
Politechnika Łódzka

**Lodz University
of Technology**



**Instytut Chemii Ogólnej
i Ekologicznej**

**Institute of General and
Ecological Chemistry**



Dr inż. Agnieszka Ruppert
Wydział Chemiczny Politechniki Łódzkiej

AUTOREFERAT
Opis dorobku i osiągnięć naukowych

**Synteza i charakterystyka katalizatorów procesów przeróbki
biomasy lub produktów z niej otrzymanych do związków o ważnym
znaczeniu przemysłowym**

1. Imię i Nazwisko: AGNIESZKA RUPPERT

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

2005

Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Uzyskany stopień: doktor nauk chemicznych
Promotor: Prof. dr hab. Tadeusz Paryjczak

Tytuł rozprawy doktorskiej: "Badanie katalizatorów platynowych osadzonych na nośnikach bitlenkowych w reakcji selektywnej redukcji α,β -nienasyconych aldehydów"

2001

Politechnika Łódzka
Wydział Elektrotechniki i Elektroniki
Katedra Informatyki Stosowanej
Podyplomowe studia informatyczne "Efektywne wykorzystanie zasobów informatycznych"
(ukończone z wynikiem ponad dobrym)

2000

Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Kierunek: Technologia Chemiczna
Specjalizacja: Adsorpcja i Kataliza
Uzyskany stopień: magister inżynier
Promotor: dr hab. Stanisław Karski, prof. PŁ
(ukończone z wynikiem bardzo dobrym)

Tytuł pracy dyplomowej: Aktywność i selektywność katalizatorów palladowych promowanych talem w reakcji utleniania glukozy do kwasu glukonowego.

3. Informacje o zatrudnieniu w jednostkach naukowych

09. 2011 do teraz

Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Stanowisko: adiunkt

05. 2010 - 09. 2011

Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Stanowisko: chemik

11. 2005 – 05. 2008

Uniwersytet w Utrechcie
Wydział Chemiczny
Utrecht, Holandia

Stanowisko: młodszy pracownik naukowy (*Junior research fellow*)
Szef grupy badawczej prof. Bert Weckhuysen

03. 2009 – 04. 2010

Max-Planck-Institut für Kohlenforschung.
Mulheim, Niemcy

Stanowisko: staż podoktorski
Szef grupy badawczej Prof. dr Ferdi Schüth, Prof. dr R. Palkovits

11. 2005 - 05.2010

Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej

Stanowisko: chemik
(podczas pobytu w placówkach zagranicznych – urlop bezpłatny)

OMÓWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH OSIĄGNIĘĆ ZAWARTYCH W PRACACH PRZEDSTAWIONYCH DO HABILITACJI

I. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy

A) Tytuł osiągnięcia naukowego:

Synteza i charakterystyka katalizatorów procesów przeróbki biomasy lub produktów z niej otrzymanych do związków o ważnym znaczeniu przemysłowym

B) Cytowane w Autoreferacie oryginalne naukowe prace twórcze stanowiące podstawę wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego:

H1: Glycerol Etherification over Highly Active CaO-Based Materials: New Mechanistic Aspects and Related Colloidal Particle Formation

Ruppert, A.M., J.D. Meeldijk, B.W.M. Kuipers, B.H. Ern  and B.M. Weckhuysen, *Chem. Eur. J.* 2008, 14, 2016; IF₂₀₀₈= **5.454 (artykuł wy r niony przez Edytora stron  tytułową "frontispiece")**

Mój udział polegał na przeprowadzeniu wszystkich reakcji katalitycznych, syntezie katalizator , optymalizacji metody syntezy oraz metod obróbki katalizator  na podstawie których powsta  aplikacja patentowa, zaprojektowaniu i opracowaniu metody analitycznej przy pomocy chromatografii cieczowej HPLC, przeprowadzeniu test  kwasowości i zasadowości badanych katalizator . Wzięłam również udział w pomiarach statycznego rozpraszania światła (Static Light Scattering - SLS). Zaproponowałam mechanizm reakcji na powierzchni katalizator  oraz brałam udział w napisaniu manuskryptu.

Mój udział procentowy wynosi 60%.

H2: Synthesis of long alkyl chain ethers through direct etherification of biomass-based alcohols with 1-octene over heterogeneous acid catalysts

Agnieszka M. Ruppert, Andrei N. Parvulescu, Maria Arias, Peter J.C. Hausoul, Pieter C.A. Bruijninx, Robertus J.M. Klein Gebbink and Bert M. Weckhuysen, *J. Catal* 2009, 268, 251; IF₂₀₀₉: **5.288**

Mój udział polegał na zaprojektowaniu metody i warunk  przeprowadzenia reakcji z udziałem katalizator  heterogenicznych, przeprowadzeniu serii reakcji z udziałem serii katalizator  kwasowych, ich analizy chromatograficznej. Ponadto napisałam pierwszą wersj  manuskryptu. Mój udział procentowy wynosi 55%.

H3: Investigation of biomass depolymerisation by surface techniques,

A.M. Ruppert*, J. Grams, M. Chełmicka, T. Cacciaguerra, D. Świerczyński *Surf Interface Anal*, 2014; 46, Issue 10-11, 832–836, IF₂₀₁₄= **1.245**

Mój udział polegał na zaproponowaniu tematyki i planu wykonanych badań, koordynacji przeprowadzonych badań, dokonaniu niektórych pomiarów dotyczących charakterystyki katalizatorów, interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu. Jestem autorem korespondencyjnym tego artykułu. Mój udział procentowy wynosi 50%.

H4: Role of water in metal catalyst performance for ketone hydrogenation: a joint experimental and theoretical study on levulinic acid conversion into gamma-valerolactone

Michel C*, Zaffran J, **Ruppert A.M***, Matras-Michalska J, Jędrzejczyk M, Grams J, Sautet P.

Chem Commun. 2014, 50, 12450 IF₂₀₁₄ = **6.834 (artykuł wyróżniony wewnętrzną okładką)**

Mój wkład w omawianej pracy polegał na zaproponowaniu tematyki badań, opracowaniu wspólnie z dr Philippe Sautet planu badań. Ponadto byłam odpowiedzialna za zaplanowanie części eksperymentalnej, opracowanie i interpretację wyników, przeprowadzenie wstępnych testów. Brałam udział w napisaniu i redagowaniu manuskryptu głównie wspólnie z dr Carine Michel. Jestem jednym z autorów korespondencyjnych tego artykułu. Mój udział procentowy wynosi 40%.

H5: Titania-supported Ru and Pt catalysts for levulinic acid hydrogenation: influence of support and its impact on γ -valerolactone yield.

A. M. Ruppert*, J. Grams, M. Jędrzejczyk, J. Matras-Michalska, N. Keller, K. Ostojka and P. Sautet *ChemSusChem* 2015; Volume 8, Issue 9 1538, IF₂₀₁₄ = **7.657 (artykuł wyróżniony okładką oraz specjalnym jedynym w danym numerze dodatkowym artykułem "cover profile")**

Mój udział polegał na zaprojektowaniu modyfikacji nowego typu katalizatorów do reakcji uwodornienia kwasu lewulinowego oraz ich preparatyki, wykonaniu wstępnych badań potwierdzających wysoką aktywność katalizatorów, a także koordynacji przeprowadzonych badań, interpretacji otrzymanych wyników oraz napisaniu manuskryptu. Jestem autorem korespondencyjnym tego artykułu. Mój udział procentowy wynosi 55%.

H6 Ru catalysts for levulinic acid hydrogenation with formic acid as a hydrogen source

Agnieszka M. Ruppert*, Marcin Jędrzejczyk, Olga Sneka-Płatek, Nicolas Keller, Alexandre S. Dumon, Carine Michel, Philippe Sautet and Jacek Grams

Green Chem., 2016, DOI:10.1039/C5GC02200B; IF₂₀₁₄=**8.020**

Mój udział polegał na zaproponowaniu tematyki i planu wykonanych badań, koordynacji przeprowadzonych badań w części eksperymentalnej, wykonaniu wstępnych testów, zbadaniu niektórych właściwości fizykochemicznych katalizatorów, analizy wyników, ich interpretacji, napisaniu manuskryptu. Jestem autorem korespondencyjnym tego artykułu. Mój udział procentowy wynosi 55%.

H7: ToF-SIMS study of the surface of catalysts used in biomass valorization

A.M. Ruppert*, J. Grams, J. Matras-Michalska, M. Chełmicka, P. Przybysz,
Surf Interface Anal, 2014, 46, 726, DOI 10.1002/sia.5370; IF₂₀₁₄= **1.245**

Mój udział polegał na zaproponowaniu tematyki i planu wykonanych badań, koordynacji przeprowadzonych badań, interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu. Jestem autorem korespondencyjnym tego artykułu. Mój udział procentowy wynosi 50%.

H8: Hydrogenolysis Goes Bio: From Carbohydrates and Sugar Alcohols to Platform Chemicals

Agnieszka M. Ruppert, Kamil Weinberg and Regina Palkovits,
Angew. Chem. Int. Ed. 2012, 51, 2564; IF₂₀₁₂ =**13.734** (**artykuł wyróżniony okładką**)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zebraniu literatury, opracowaniu i napisaniu części dotyczącej hydrolitycznego uwodornienia glicerolu, dyskusji oraz wspólnego opracowania i współnapisania wstępu, perspektyw i wniosków. Opracowałam dyskusję części związanej z kinetyką i mechanizmem reakcji. Ponadto współuczestniczyłam w przygotowaniu ostatecznej wersji publikacji, byłam zaangażowana w korespondencję z edytorem oraz przygotowanie odpowiedzi dla recenzentów. Mój udział procentowy wynosi 50%.

H9: Optimization of Ni/ZrO₂ catalytic performance in thermochemical cellulose conversion for enhanced hydrogen production

Agnieszka M. Ruppert, Michał Niewiadomski, Jacek Grams, Witold Kwapiński
Applied Catal B-Environ, 2014 , 145 , 85-90; IF₂₀₁₄= **7.435**

Mój udział polegał na zaprojektowaniu modyfikacji katalizatorów do termokatalitycznej konwersji biomasy, współkoordynowaniu badań wraz z dr hab. Jackiem Gramsem, zbadaniu wybranych właściwości fizykochemicznych, interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu. Jestem autorem korespondencyjnym tego artykułu. Mój udział procentowy wynosi 60%.

Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: IF= 56,9 (6,3 na jedną pracę).

c) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników

Wstęp

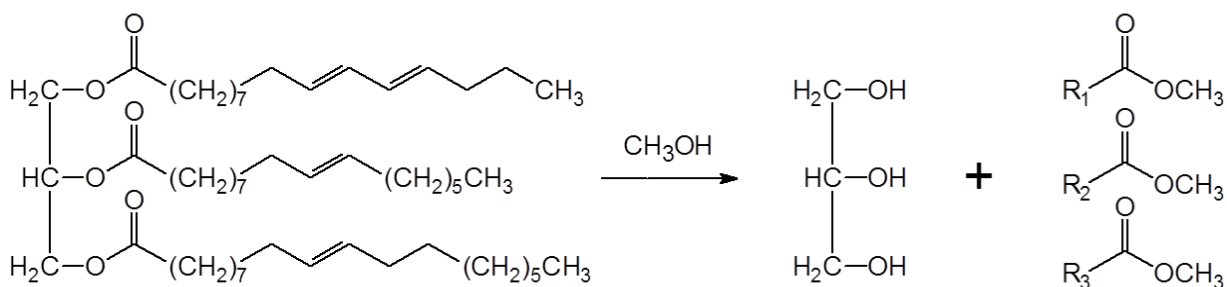
Produkcja paliw jest w znacznym stopniu uzależniona od zasobów ropy naftowej. Zwiększające się zapotrzebowanie na energię przy stale kurczących się jej

zasobach z jednej strony, z drugiej zaś wzrastający poziom emisji CO₂ stanowią jedno z najważniejszych problemów współczesnego społeczeństwa. [H2] [1]

Jedną z możliwości rozwiązania tego problemu jest zastosowanie odnawialnych źródeł energii, które umożliwią uniezależnienie się od paliw kopalnych. Wśród nich biomasa nie konkurująca z produkcją żywności, czyli biomasa oparta na lignocelulozowych odpadach roślinnych, stanowi szczególnie atrakcyjną alternatywę. [H8] [2]

1) Biomasa pierwszej generacji

Pierwsza generacja biomasy oparta jest głównie na roślinach uprawnych, takich jak rzepak, słonecznik, soja, kukurydza. Pozyskiwane z tych roślin triglicerydy poddawane są transestryfikacji z metanolem w celu otrzymania biokomponentu do paliwa silników wysokoprężnych, tzw. biodiesla (schemat 1). Z powodu wzrastającej produkcji tego paliwa, niezwykle istotnym problemem stało się powstawanie ogromnych ilości glicerolu - produktu ubocznego procesu transestryfikacji, uznanego za produkt odpadowy. Znalezienie możliwych dróg transformacji glicerolu do użytecznych półproduktów chemicznych stało się więc bardzo poważnym wyzwaniem badawczym, nierozzerwalnie związanym z biomasą pierwszej generacji.



Schemat 1. Otrzymywanie biodiesla z biomasy pierwszej generacji.

2) Biomasa drugiej generacji

W związku z potencjalną konkurencją produkcji żywności z produkcją biopaliw (z ang. *Food vs fuel competition*) badania nad pierwszą generacją biomasy zostały znacznie ograniczone. W centrum zainteresowań naukowców znalazła się biomasa drugiej generacji, która opiera się na odpadach roślinnych nie konkurujących z żywnością.

3) Inne generacje i modyfikacje biomasy

Trzecią generację biomasy stanowią algi, a kolejna zwana też czwartą opiera się na roślinach modyfikowanych genetycznie oraz związana jest z dodatkową utylizacją CO₂, wobec czego proces charakteryzuje się ujemnym bilansem wytwarzanego ditlenku węgla.

Cel i zakres pracy

Podstawowym celem badań wykonanych w ramach mojej rozprawy habilitacyjnej jest synteza i charakterystyka aktywnych i stabilnych katalizatorów reakcji związanych z przeróbką biomasy lub związków z niej pozyskanych.

W pierwszej części przedstawione są badania dotyczące procesów związanych z biomasą pierwszej generacji. Omówione są dwa przykładowe sposoby waloryzacji glicerolu - ubocznego produktu produkcji biodiesla [H1] [H2]. Oba zawierają opis strategii związanych z zastosowaniem nowego rodzaju katalizatorów heterogenicznych procesu eteryfikacji glicerolu [H1] lub opracowaniem warunków procesu i katalizatora umożliwiającego przeprowadzenie reakcji eteryfikacji glicerolu 1-oktenem bez dodatkowego rozpuszczalnika [H2].

Druga część rozprawy poświęcona jest procesom związanym z konwersją biomasy drugiej generacji. Przedstawione badania pozwalają zrozumieć:

- a) jeden z najtrudniejszych aspektów związanych z tym typem biomasy, czyli proces depolimeryzacji [H3],
- b) jakim zmianom ulega katalizator podczas hydrolitycznego uwodornienia celulozy [H3, H8],
- c) w jaki sposób można przeprowadzić dalszą waloryzację produktów hydrolizy celulozy do produktów o wysokim znaczeniu przemysłowym (na przykładzie reakcji redukcji kwasu lewulinowego do γ -walerolaktonu) [H4-H7],
- d) w jaki sposób przeprowadzić waloryzację biomasy do produktów gazowych [H9].

Uzyskane wyniki opublikowane zostały w ośmiu artykułach oryginalnych w renomowanych czasopismach chemicznych o zasięgu międzynarodowym [H1-H7, H9]. W skład rozprawy wchodzi także artykuł przeglądowy [H8], który przedstawia aktualny stan wiedzy na temat reakcji hydrolizy i hydrolitycznego uwodornienia cukrów prostych i złożonych oraz alkoholi cukrowych, ze szczególnym uwypukleniem badań dotyczących glicerolu i lignocelulozy.

Badania dotyczące biomasy pierwszej generacji

W przypadku pierwszej generacji biomasy mamy do czynienia z dwoma głównymi kierunkami badań. Pierwszym jest proces transestryfikacji triglicerydów metanolem, gdzie głównym celem jest opracowanie stabilnego heterogenicznego katalizatora tej reakcji. W procesie tym oprócz estrów stosowanych jako biopaliwa powstaje również produkt uboczny – glicerol (schemat 1), który w związku z dynamiczną produkcją biopaliw pierwszej generacji stał się wręcz produktem odpadowym. [3]

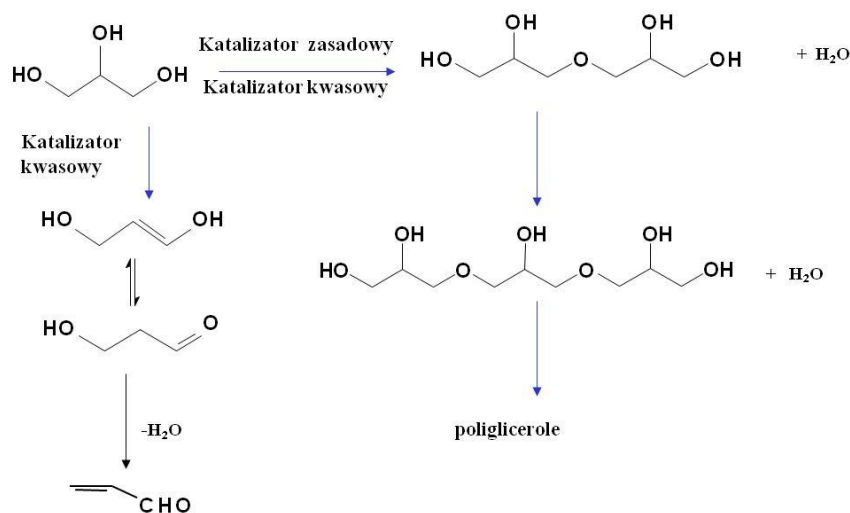
Ważnym kierunkiem badań bezpośrednio związanym z otrzymywaniem biopaliw jest opracowanie efektywnych metod przetwarzania glicerolu do użytecznych związków chemicznych. Glicerol jest związkiem nietoksycznym i biodegradowalnym. Badania nad jego przetworzeniem dotyczą głównie reakcji utleniania, eteryfikacji, estryfikacji, pirolizy, gazyfikacji, odwodornienia oraz wodorolizy. [4,5,6,7,8,9] Wyzwaniem dla naukowców jest otrzymanie stabilnych i aktywnych katalizatorów wymienionych procesów, które mogłyby być wykorzystane zwłaszcza w konwersji zanieczyszczonego glicerolu, uzyskiwanego bezpośrednio w procesie syntezy biopaliw.

Moje badania w tym zakresie dotyczyły reakcji eteryfikacji glicerolu.

Prowadzi ona do otrzymania di- i triglicerolu, znajdujących zastosowanie m.in. w kosmetyce oraz przemyśle polimerowym. [H1]

Pożądanymi produktami, w przeciwieństwie do cyklicznych, są poliglicerole liniowe. Jedne i drugie powstają w wyniku kondensacji glicerolu. Obecność związków cyklicznych skutkuje obniżeniem jakości końcowego produktu, głównie z powodu zwiększenia toksyczności, co w konsekwencji utrudnia, a w niektórych przypadkach uniemożliwia jego wykorzystanie.

Bezpośrednia eteryfikacja glicerolu może być przeprowadzona za pomocą katalizatorów kwasowych lub zasadowych (schemat 2). Homogeniczne katalizatory kwasowe, jak np. kwasy mineralne (H_2SO_4), charakteryzuje wysoka aktywność. Są one jednak bardzo nieselektywne, ponieważ katalizują również inne reakcje, np. odwodnienie glicerolu, którego produktem jest bardzo toksyczna akroleina. [10] Ponadto w przypadku zastosowania kwasów mineralnych występuje szereg dodatkowych problemów, przede wszystkim duże ilości odpadów, korozja reaktora, trudności w oddzieleniu katalizatora od mieszaniny reakcyjnej. Heterogeniczne katalizatory kwasowe (zeolity, glinokrzemiany, żywice jonowymienne), choć pozbawione powyższych wad, wykazują niską aktywność i selektywność. Dlatego aktualne rozwiązania przemysłowe oparte są na katalizatorach zasadowych (Na_2CO_3), w układzie homogenicznym, z zastosowaniem których związane są niektóre problemy opisane powyżej. Aktualne i pożądane są zatem poszukiwania aktywnego zasadowego katalizatora heterogenicznego.



Schemat 2. Eteryfikacja glicerolu katalizowana kwasem lub zasadą.

