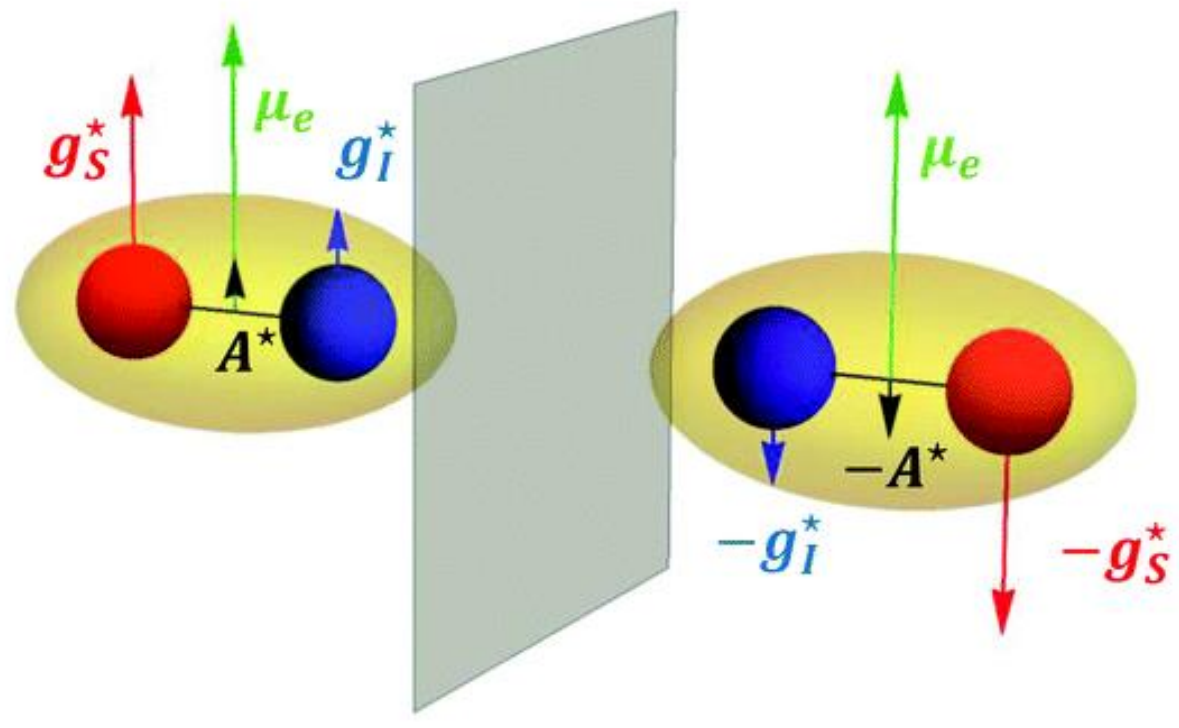
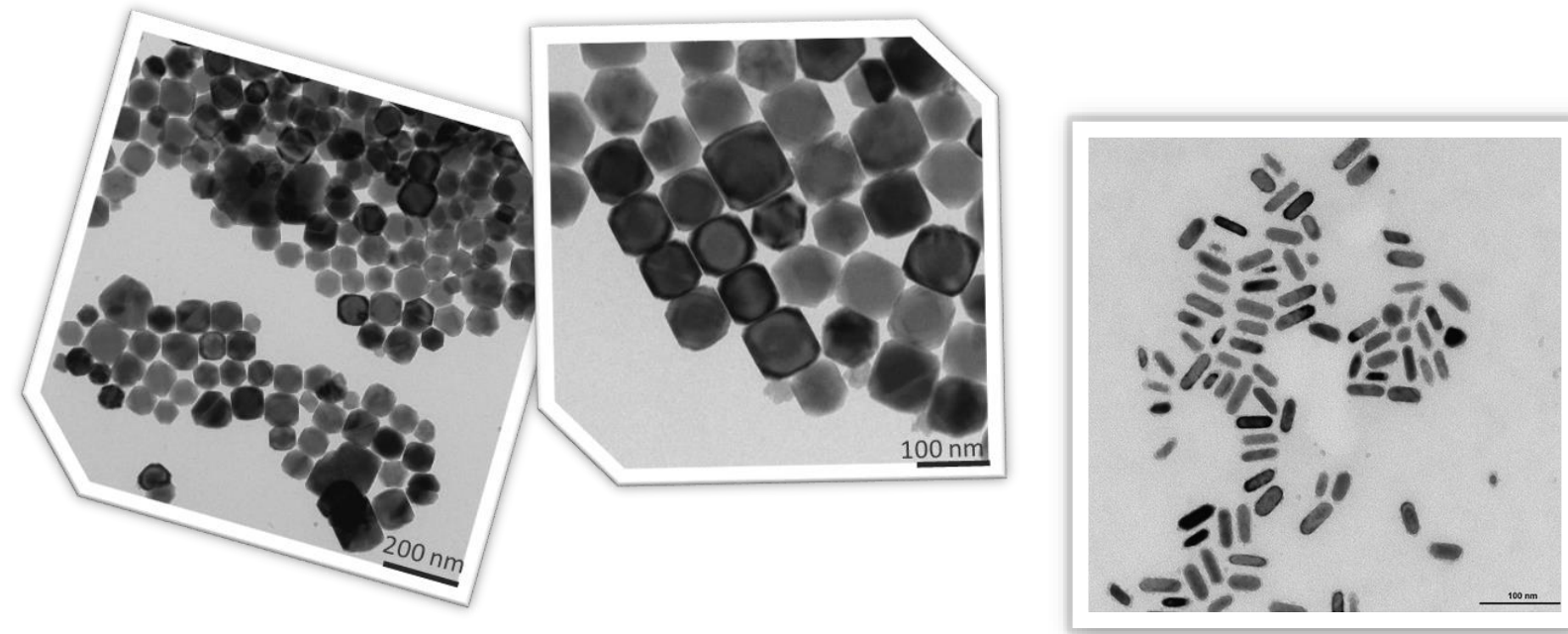


