych poprzez przyłączanie cząsteczek odpowiednich barwików albo układów zdolnych do transferu energii.

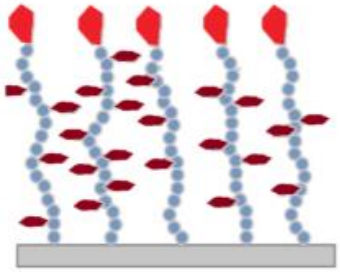
W połączeniu z możliwością ich przedłużania i ponownej modyfikacji oraz łatwością syntezy na różnorodnych powierzchniach. Wykorzystując unikalną strukturę szczotek polimerowych można projektować różnorodne układy fotoaktywne, również takie, których struktura przypomina mikrostrukturę miękiszu w liściach roślin dając podstawę do realizacji procesów sztucznej fotosyntezy.



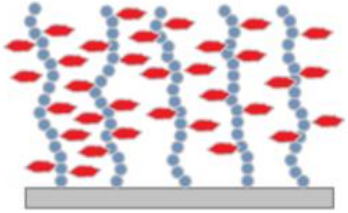


Nano układy antenowe



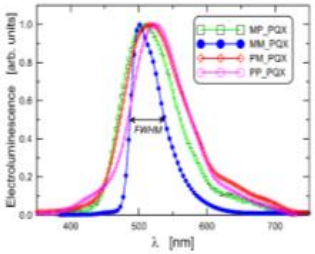


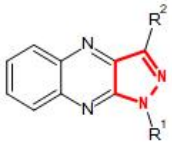
Modyfikacja grup końcowych w grupach bocznych



Przedłużanie szczotek jako droga do otrzymania układów wielobarwnikowych

Fluorofory organiczne typu charge/electron transfer (CT)

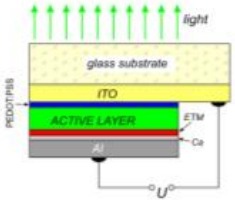




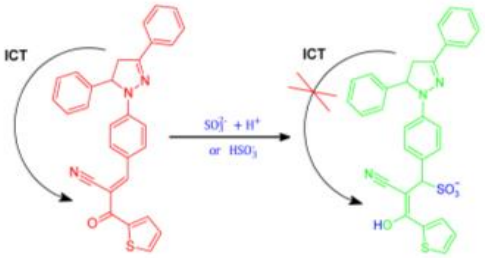
MP-PQX R1=metyl, R2=fenyl
PP-PQX R1=R2=fenyl

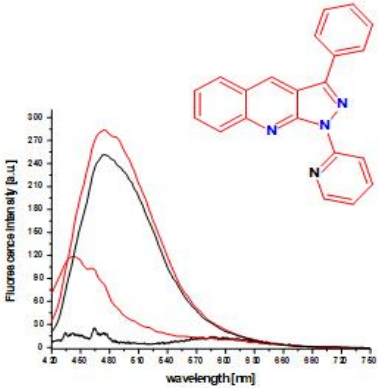
Wewnątrzcząsteczkowy proces przeniesienia ładunku/elektronu występuje w cząsteczkach zawierających donor i akceptor elektronu, zazwyczaj połączonych ze sobą mostkiem π-elektronowym. Wzbudzenie światłem takiej cząsteczki prowadzi do utworzenia silnie polarnego stanu CT, którego właściwości fotofizyczne zależą od polarności, lepkości oraz temperatury ośrodka. Wykorzystując tę cechę cząsteczek CT, można określać temperaturę, lepkość, pH, stężenie kationów/anionów nieorganicznych (np. siarczynów) w środowisku lub na poziomie pojedynczych organelli komórkowych. Analiza Boole'a zmian emisji CT, indukowanych obecnością analitu, przyczyniła się do stworzenia tzw. optycznych bramek molekularnych.

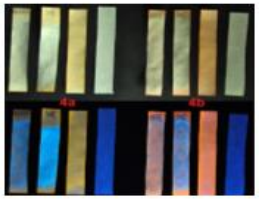
Szerokie pasmo emisji związków CT pozwala uzyskiwać emitery światła białego (WOLED), a wysoki moment dipolowy cząsteczek indukuje nieliniowe zjawiska optyczne takie jak: wielofotonowa absorpcja oraz tworzenie wyższych harmonicznych podstawowej długości fali lasera.

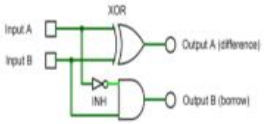


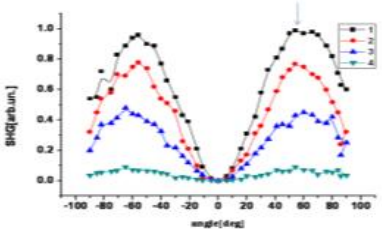
Czasem obecność stanu CT jest wynikiem odszczepienia protonu z grup OH znajdujących się w cząsteczce. W efekcie cząsteczki, które wykazują dużą zdolność do odszczepienia protonu mogą być skutecznymi antyoksydantami, działającymi na wzór witaminy C.











UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zespół Spektroskopii Molekularnej

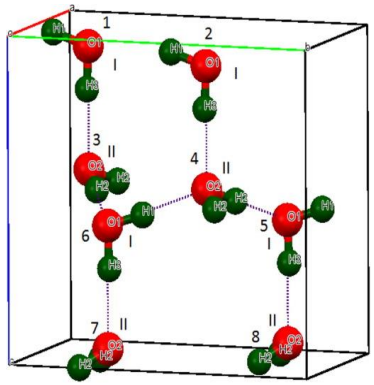
Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii

Dr hab. Marek Boczar, prof. UJ

Tematyka badawcza

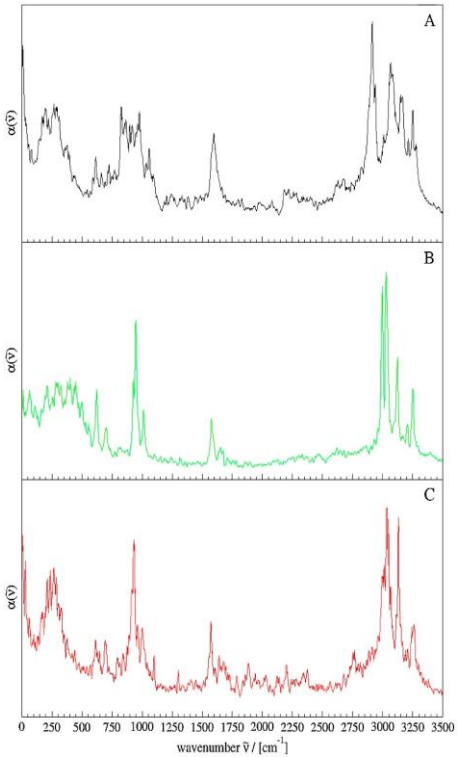
- Obliczenia kwantowo-mechaniczne dla układów z wiązaniami wodorowymi.
- Badanie dynamiki protonu w wiązaniach wodorowych.
- Modelowanie teoretyczne widm podczerwonych wiązań wodorowych w kompleksach, kryształach i cieczach z wiązaniami wodorowymi.
- Teoretyczne badania wielowymiarowego tunelowania protonu.
- Modelowanie teoretyczne widm podczerwonych i ramanowskich lodów i wodnych roztworów jonowych.
- Zastosowanie metod dynamiki molekularnej w badaniach widm oscylacyjnych złożonych układów molekularnych.
- Zastosowanie metod dynamiki molekularnej w opisie mechanizmów przejść fazowych.

Analiza wibracyjna pasma IR wiązania wodorowego krystalicznego lodu

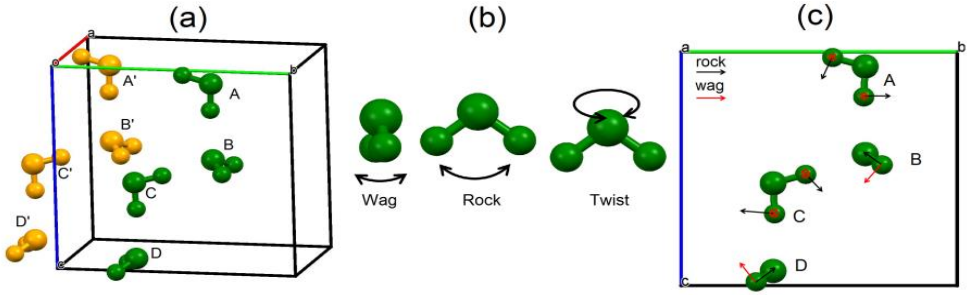


Struktura krystaliczna lodu XI

Lód XI jest najbardziej stabilną konformacją lodu Ih. Ma on właściwości paramagnetyczne oraz jest przedmiotem badań astrofizycznych, może być zarodkiem kondensacji pyłu międzygwiezdnego. Z tego powodu naukowcy poszukiwali naturalnie występującego na Ziemi lodu XI w lądolodzie na Antarktydzie. W 1998 roku ukazała się praca stwierdzająca odkrycie tej odmiany w lodzie o wieku rzędu od 100 do 10 000 lat.