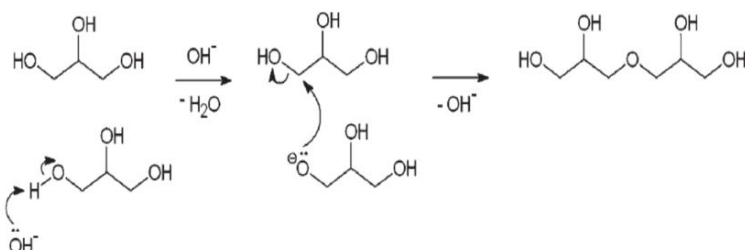
W swojej pracy badałam tlenki metali ziem alkalicznych (BaO , SrO , CaO i MgO) jako potencjalne katalizatory eteryfikacji glicerolu. Szczególną uwagę poświęciłam materiałom opartym na CaO . Są one przyjazne dla środowiska, tanie oraz najbardziej stabilne wśród tlenków zasadowych. [11] Oprócz modyfikacji właściwości CaO , który pozwolił osiągnąć bardzo wysoką aktywność, skupiłam się również na poznaniu mechanizmu tej reakcji i wytypowaniu centrów aktywnych katalizatora odpowiedzialnych za uzyskanie wysokich aktywności. Pokazałam też możliwość

zastosowania niewielkiej ilości koloidów $\text{Ca}(\text{OH})_2$, które wykazywały bardzo wysoką aktywność w reakcji. [H1]

Mechanizm eteryfikacji glicerolu na powierzchni katalizatora heterogenicznego

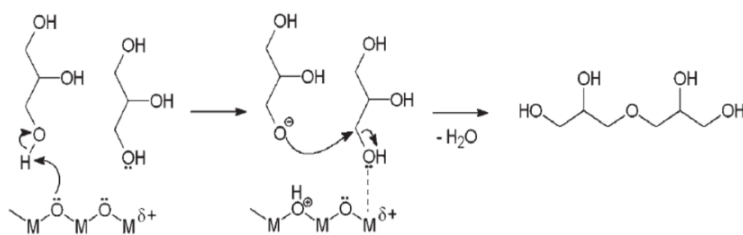
Jak wspomniano, eteryfikacja glicerolu może być katalizowana zarówno przez kwasy, jak i zasady. W obecności katalizatora kwasowego, w pierwszym etapie grupa hydroksylowa glicerolu ulega protonowaniu, co powoduje, że jest dobrą grupą opuszczającą. Odchodzi ona jako cząsteczka wody w wyniku nukleofilowego ataku grupy hydroksylowej innej cząsteczki glicerolu (mechanizm $\text{S}_{\text{N}}2$). Ostatecznie po odejściu protonu powstaje diglicerol (lub poliglicerol zawierający jedną więcej jednostkę glicerolu). Ta reakcja może przebiegać też według mechanizmu $\text{S}_{\text{N}}1$ - po protonowaniu najpierw odchodzi woda z utworzeniem karbokationu, który następnie reaguje j.w. z drugą cząsteczką glicerolu. W tym ostatnim przypadku może zachodzić również reakcja uboczna, w której karbokation oddaje proton, co prowadzi do powstania hydroksyaldehydu lub hydroksyketonu. Z kolei eliminacja drugiej cząsteczki wody z hydroksyaldehydu może prowadzić do powstania akroleiny.

W przypadku reakcji katalizowanej przez zasadę mechanizm opisany w literaturze zakłada deprotonację grupy hydroksylowej i atak tak utworzonego anionu alkoksylowego na węgiel innej cząsteczki glicerolu (schemat 3). [12] Jednakże postulat autorów sugerujący, bez jakiegokolwiek wyjaśnienia, samorzutne odejście grupy opuszczającej – anionu hydroksylowego, jest trudny do przyjęcia ze względu na jego silną nukleofilowość. Mechanizm zaproponowany przeze mnie wyjaśnia tę kwestię, jak również istotę wysokiej aktywności katalizatora.



Schemat 3. Eteryfikacja glicerolu katalizowana przez zasadę.

Tlenek wapnia, przygotowany z metalicznego wapnia w warunkach wysokociśnieniowych, oprócz wysokiej zasadowości posiada również stosunkowo wysoką kwasowość Lewisa. Obecność miejsc kwasowych Lewisa pozwala wyjaśnić nie tylko naturę miejsc aktywnych, ale również mechanizm reakcji, zachodzącej na powierzchni katalizatora. W przedstawionym przeze mnie mechanizmie istotną rolę przypisałam koordynacyjnie nienasyconym powierzchniowym jonom metalu, które jako miejsca o charakterze kwasu Lewisa mogą ułatwiać odchodzenie grupy hydroksylowej, co w konsekwencji może prowadzić do zwiększenia aktywności katalizatora (Schemat 4).

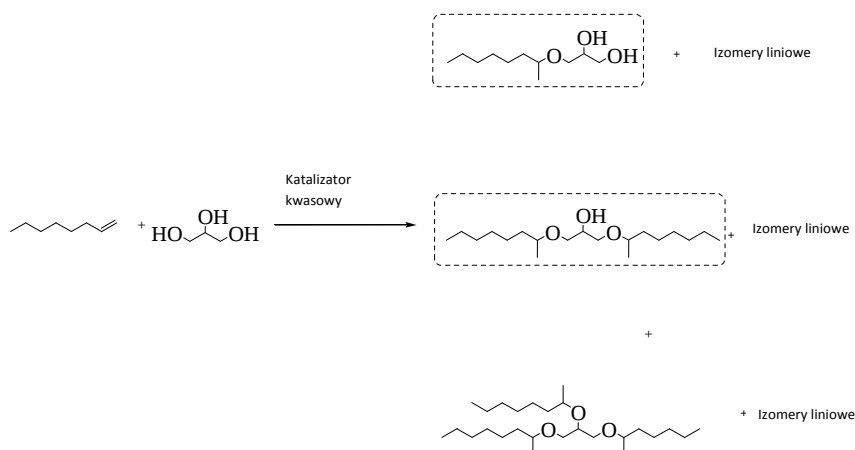


Schemat 4. Mechanizm uwzględniający rolę miejsc kwasowych Lewisa i miejsc zasadowych w eteryfikacji glicerolu. [H1]

Inny interesujący aspekt rozważany w omawianej pracy [H1] związany jest ze strukturą i stabilnością katalizatora w warunkach reakcji. **Udowodniłam możliwość tworzenia się koloidów $\text{Ca}(\text{OH})_2$ w mieszaninie reakcyjnej, które okazały się szczególnie aktywne w procesie eteryfikacji glicerolu** (Rysunek 1). Obecność koloidów została potwierdzona przy pomocy SLS i cryo-TEM, która to metoda pozwoliła na obserwację koloidów bezpośrednio w środowisku reakcji – glicerolu. Zdjęcia cryo-TEM pozwoliły również określić wielkość i kształt cząstek koloidalnych (50-100 nm) a SLS w połączeniu z ICP-MS zbadać proces ich tworzenia w warunkach reakcji. Przeprowadzone testy katalityczne koloidów w eteryfikacji glicerolu potwierdziły ich wysoką aktywność.

Innym interesującym przykładem reakcji waloryzacji glicerolu jest eteryfikacja glicerolu 1-oktenem [H2]. Opracowana przeze mnie metoda daje bezpośrednią możliwość otrzymania mono- i dieterów z długim łańcuchem niepolarnym (C8) i polarnymi grupami pochodzącymi od glicerolu. Związki tego typu mogą znaleźć zastosowanie jako dodatki do biopaliw, [13] w przemyśle farmaceutycznym oraz wielu innych. [14,15] Klasyczna metoda otrzymywania takich związków opiera się na zastosowaniu kwasów mineralnych lub steżonych zasad jako katalizatorów reakcji oraz chlorków alkilowych jako substratów [16,17]. Metody te są nie tylko czasochłonne, ale także produkują znaczne ilości odpadów.

Zaproponowana przeze mnie droga reakcji opiera się na bezpośredniej eteryfikacji glicerolu 1-oktenem z pomocą katalizatora heterogenicznego zawierającego miejsca kwasowe, bez użycia dodatkowego rozpuszczalnika. Przeprowadzenie reakcji nie jest łatwe. Trudności polegają na tym, że fazy 1-oktenu (niepolarna) i glicerolu (polarna) nie mieszają się, a ponadto reakcja przebiega poprzez tworzenie drugorzędowego karbokationu i dlatego wymaga bardziej drastycznych warunków (schemat 5). **Przeprowadziłam po raz pierwszy tę reakcję bez użycia dodatkowych rozpuszczalników oraz z użyciem katalizatora heterogenicznego, określiłam również optymalne warunki jej przeprowadzenia,** biorąc pod uwagę stechiometrię substratów, czas, temperaturę, ciśnienie gazu obojętnego. Kolejnym ważnym czynnikiem był dobór optymalnego katalizatora, zapewniającego wysoką selektywność procesu oraz charakteryzującego się odpowiednią wielkością porów oraz właściwościami hydrofilowymi. Najkorzystniejsze właściwości wykazywały zeolity, przede wszystkim typu beta.



Schemat 5. Eteryfikacja glicerolu z 1-oktenem z udziałem katalizatorów kwasowych.

Badania dotyczące biomasy drugiej generacji

Dalsze badania były związane z wykorzystaniem lignocelulozy jako alternatywnego źródła związków chemicznych i biopaliw. Roślinne odpady celulozowe stanowią podstawowe źródło surowcowe biomasy drugiej generacji, nie konkurującej z żywnością. Ogólnie można stwierdzić, że waloryzacja lignocelulozy jest zadaniem znacznie trudniejszym i bardziej złożonym niż otrzymywanie biopaliw z olejów roślinnych.

Lignoceluloza jest złożonym materiałem, którego głównymi składnikami są:

- a) Celuloza – stanowi ok. 40-60% lignocelulozy, i składa się z wielkocząsteczkowych polimerów glukozy.
- b) Hemiceluloza – składa się z krótszych łańcuchów polimerów różnych jednostek cukrowych i stanowi około 25% wagowych lignocelulozy.
- c) Lignina – stanowi około 20% lignocelulozy i jest amorficznym biopolimerem, składającym się z jednostek propylofenolowych, powtarzających się przypadkowo w jej trójwymiarowej strukturze.