Tematyka badawcza

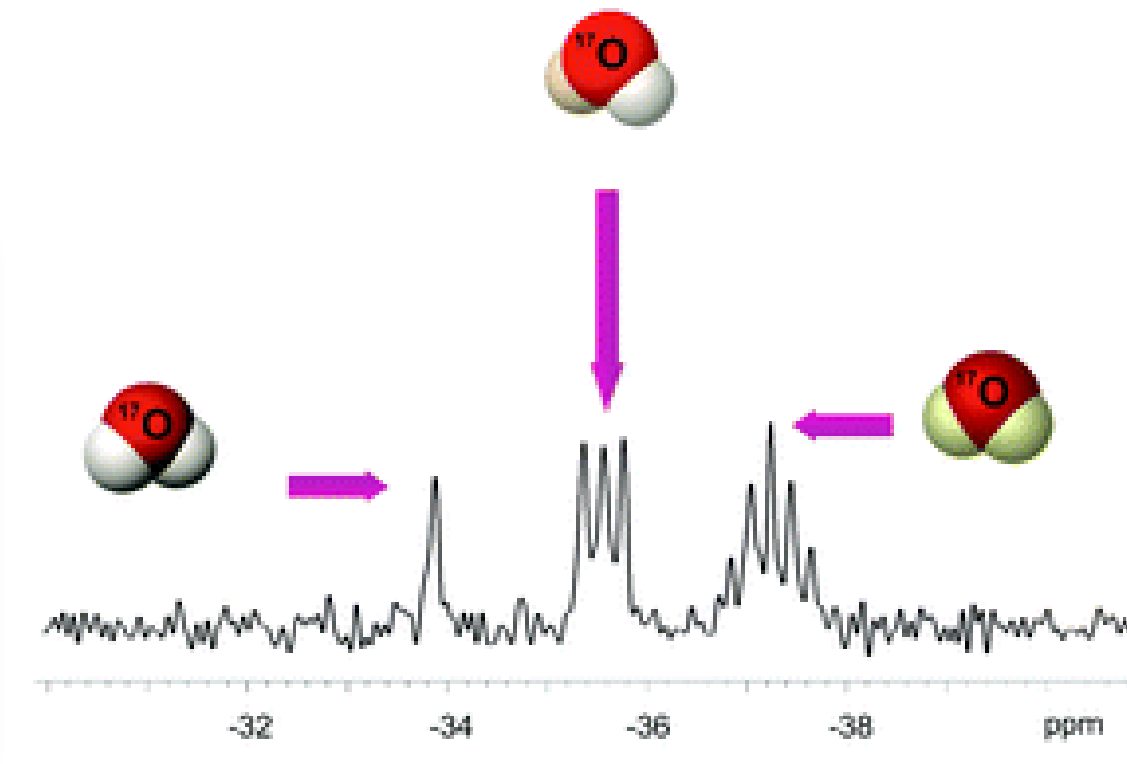
Chiralność w spektroskopii NMR & EPR



Nanocząstki i ich koniugaty ze stabilnymi rodnikami do zastosowań w MRI i leczeniu chorób nowotworowych



Wyznaczanie parametrów jądrowych na podstawie badań próbek gazowych



Finansowanie badań



• European Research Council, Starting Grant, Piotr Garbacz, „Chirality-sensitive Nuclear Magnetolectric Resonance”, 2022-2027, 1 500 000 €

• OPUS-16, Piotr Garbacz, „Wyznaczanie struktury cząsteczek za pomocą oddziaływań spinowo-spinowych w polu elektrycznym”, 2019-2023, 829 600 zł



• New Ideas, Elżbieta Megiel „Catalytic conversion of carbon dioxide to cyclic esters using gold nanoparticles immobilized in organometallic networks – in search of new solutions in counteracting climate change”, 2022-2023, 100.000 PLN

Wybrane publikacje

RESEARCH ARTICLE

Chirality WILEY

Differentiation and identification of enantiomers by nuclear magnetic resonance spectroscopy with support of quantum mechanical computations

Artur Brzezicki^{1,2} | Piotr Garbacz¹

magnetochemistry



Review

Nuclear Dipole Moments and Shielding Constants of Light Nuclei Measured in Magnetic Fields

Włodzimierz Makulski^{1*}, Mateusz A. Słowiński² and Piotr Garbacz²

- Brzezicki A., Garbacz P., *Differentiation and identification of enantiomers by nuclear magnetic resonance spectroscopy with support of quantum mechanical computations*, Chirality, 36, 1, 2023.
- Kopacka G., Wasiluk K., Megiel E., *Wysoko-porowate glino-naftalenodikarboksylowe sieci organiczne (Al@NDC-MOFs) oraz ich kompozyty z nanocząsteczką strukturalnym złotem – synteza i zastosowanie w katalitycznej konwersji CO₂ do cyklicznych estrów*, Zgłoszenie patentowe Urząd Patentowy RP, P.447020, 2023.
- Makulski W., Słowiński M., Garbacz P., *Nuclear Dipole Moments and Shielding Constants of Light Nuclei Measured in Magnetic Fields*, Magnetochemistry, 9, 148, 2023.
- Buchberger D., Garbacz P., Słupczyński P., Brzezicki A., Boczar M., Czerwiński A., *Lithium Transport Studies on Chloride-Doped Argyrodites as Electrolytes for Solid-State Batteries*, ACS Appl. Mater. Interfaces., 15, 53417-53428, 2023.
- Wisińska N., Skunik-Nuckowska M., Garbacz P., Dyjak, S., Wiczorek W., Kulesza, P., *Polysaccharide-based hydrogel electrolytes enriched with poly(norepinephrine) for sustainable aqueous electrochemical capacitors*, J. Environ. Chem. Eng., 11, 109346, 2023.
- Kopacka G., Wasiluk K., Majewski P., Kopyt M., Kwiatkowski P., Megiel E., *Aluminium-Based Metal–Organic Framework Nano Cuboids and Nanoflakes with Embedded Gold Nanoparticles for Carbon Dioxide Fixation with Epoxides into Cyclic Esters*, International Journal of Molecular Sciences, 25, 1020, 2024; przyjęta do druku w 2023.

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ul. Nowodworska 1 00-950 Warszawa, tel. poczta: 203
tel.: (+48) 22 279 95 55 fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: swn@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

Kancelaria Ogólna

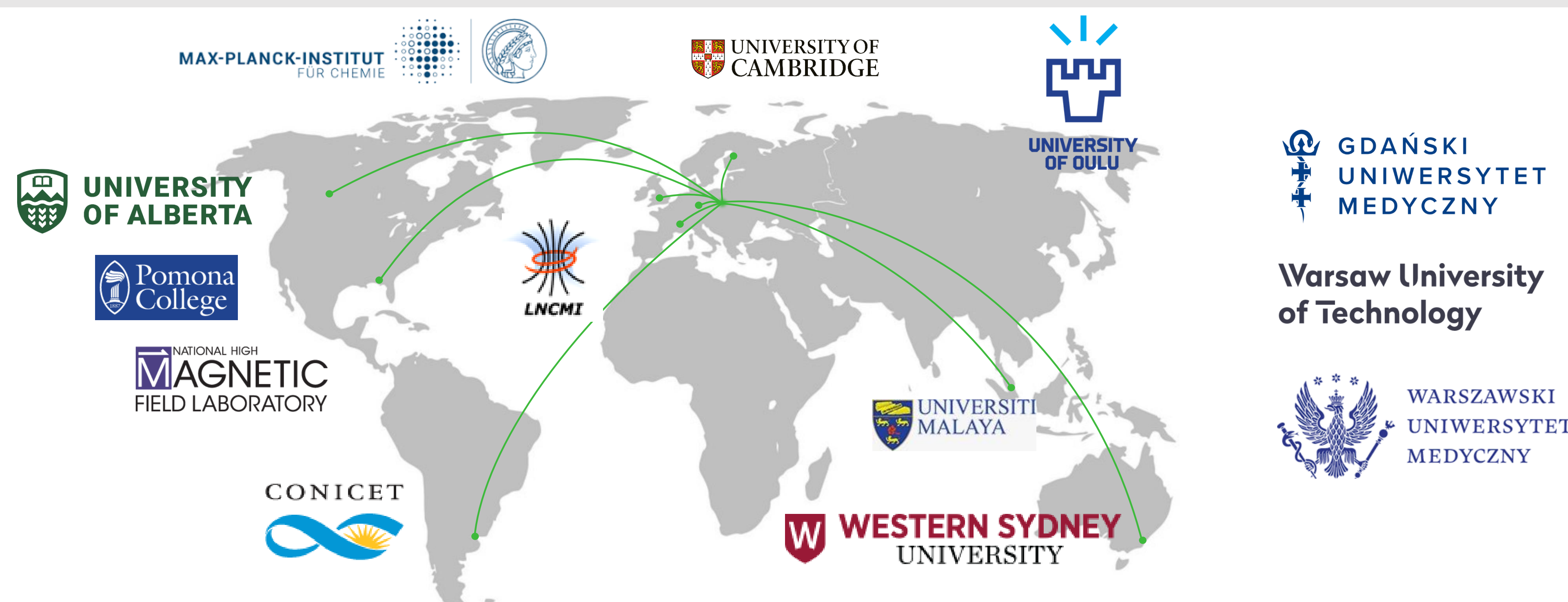
Nasz znak: POTWIERDZENIE/884418/P.447020
Wasz znak: PPL-1089-JD

