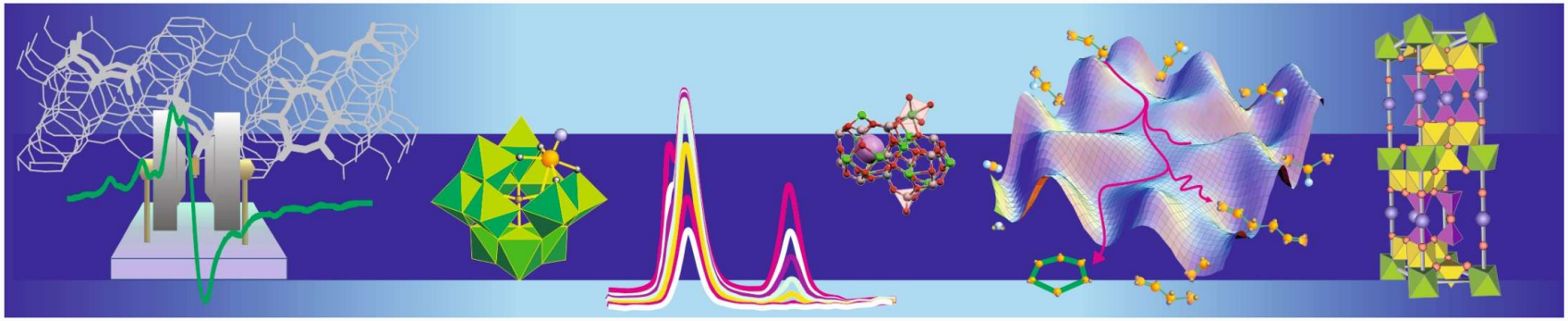
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Panel specjalizacyjny

Kataliza i materiały funkcjonalne



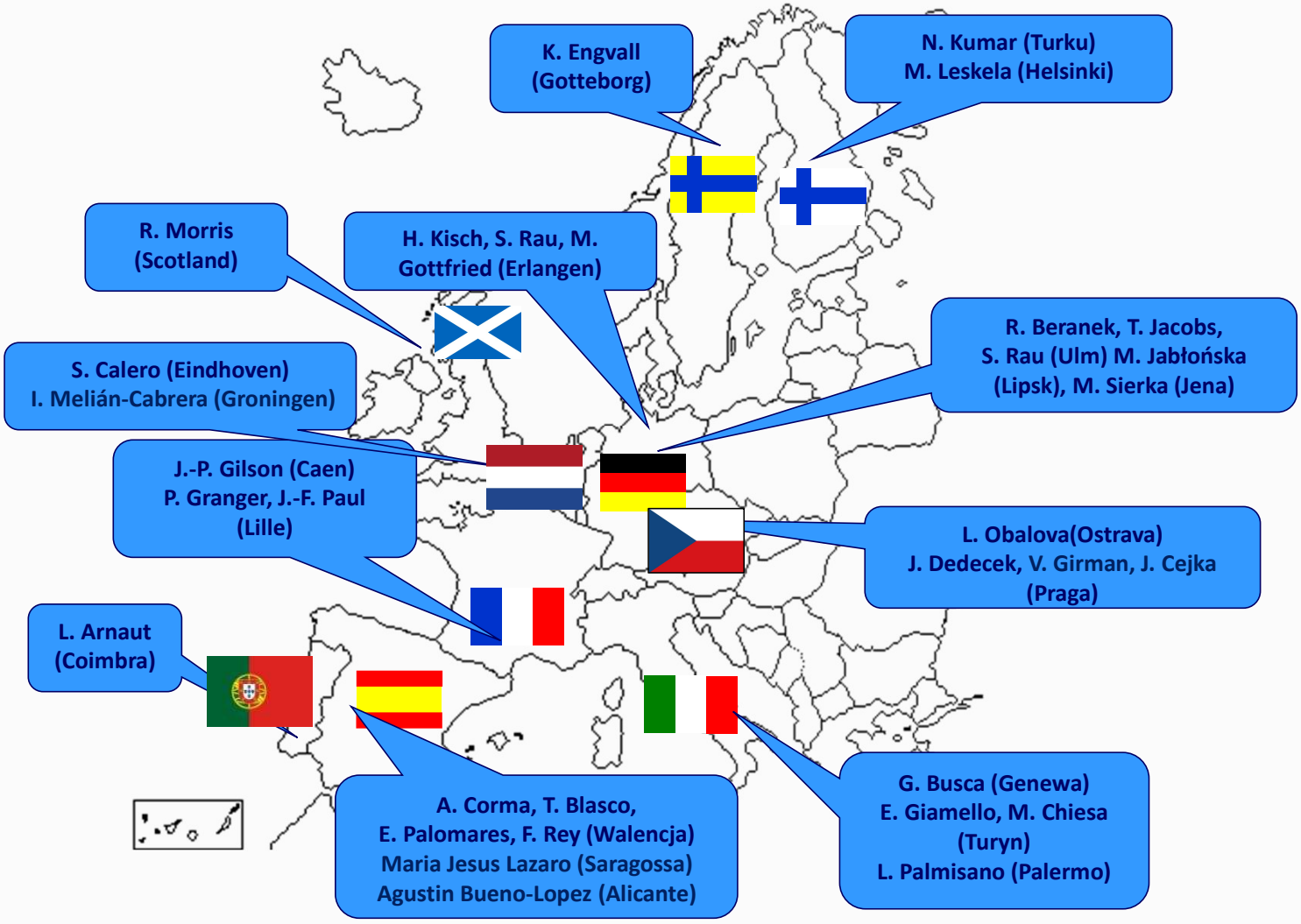
panel realizowany w Zakładzie Chemii Nieorganicznej

w 5 Zespołach Badawczych

Kierownik panelu: profesor Zbigniew Sojka

Kontakty naukowe w Europie

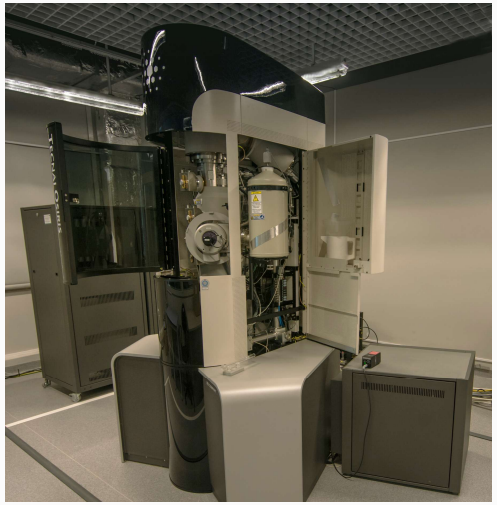
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Nanochemia i Kataliza