Konwersja biomasy drugiej generacji do produktów chemicznych, z powodu złożonej natury i ogromnej liczby możliwych do otrzymywania związków, jest wyzwaniem dla naukowców. Podstawową funkcją katalizatorów, stosowanych w tych procesach jest nie tylko zwiększenie wydajności, ale także optymalizacja selektywności reakcji do konkretnych pożądaných produktów.^[18]

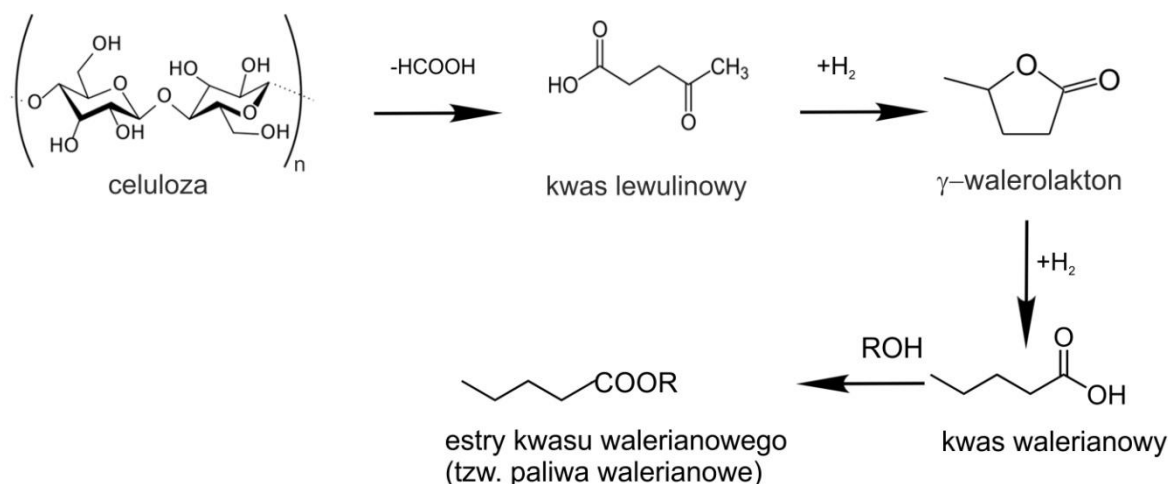
Jednym z kluczowych problemów pojawiających się w pierwszym etapie waloryzacji biomasy jest jej depolimeryzacja do związków rozpuszczalnych w fazie ciekłej. Badałam celulozę poddaną różnym rodzajom obróbki wstępnej, mającym na celu zwiększenie jej stopnia depolimeryzacji (zarówno metodami chemicznymi, fizycznymi jak i połączeniem obu metod). [H3] Próbki przygotowane w różny sposób testowane były zarówno w reakcji hydrolitycznego uwodornienia, jak i charakteryzowane przy pomocy kilku metod fizykochemicznych: dyfraktometrii proszkowej (XRD), skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) oraz spektrometrii mas jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu (ToF-SIMS). W przeprowadzonych badaniach zaobserwowałam, że najsukuteczniejsza okazała się

metoda polegająca na wprowadzeniu do celulozy grup sulfonowych, które inicjowały proces kwasowej hydrolizy. Metody mechaniczne, wśród nich mielenie w młynach kulowych, prowadziło do depolimeryzacji celulozy w niewielkim stopniu. Dokładna analiza przy pomocy metody (ToF-SIMS) pozwoliła również na uzyskanie informacji dotyczących możliwych zanieczyszczeń, zwłaszcza jonami chromu i żelaza, które mogą mieć kluczowy wpływ na wydajność danego procesu.

Kolejne prace [H4-H7] poświęcone są różnym aspektom konwersji lignocelulozy do gamma-walerolaktonu - produktu, który dzięki małej lotności, minimalnej toksyczności i wysokiej stabilności [^{19,20}] został sklasyfikowany jako związek

o szerokim znaczeniu przemysłowym (z ang. *platform molecule*). Potencjalne możliwości wykorzystania gamma-walerolaktonu są bardzo szerokie, m.in. jako dodatku do biopaliw, w syntezie polimerów o wysokiej stabilności termicznej lub nawet jako prekursora otrzymywania nowego typu tzw. biopaliw walerianowych [²¹] (schemat 6).

W pierwszym etapie otrzymywania gamma-walerolaktonu zachodzi hydroliza celulozy do oksokwasu - kwasu lewulinowego, następnie uwodornienie grupy ketonowej do gamma-walerolaktonu (GVL). W wyniku dalszego uwodornienia powstaje kwas walerianowy, który można poddać estryfikacji z alkoholami o różnej długości łańcucha i w ten sposób daje to możliwość przygotowania różnych mieszanek paliwowych.



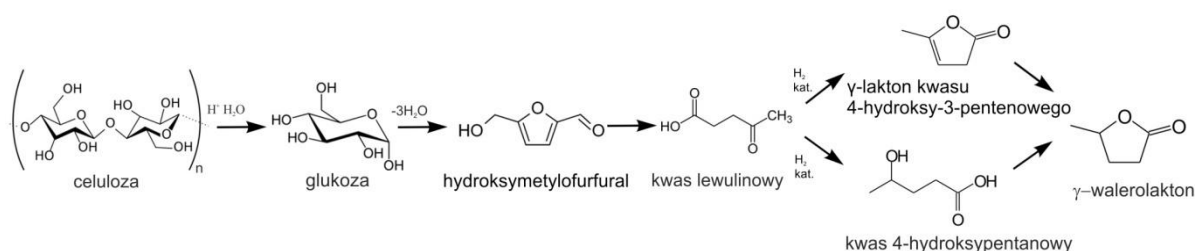
Schemat 6. Schemat prezentujący otrzymywanie paliw walerianowych (estrów kwasu walerianowego).

W pracy [H4] zawarte są wyniki badań eksperymentalnych, wspartych obliczeniami DFT, przedstawiające aktywność katalizatorów opartych na metalach szlachetnych w reakcji uwodornienia kwasu lewulinowego (schemat 7).

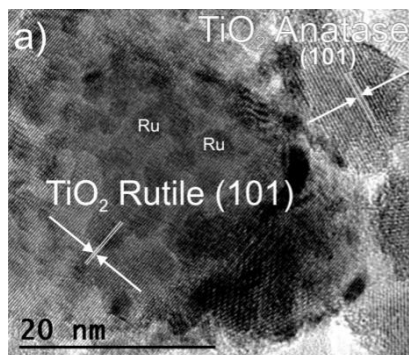
Badania te pozwoliły wykazać, które z rozważanych metali szlachetnych wykazują najwyższą aktywność i wyjaśnić dlaczego. Dodatkowo pozwoliły na zrozumienie, jakie czynniki są odpowiedzialne za uzyskanie wysokiej aktywności.

Dla reakcji przeprowadzonej w łagodnych warunkach w wodzie jako rozpuszczalniku

szereg aktywności jest następujący: $Ru > Pt > Pd$. W przypadku Pd i Pt przy zmianie rozpuszczalnika na THF nie zaobserwowano znaczących różnic w aktywności katalizatorów. Niezwykle ciekawie przedstawiała się jednak sytuacja w przypadku katalizatora rutenowego – tutaj dla reakcji w THF-ie, użytym jako rozpuszczalniku, nie zaobserwowano żadnej aktywności, podczas gdy w wodzie obserwowano nieomal pełną konwersję kwasu lewulinowego. Zjawisko to zostało wyjaśnione przy pomocy obliczeń DFT, które pokazały, że oddziaływanie z cząsteczkami wody lub z innym protonowym rozpuszczalnikiem znacznie obniża energię aktywacji reakcji, dzięki czemu ruten w tych warunkach jest znacznie skuteczniejszym katalizatorem. **Badania te przyczyniły się do zrozumienia zmian w aktywności katalizatorów rutenowych w zależności od środowiska reakcji, co ma znacznie szersze zastosowanie i odnosi się również do innych reakcji uwodornienia z użyciem tego katalizatora.**



Schemat 7. Schemat otrzymywania γ -walerolaktonu z celulozy.



Rysunek 2. Zdjęcie HR-TEM obrazujące lokalizację Ru na kryształach rutylu.

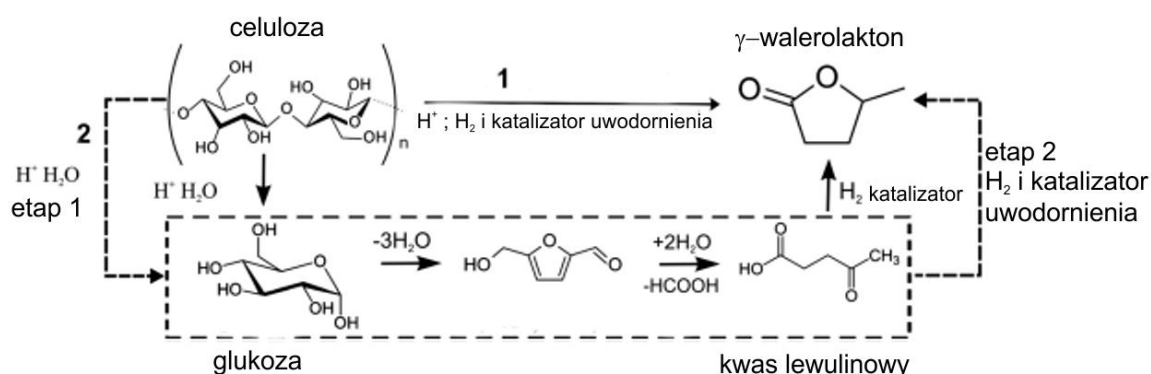
W pracy [H5] wyjaśniłam różnice we właściwościach katalizatorów Pt i Ru naniesionych na TiO₂. Rutyl i anataz to dwie, najczęściej występujące odmiany polimorficzne TiO₂. Jako nośnik katalizatorów metalicznych stosuje się częściej anataz, charakteryzujący się większą powierzchnią właściwą. Na podstawie badań mikroskopowych (HRTEM-EDX)

wykazałam, że Ru naniesiony na TiO₂, zawierający zarówno fazę anatazową, jak i rutyłową, zlokalizowany jest wyłącznie na rutyli. (Rysunek 2). Wytlumaczyłam to zgodnością struktur krystalograficznych tlenku rutenu i rutyli, co jest czynnikiem ułatwiającym dyspersję tlenku rutenu w początkowym etapie preparatyki katalizatora. W przypadku katalizatorów rutenowych naniesionych na anatazową odmianę TiO₂ dominują klastery kryształitów zlokalizowane na skraju kryształitów anatazu, co skutkuje otrzymaniem nieaktywnego katalizatora o bardzo niskiej dyspersji. W przypadku katalizatorów platynowych sytuacja jest odmienna. Uzyskuje się dobrą dyspersję na anatazie i rutyli, wzrastającą ze wzrostem powierzchni badanych tlenków. W opisywanej pracy [H5] zaproponowałam metodę otrzymania aktywnego katalizatora rutenowego na anatazie, polegającą na modyfikacji preparatyki przez pominięcie powstawania tlenku rutenu w wyniku przeprowadzenia chemicznej redukcji borowodorkiem sodu prekursora rutenu. **Badania przedstawione przeze mnie pozwoliły lepiej zrozumieć rolę nośnika zarówno dla katalizatorów**

platynowych, jak i rutenowych. Zilustrowały one jak różne właściwości elektronowe i strukturalne mogą znacząco zmodyfikować właściwości powierzchniowe i katalityczne badanych układów.