Warszawa, 2023-12-07

POTWIERDZENIE

Urząd Patentowy RP stwierdza, że dnia 2023-12-07 przyjęto w formie elektronicznej wniosek o udzielenie patentu na wynalazek:
WYSOKOPOROWATE GLINO-NAFTALENODIKARBOKSYLOWE SIECI ORGANICZNE ORAZ ICH KOMPOZYTY Z NANOSTRUKTURALNYM ZŁOTEM, SPOSOBY ICH WYTWARZANIA I ZASTOSOWANIE W KATALITYCZNEJ KONWERSJI CO₂ DO CYKLICZNYCH ESTRÓW

Współpraca międzynarodowa i krajowa



Kierownik



dr hab. Piotr Garbacz, prof. ucz.

Zespół



dr hab. Elżbieta Megiel, prof. ucz.



dr hab. Włodzimierz Makulski



prof. dr hab. Karol Jackowski



dr Marcin Wilczek



mgr Artur Brzezicki



mgr Mateusz Słowiński



mgr Swathy Reghukumar



inż. Sylwia Jopa



mgr inż. Kinga Wasiluk



mgr inż. Gabriela Kopacka



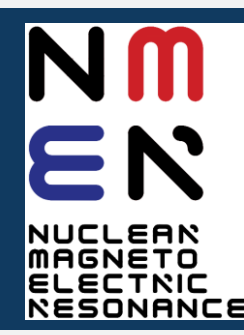
Aleksandra Kopyt



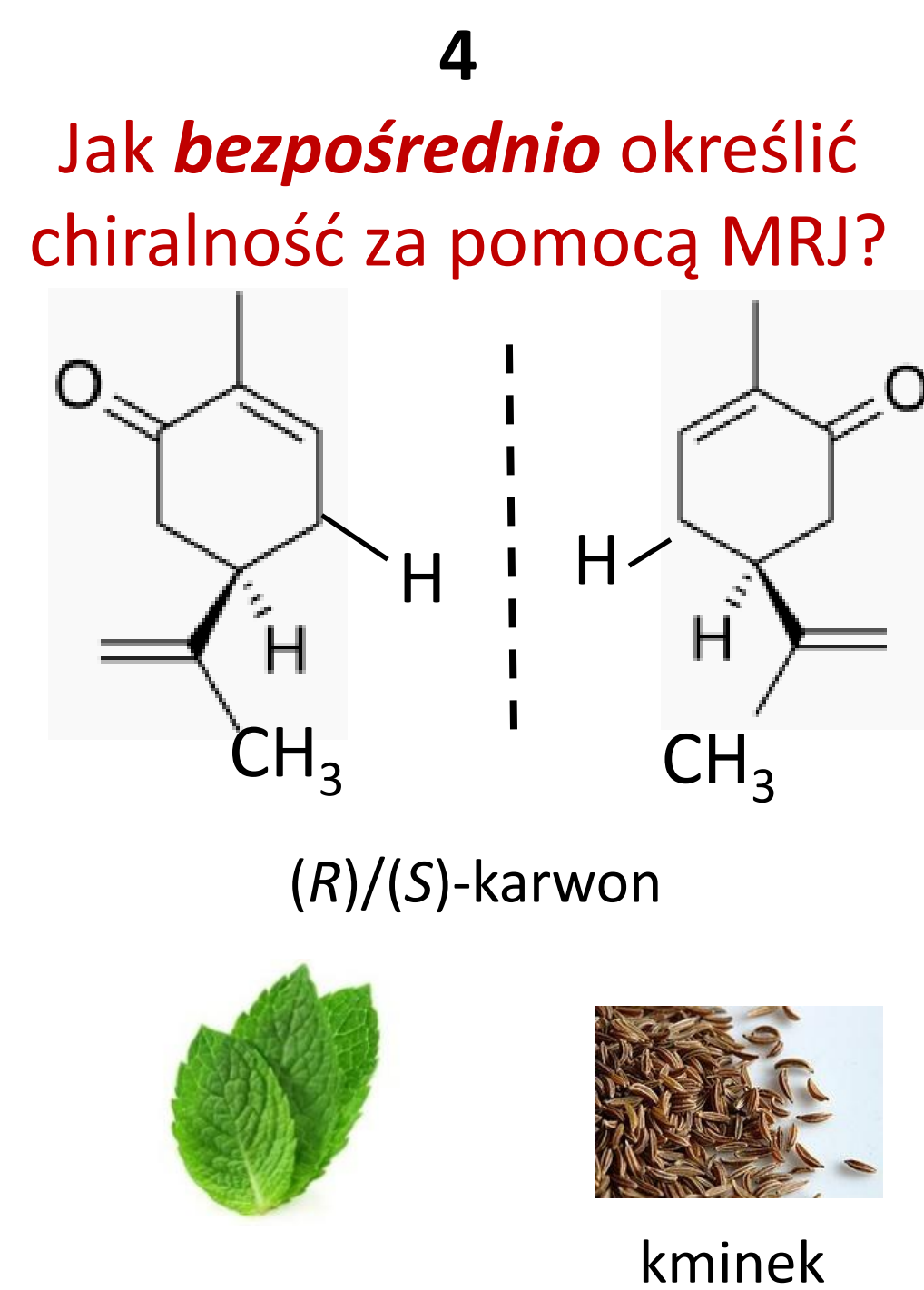
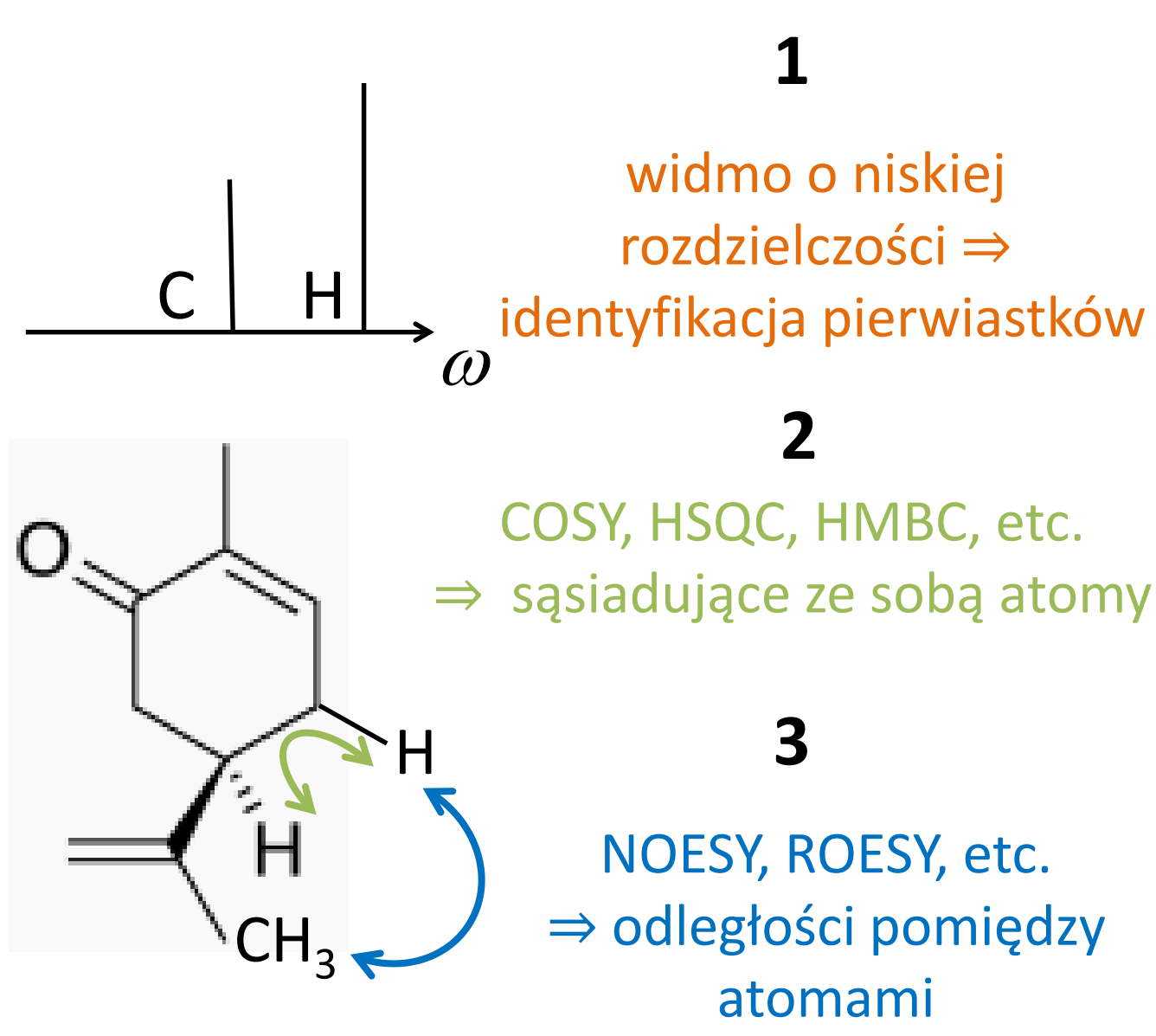
inż. Aleksandra Zagórska