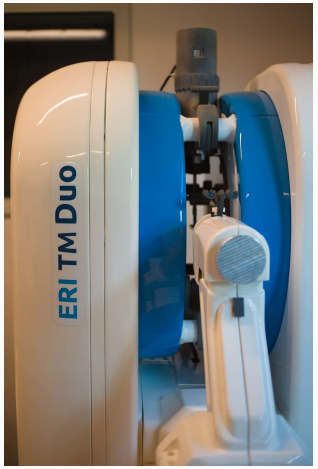
infrastruktura badawcza



mikroskopia elektronowa
TEM/EDX/EELS



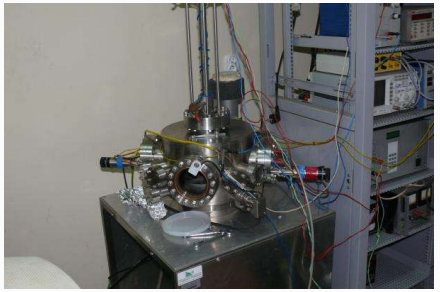
spektroskopia
CW-EPR/FT-EPR



EPR Imaging

kataliza
reakcje na granicy faz gaz-ciało stałe
i ciecz-ciało stałe









mikroskopia elektronowa
SEM



spektroskopia IR



spektroskopia Ramana



spektroskopia UV-Vis-NIR

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Nanochemia i Kataliza

infrastruktura badawcza



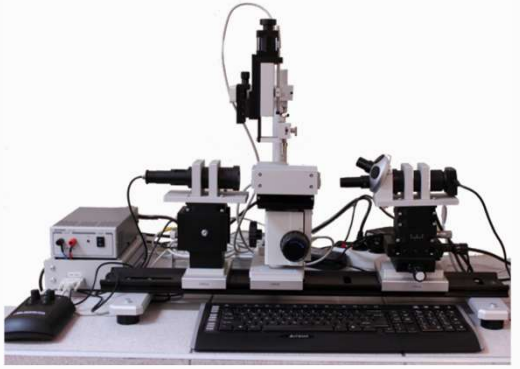
synteza
hydrotermalna

reakcje w ciele stałym
termowaga





pomiar wielkości cząstek
metodą rejestracji ruchów Browna



pomiar wielkości
kąta zwilżania



sorpcja
gazów

skład pierwiastkowy
XRF





pomiar pracy wyjścia metodą sondy Kelvina

Nanochemia i Kataliza

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

infrastruktura badawcza










UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zespoły i Grupy Badawcze w których realizuje się zajęcia panelowe

Zespół Katalizy i Fizykochemii Ciała Stałego

założony przez

Prof. Adama Bielańskiego

„Trzeba mieć marzenia, bo one się spełniają…”



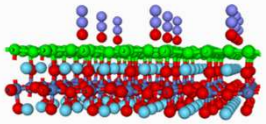
Grupa Spektroskopii, Mikroskopii Elektronowej, Modelowania Molekularnego i Nanochemii

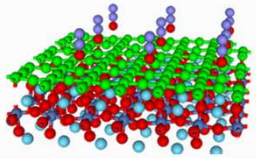
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

prof. dr hab. Zbigniew Sojka, prof. dr hab. Krzysztof Kruczała, prof. dr hab. Witold Piskorz,
dr hab. Piotr Pietrzyk prof. UJ, dr hab. Filip Zasada prof. UJ, dr inż. Monika Fedyna, dr Kamila Sobańska, dr Joanna Gryboś,

proponowana tematyka badawcza

1. **Materiały mikro- i mezoporowate – oddziaływanie małych cząsteczek z centrami aktywnymi i funkcje katalityczne**
2. **Tlenki metali o rozmiarach nano – synteza i zastosowania**
3. **Katalizatory do usuwania N_2O, NOx, CH_4 - kataliza dla ochrony środowiska**
4. **Katalizatory do rozkładu H_2O_2 i tworzenia reaktywnych form tlenu**
5. **Modelowanie molekularne metodą DFT (związki kompleksowe, ciała stałe oraz ich właściwości, reakcje katalityczne)**
6. **Mikroskopia elektronowa TEM**
7. **Degradacja polimerów oraz polimerowe ogniwa paliwowe**
8. **Badania obiektów zabytkowych**





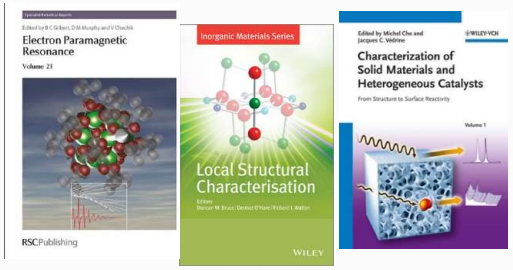
kontakt: prof. Z. Sojka

NARODOWE CENTRUM NAUKI
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Grupa Spektroskopii, Mikroskopii Elektronowej, Modelowania Molekularnego i Nanochemii





Amorficzne tlenki

mechanizm elektroprotyczny

nośnik o właściwościach kwasowo-zasadowych

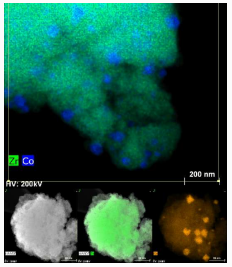
Krystaliczne nanotlenki

mechanizm typu Fentona

fazy aktywne redoksowo

mechanizm podwójny

kompozyty amorficzno-krystaliczne



$Co_3O_4@ZrO_2$

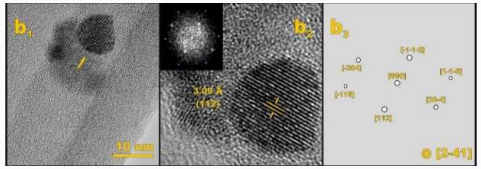
H_2O_2

PMS/PDS

tworzenie reaktywnych form tlenu

mieszane tlenki

PMS – peroksomonosiarczan
PDS – peroksodisiarczan



$NbCeO_4$

zaawansowane procesy utleniania

usuwanie modelowych zanieczyszczeń (barwniki, antybiotyki, herbicydy)

Dostępne **stypendium dla magistranta** & **doktoranta** w ramach projektu NCN

kontakt: dr hab. P. Pietrzyk, prof. UJ
dr K. Sobańska

Grupa Spektroskopii, Mikroskopii Elektronowej, Modelowania Molekularnego i Nanochemii

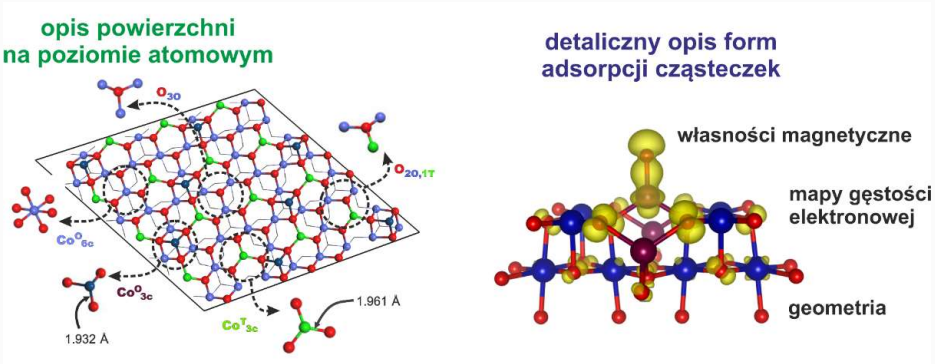
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

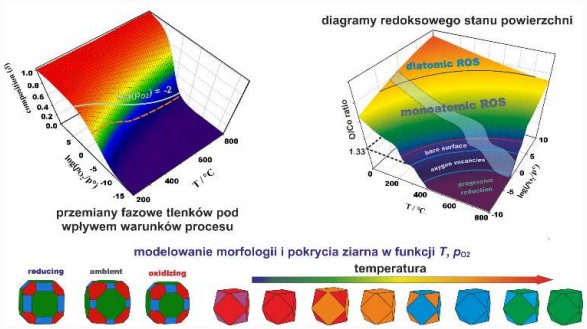


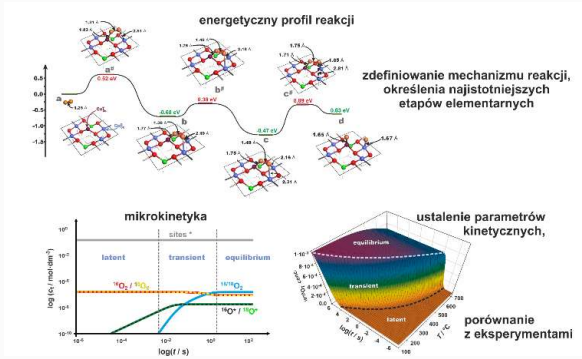
obliczenia kwantowochemiczne i symulacje komputerowe ciało stałe – powierzchnia- reaktywność