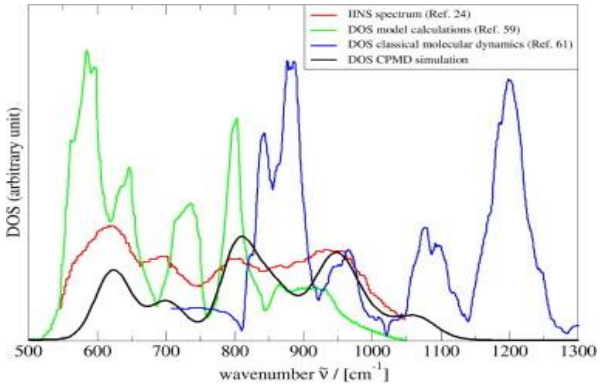


Porównanie widm teoretycznych obliczonych dla różnych temperatur

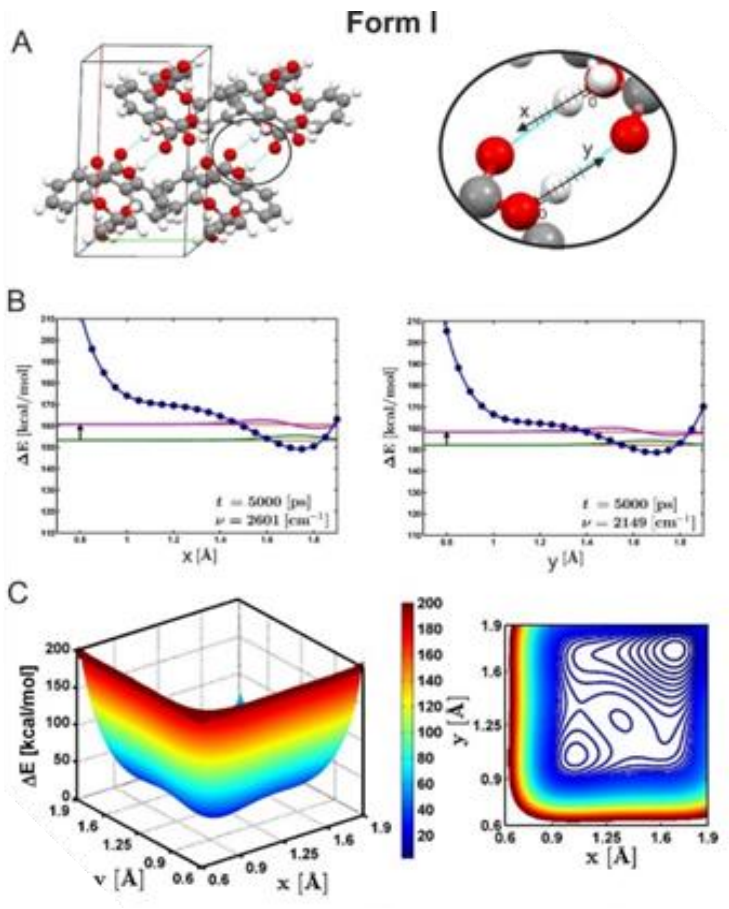


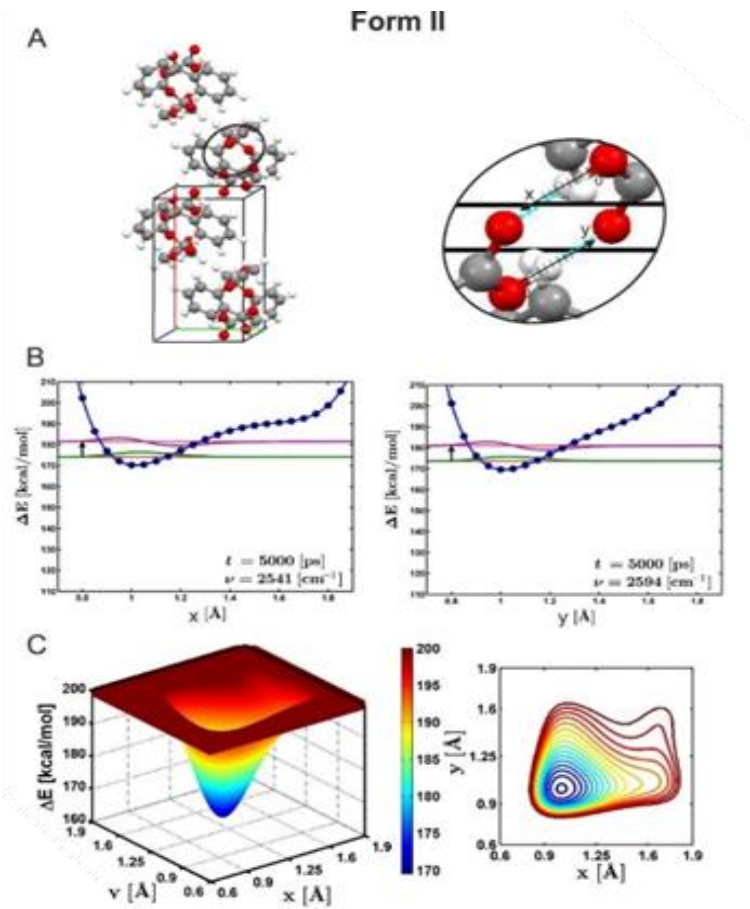
Wizualizacja drgań cząsteczek wody w krysztale lodu XI

Porównanie widm mocy z wynikiem eksperymentu



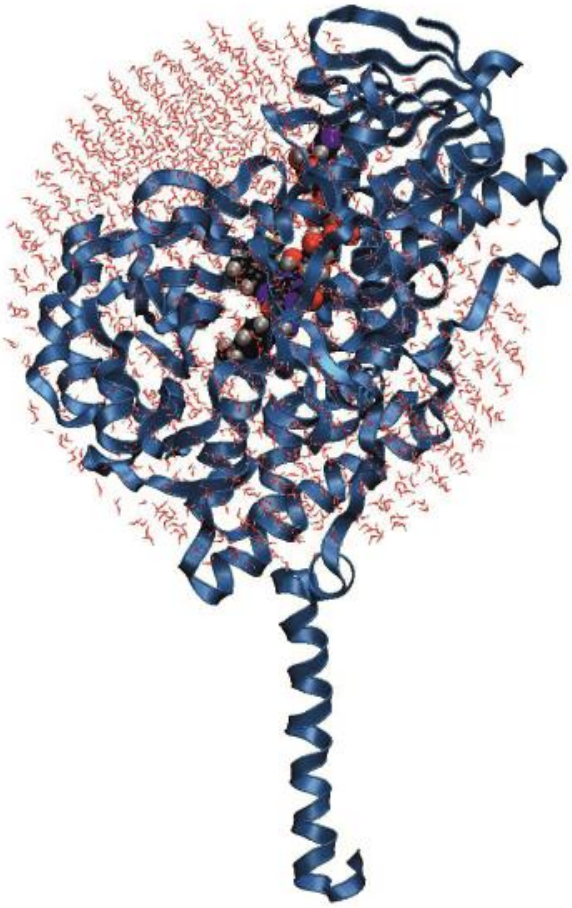
Analiza wiązań wodorowych w dwóch formach krystalicznych aspiryny



