Chemia biologiczna

PANEL SPECJALIZACYJNY



PROGRAM

Chemia bionieorganiczna
Krystalografia makrocząsteczek
Struktura i funkcja małych cząsteczek
Pracownia specjalizacyjna
Biochemia fizyczna

Wydział Chemii

Biochemia
Biochemiczna analiza instrumentalna

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

Chemia leków

Wydział Farmaceutyczny Collegium Medicum

PRACOWNIA SPECJALIZACYJNA

- Wykorzystanie HPLC do analizy leków
- Kinetyka reakcji metmioglobiny z jonami NO_2^- (stopped-flow)
- Oddziaływanie białko ligand Wykorzystanie nowoczesnych technik
- Oddziaływanie wybranych barwników z DNA
- Rozdział mieszaniny białek metodą elektroforezy SDS-PAGE
- Krystalizacja białka
- Badania strukturalne białek
- Korzystanie z baz sekwencji i struktur białek, wizualizacja struktur

Kariera

Nasi absolwenci znajdują zatrudnienie w firmach zarówno o profilu chemicznym jak i farmaceutycznym oraz w badaniach klinicznych



NOVARTIS

ECOLAB®

Selvita

TEVA

PHARMA COSMETIC®

Prace magisterskie

Prace magisterskie powinny mieć charakter interdyscyplinarny łączący chemię z naukami biologicznymi i mogą być wykonywane:

- **<u>we wszystkich zespołach na Wydziale Chemii</u>**



Po zatwierdzeniu tematu i promotora przez Radę Wydziału Chemii,

w innych jednostkach <u>UJ</u> i <u>PAN</u> np.:

- Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
- Instytut Farmakologii PAN
- Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

PAN
POLSKA AKADEMIA NAUK

Pracownia otrzymywania, modyfikacji i oczyszczania białek (GMM,

WCh UJ











OTRZYMYWANIE

- ekspresja w systemach komórkowych
- izolacja ze źródeł naturalnych

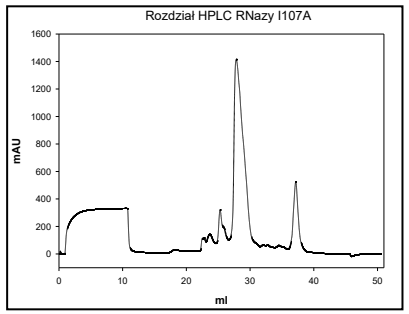
MODYFIKACJA

- modyfikacje genetyczne
- modyfikacje proteolityczne

OCZYSZCZANIE

- rozdział chromatograficzny
- filtrowanie, zagęszczanie
- liofilizacja

Uzyskanie czystego, aktywnego i homogennego preparatu badanego białka stanowi podstawę eksperymentów biochemicznych.



Pracownia krystalizacji białek i związków biologicznie aktywnych

WCh UJ



Krystalizacja białek

- otrzymywanie kryształów makrocząsteczek
- otrzymywanie kryształów kompleksów makrocząsteczka-ligand

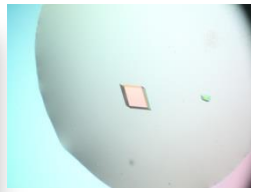


Krystalizacja związków biologicznie aktywnych

- otrzymywanie kryształów potencjalnych leków
- otrzymywanie kryształów substancji biologicznie aktywnych

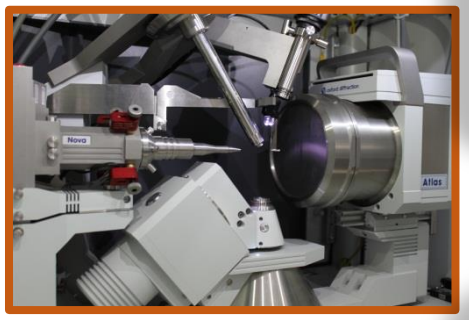


Otrzymanie kryształów badanych związków umożliwia wykonanie analizy strukturalnej pozwalającej na poznanie ich przestrzennej budowy.



Pracownia pomiarów dyfraktometrycznych WCh UJ









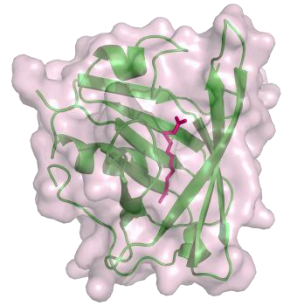
Pomiary w niskiej temperaturze

- lampa Mo i Cu
- przystawka niskotemperaturowa
- możliwość wykonania pomiarów dla małych i słabo rozpraszających kryształów

Pomiary w wysokim ciśnieniu

- wykorzystanie komory wysokociśnieniowej

Poznanie budowy i molekularnych podstaw oddziaływania małych cząsteczek, ligandów i leków z makrocząsteczkami pozwala na wyjaśnienie ich roli i funkcji oraz zaproponowanie korzystnych modyfikacji białka i/lub struktury substancji aktywnej.