Zasoby obliczeniowe:
Zespołowy Klaster komputerowy
KRYPTON – 1200 CPU

Oprogramowanie:
VASP, ADF , Gaussian03
Materials Studio, Orca, VESTA
ChemCraft







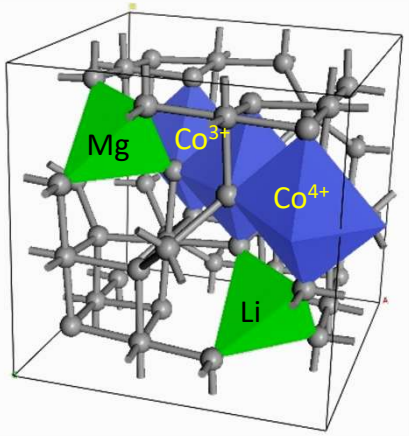


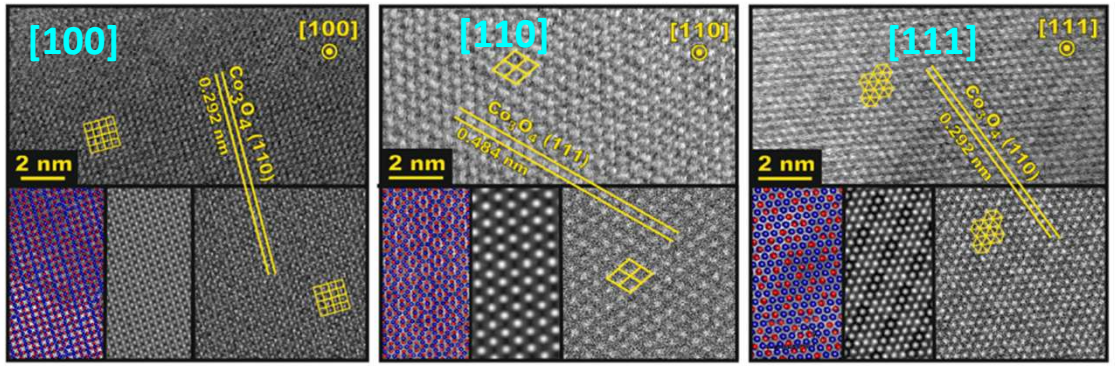
kontakt: prof. dr hab. W. Piskorz, dr hab. F. Zasada prof. UJ

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

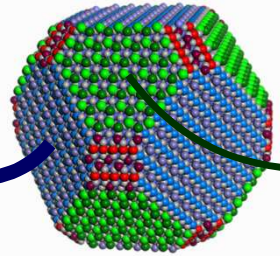
Grupa Spektroskopii, Mikroskopii Elektronowej, Modelowania Molekularnego i Nanochemii

nanotlenki redoksowe – synteza, kataliza, mikroskopia elektronowa, modelowanie DFT



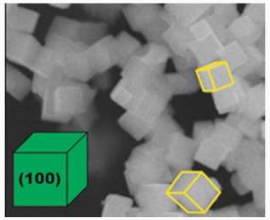




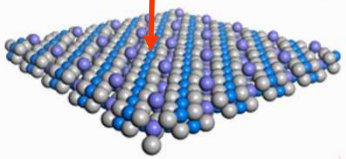


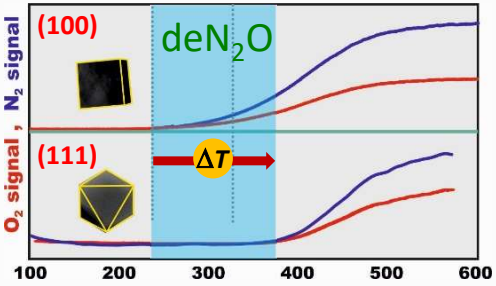
(100)

(111)

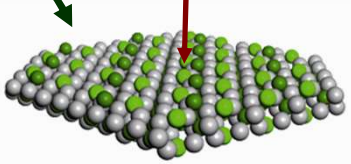


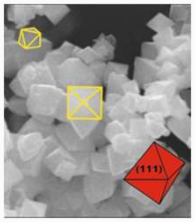
Co^{O}





Co^{T}





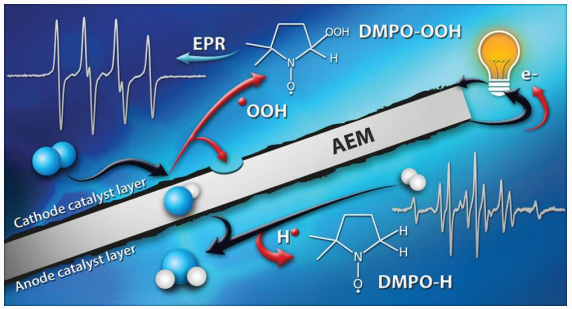
kontakt: prof. Z. Sojka

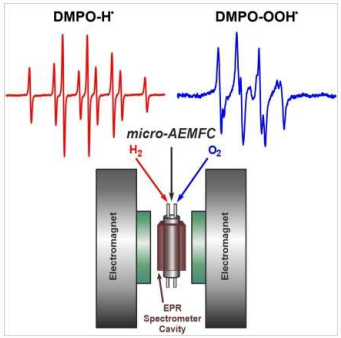
Grupa Spektroskopii, Mikroskopii Elektronowej, Modelowania Molekularnego i Nanochemii

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Spektroskopia EPR

Detekcja *in situ* rodnikowych form tlenu powstających w ogniwach paliwowych





Chemia konserwatorska

Zastosowanie metod spektroskopowych do oceny stopnia degradacji dzieł sztuki wytworzonych z użyciem polimerów sztucznych i naturalnych

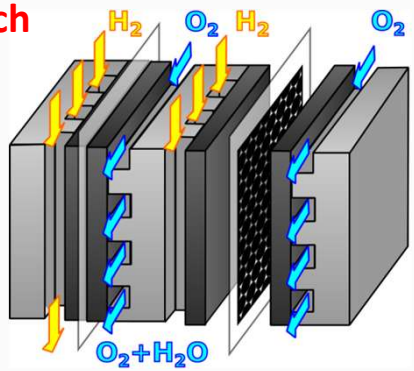


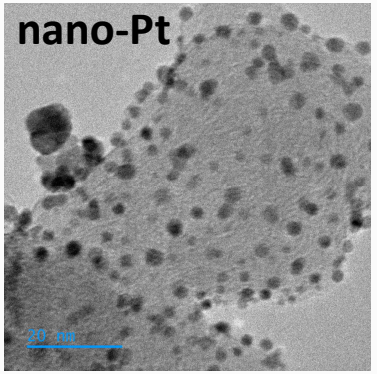


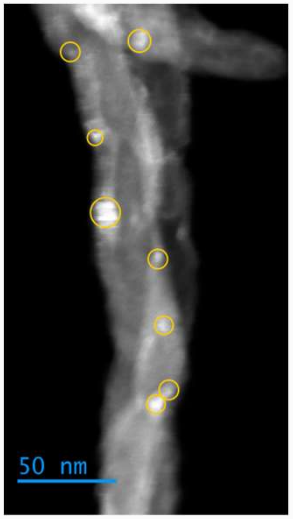
Elektrokataliza

Opracowanie katalizatorów reakcji redukcji tlenu do zastosowania w ogniwach paliwowych