Rezonans magnetyczny chiralnych cząsteczek w polu elektrycznym



Obecnie badania cząsteczek chiralnych (np. leków) za pomocą spektroskopii jądrowego rezonansu magnetycznego mogą być prowadzone tylko w ograniczonym zakresie. Zastosowanie dodatkowego pola elektrycznego w eksperymencie NMR umożliwiłoby różnicowanie enancjomerów i określenie ich konfiguracji absolutnej.



mięta

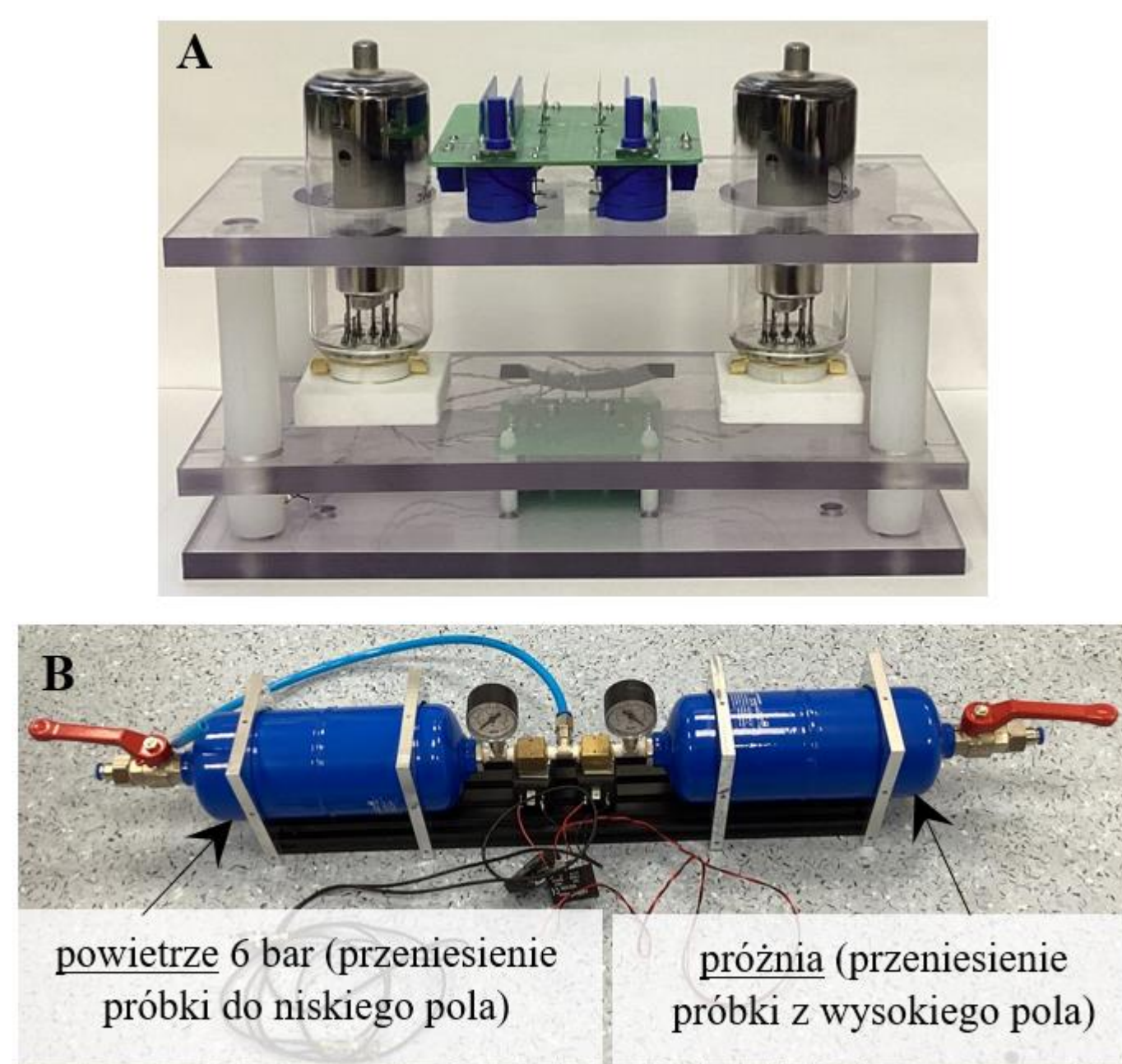


Zastosowanie pola elektrycznego wymaga zbudowania układu rezonansowego, którego głównym elementem jest kondensator zamiast cewki.