W kolejnym etapie moich badań reakcję redukcji kwasu lewulinowego przeprowadziłam za pomocą wodoru otrzymanego z rozkładu kwasu mrówkowego (FA) [H6]. Kwas mrówkowy, jak i kwas lewulinowy, znajdują się w mieszaninie otrzymanej w procesie hydrolizy celulozy w równomolowych ilościach, dlatego FA stanowi idealne źródło wodoru w tej reakcji. Obie reakcje (rozkładu FA i uwodornienia) przeprowadzone były w jednym autoklawie i za pomocą jednego katalizatora. Z przeprowadzonych badań wynika że katalizator Ru/C jest najbardziej aktywnym w obu reakcjach (spośród badanych metali szlachetnych). Niestety aktywuje również reakcje uboczne, np.: metanizację, obniżając nieznacznie selektywność do wodoru. W pracy badałam wpływ modyfikacji tego katalizatora na aktywność w badanych reakcjach. Badania eksperymentalne wspomagane były obliczeniami DFT. Wykazały one, że dla katalizatorów otrzymanych z prekursora nie zawierającego chloru konieczna jest całkowita konwersja FA, aby mogła zajść reakcja uwodornienia. Powodem tego jest bardzo silna adsorpcja CO na powierzchni metalu, blokująca centra aktywne katalizatora. Zanotowałam bardzo duży wpływ preparatyki katalizatorów na ich aktywność w obu reakcjach. Rozkład kwasu mrówkowego jest reakcją wrażliwą strukturalnie i jest on faworyzowany na większych krystalitach rutenu. Takie większe krystality zostały zaobserwowane na katalizatorach przygotowanych z chlorków i redukowanych w wysokich temperaturach i na tych właśnie katalizatorach otrzymano najwyższe konwersje kwasu mrówkowego, jak i kwasu lewulinowego.

Kolejna praca dotyczy badań katalizatorów platynowych i rutenowych naniesionych na TiO_2 w hydrolitycznym uwodornieniu celulozy do GVL [H7]. W tej pracy skupiłam się na przeprowadzeniu reakcji bezpośrednio z celulozy. Badałam zarówno wpływ warunków reakcji na aktywność katalizatorów w analizowanych procesach, jak i właściwości fizykochemiczne katalizatorów po i przed reakcją. Rozważałam dwie różne drogi przeprowadzenia tej reakcji: jednoetapowe hydrolityczne uwodornienie oraz przeprowadzenie procesu hydrolizy w pierwszym etapie, a następnie poddanie uzyskanej mieszaniny procesowi uwodornienia (schemat 8). W omawianej pracy wykazałam, że korzystniejsze jest przeprowadzenie procesu dwuetapowo. W przypadku procedury jednoetapowej uzyskuje się inne produkty przejściowe, gdyż powstająca glukoza, w wyniku protonowania aldehydowego atomu tlenu, dużo łatwiej ulega redukcji do alkoholi cukrowych, co ogranicza powstawanie kwasu lewulinowego i jego uwodornienie do GVL. Ponadto wykazałam, że w przypadku zastosowania procedury dwuetapowej katalizatory ulegają zawęgleniu i deaktywacji w dużo mniejszym stopniu (badania ToF-SIMS i SEM, TPR). Katalizatory rutenowe okazały się także dużo bardziej stabilne i aktywne, niż platynowe.



Schemat 8. Schemat hydrolitycznego uwodornienia celulozy.

W artykule przeglądowym [H8] przedstawiono możliwości wykorzystania reakcji hydrolitycznego uwodornienia produktów (także ubocznych) powstających w procesie przetwórstwa biomasy pierwszej i drugiej generacji (m.in. glicerolu, wielocukrów, alkoholi) a także bezpośredniej konwersji biopolimerów, zawierających skrobię, celulozę, hemicelulozę oraz ligninę do tzw. *platform molecules* – związków chemicznych, wykorzystywanych w produkcji biopaliw i wartościowych chemikaliów. Artykuł ten prezentuje aktualny stan wiedzy w bardzo szerokim ujęciu oraz krytyczną dyskusję omawianych zagadnień.

Ponieważ wiele związków otrzymanych z biomasy wymaga dalszej modyfikacji i uszlachetniania, bardzo często z wykorzystaniem reakcji uwodornienia, wodór wykorzystywany w tych reakcjach powinien pochodzić również ze źródeł odnawialnych. Dlatego zajęłam się również procesem termicznej przeróbki biomasy lignocelulozowej do wodoru [H9]. Przedmiotem badań były katalizatory niklowe na nośnikach cyrkonowych. Katalizatory te okazały się najbardziej aktywne m.in. dzięki dużej odporności na zawęglanie i pozwoliły na zwiększenie ilości otrzymywanego wodoru z celulozy. W artykule wykazałam, że katalizatory zawierające fazę tetragonalną tlenku cyrkonu okazały się najbardziej stabilne i aktywne w reakcji. Zaobserwowałam również migrację tlenku cyrkonu na powierzchnię niklu, szczególnie widoczną dla katalizatora, zawierającego tetragonalną fazę cyrkonu. Ponadto wraz ze zwiększającym się stosunkiem Zr/Ni w trakcie reakcji wzrastała aktywność katalizatorów. **Wyniki badań przedstawionych w artykule poszerzyły wiedzę, dotyczącą bardziej efektywnych możliwości produkcji wodoru z biomasy.**

Podsumowanie najważniejszych osiągnięć badawczych:

- Zaprojektowałam aktywne katalizatory reakcji eteryfikacji glicerolu, wyjaśniłam nie tylko naturę miejsc aktywnych tych katalizatorów, ale zaproponowałam również mechanizm reakcji, zachodzącej na powierzchni katalizatora. W przedstawionym przeze mnie mechanizmie istotną rolę przypisałam koordynacyjnie nienasyconym powierzchniowym jonom metalu, które jako miejsca o charakterze kwasu Lewisa mogą ułatwiać odchodzenie grupy

hydroksylowej, co w konsekwencji może prowadzić do zwiększenia aktywności katalizatora.

- Przeprowadziłam po raz pierwszy reakcję eteryfikacji glicerolu 1-oktenem bez użycia dodatkowych rozpuszczalników oraz z użyciem katalizatora heterogenicznego, określiłam również optymalne warunki jej przeprowadzenia.
- Badania aktywności katalizatorów w reakcji redukcji kwasu lewulinowego, wsparte obliczeniami DFT, pozwoliły mi wykazać, dlaczego katalizatory Ru wykazują najwyższą aktywność. Wykazałam zależność aktywności katalizatorów od warunków reakcji (w szczególności użytego rozpuszczalnika). Ru i inne metale oksofilowe są bardziej aktywne w reakcji w obecności rozpuszczalników protonowych dzięki obniżeniu energii aktywacji reakcji.
- Badania aktywności katalizatorów Ru/TiO₂ w reakcji uwodornienia kwasu lewulinowego pozwoliły zrozumieć, jak rodzaj struktury krystalograficznej nośnika może decydować o rodzaju dyspersji metalu, a poprzez to jego aktywności w reakcji. Wyjaśniłam, że Ru wprowadzony na TiO₂ który zawiera zarówno formę anatazową i rutyłową zlokalizowany jest wyłącznie na rutyłu. Można to wyjaśnić taką samą strukturą krystalograficzną tlenku rutenu i rutyłu, co jest czynnikiem ułatwiającym dyspersję tlenku rutenu.
- Wykazałam, że preparatyka katalizatorów rutenowych ma duży wpływ na ich aktywność w reakcji rozkładu kwasu mrówkowego. Jeżeli kwas mrówkowy ma być źródłem wodoru do reakcji uwodornienia, to dla reakcji przeprowadzonych jednocześnie (z ang. *one-pot*) konieczna jest całkowita konwersja FA aby mogło zajść uwodornienie. Powodem tego jest bardzo silna adsorpcja CO na powierzchni metalu, blokująca centra aktywne katalizatora. Ponadto wykazałam, że reakcja rozkładu kwasu mrówkowego może być wrażliwa strukturalnie, gdyż faworyzowana jest na dużych krystalitach metalu.
- Wraz z zespołem opracowałam optymalną metodę depolimeryzacji celulozy, polegającą na wprowadzeniu do celulozy grup sulfonowych, które inicjowały proces kwasowej hydrolizy. Dokładna analiza przy pomocy metody ToF-SIMS pozwoliła również na uzyskanie informacji dotyczących możliwych zanieczyszczeń celulozy, zwłaszcza jonami chromu i żelaza, które mogą mieć kluczowy wpływ na wydajność danego procesu z użyciem lignocelulozy jako surowca.
- Przedstawione przeze mnie wyniki badań dotyczących katalizatorów Ni/ZrO₂ w reakcji termochemicznej degradacji celulozy poszerzyły wiedzę dotyczącą bardziej efektywnych możliwości produkcji wodoru z biomasy.