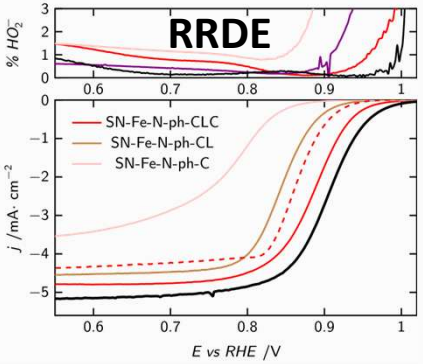
- Optymalizacja nośników węglowych
- Synteza nanocząstek platyny
- Kompozytowe materiały Fe-N-C

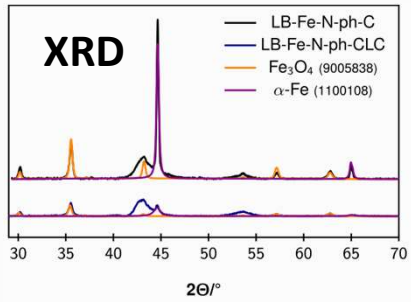






Fe-N-MWCNT



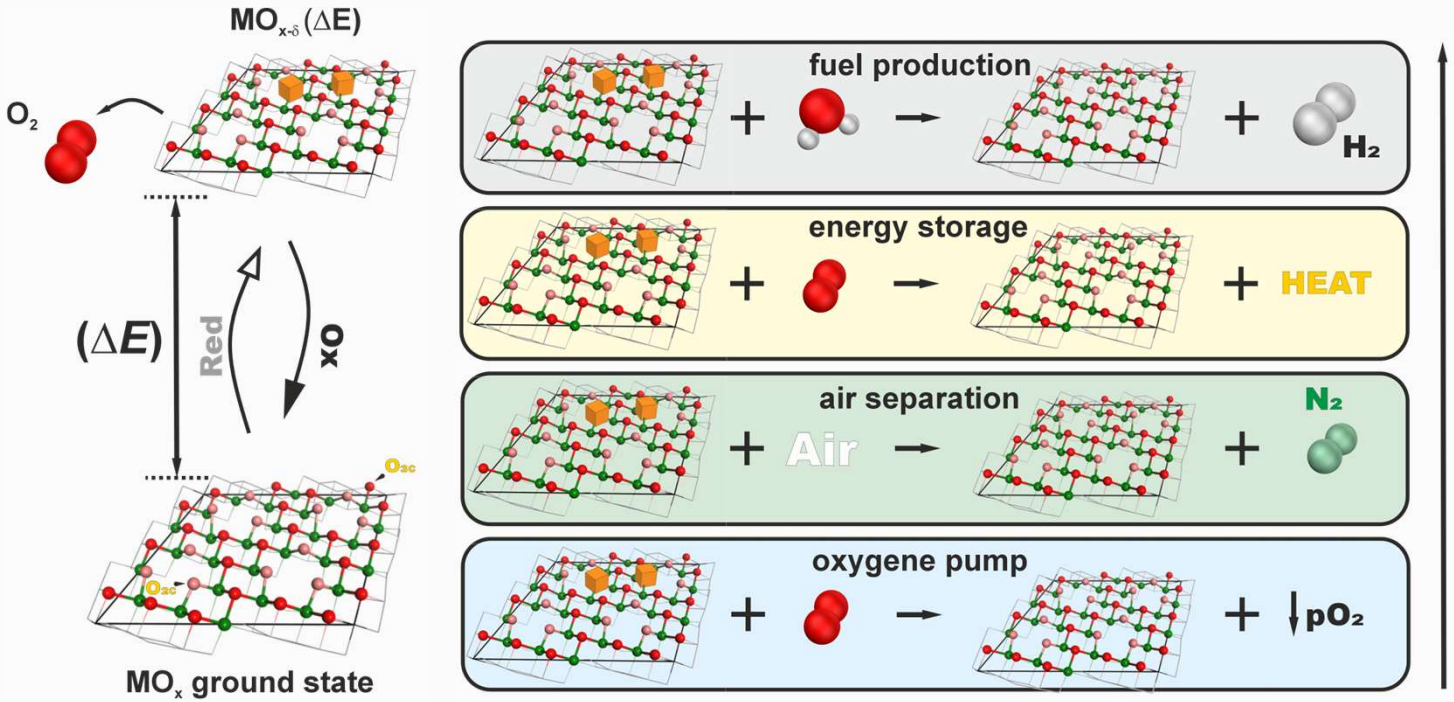


kontakt: prof. dr hab. K. Kruczała

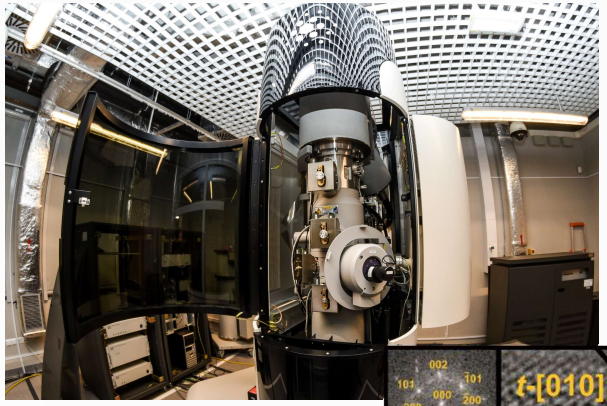
Grupa Spektroskopii, Mikroskopii Elektronowej, Modelowania Molekularnego i Nanochemii

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

badania i projektowanie katalizatorów manganowych o określonych właściwościami redoks w kontekście cykli termochemicznych

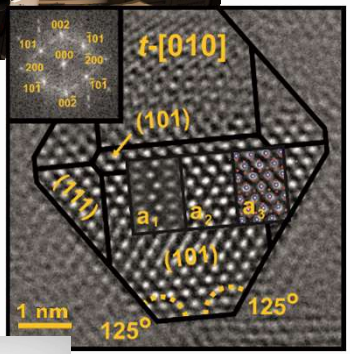


S/TEM

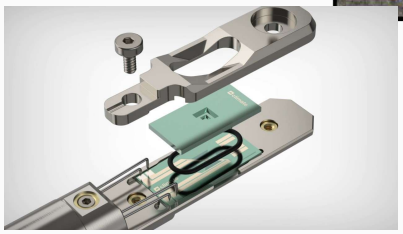


XAS

synteza



EELS



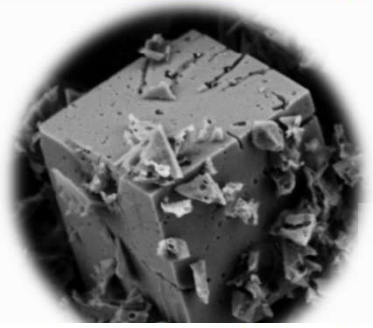
DFT

Projekt NCN: ***„Wspierane obliczeniowo, mikroskopowe i spektroskopowe badania mechanizmów reakcji redoks na modelowych katalizatorach tlenku manganu w kontekście termochemicznych cykli redoks”***

kontakt: dr Joanna Gryboś

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Grupa Chemii Zeolitów



Tematyka badawcza

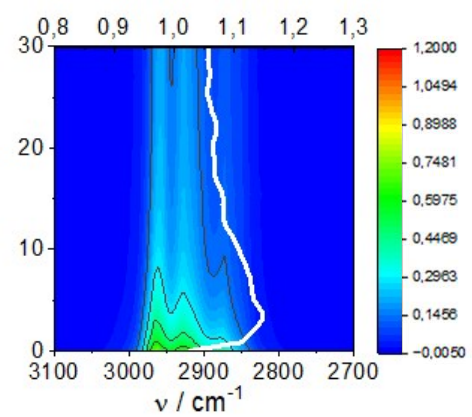
prof. dr hab. Kinga Góra-Marek, dr inż. Karolina Tarach