Proponowany temat pracy dyplomowej:

Sonda pomiarowa do bezpośredniego rozróżniania enancjomerów za pomocą spektroskopii MRJ

Praca eksperymentalna; projektowanie układów elektronicznych działających na częstotliwościach bliskich tym które są stosowane w telefonii komórkowej i Wi-Fi.

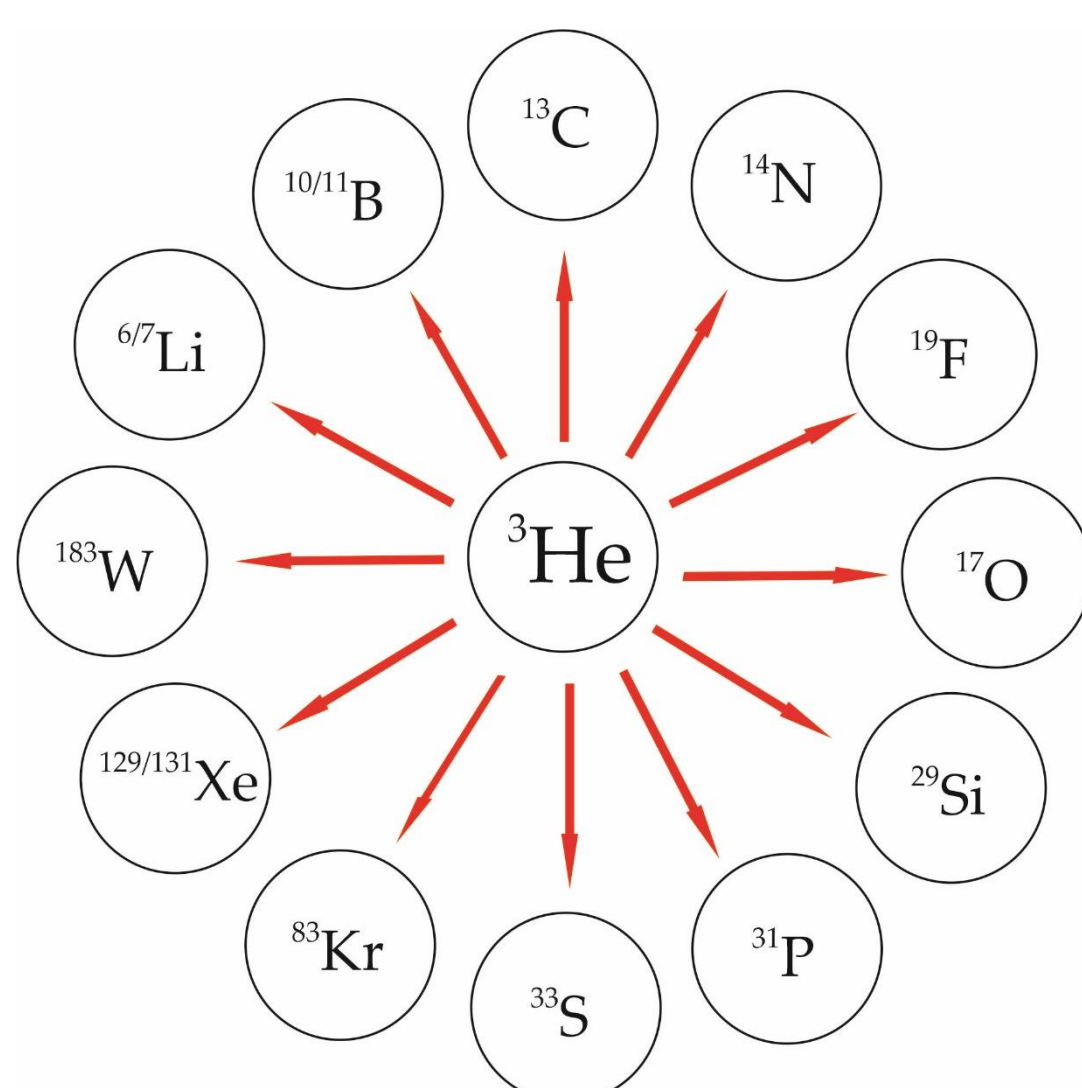


Wybrane komponenty aparatury zbudowanej na potrzeby badań niskopoloowych: (A) generator zmiennego w czasie napięcia o amplitudzie do 12,5 kV i paśmie 2 kHz (zasilacze stałonapięciowe nie są pokazane na rysunku), (B) zbiorniki próżni i sprężonego powietrza zasilające układ przenoszący próbkę pomiędzy niskim i wysokim polem, (C) trójosiowa cewka Helmholtza kompensująca resztkowe pole magnetyczne wewnątrz ekranu, (D) ekran pola magnetycznego – żeliwna część zewnątrz i część wewnętrzną wykonana z mu-metalu, (E) miniaturowy czujnik pola magnetycznego.

pgarbacz@uw.edu.pl

Rezonans magnetyczny helu-3

W celu wyznaczenia wartości jądrowych momentów magnetycznych metodą NMR można wykorzystać mieszaniny helu-3 z innymi gazami. Ekstrapolacja częstości rezonansowych poszczególnych jąder do zerowej gęstości pozwala na pomiar momentów magnetycznych szeregu jąder, np. $^{10/11}\text{B}$, ^{13}C , $^{14/15}\text{N}$, ^{17}O , ^{19}F , ^{21}Ne , ^{29}Si , ^{31}P , ^{33}S , ^{83}Kr , $^{129/131}\text{Xe}$, i ^{183}W . Hel-3 okazał się znakomitą substancją wzorcową w tych pomiarach. W Pracowni Spektroskopii NMR mamy unikatową w skali światowej możliwość rejestracji częstotliwości rezonansowej helu-3



Proponowany temat pracy dyplomowej:

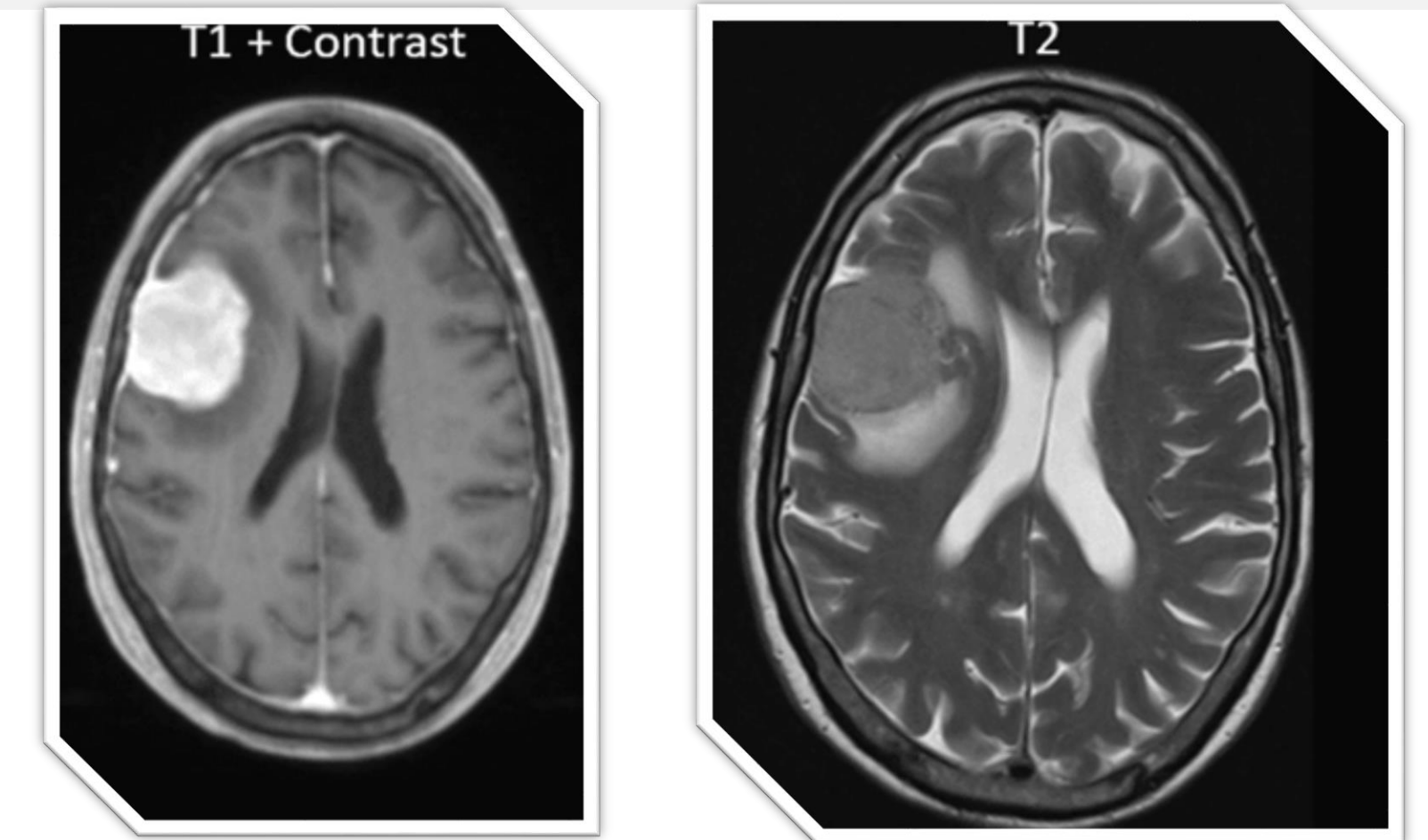
Momenty magnetyczne jąder atomowych ^{47}Ti i ^{49}Ti : pomiary metodą NMR ciekłego TiCl_4 .

Praca eksperymentalna; kurs obsługi spektrometru NMR w ramach projektu

wmakul@uw.edu.pl

Nowe środki kontrastujące dla obrazowania metodą magnetycznego rezonansu jądrowego

Obrazowanie MRI, nazywane w skrócie rezonansem magnetycznym, jest nieinwazyjną metodą stosowaną powszechnie w diagnostyce medycznej. Uzyskanie precyzyjnych obrazów wymaga stosowania środków kontrastujących. Stosowane obecnie kontrasty MRI pozwalają na uzyskiwanie T_1 -zależnych lub T_2 -zależnych obrazów narządów i tkanek.



Opracowanie nowych środków kontrastujących dających możliwość jednoczesnego obrazowania T_1 i T_2 zależnego pozwoliłoby na szybszą i dokładniejszą diagnostykę medyczną. Połączenie nanocząstek ferrytowych z cząsteczkami paramagnetycznymi stwarza takie możliwości.

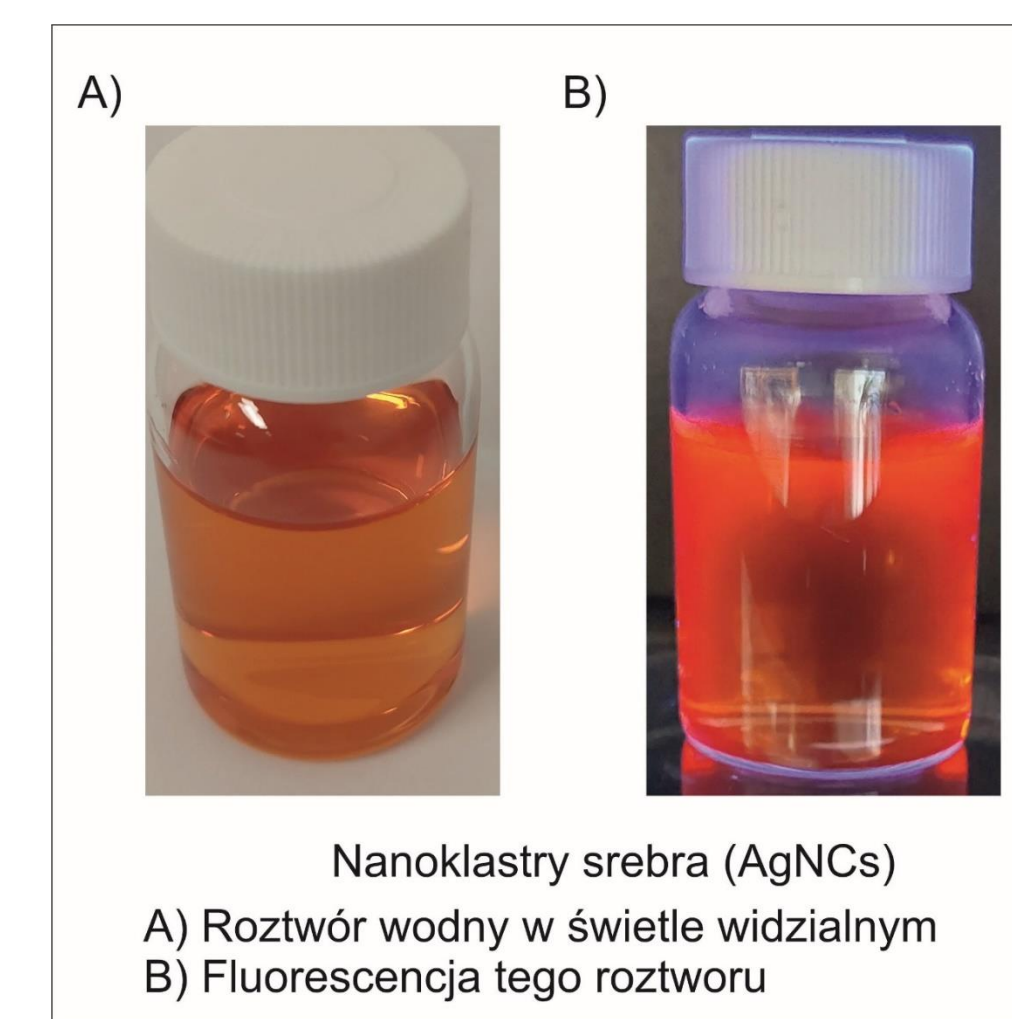
Proponowana tematyka prac dyplomowych:

1. Ferrytowe magnetyczne nanokostki - synteza, charakterystyka fizykochemiczna i zdolność do samoorganizacji
2. Koniugaty nanocząstek magnetycznych z wybranymi rodnikami nitroksylowymi dla obrazowania metodą rezonansu magnetycznego