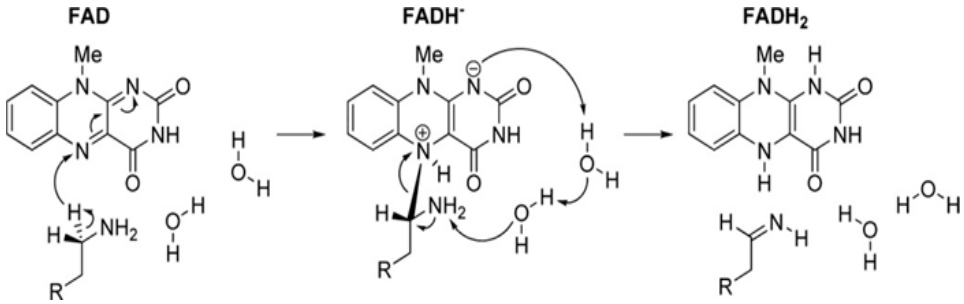


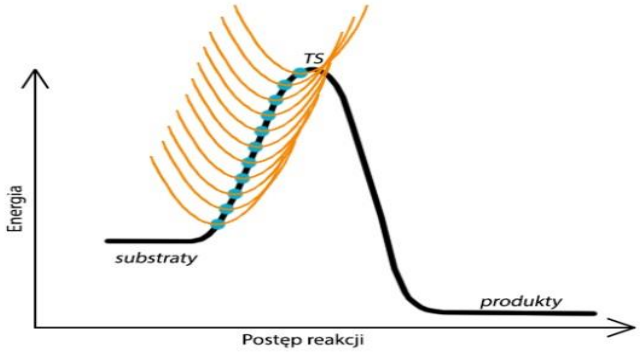
Analiza 1D i 2D potencjałów ruchu protonów w dimerach cyklicznych.

Badanie kinetycznego efektu izotopowego reakcji enzymatycznych metodami QM/MM



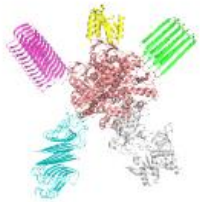
Układ modelowy składający się z enzymu MAO A, benzyloaminy oraz cząsteczek wody.



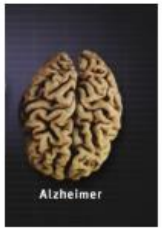


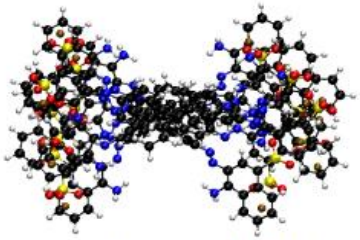
Wyznaczenie profilu reakcji metodą Umbrella Sampling jako sumy fragmentów trajektorii.