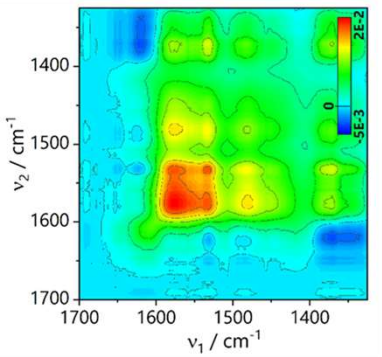
Korelacja badań IR z danymi katalitycznymi

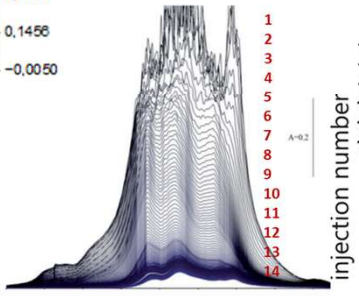
Badania IR mechanizmu

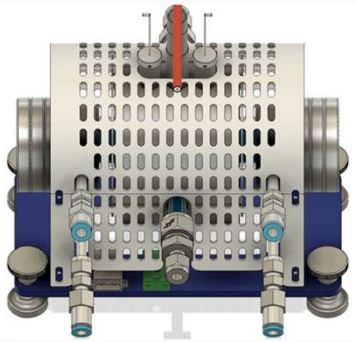
metody czasowo-rozdzielcze

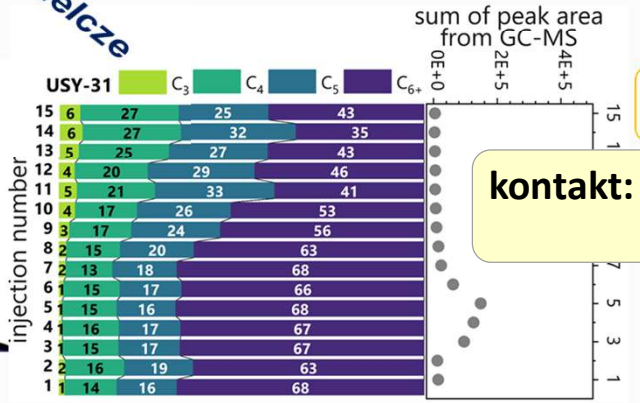
2D COS













paliwa z plastiku
paliwa z alkoholi
dezaktywacja katalizatora

kontakt: prof. K. Góra-Marek
dr K. Tarach



W grupie aktualnie realizowane są 3 projekty NCN

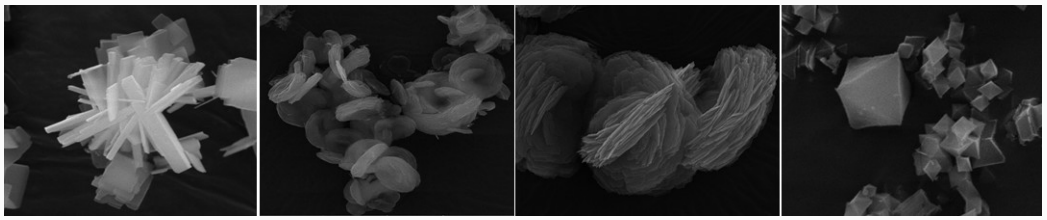
Dostępne **stypendium dla magistranta** & **doktoranta** w ramach projektów NCN

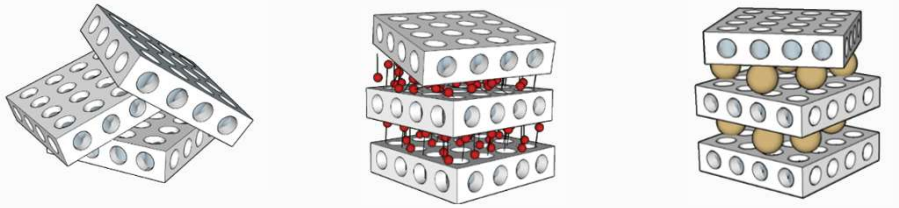
Grupa Chemii Zeolitów

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Prof. dr hab. Barbara Gil, prof. dr Wiesław Roth

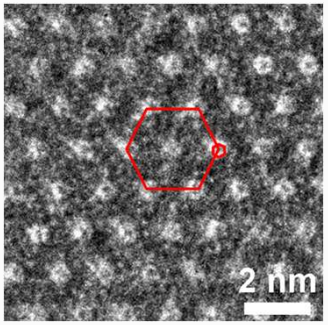
Badanie właściwości materiałów nanoporowatych:
klasyczne materiały zeolitowe 3D, dwuwymiarowe struktury zeolitowe, struktury typu MOF (Metal-Organic-Frameworks),

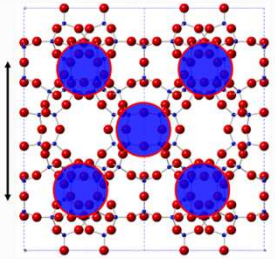


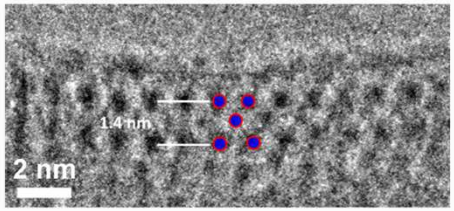


Synteza nowych dwuwymiarowych hybrydowych materiałów zeolitowych

Badania stabilizacji nanocząstek metali przez silanole – badania w ramach grantu NCN







Metodyka badań

Spektroskopia FTIR, DRS UV-Vis, synteza hydrotermalna, PXRD, badanie porowatości, kataliza na zeolitach 2D