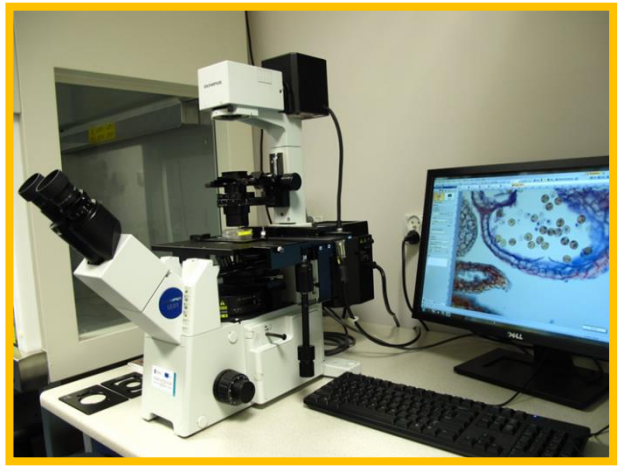
Pracownia hodowli komórkowych WCh UJ





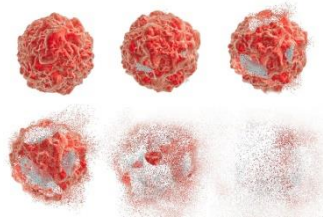
Hodowle komórkowe – pasaż, podstawowe badanie żywotności przeżywalności komórkowej





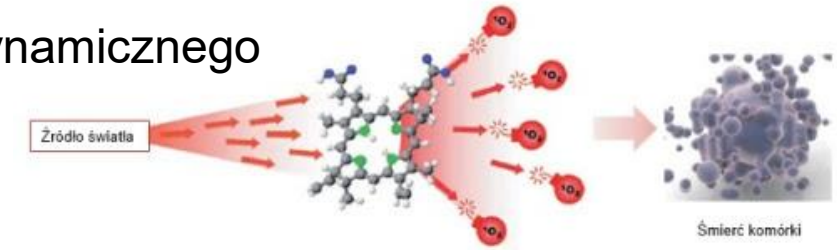
Apoptoza i nekroza – techniki analizy śmierci komórkowej z wykorzystaniem odwróconego mikroskopu fluorescencyjnego

Badanie przeżywalności komórkowej z wykorzystaniem czytnika płytek (testy MTT, XTT, itp.)

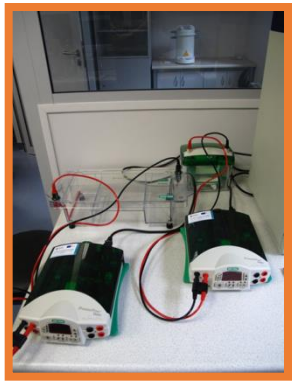




badania efektu fotodynamicznego



Pracownia do badań w układach modelowych WCh UJ





Aparat do pionowej elektroforezy białek i poziomej kwasów nukleinowych z systemem dokumentacji obrazu

badanie wpływu leków na makrocząsteczkami: DNA i białko, identyfikacja, izolacja i sprawdzanie czystości białek i DNA



Wysokosprawny chromatograf cieczowy (HPLC)

monitorowanie reakcji chemicznych (kinetyka), sprawdzanie trwałości związków, identyfikacja produktów reakcji