Interakcje „płaskich” ligandów (np. Czerwień Kongo) z amyloidami

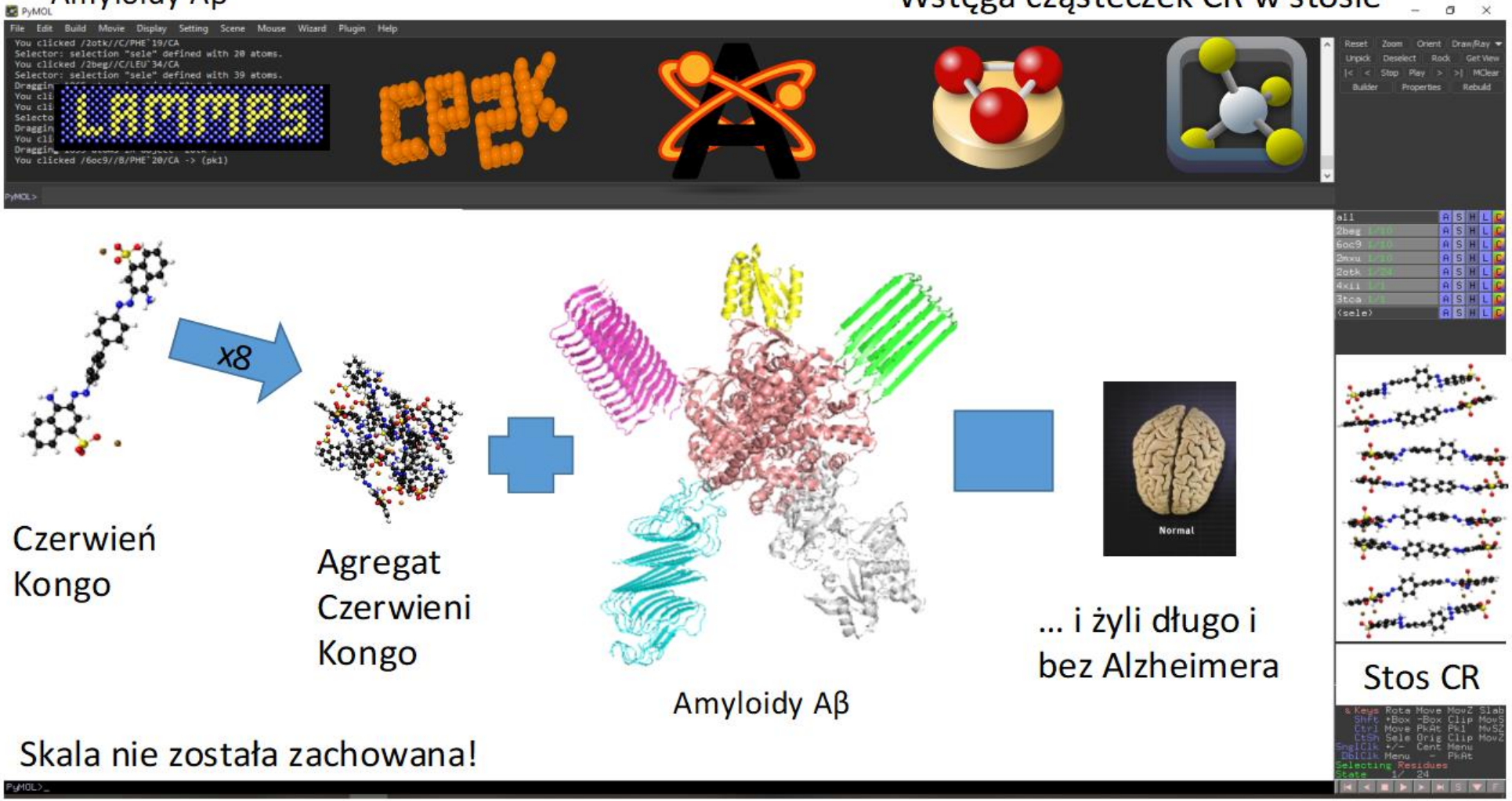


Amyloidy Aβ

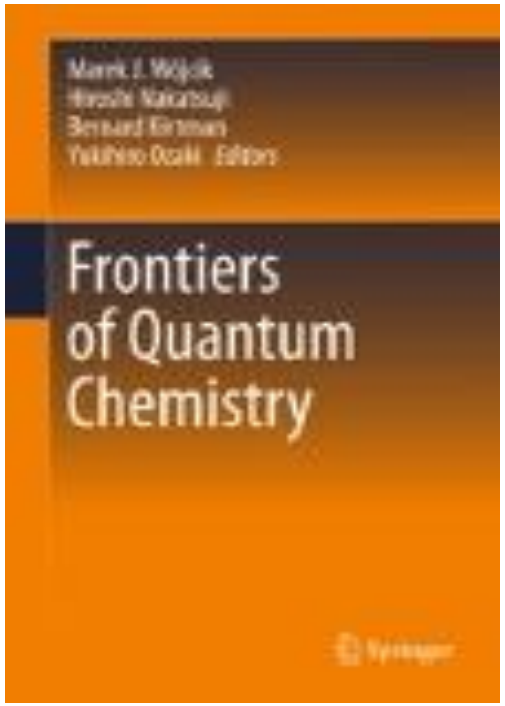




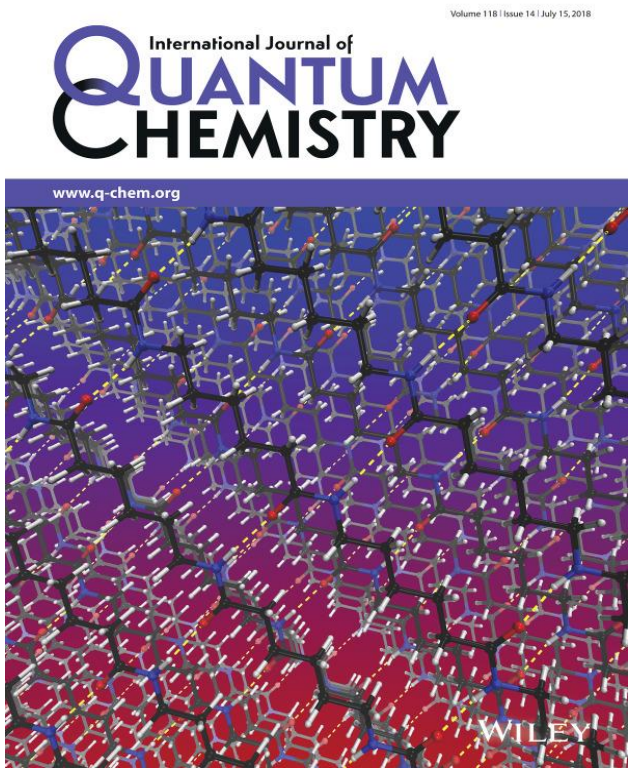
Wstęga cząsteczek CR w stosie



Wyróżnione publikacje:



Mateusz Z. Brela, Marek Boczar, Łukasz Boda and Marek J. Wójcik, *Molecular Dynamics Simulations of Vibrational Spectra of Hydrogen-Bonded Systems* rozdział w książce *Frontiers of Quantum Chemistry*, Springer Japan 2018.



Mateusz Z. Brela, Marek J. Wójcik, Marek Boczar, Erika Onishi, Harumi Sato, Takahito Nakajima, Yukihiro Ozaki, *Study of hydrogen bond dynamics in Nylon 6 crystals using IR spectroscopy and molecular dynamics focusing on the differences between α and γ crystal forms*, International Journal of Quantum Chemistry, 2018, 118, e25595

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

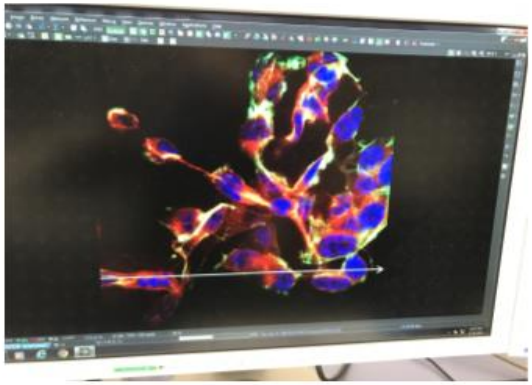
Zespół Badań Fotochemicznych I Luminescencyjnych

Zakład Fizyki Chemicznej

Dr hab. Mariusz Kępczyński, prof. UJ
Dr hab. Andrzej M. Turek

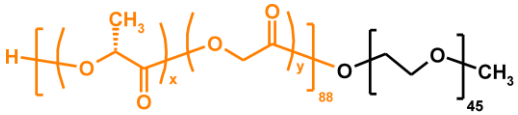
Tematyka badań

W Zespole zajmujemy się rozwijaniem nanonośników leków lub genów w oparciu o struktury lipidowe oraz polimerowe (zarówno pochodzenia naturalnego, jak i syntetyczne).