kontakt: prof. dr hab. B. Gil
https://zeochem.chemia.uj.edu.pl/ludzie

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Grupa Chemii Zeolitów

dr hab. Paweł Kozyra, prof. UJ

**Obliczeniowy charakter badań sprzyja pracy zdalnej* 😀

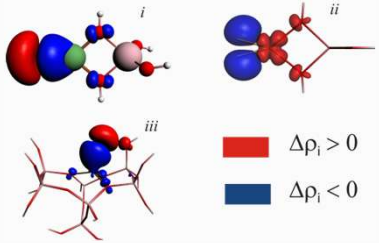
MATERIAŁY
zeolity, MOFy

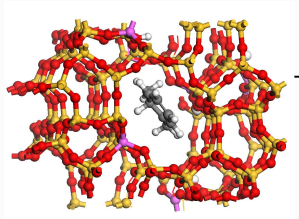
MODELOWANIE*

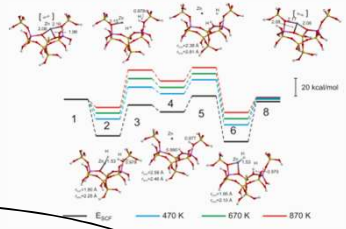
Aktualności

http://zeochem.chemia.uj.edu.pl/kozyra/

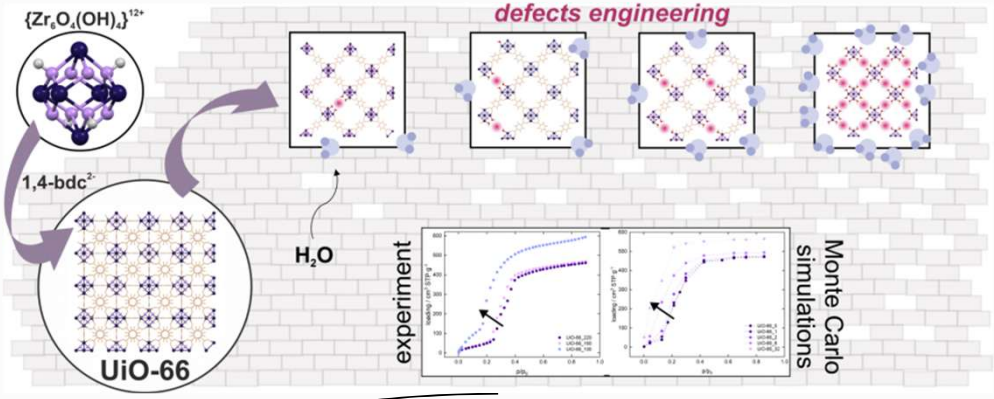
na poziomie kwantowym







na poziomie klasycznym



WŁAŚCIWOŚCI

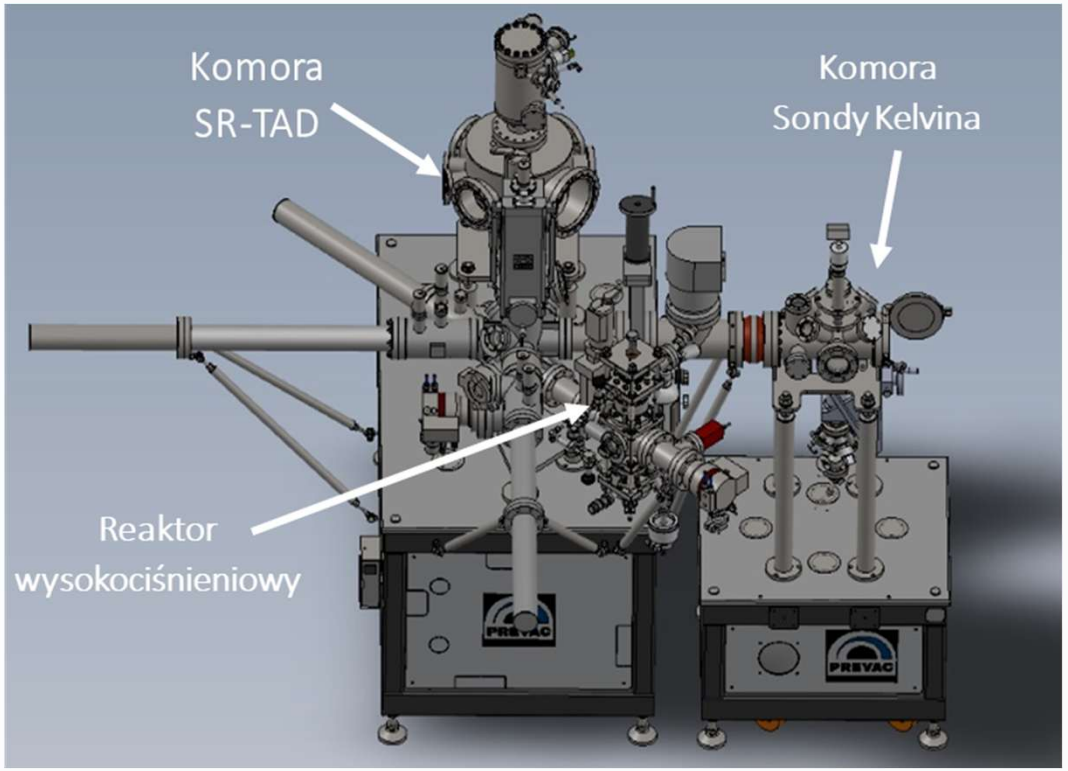
mechanizmy aktywacji, mechanizmy reakcji

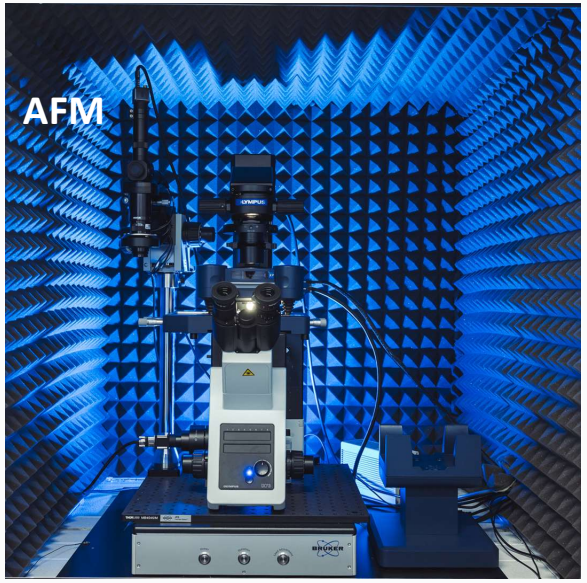
sorpcyjne

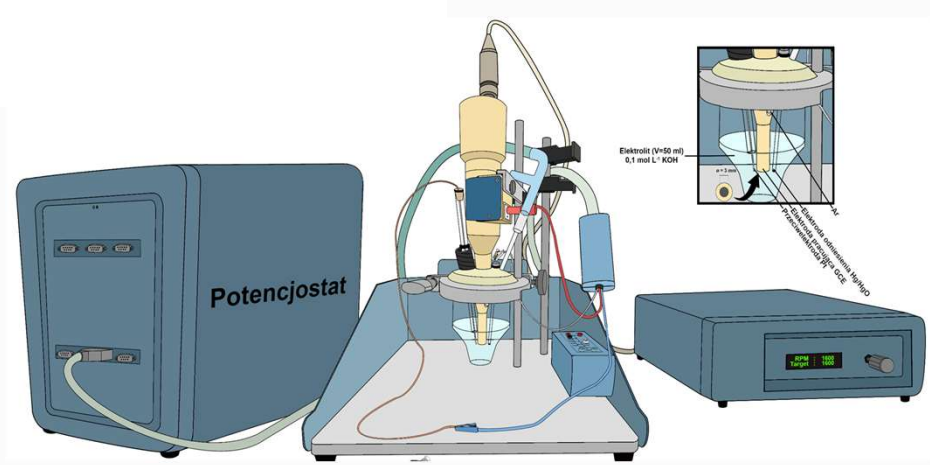
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Grupa Chemii Powierzchni i Materiałów

aparatury
do specjalistycznych badań pracy wyjścia i desorpcji alkaliów







kontakt: prof. A. Kotarba
msc.chemia.uj.edu.pl

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Grupa Chemii Powierzchni i Materiałów

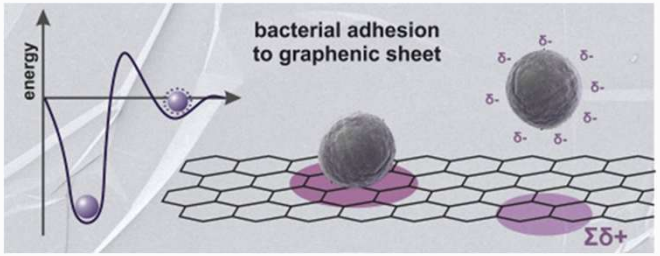
Prof. dr hab. Andrzej Kotarba, dr hab. Gabriela Grzybek, dr hab. Paweł Stelmachowski, prof. UJ

funkcjonalizacja powierzchni materiałów węglowych

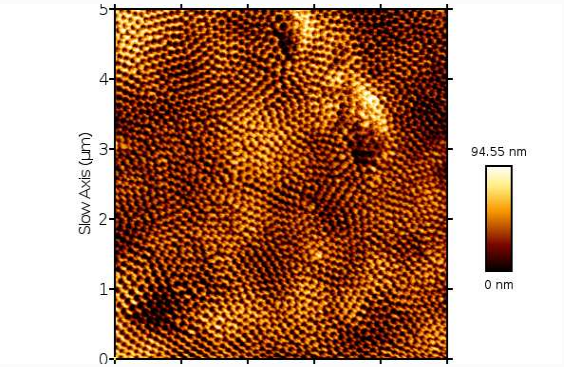
Funkcjonalizacja powierzchni biomateriałów substancjami bioaktywnymi: od badań podstawowych po stosowane (NCN Weave-UNISONO, 2022-2025)