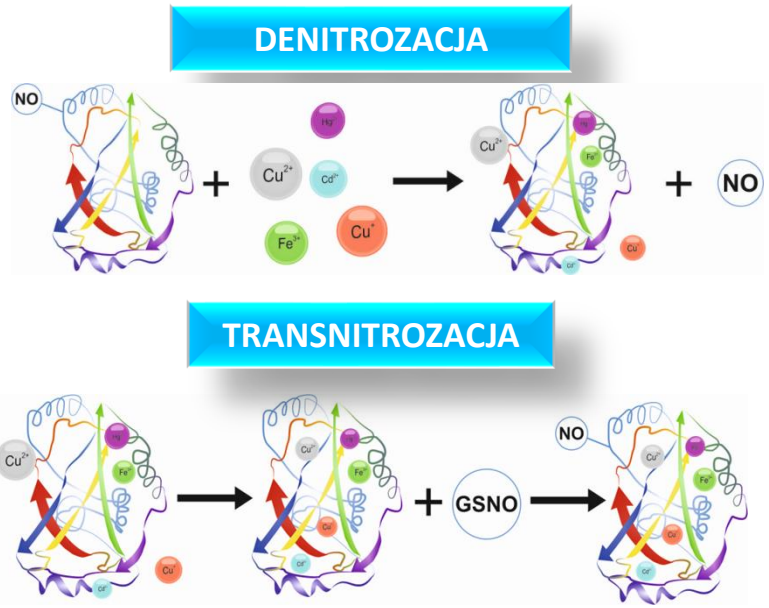
Przykładowa tematyka badawcza

Zespół Fizykochemii Koordynacyjnej i Bionieorganicznej

Kierownik zespołu prof. dr hab. Grażyna Stochel

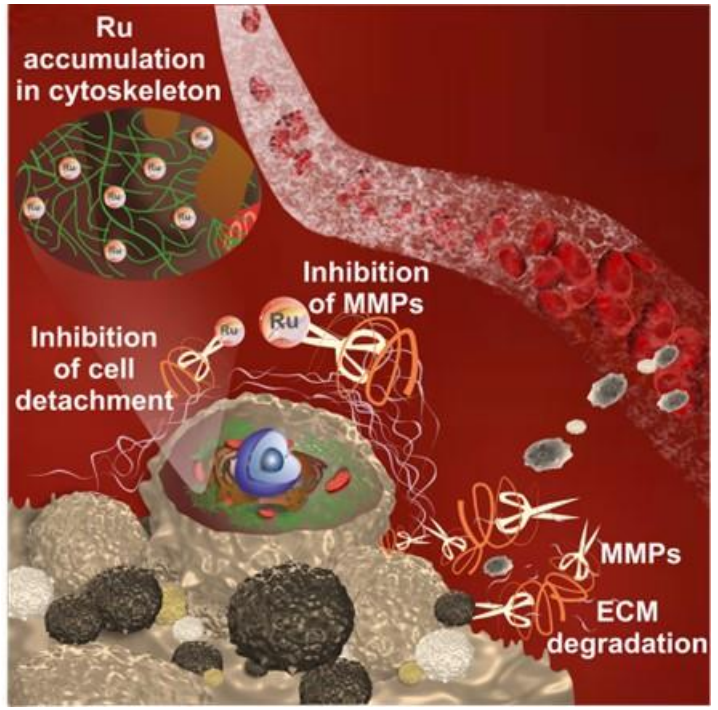
prof. dr hab. Grazyna Stochel
dr Maria Oszajca
dr Justyna Polaczek

Przekazywania sygnału zależne od NO badania w układach modelowych (porfiryny, białka)



dr hab. Małgorzata Brindell, prof. UJ
dr Olga Mazuryk
dr Ilona Gurgul

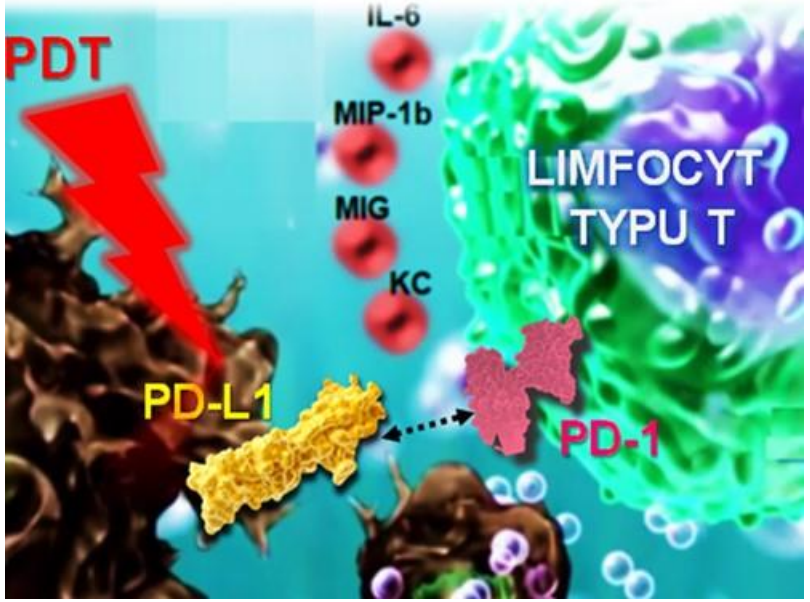
Kompleksy metali w terapii przeciwnowotworowej Obrazowanie hipoksji