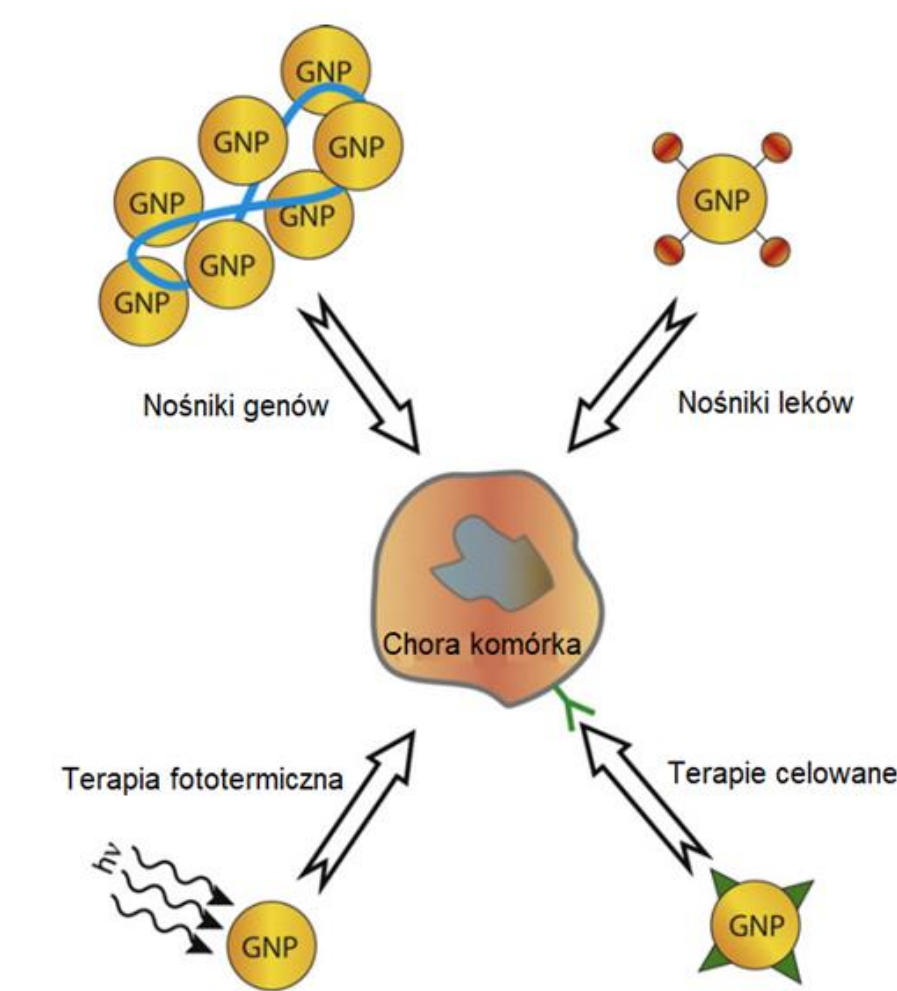
Nanomateriały dla terapii i diagnostyki medycznej

Nanomateriały ze względu na swoje unikalne właściwości oraz możliwość funkcjonalizacji powierzchni mogą być pomocne zarówno w terapiach, jako platformy do kontrolowanego uwalniania leków, oraz w diagnostyce medycznej.

Prace badawcze prowadzone w naszej grupie koncentrują się na nanocząstkach i nanoklastkach metali, ich koniugatach z substancjami terapeutycznymi i trwałymi rodnikami nitroksylowymi do zastosowań biomedycznych. Badania *in vitro* oraz *in vivo* zsyntetyzowanych nanomateriałów prowadzone są w laboratoriach Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.



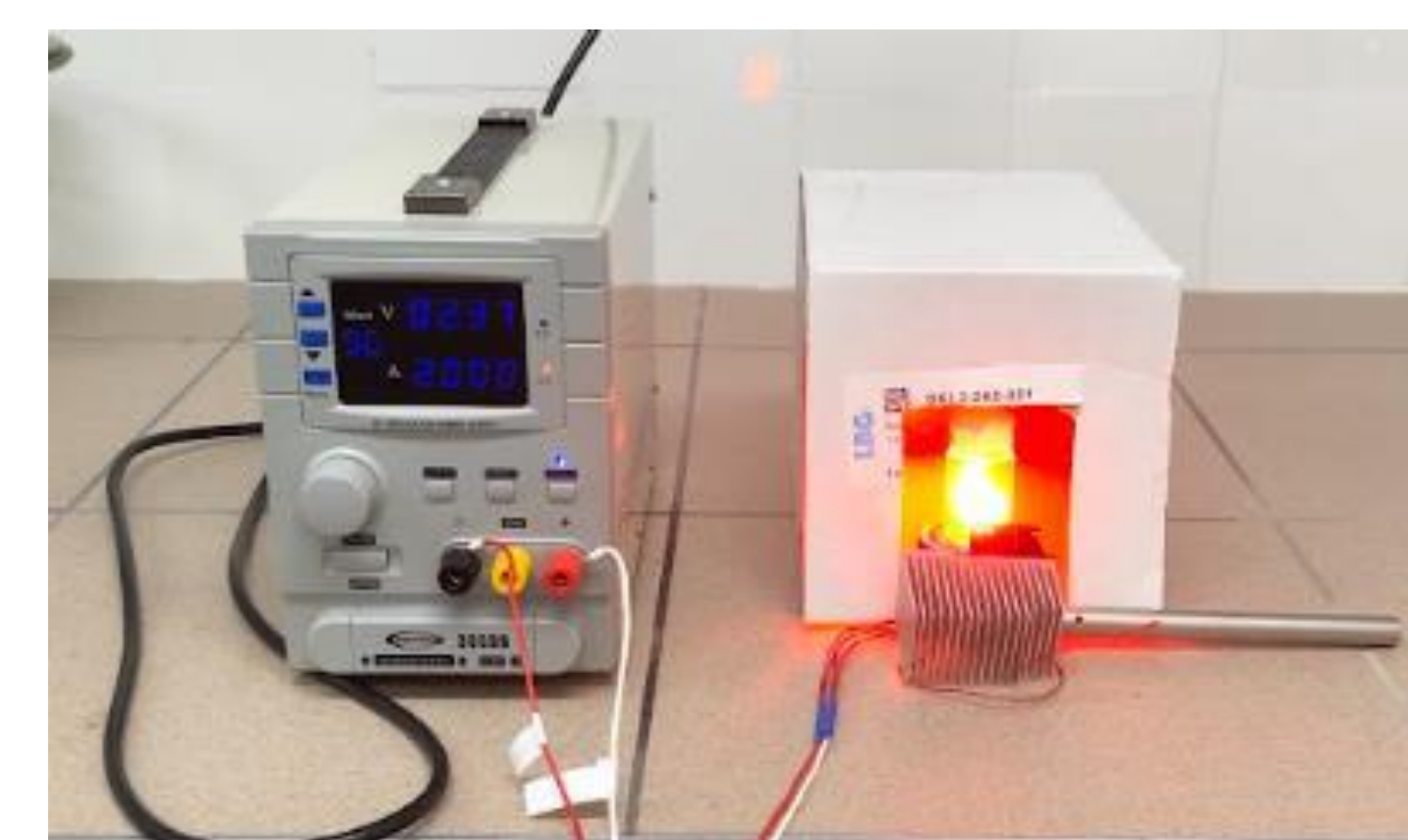
Zdj. Elżbieta Megiel



Zeskanuj kod odwiedź naszą stronę, dowiedz się więcej!!!