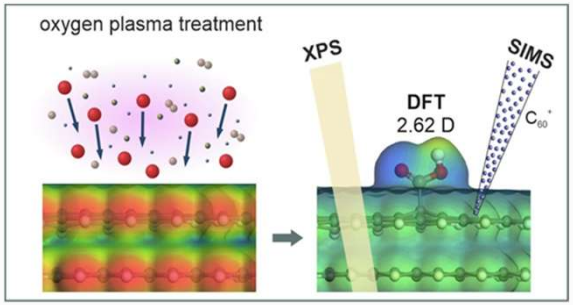
Współpraca: Czech Academy of Sciences, Praga (Czechy);

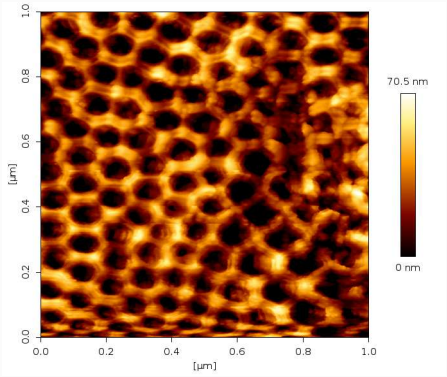
University of Helsinki (Finlandia)



Modyfikacja powierzchni materiałów węglowych przy użyciu plazmy: wpływ wprowadzanych grup funkcyjnych na biokompatybilność i adhezję mikroorganizmów (NCN OPUS-19, 2020-2024)







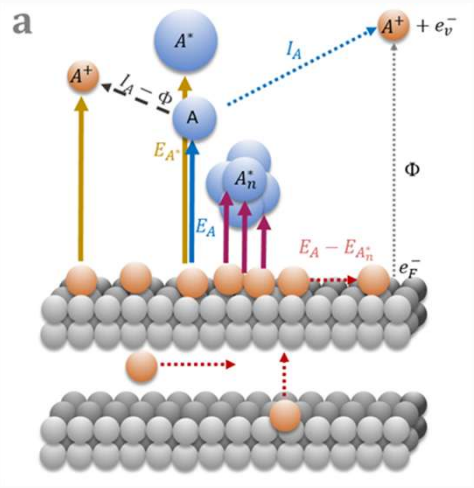
kontakt: prof. A. Kotarba

msc.chemia.uj.edu.pl

Grupa Chemii Powierzchni i Materiałów

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Prof. Andrzej Kotarba, dr hab. Gabriela Grzybek, prof.UJ, dr hab. Paweł Stelmachowski, prof. UJ, dr Gabriela Jajko-Liberka



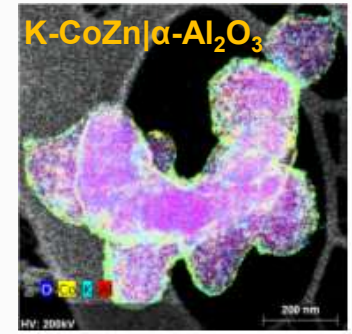
synteza i funkcjonalizacja katalizatorów tlenkowych i materiałów MOF

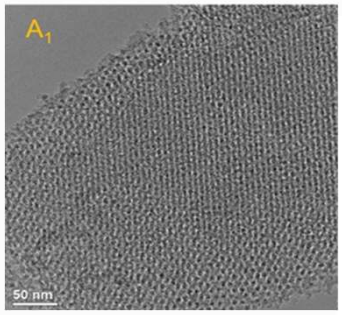
Kompleksowe badania wpływu dotacji alkaliami na relację powierzchnia-strukturareaktywność katalizatorów kobaltowych procesu reformingu parowego etanolu (NCN Sonata-17, 2022-2025)

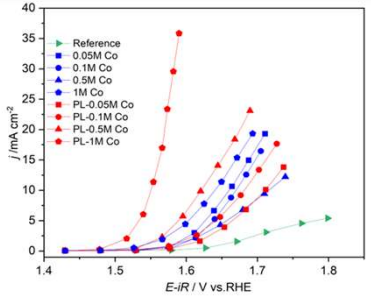
Współpraca: Uniwersytet w Alicante (Hiszpania); UMCS Lublin

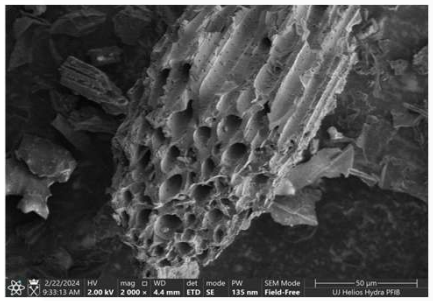
elektrokataliza

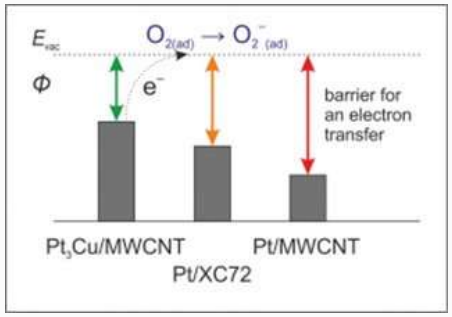
Kompozytowe materiały do elektrokatalitycznego rozkładu wody: w poszukiwaniu stabilnych układów złożonych z materiałów węglowych i związków metali przejściowych (NCN OPUS-19, 2020-2024) Współpraca: The Spanish National Research Council (CSIC), Zaragoza (Hiszpania); UAM Poznań











kontakt: prof. A. Kotarba

msc.chemia.uj.edu.pl

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zespół Katalizy i Fizykochemii Ciała Stałego II

zastosowanie równowagowej temperaturowo programowanej desorpcji i adsorpcji w badaniach materiałów porowatych

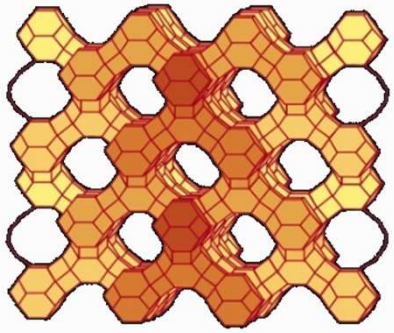
tematyka badań

- **rozwijanie nowych metod wyznaczania objętości i rozmiarów porów**
- **badania oddziaływań zaadsorbowanych cząsteczek z powierzchnią porów**
- **charakterystyka porowatości nowych katalizatorów i adsorbentów**

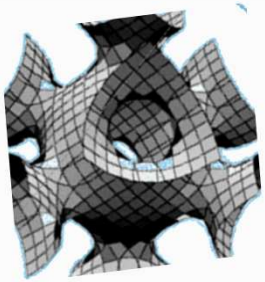
kontakt:
prof. dr hab. Wacław Makowski

badane materiały

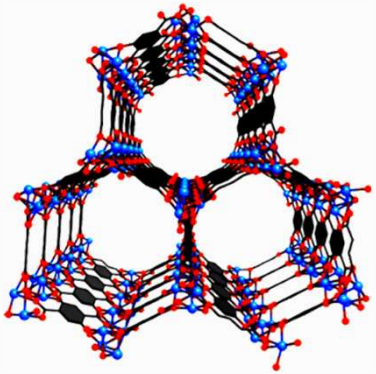
zeolity



krzemionkowe lub węglowe materiały mezoporowate (pory o średnicy 2-50 nm)



porowate polimery koordynacyjne (MOF)