- Synteza i charakterystyka
- Oddziaływanie z białkami, DNA
- Badania *in vitro:* cytotoksyczność, lokalizacja, mechanizm działania biologicznego, działanie przeciwprzerzutowe itp.
- Obrazowanie optyczne komórek

dr hab. Janusz Dąbrowski, prof. UJ

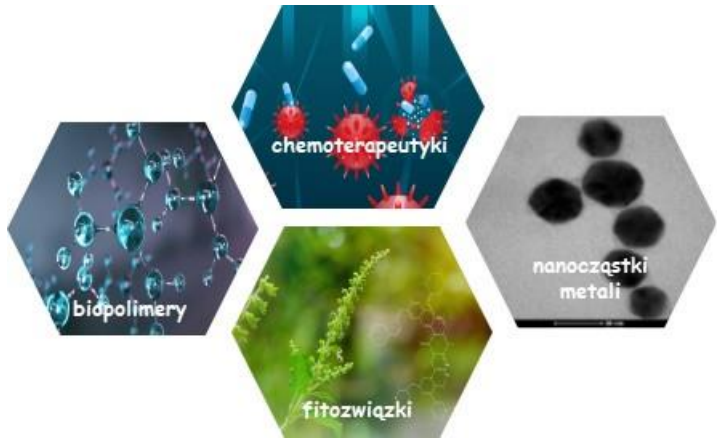
Terapia fotodynamiczna skojarzona z immunoterapią skierowaną na punkty kontrolne PD-1/PD-L1: Aspekty chemiczne i biologiczne



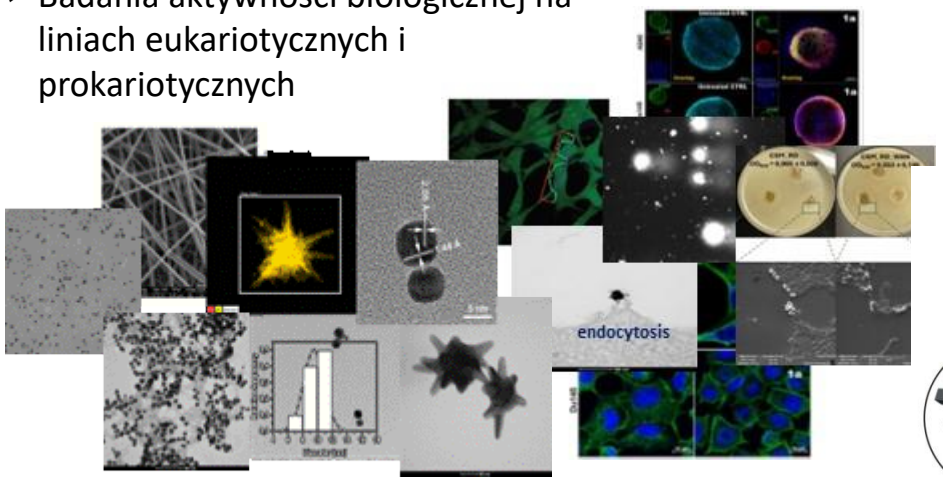
- Synteza i charakterystyka fotosensybilizatorów
- Cytotoksyczność i fototoksyczność
- Lokalizacja, mechanizm śmierci komórkowej
- Biodystrybucja i farmakokinetyka
- Ocena systemowej odporności przeciwnowotworowej wywołanej PDT połączonej z blokadą punktów PD-1/PD-L1

dr hab. Agnieszka Kyzioł, prof. UJ

Nieorganiczno-organiczne materiały hybrydowe (INORGANIC/ORGANIC NANOHYBRIDS)



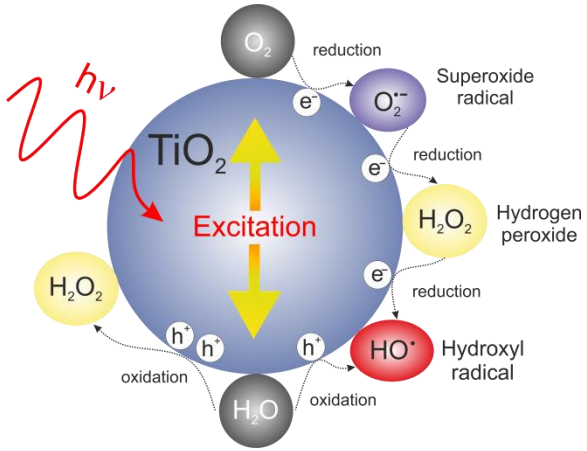
- ✓ Synteza i charakterystyka nowych materiałów i formulacji (UV-vis, IR, DLS/NTA, TGA, SEM, TEM, XDR, HPLC)
- ✓ Badania aktywności biologicznej na liniach eukariotycznych i prokariotycznych