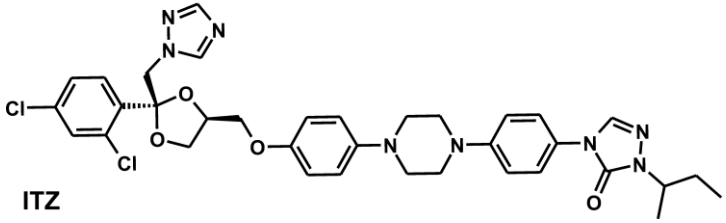


Mikroskop konfokalny

W badaniach wykorzystywane są metody eksperymentalne (mikroskopia konfokalna, rozpraszanie światła, spektrofluorymetria, mikrokalorymetria) oraz symulacje komputerowe metodami dynamiki molekularnej.



PEG-PLGA



ITZ

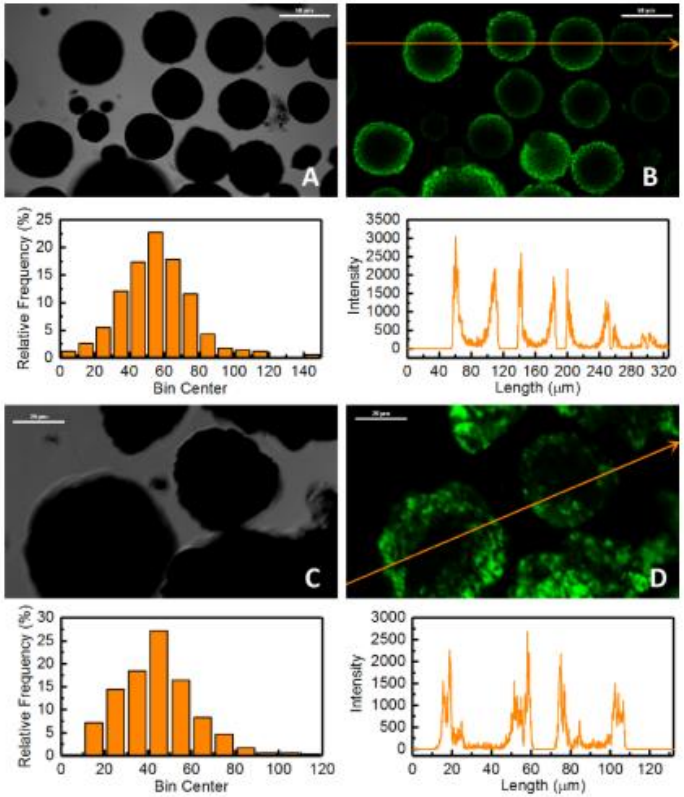
Itrakonazol – lek przeciwgrzybiczy

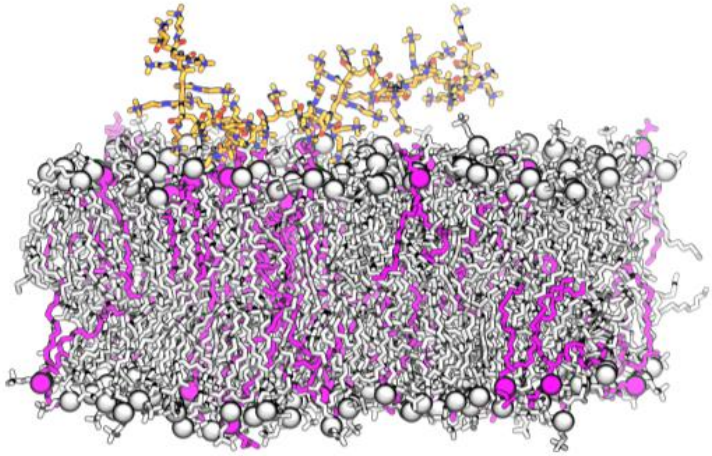
Mikrokalorymetr ITC

Przykładowe badania

Badanie zamykania kurkuminy w mikrocząstkach z biodegradowalnego polimeru za pomocą mikroskopii optycznej i fluorescencyjnej

Int. J. Pharm. 2020, 591, 120031





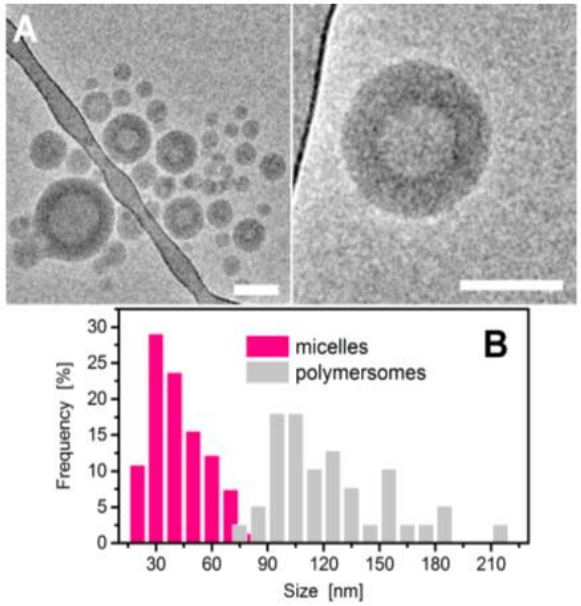
Symulacje komputerowe oddziaływania polikationów z membranami lipidowymi, będącymi układami modelowymi błon komórkowych