Literatura

-
- ¹ J. J. Bozell, G. R. Petersen; Green Chem. 12, 2010, 539
² A. Corma, S. Iborra, A. Velty, Chemical Review, 107, 6, 2007, 2411
³ M. Fangrui, A. Milford Hannab, Bioresource Technology 70, 1999, 1
⁴ S. Demirel, K. Lehnert, M. Lucas, P. Claus, Appl. Catal. B 2007, 70, 637
⁵ R. S. Karinen, A. O. I. Krause, Appl. Catal. A 2006, 306, 128
⁶ K. Klepacova, D. Mravec, A. Kaszonyi, M. Bajus, Appl. Catal. A 328, 2007, 1
⁷ R. R. Soares, D. A. Simonetti, J.A. Dumesic, Angew. Chem. 118, 2006, 4086
⁸ D. A. Simonetti, J. Ross-Hansen, E. L. Kunkes, R. R. Soares, J.A. Dumesic, Green Chem. 9, 2007, 1073.
⁹ S. H. Chai, H. P. Wang, Y. Liang, B. Q. Xu, J. Catal. 250, 2007, 342

-
- ¹⁰ J. I. Eshuis, J. A. Laan, R. P. Potman, Patent 1997, US 5635588
- ¹¹ M. D. Z. P. M. LSpez Granados, D. MartTn Alonso, R. Mariscal, F. Cabello Galisteo, R. Moreno-Tost, J. SantamarTa, J. L. G. Fierro, Appl. Catal. B 73, 2007, 317
- ¹² J. M. Clacens, Ph.D. Thesis, CNRS, Poitiers, 24 September 1999
- ¹³ F. Jerome, Y. Pouilloux, J. Barrault, ChemSusChem 1, 2008, 586
- ¹⁴ J.M. Clacens, Y. Pouilloux, J. Barrault, Appl. Catal. A 227, 2002,181
- ¹⁵ A. Piasecki, A. Sokolowski, B. Burczyk, U. Kotlewska, J. Am. Oil Chem. Soc. 74, 1997, 33
- ¹⁶ E. Baer, H.L. Fisher, J. Biol. Chem. 140, 1941, 397
- ¹⁷ M.M. Kucuk, A. Demiribas, Energy Convers. Manage. 38, 1997, 151
- ¹⁸ K. Miura, M. Tomita, Y. Yamada, A. Hosomi, J. Org. Chem. 72, 2007, 787
- ¹⁹ D. M. Alonso, S. G. Wettstein, J. A. Dumesic, Green Chem., 15, 2013, 584
- ²⁰ I. T. Horvath, H. Mehdi, V. Fbos, L. Boda, L. T. Mika, Green Chem., 10, 2008, 238
- ²¹ J.-P. Lange, R. Price, P. M. Ayoub, J. Louis, L. Petrus, L. Clarke, H. Gosselink, Angew. Chem. Int. Edit. 122, 2010, 4581

Agnieszka Ruppert

II) OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO – BADAWCZYCH

Wykaz innych (nie wchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt I) opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych

A) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

1. Ruppert, A.; Góralski, J.; Paryjczak, T. Physicochemical properties of ZrO_2/TiO_2 binary oxides. Russian Journal of Physical Chemistry (2005), 79(7), 1054-1058.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie materiałów, wykonaniu badań właściwości fizykochemicznych badanych materiałów i ich interpretacji, napisaniu manuskryptu, odpowiedzi na recenzje. Mój udział procentowy szacuję na 80%.
2. A. Ruppert, J. Góralski, T. Paryjczak, Physicochemical properties of ZrO_2/TiO_2 binary oxides, Журнал физической химии – Zhurnal Fizicheskoi Khimii, 79(7) (2005) 1206.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie materiałów, wykonaniu badań fizykochemicznych i ich interpretacji, napisaniu manuskryptu, odpowiedzi na recenzje. Mój udział procentowy szacuję na 80%.
3. T. Paryjczak A. Ruppert, Physicochemical properties of $Pt/ZrO_2/TiO_2$ catalyst for selective reduction of α,β -unsaturated aldehydes, Przemysł Chemiczny 82/8-9 (2003) 752.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie materiałów, wykonaniu badań właściwości fizykochemicznych badanych materiałów i ich interpretacji, napisaniu manuskryptu odpowiedzi na recenzje. Mój udział procentowy szacuję na 80%.
4. R. Kasprzak-Majak, J. Góralski, A. Ruppert, J.M. Rynkowski, Platinum catalyst supported on binary oxides for methane reforming with carbon dioxide, Przemysł Chemiczny 82 (2003) 717.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie niektórych materiałów i wykonaniu niektórych testów właściwości fizykochemicznych katalizatorów. Mój udział procentowy szacuję na 10%.
5. Agnieszka M. Ruppert, T. Paryjczak, $Pt/ZrO_2/TiO_2$ catalysts for selective hydrogenation of crotonaldehyde: Tuning the SMSI effect for optimum performance, Applied Catalysis, A: General 320 (2007) 80. (artykuł ten ukazał się po obronie pracy doktorskiej, natomiast zawiera badania będące tematem rozprawy doktorskiej).
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie katalizatorów, wykonaniu większości badań właściwości fizykochemicznych katalizatorów i ich interpretacji, napisaniu manuskryptu, odpowiedzi na recenzje. Mój udział procentowy szacuję na 80%.

Po uzyskaniu stopnia doktora:

1. Palkovits, R.; Tajvidi, K.; Ruppert, A.; Procelewska, J., Conversion of cellulose in sugar alcohols as entry point of a biorefinery concept. DGMK Tagungsbericht (2010), 2010-2 (Beitraege zur DGMK-Fachbereichstagung "Konversion von Biomassen", 2010), 33-40. CODEN: DGTA7

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie niektórych katalizatorów, wykonaniu części testów reakcyjnych, dyskusji wyników badań. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

2. Palkovits, Regina; Tajvidi, Kameh; Procelewska, Joanna; Rinaldi, Roberto; Ruppert, Agnieszka. Hydrogenolysis of cellulose combining mineral acids and hydrogenation catalysts. Green Chemistry (2010), 12(6), 972-978. **(artykuł wyróżniony przez edytora okładką)**

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie niektórych katalizatorów, wykonaniu części testów reakcyjnych, wykonaniu części badań właściwości fizykochemicznych, dyskusji wyników badań. Ponadto współuczestniczyłam w przygotowaniu ostatecznej wersji publikacji, byłam zaangażowana w korespondencję z edytorem oraz przygotowanie odpowiedzi dla recenzentów. Mój udział procentowy szacuję na 40%.

3. Monica Calatayud, Agnieszka M. Ruppert, Bert M. Weckhuysen, Theoretical Study on the Role of Surface Basicity and Lewis Acidity on the Etherification of Glycerol over Alkaline Earth Metal Oxides, Chem. Eur. J. (2009), 15, 10864.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu niektórych obliczeń metodą DFT, napisaniu wstępnej wersji manuskryptu, dyskusji wyników. Mój udział procentowy szacuję na 40%.

4. Agnieszka M. Ruppert, Kamil Weinberg and Regina Palkovits, Angew. Chem. Hydrogenolyse goes Bio: Von Kohlenhydraten und Zuckeralkoholen zu Plattformchemikalien 2012, 124, 2614 – 2654

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zebraniu literatury, opracowaniu i napisaniu części dotyczącej hydrolitycznego uwodornienia glicerolu, dyskusji oraz wspólnego opracowania i współnapisania wstępu, perspektyw i wniosków. Opracowałam dyskusję części związanej z kinetyką i mechanizmem reakcji. Ponadto współuczestniczyłam w przygotowaniu ostatecznej wersji publikacji, byłam zaangażowana w korespondencję z edytorem oraz przygotowanie odpowiedzi dla recenzentów. Mój udział procentowy wynosi 50%

5. Jacek Grams, Agnieszka Ruppert, Izabela Rzeźnicka, Michał Niewiadomski, Marcin Jędrzejczyk, Surface characterization of lignocellulosic biomass submitted to pyrolysis Surf. Interface Anal 2014, 46, 837-841

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu części badań, współkoordynacji projektu, dyskusji i pomocy w interpretacji wyników, oraz pomocy przy opracowaniu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

6. Jacek Grams, Agnieszka M. Ruppert, Michał Niewiadomski, Marcin Jedrzejczyk, 'Time-of-flight secondary ion mass spectrometry as a novel method for surface characterization of carbonaceous material formed during thermochemical conversion of cellulose'. International Journal of Mass Spectrometry 336 (2013) 43– 46
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu części badań, dyskusji i interpretacji wyników, byłam również zaangażowana w pisanie manuskryptu i odpowiedzi na recenzje. Mój udział procentowy szacuję na 35%.
7. J. Matras, M. Niewiadomski, A. Ruppert, J. Grams, Activity of Ni catalysts for hydrogen production via biomass pyrolysis Kinetics and Catalysis 2012, Volume 53, Issue 5, 565-569
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu części badań, dyskusji i interpretacji wyników, byłam również zaangażowana w pisanie manuskryptu i odpowiedzi na recenzje. Mój udział procentowy szacuję na 35%.
8. K. Tajvidi, A. Ruppert, J. Procelewska, M. Kükrek, R. Palkovits, Feste Katalysatoren für die Hydrogenolyse von Cellulose Chemie Ingenieur Technik 01/2010; 82(9):1440
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie niektórych katalizatorów, przeprowadzeniu testów aktywności katalitycznej, wspólnej dyskusji i interpretacji wyników. Mój udział procentowy szacuję na 25%.
9. Regina Palkovits, Kameh Tajvidi, Agnieszka M Ruppert, Joanna Procelewska, Heteropoly acids as efficient acid catalysts in the one-step conversion of cellulose to sugar alcohols. Chemical Communications 01/2011; 47(1):576-8.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na pomyśle zastosowania tego typu katalizatorów, przeprowadzeniu większości testów katalitycznych, wspólnej dyskusji i interpretacji wyników. Mój udział procentowy szacuję na 30%.
10. Jacek Grams, Michał Niewiadomski, Agnieszka M. Ruppert, Witold Kwapiński, Catalytic performance of Ni catalyst supported on CeO₂, ZrO₂ and CeO₂-ZrO₂ in the upgrading of cellulose fast pyrolysis vapors, Comptes Rendus Chimie – 2015, 18 (11), pp. 1223-1228, DOI: 10.1016/j.crci.2015.03.004
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wspólnej dyskusji i interpretacji wyników, pomocy przy napisaniu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 10%.
11. Jacek Grams, Michał Niewiadomski, Agnieszka M. Ruppert, Witold Kwapiński, Influence of Ni catalyst support on the product distribution of cellulose fast pyrolysis vapors upgrading Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 2015, 113, 3451, pp. 557-563
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu części przeprowadzonych badań, wspólnej dyskusji i interpretacji wyników, pomocy przy napisaniu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 10%.