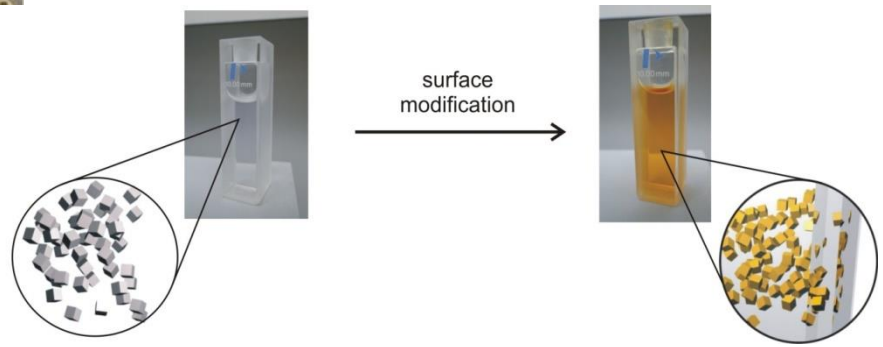


dr Przemysław Łabuz

(Foto)generowanie aktywnych form redoksowych na powierzchni nanocząstek

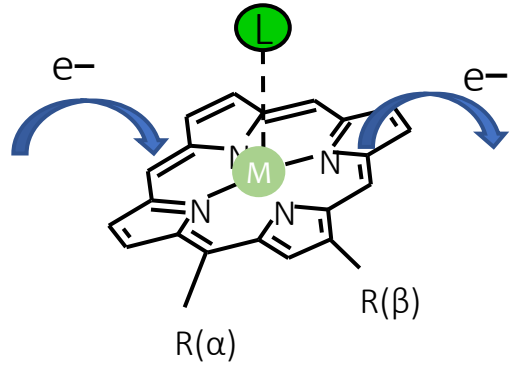
Oddziaływanie nanocząstek z biostrukturami – wpływ na ich strukturę i stabilność

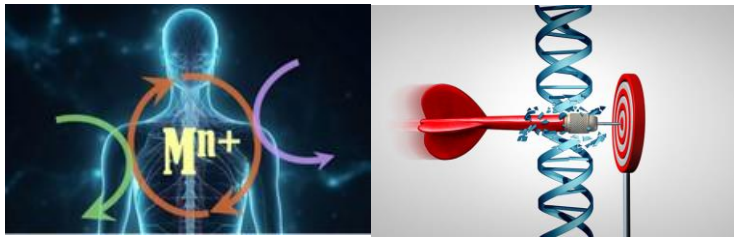




dr hab. Łukasz Orzeł

Mechanizmy reakcji kompleksów tetrapirolowych w kontekście zastosowań katalitycznych, środowiskowych i biomedycznych





- Mechanizmy reakcji i modyfikacji metaloporfirynoidów
- Aktywacja małych cząsteczek
- Strategie transbłonowego transportu i uwalniania leków.

Przykładowa tematyka badawcza

*Zespół Biokrystalografii (**ZB**)*
Kierownik zespołu dr hab. Joanna Loch, prof. UJ

oraz

*Zespołu Inżynierii Krystalicznej i Analizy Strukturalnej (**ZIKAS**)*
Kierownik zespołu dr hab. Marlena Gryl, prof. UJ

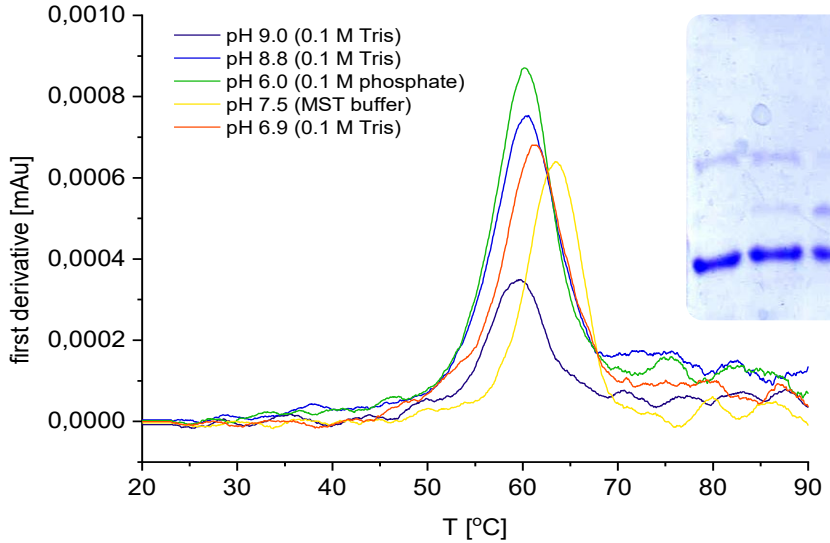
dr hab. Joanna Loch, prof. UJ
joanna.loch@uj.edu.pl