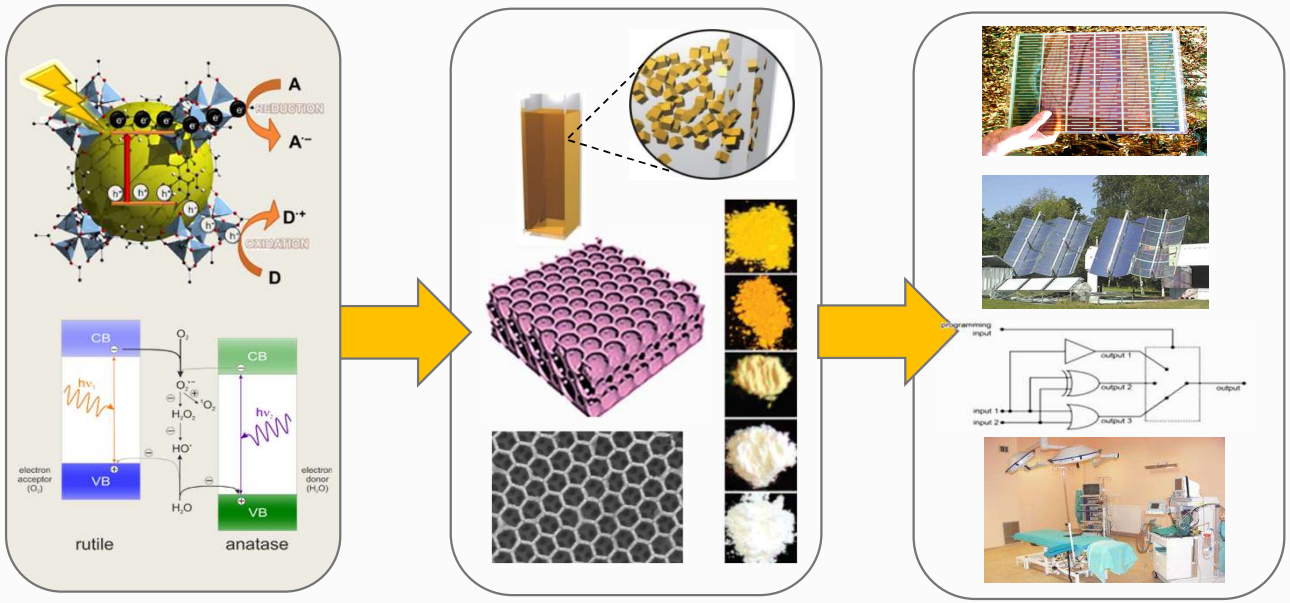


Zespół Fizykochemii Koordynacyjnej i Bionieorganicznej

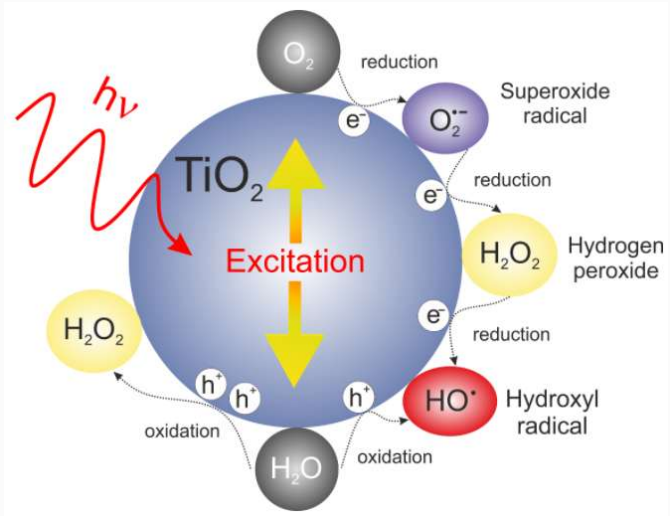
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Grupa Fotokatalizy

prof. Wojciech Macyk, dr Joanna Kuncewicz, dr Marcin Kobielusz, dr Przemysław Łabuz, dr Taymaz Tabari



mechanizmy **materiały** **zastosowania**





fotokatalizatory, półprzewodniki, sztuczna fotosynteza, fotoelektrochemia

Współpraca: *RFN, Finlandia, Japonia, Kanada, Australia, Chiny,…*
Realizacja projektów FNP, NCN, NAWA, krajowych i międzynarodowych, możliwa współpraca z zagranicą i stypendia

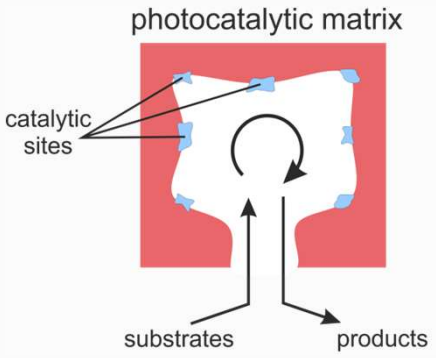
kontakt: prof. W. Macyk
www.fotokataliza.pl

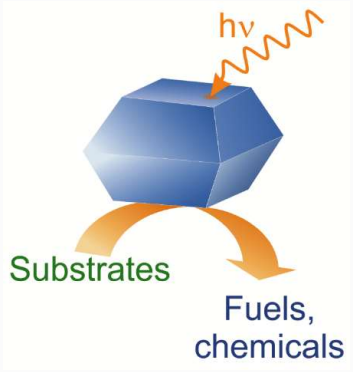
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

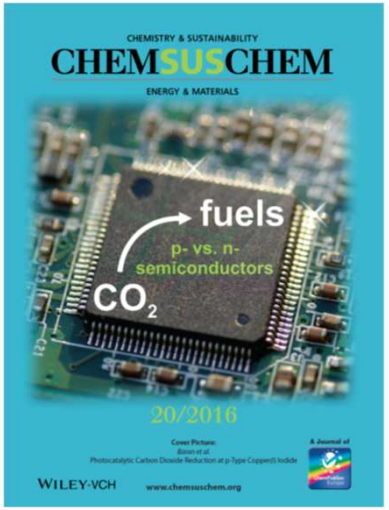
Zespół Fizykochemii Koordynacyjnej i Bionieorganicznej

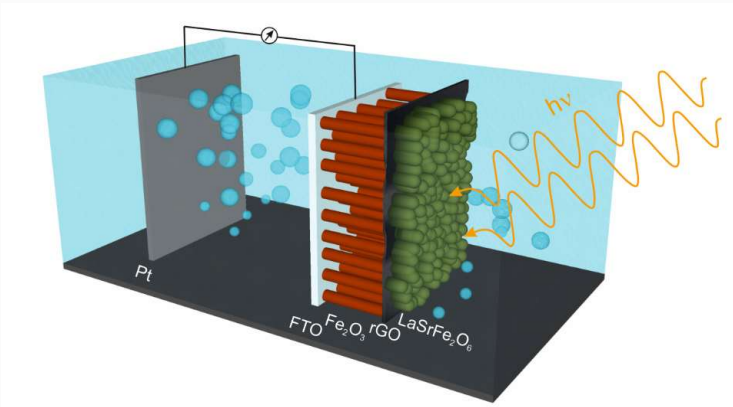
Grupa Fotokatalizy

prof. Wojciech Macyk, dr Joanna Kuncewicz, dr Marcin Kobielusz, dr Przemysław Łabuz, dr Taymaz Tabari









Fotokataliza heterogeniczna z użyciem materiałów półprzewodnikowych, głównie tlenku tytanu(IV), w szczególności:

- **Fotokatalityczna redukcja tlenku węgla(IV)**
- **Fotokatalityczna synteza związków organicznych**
- **Kontrola selektywności reakcji fotokatalitycznych**
- **Fotoelektrochemiczny rozkład wody**
- **Fotoelektrochemia i spektroelektrochemia półprzewodników**
- **Fotokatalityczne reakcje utleniania**

kontakt: prof. W. Macyk

www.fotokataliza.pl