12. Małgorzata Wąchała, Jacek Grams, Witold Kwapiński, Agnieszka M. Ruppert, Influence of ZrO_2 on catalytic performance of Ru catalyst in hydrolytic hydrogenation of cellulose towards γ -valerolactone. Journal of Hydrogen Energy 2015 in press doi:10.1016/j.ijhydene.2015.12.089

Mój udział polegał na zaplanowaniu i koordynowaniu badań, interpretacji i dyskusji wyników, korekcie manuskryptu, korespondencji z edytorem. Jestem autorem korespondencyjnym tego artykułu. Udział szacuję na 45%.

13. Jacek Grams, Natalia Potrzebowska, Joanna Goscianska, Beata Michalkiewicz, Agnieszka M. Ruppert, Mesoporous silicas as supports for Ni catalyst used in cellulose conversion to hydrogen rich gas Journal of Hydrogen Energy 2015 in press doi:10.1016/j.ijhydene.2015.12.146

Mój udział polegał na współkoordynowaniu badań, pomocy przy interpretacji i dyskusji wyników, pomocy przy korekcie manuskryptu, korespondencji z edytorem. Udział szacuję na 25%.

14. Jacek Grams, Michał Niewiadomski, Robert Ryczkowski, Agnieszka M. Ruppert, Witold Kwapiński,

Activity and characterization of Ni catalyst supported on $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ for thermochemical conversion of cellulose, Hydrogen Energy 2015 in press doi:10.1016/j.ijhydene.2015.11.140

Mój udział polegał na współkoordynowaniu badań, pomocy przy interpretacji i dyskusji wyników, pomocy przy korekcie manuskryptu, korespondencji z edytorem. Udział szacuję na 25%.

Rozdziały książkowe

15. A.M. Ruppert and B.M. Weckhuysen, 'Active Phase-Support Interactions' in Handbook of Heterogeneous Catalysis, 2nd Edition (Eds. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp) Vol. 2, Wiley-VCH: Weinheim, 2008, pp. 1178-1188.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zebraniu i opracowaniu materiałów i napisaniu części rozdziału. Mój udział procentowy szacuję na 50%.

B) Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie Journal Citation Reports (JCR):

1. A. Ruppert, T. Paryjczak, Physicochemical properties of Pt/ZnO/TiO_2 catalysts for selective hydrogenation of crotonaldehyde, Annals of Chemistry Vol. 3, Part 3, 1168.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie katalizatorów, optymalizacji ich składu, zbadaniu właściwości fizykochemicznych, przeprowadzeniu reakcji

katalitycznych, interpretacji wyników i napisaniu manuskryptu. Udział szacuję na 85%.

2. Joanna Kałużna-Czaplińska, Agnieszka Ruppert, Herbata - roślina znana już od 5000 lat. Prewencyjne aspekty oddziaływania herbaty. Bioskop 2005 nr 3 s.7-9

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na dyskusji i opracowaniu części zagadnień. Udział szacuję na 10%.

3. P. C. A. Bruijninx, A.M.Ruppert, A. N. Parvulescu, P. J. C. Hausoul, R. J. M. Klein Gebbink, B. M. Weckhuysen, Am. Chem. Soc., Div. Fuel Chem., ACS Fall Meeting Conference Proceedings 09AIChE (2009), Washington. Etherification of Glycerol and Other Biomass-Derived Polyols: New Routes to Valuable Bulk Chemicals

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie niektórych katalizatorów, przeprowadzeniu testów aktywności katalitycznej i interpretacji wyników dotyczących części badań. Udział szacuję na 15%.

4. Agnieszka M. Ruppert, Bert M. Weckhuysen, CaO materials as active catalysts for glycerol etherification, American Chemical Society, Division of Fuel Chemistry 53 (1) (2008) 481.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na syntezie niektórych katalizatorów, wykonaniu testów reakcyjnych, wykonaniu badań właściwości fizykochemicznych, dyskusji wyników badań. Napisałam pierwszą wersję manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 60%.

5. Małgorzata Chelmińska, Agnieszka Ruppert, Dobór warunków prowadzenia procesu hydrolizy biomasy do kwasu lewulinowego, Młodzi Naukowcy Dla Polskiej Nauki, Cz. VII, CREATIVETIME, Kraków 2012, ISBN 978-83-63058-21-0, 152-159

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu, opracowaniu, koordynowaniu przeprowadzonych badań, omówieniu i interpretacji wyników, pomocy przy napisaniu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 50%.

6. J. Grams, M. Niewiadomski, J. Matras, M. Chelmińska, A. Ruppert, Influence of the catalyst preparation method on the product formation in pyrolysis and hydrogenation of biomass, GDRI 5th Int. Annual Meeting, Kazimierz Dolny, 2012, 137-141

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu, koordynowaniu przeprowadzonych badań, omówieniu i interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 55%.

7. A. Ruppert, J. Matras, M. Niewiadomski, J. Kałużna-Czaplińska, P. Przybysz, J. Grams, J. Rynkowski, Pyrolysis and hydrogenation - two ways of cellulose valorisation towards biofuels, GDRI 4th International Annual Meeting Proceedings 29-33; 2011.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu i koordynowaniu przeprowadzonych badań, omówieniu i interpretacji wyników, napisaniu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na 55%.

Aplikacja patentowa

8. Aplikacja patentowa "Process for the conversion of glycerol and catalytically active material suitable therefore" zgłoszona przez program ACTS-ASPECT (2007), A.M. Ruppert and B.M. Weckhuysen. Nagrodzona nagrodą patentową (ACTS patent award) 2007

C) Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania* : 96,9

**D) Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS):
Liczba cytowań publikacji: 596 (według bazy Web of Science (WoS)), 641 (wg. Bazy Scopus) (z wyłączeniem autocytowań)**

E) Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): 8 ; Scopus: 9.

(dane dotyczące ilości cytowań zebrane w grudniu 2015)

*W przypadku publikacji przyjętych do druku do wyliczenia sumarycznego IF użyty został najnowszy dostępny IF podany na stronie czasopisma.

F) Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

W ostatnich latach koordynator oraz główny wykonawca grantów związanych z przeróbką biomasy roślinnej min:

1. Grant (NCN) "Paliwa walerianowe - nowa szansa dla paliw z biomasy" – **kierownik grantu** (Numer grantu: N N209 758340, 2011-2014);
2. Program (polsko-francuski) Polonium 2012-2014 „Biomasa - źródło nie tylko biopaliw - otrzymywanie GVL” – **kierownik grantu**;
3. Grant (NCN) "Synteza i charakterystyka nowych katalizatorów o zróżnicowanej morfologii do konwersji biomasy" - **główny wykonawca** (Numer grantu: N N209 758340, 2011-2014);
4. Program (polsko-francuski) Polonium – 2015-2016 "Hydrogen transfer reactions for biomass transformation" - **kierownik grantu**;
5. Grant Dziekana Wydziału Chemicznego w roku akademickim 2011/2012 "Biomasa – źródło nie tylko biopaliw, gamma-walerolakton - pomost między biomasą a biopaliwami" - **kierownik grantu**

Grant i projekt badawczy realizowany podczas studiów doktoranckich

6. Grant promotorski (KBN) zatytułowany: "Przygotowywanie i charakterystyka katalizatorów w selektywnej redukcji alfa, beta-nienasyconych aldehydów." (Numer grantu: 4TO9B 042 23; 2002-2005)
7. Projekt realizowany w Strasbourgu, Francja CNRS, ULP-ECM. Pod kierunkiem Prof. Dr. R. Touroude, 2003) Temat: "Testy katalityczne oraz charakterystyka katalizatorów platynowych osadzonych na układach bitlenkowych w uwodornieniu aldehydu krotonowego." Pobyt pierwszy sponsorowany dzięki uzyskaniu stypendium z programu Socrates-Erasmus; pobyt drugi sponsorowany przez dyrektora placówki.

Podczas stażów zagranicznych – praca w następujących projektach:

8. Grant w ramach programu COST, action D-36 zatytułowany: "Teoretyczne rozważania nad zasadowością i kwasowością Lewisa w eteryfikacji glicerolu tlenkami ziem alkalicznych." – **2008 - wykonawca**

9. "Waloryzacja biomasy lignocelulozowej – Hydroliza celulozy na katalizatorach heterogenicznych." Projekt realizowany w ramach "Cluster of Excellence" – Tailor-made fuels from biomass. Funded by the Excellence Initiative by the German federal and state governments to promote science and research at German universities - **wykonawca**

10. "Częściowe utlenianie metanolu – projekt nowego rozwiązania technologicznego." Projekt sponsorowany przez Max-Planck-Institut für Kohlenforschung. Marzec 2009 – kwiecień 2010, Niemcy - **wykonawca**

11. "Droga od biomasy do użytecznych chemikaliów – monitorowana za pomocą spektroskopii in-situ." Holandia, Uniwersytet w Utrechcie, projekt realizowany we współpracy z przemysłem w ramach programu ACTS-ASPECT - **wykonawca**

12. "Eteryfikacja glicerolu z 1-oktenem – nowa droga otrzymywania związków o właściwościach detergentów." Projekt realizowany był we współpracy z przemysłem w ramach programu ASPECT. - **wykonawca**

13. "Nowa spektroskopowa metoda pomiaru zasadowości." Holandia, Uniwersytet w Utrechcie.

14. "Waloryzacja melaminy – droga do nowego typu związków o właściwościach detergentów." Projekt sponsorowany przez DSM, projekt realizowany według własnego pomysłu. Holandia, Uniwersytet w Utrechcie. – **wykonawca i pomysłodawca**

G) Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową

1. Nagroda specjalna za uzyskanie pierwszego patentu w programie ACTS ASPECT pt.: *"Droga od biomasy do użytecznych chemikaliów"*, 28 czerwca 2007 Ede, Holandia.

2. Nagroda za prezentację posterową na konferencji: Cat4Bio, 8-11 Lipca 2012 Thessaloniki, Grecja;

3. Nagroda za prezentację posterową na konferencji : XI Netherlands Catalysis and Chemistry Conference, 1-3 Marca 2010 Noordwijkerhout, Holandia;

4. Nagroda za prezentację posterową na konferencji: 4th International Conference on Renewable Resources & Biorefineries (RRB4), 1-4 czerwca 2008 Rotterdam, Holandia;

5. Nagroda za prezentację podczas konferencji dla doktorantów Krasieczyn, Polska 8 Listopad 2005

6. Nagroda za najlepszą prezentację ustną na doktorantów 3-go roku (II miejsce), Politechnika Łódzka, 2003

7. Stypendium z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej -2011

8. Publikacja „Glycerol Etherification over Highly Active CaO-Based Materials: New Mechanistic Aspects and Related Colloidal Particle Formation” opublikowana w Chemistry – A European Journal została wyróżniona przez Edytora ilustracją na stronie frontowej czasopisma, 2009, wydawnictwo Wiley-WCH.