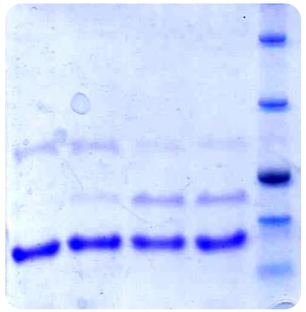
dr Anna Ściuk
anna.sciuk@uj.edu.pl

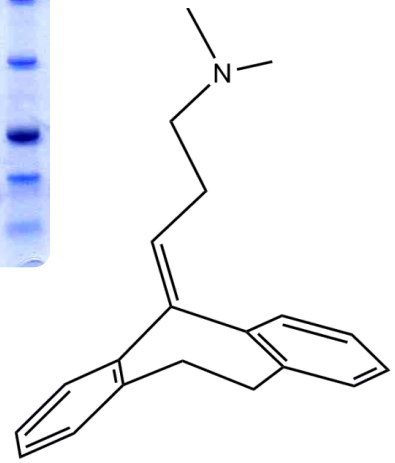
dr Jacek Plewka
jacek.plewka@uj.edu.pl

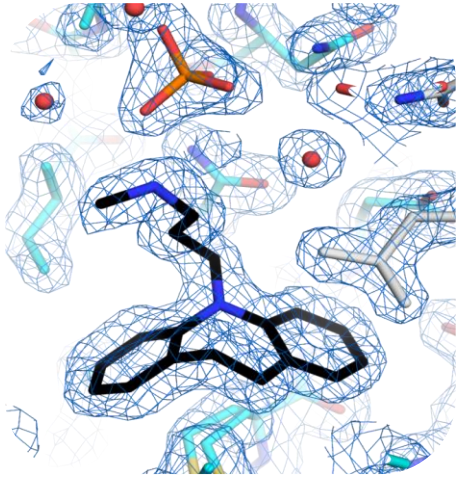
Projektowanie, produkcja i badania strukturalne białek/enzymów o nowych właściwościach, które mogą znaleźć potencjalne zastosowania terapeutyczne

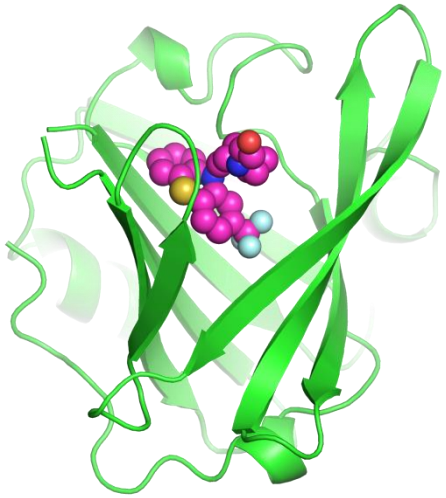
Metodyka badań: PCR, klonowanie, mutageneza, produkcja i oczyszczanie (FPLC) białek rekombinowanych, krystalizacja białek, wyznaczanie struktur krystalicznych (XRD), UV-VIS, CD, nanoDSF i inne