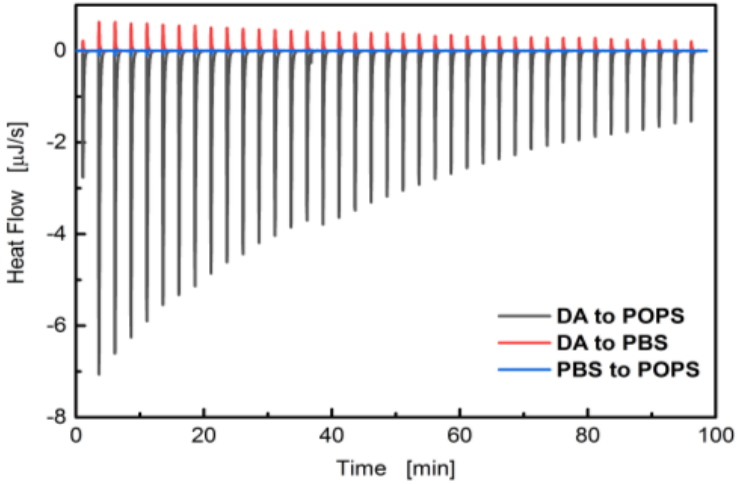
Langmuir 2020, 36, 12435−12450

Przykładowe badania

Formowanie nanostruktur polimerowych z kopolimeru biodegradowalnego PEG-PLGA – obserwacje za pomocą mikroskopii cryo-TEM

J. Phys. Chem. B 2018, 122, 7080−7090





Badanie oddziaływania dopaminy (DA) z membraną lipidową za pomocą mikrokalorymetru ITC

ACS Chem. Neurosci. 2020, 11, 1914−1924

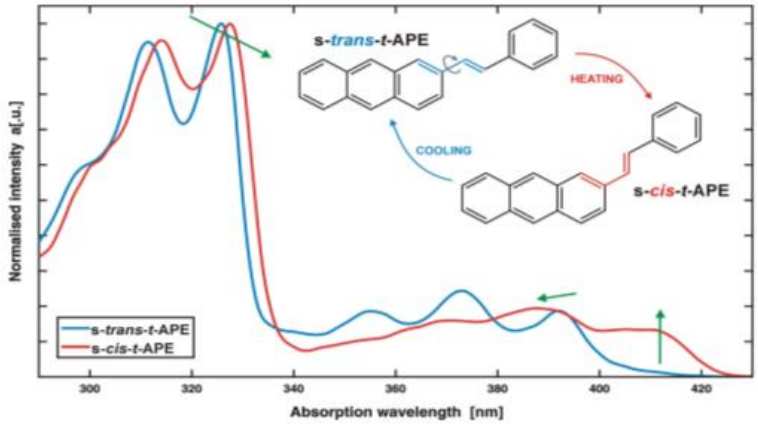
Tematyka badawcza

Wśród głównych zainteresowań badawczych Zespołu znajdują się między innymi:

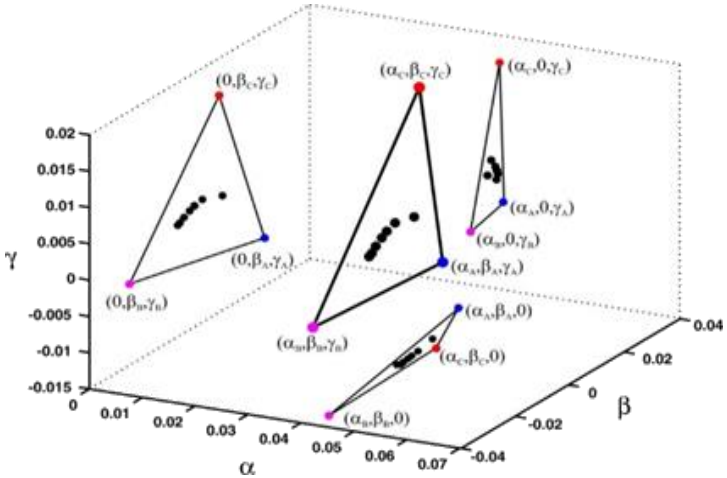
- udoskonalanie chemometrycznych metod analizy danych pomiarowych, w tym technik analizy faktorowej (datamining)
- rozwijanie matematycznych metod obróbki sygnału pomiarowego
- rozdzielanie złożonych widm mieszanin wieloskładnikowych przy wykorzystaniu metod modelowania danych pomiarowych
- interpretacja widm zarejestrowanych dla układów wykazujących zjawisko izomerii geometrycznej i/lub konformerycznej
- badanie charakterystyki procesów fotochemicznych i fotofizycznych zachodzących w szczególności dla układów izomerycznych