e.megiel2@uw.edu.pl



Zdj. Aleksandra Zagórska

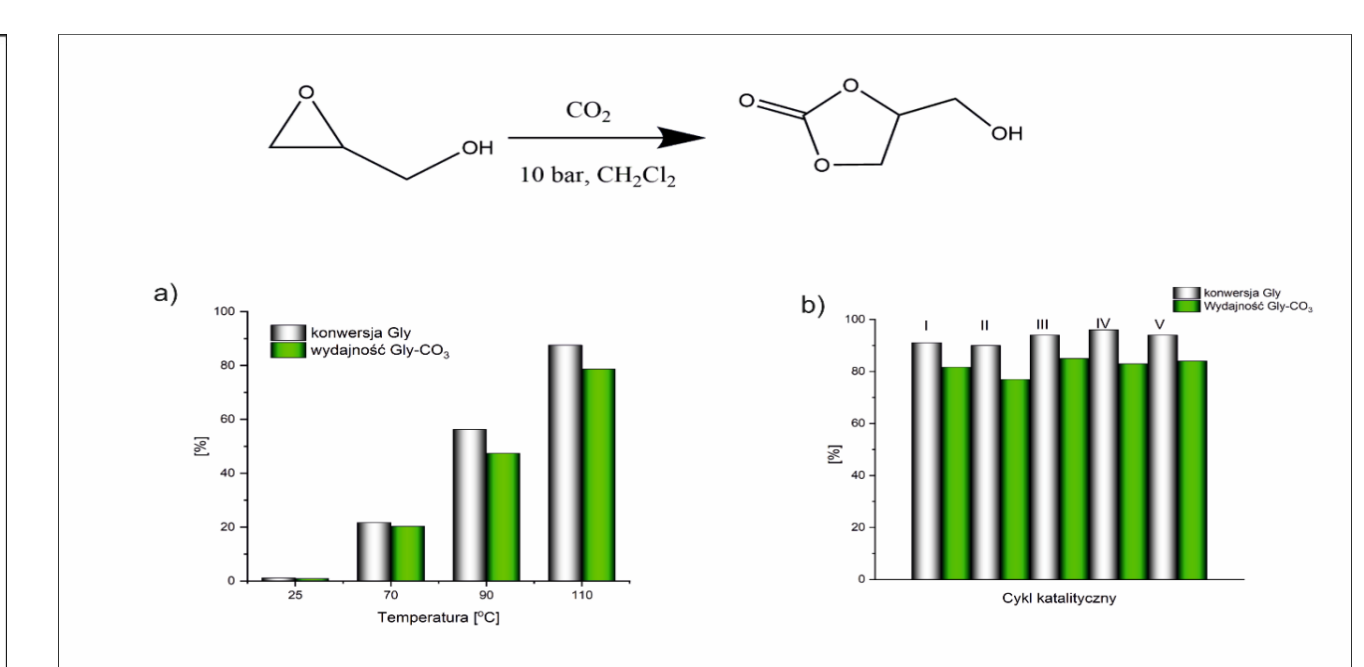
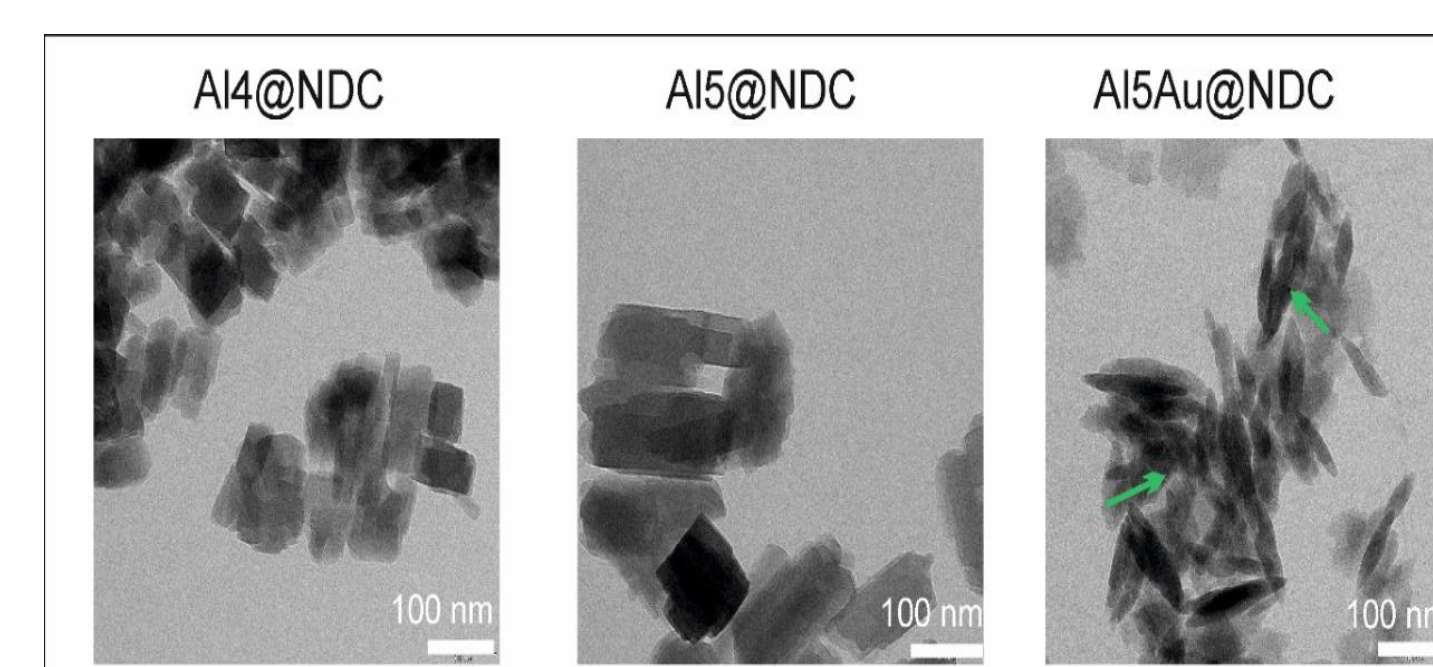
Układy optyczne stosowane przez nas w otrzymywaniu nanostruktur anizotropowych dla skojarzonych terapii antynowotworowych

Proponowana tematyka prac dyplomowych:

1. Koniugaty nanocząstek złota z responsywnymi kopolimerami blokowymi jako potencjalne platformy do kontrolowanego uwalniania leków
2. Koniugaty nanocząstek/nanoklastków srebra/złota z wybranymi lekami jako potencjalne nanofarmaceutyki

Nanomateriały katalityczne do konwersji CO₂

Zwiększona emisja CO₂ ze źródeł antropogenicznych to jedna z najważniejszych przyczyn zmian klimatycznych obserwowanych w okresie ostatnich kilku dekad. Badania prowadzone w naszej grupie mogą przyczynić się do zmniejszenia emisji antropogenicznego CO₂.



Obrazy TEM opracowanych nanomateriałów katalitycznych dla cykloaddycji CO₂ do epoksydów i wybrane wyniki wykonanych dla nich testów katalitycznych

Proponowana tematyka prac dyplomowych:

Nanokompozyty wybranych nanocząstek metali z polimerami koordynacyjnymi jako heterogeniczne katalizatory dla cykloaddycji CO₂ z epoksydami

e.megiel2@uw.edu.pl