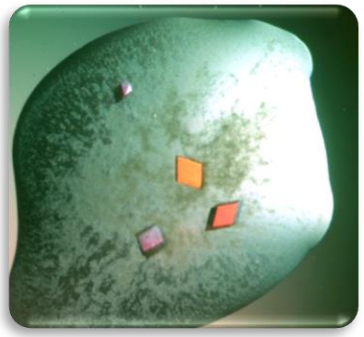


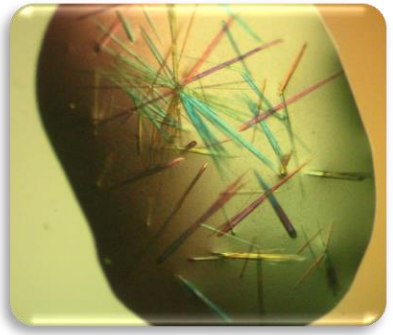


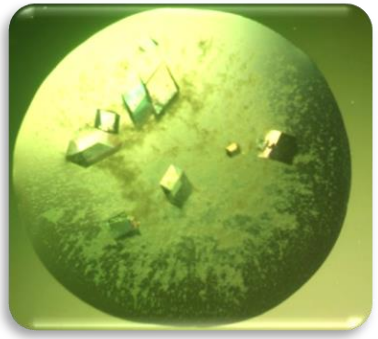


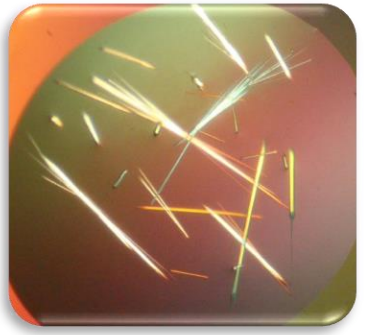


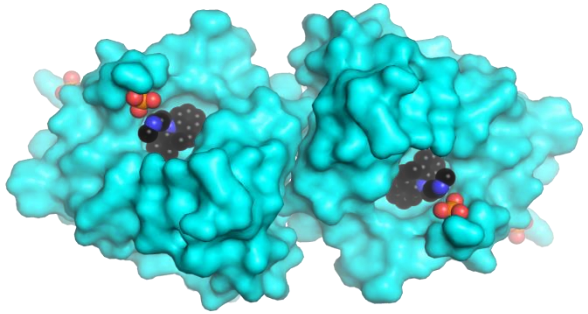








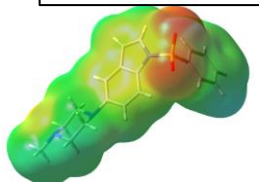




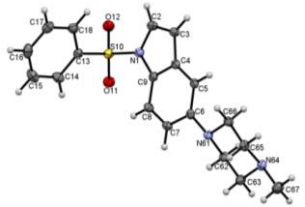
dr hab. Justyna Kalinowska-Tłuścik, prof. UJ

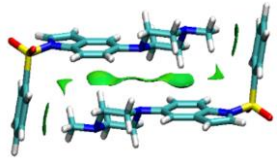
justyna.kalinowska-tłuscik@uj.edu.pl

Analiza struktur i preferencji konformacyjnych związków biologicznie aktywnych oraz wykorzystanie komputerowo wspomaganych metod projektowania związków bioaktywnych



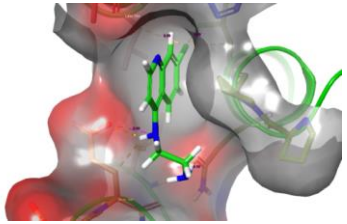
Analiza **własności fizykochemicznych** i poszukiwanie preferencji konformacyjnych cząsteczki





Analiza **niewiążących oddziaływań międzycząsteczkowych** w strukturze kryształu

Wyznaczenie **struktury krystalicznej** związku bioaktywnego



Budowanie modeli homologicznych białek

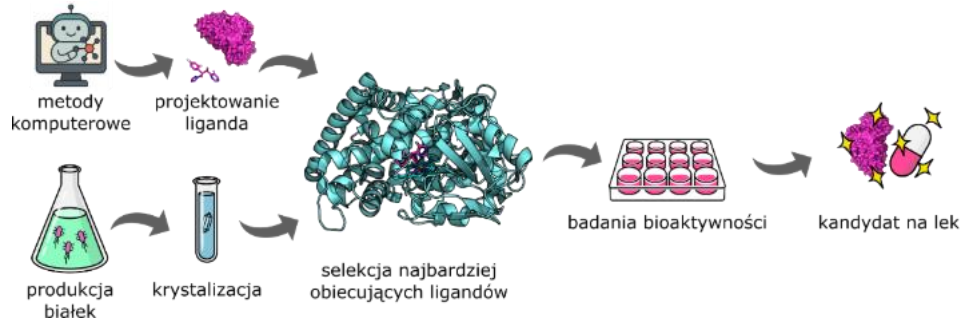
Dokowanie molekularne – poszukiwanie optymalnego dopasowania cząsteczek w układzie ligand-białko

Analiza sposobu **oddziaływania ligand-białko** i budowa modelu farmakofora

dr Tomasz Danel

tomasz.danel@uj.edu.pl

Cheminformatyczne metody o realnym zastosowaniu w projektach związanych z odkrywaniem leków, w szczególności analizę dużych zbiorów danych opartą na uczeniu maszynowym