MATLAB

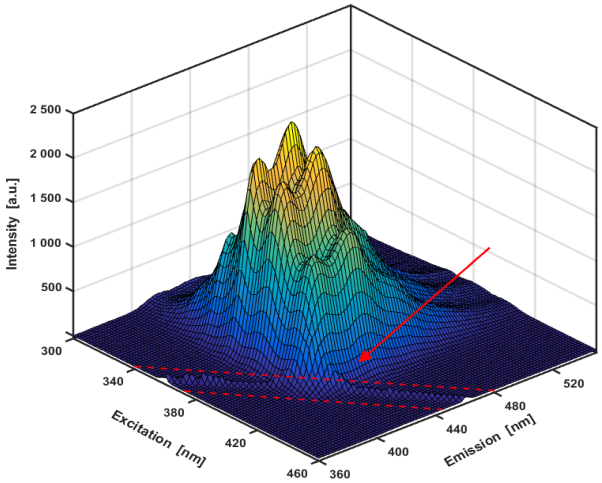
Przykładowe tematy badań



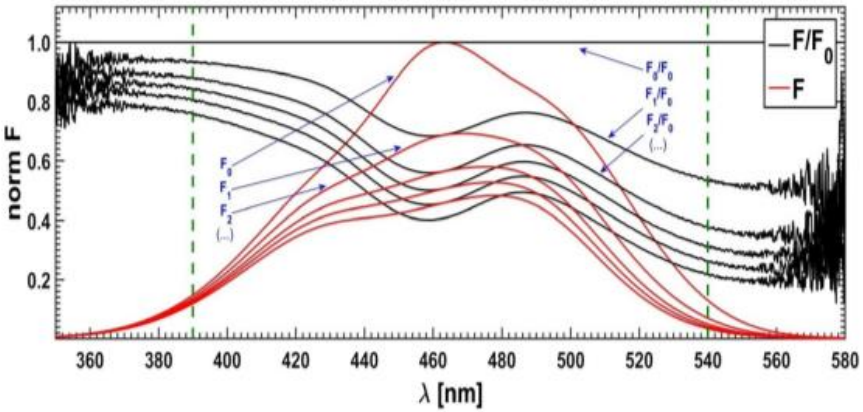
Odzyskanie widm poszczególnych rotamerów 2-stryrlantracenu oraz wyznaczenie ich charakterystyki fizykochemicznej.



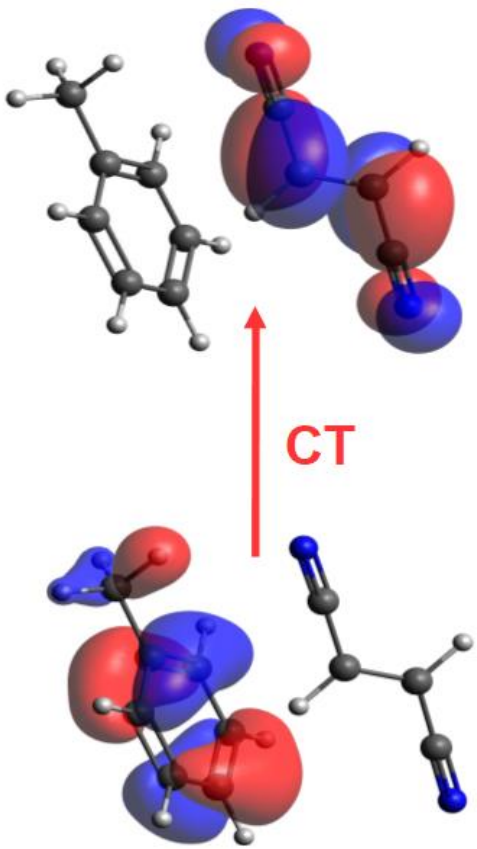
Opracowanie nowych metod analizy mieszanin wieloskładnikowych, pozwalających na odzyskanie widm poszczególnych składników.



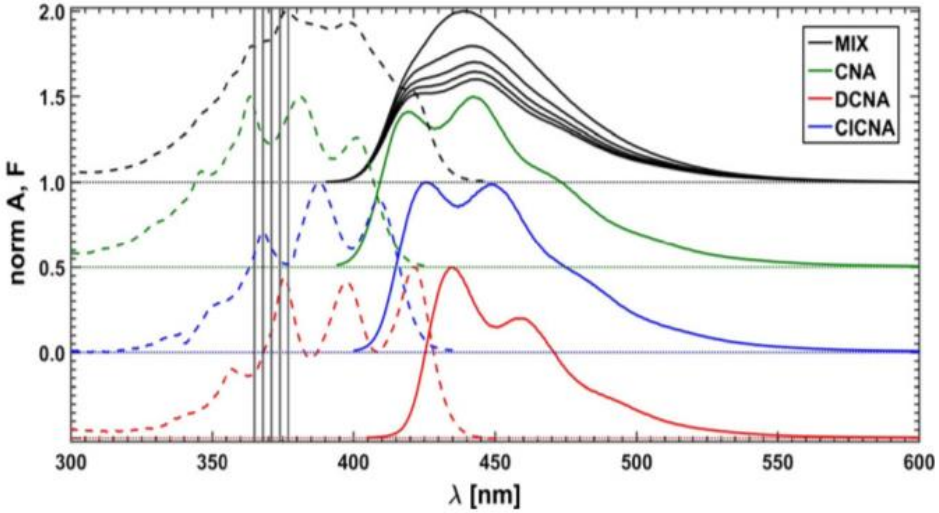
Udoskonalenie metod usuwania sygnału pochodzącego od pasm rozpraszania Rayleigha w pomiarach fluorscencyjnych.



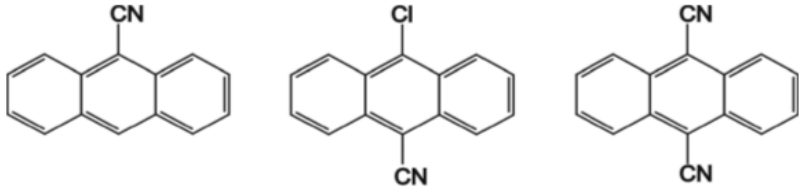
Trwające obecnie projekty



Charakterystyka organicznych kompleksów *charge-transfer* (CT), obserwowanych dla układów międzycząsteczkowych.



Opracowanie hybrydowego algorytmu (RAFA-SM), pozwalającego na analizę „problematycznych”, złożonych widm mieszanin wieloskładnikowych.



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Panel specjalizacyjny

Fotochemia i Biospektroskopia

Zapraszamy!

Kontakt: dr hab. Mariusz Kępczyński, prof. UJ
m.kepczynski@uj.edu.pl