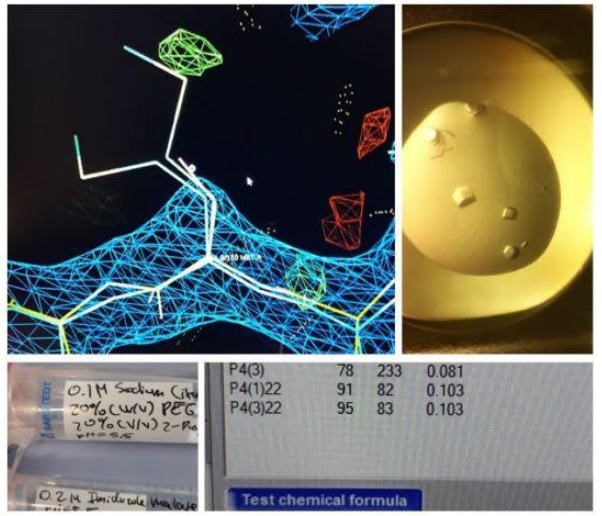
dr hab. Katarzyna Kurpiewska, prof. UJ

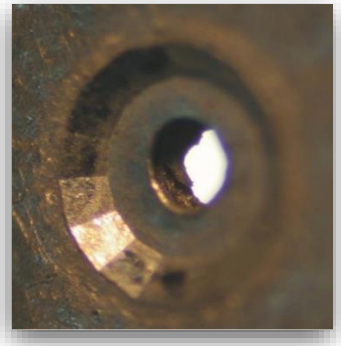
katarzyna.kurpiewska@uj.edu.pl

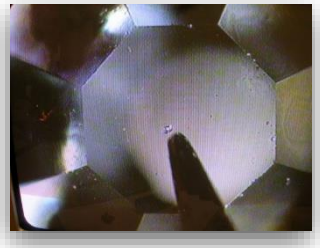
Strukturalne badania białek w warunkach wysokiego ciśnienia

Metodyka badań: krystalizacja białek, wyznaczanie struktur krystalicznych (XRD), nanoDSF i inne











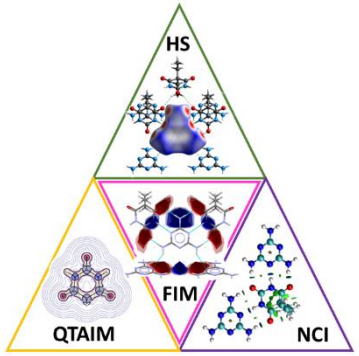
dr hab. Marlena Gryl, prof. UJ marlena.gryl@uj.edu.pl

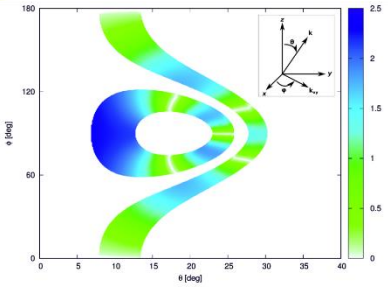
dr Agnieszka Skórska- Stania agnieszka.skorska-stania@uj.edu.pl

prof. dr hab. Katarzyna Stadnicka katarzyna.stadnicka@uj.edu.pl

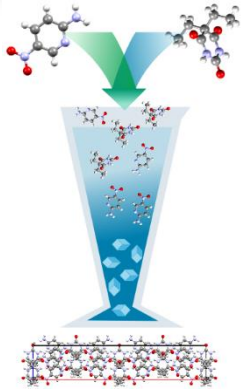
dr Szymon Grabowski szymon.grabowski@uj.edu.pl

ZIKAS

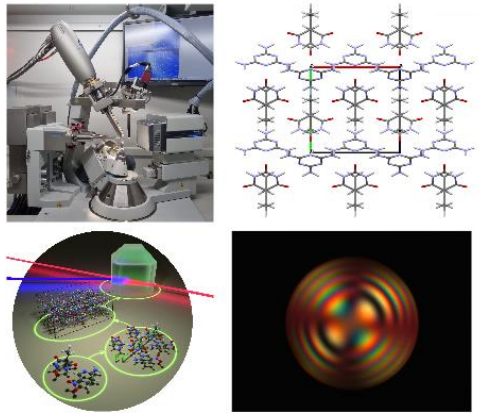




Obliczenia właściwości optycznych i elektrycznych – nowe metody i oprogramowanie

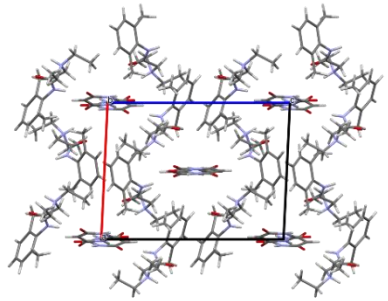


Projektowanie multifunkcjonalnych materiałów wieloskładnikowych w oparciu o nowoczesne techniki inżynierii krystalicznej



Badania strukturalne i pomiary właściwości fizycznych materiałów funkcjonalnych





Otrzymywanie nowych kokryształów zawierających **leki** oraz badania **biomateriałów**

http://www.zikas.chemia.uj.edu.pl