9. Publikacja „Role of water in metal catalyst performance for ketone hydrogenation: a joint experimental and theoretical study on levulinic acid conversion into gamma-valerolactone” opublikowana w Chemical Communication została wyróżniona przez Edytora ilustracją na wewnętrznej okładce czasopisma, 2014, wydawnictwo Royal Society of Chemistry.

10. Publikacja „Hydrogenolysis Goes Bio: From Carbohydrates and Sugar Alcohols to Platform Chemicals” opublikowana w Angewandte Chemie International Edition została wyróżniona przez Edytora ilustracją na okładce czasopisma, 2012, wydawnictwo Wiley-WCH.

11. Publikacja „Titania-supported Ru and Pt catalysts for levulinic acid hydrogenation: influence of support and its impact on γ -valerolactone yield.” opublikowana w ChemSusChem została wyróżniona przez Edytora ilustracją na okładce czasopisma, 2015, wydawnictwo Wiley-WCH.

12. Zaproszenie od Edytora ChemSusChem (Wiley-WCH) do napisania artykułu (*cover profile*) reklamującego własną pracę badawczą.

13. Publikacja "Hydrogenolysis of cellulose combining mineral acids and hydrogenation catalysts" opublikowana w Green Chemistry została wyróżniona przez Edytora ilustracją na okładce czasopisma, 2010, wydawnictwo Royal Society of Chemistry.

14. Nagroda J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej za zorganizowanie kierunku badawczego związanego z biopaliwami i za osiągnięcia naukowe (2011).

15. Nagroda J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej za badania nad konwersją biomasy udokumentowane publikacjami. (2014).

16. Nagroda J.M. Rektora Politechniki Łódzkiej za wyróżniającą się aktywność naukową udokumentowaną publikacjami o wysokiej punktacji (2015).

J) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

1. A. Ruppert 2-6, Września, 2012 *“Evolving ideas in biomass transformations towards chemicals”*. 7th International Conference on Environmental Catalysis, Lyon, Francja, Wykład inauguracyjny (z ang. **Keynote lecture**)

2. Agnieszka Ruppert, 7 czerwca 2012, „*Changing the attitude - platform molecules and energy from biomass*” ENS Lyon, Lyon, Francja - **wykład na zaproszenie**
3. Agnieszka Ruppert, 11 września 2012, „*Building bridges between biomass and platform molecules*” ICGM Montpellier, Francja – **wykład na zaproszenie**
4. Agnieszka Ruppert, 6 czerwca 2012, „*Breaking molecular chains to bridge value chains*” Université du Lyon 1, IRCELYON, Lyon, Francja – **wykład na zaproszenie**
5. Agnieszka Ruppert, 27 stycznia 2011 „Biomass beyond biofuels” Strasbourg, Francja – **wykład na zaproszenie**
6. Agnieszka Ruppert, maj 2006, "Pt/ZrO₂/TiO₂ and Pt/ZnO/TiO₂ catalysts for selective hydrogenation of crotonaldehyde". ECPM, CNRS Strasbourg, Francja - **wykład na zaproszenie**
7. Agnieszka Ruppert, 30 maja, 2015, "Biomass – solution for future or source of problems – what really matters in its conversion?" ENS Lyon Francja - **wykład na zaproszenie**
8. A. Ruppert, M. Chelmiczka, J. Matras, P. Przybysz, J. Grams, 14-16 maja 2012 "Wykorzystanie technik chromatograficznych w analizie związków o ważnym znaczeniu przemysłowym oraz dodatków paliwowych otrzymanych z biomasy" V Sympozjum Chromatograficzne "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, (s. 26-27. Materiały konferencyjne) - **wykład plenarny**

III. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej habilitanta

A) Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych

a) udział w międzynarodowych konferencjach naukowych

1. **3rd International Symposium on Green Chemistry La Rochelle 3-7 Maj 2015** Agnieszka Ruppert, Marcin Jędrzejczyk, Olga Sneka-Płatek, Carine Michel, Philippe Sautet, Jacek Grams; "Hydrogen transfer – a more sustainable perspective In biomass valorization" - **Wystąpienie ustne**
2. 3rd International Symposium on Green Chemistry, La Rochelle, Francja, 3-7 Maja 2015
Jacek Grams, Agnieszka M. Ruppert, Michał Niewiadomski, Robert Ryczkowski, Natalia Potrzebowska, Joanna Gościańska, "Influence of the kind of the support and its preparation method on the catalytic properties of Ni catalysts for thermochemical conversion of lignocellulosic biomass".

3. 3rd International Symposium on Green Chemistry, La Rochelle, Francja, 3-7 Maja 2015
Agnieszka Ruppert, Marcin Jędrzejczyk, Olga Sneka Płatek, Carine Michel, Philippe Sautet, Jacek Grams, "Hydrogen transfer – a more sustainable perspective in biomass valorization".
4. 12th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors, Szczecin, 22-25 Czerwca 2015
Jacek Grams, Michał Niewiadomski, Robert Ryczkowski, Agnieszka Ruppert, "Activity and characterization of nickel catalyst supported on ceria-zirconia used in cellulose conversion process", p. 211-212.
5. 12th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors, Szczecin, 22-25 Czerwca 2015
Jacek Grams, Natalia Potrzebowska, Joanna Gościańska, Robert Ryczkowski, Agnieszka Ruppert, "Thermochemical conversion of cellulose towards hydrogen-rich gas using modified mesoporous nickel catalyst", p. 213-214.
6. 12th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors, Szczecin, 22-25 Czerwca 2015
Agnieszka Ruppert, Olga Sneka-Płatek, Marcin Jędrzejczyk, Joanna Michalak, Kamila Kaźmierczak, Natalia Potrzebowska, Jacek Grams, "Bimetallic catalysts for formic acid decomposition towards hydrogen", p. 259-260.
7. International Symposium on Air & Water Pollution Abatement Catalysis (AWPAC) 1-5 września 2014 Kraków, Agnieszka M. Ruppert, Małgorzata Chelmiccka, Kinga Ostojka, Nicolas Keller, Jacek Grams; "Catalyst design as a key factor in the production of fuel additives from biomass" p. 52. – **wystąpienie ustne**
8. International Symposium on Air & Water Pollution Abatement Catalysis, Kraków, 1-5 września 2014, Michał Niewiadomski, Robert Ryczkowski, Agnieszka M. Ruppert, Jacek Grams, „Influence of CaO and MgO addition on the activity of Ni catalyst used in thermochemical conversion of biomass”, p. 139.
9. International Symposium on Air & Water Pollution Abatement Catalysis, Kraków, 1-5 września 2014, Agnieszka M. Ruppert, Marcin Jędrzejczyk, Olga Sneka-Płatek, Jacek Grams, "Hydrogen transfer reactions as a sustainable way towards biomass valorization", p. 141. – **wystąpienie ustne**
10. 11th European Congress on Catalysis EuropaCat-XI, Lyon, Francja, 1-6 września 2013, M. Chelmiccka, A. Ruppert, J. Grams, T. Cacciaguerra, "Influence of the different kinds of biomass and their pretreatment conditions on levulinic acid formation".
11. 11th European Congress on Catalysis EuropaCat-XI, Lyon, Francja, 1-6 września 2013, J. Matras-Michalska, A. M. Ruppert, J. Grams, C. Michel, P. Sautet, " Combined experimental and theoretical approach in biomass-derived levulinic acid conversion towards γ -valerolactone". – **wystąpienie ustne**

12. J. Grams, A.M. Ruppert, M. Niewiadomski, "Influence of the surface properties of different ZrO_2 supports on the catalytic performance of nickel catalysts in thermochemical conversion of biomass".
13. 15th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, Forte Village, Cagliari, Włochy, 13-18 października 2013, J. Grams, A. Ruppert, I. Rzeźnicka, M. Niewiadomski, M. Jędrzejczyk, „Surface characterization of lignocellulosic biomass submitted to pyrolysis”, p.98.
14. 15th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, Forte Village, Cagliari, Włochy, 13-18 października 2013, A.M. Ruppert, M. Chelmiccka, J. Grams, T. Cacciaguerra, D. Świerczyński, "Biomass depolymerisation followed by surface techniques", p. 97. – **wystąpienie ustne**
15. 15th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, Forte Village, Cagliari, Włochy, 13-18 października 2013, A.M. Ruppert, J. Grams, J. Matras-Michalska, „ToF-SIMS application to catalyst surface characterization in biomass valorization”, p. 343. – **wystąpienie ustne**
16. 7th International Conference on Environmental Catalysis, Lyon, Francja, 2-6, września 2012, J. Grams, A.M. Ruppert, M. Niewiadomski, "New insight into optimization of Ni/ZrO_2 catalytic performance in biomass thermochemical conversion"
17. Cat4Bio Conference "Advances in Catalysis for Biomass Valorization", Saloniki, Grecja, 8-11 lipca, 2012, A. Ruppert, M. Chelmiccka, J. Matras, P. Przybysz, J. Grams, "The influence of reaction conditions and kind of catalyst on hydrolysis of lignocelluloses towards levulinic acid", p. 114.
18. Cat4Bio Conference "Advances in Catalysis for Biomass Valorization", Saloniki, Grecja, 8-11 lipca, 2012, J. Grams, A. Ruppert, M. Niewiadomski, "The influence of high surface area CaO and ZrO_2 on the catalytic activity on nickel-based systems in the thermochemical conversion of lignocellulosic biomass", p. 131. - **nagroda za najlepszą prezentację**
19. X EuropaCat, Szkocja, Glasgow, 28 sierpnia – 02 września 2011, A. Ruppert, J. Matras, M. Niewiadomski, J. Kałużna-Czaplińska, J. Grams, „Application of ToF-SIMS to the studies of cellulose pyrolysis process”.
20. XIth Netherlands Catalysis and Chemistry Conference 1 – 3 marca 2010 – Noordwijkerhout, "Hydrogenolysis of cellulose by solid materials", Agnieszka Ruppert, Tim Klasen, Manfred Schwickardi, Kameh Tajvidi, Joanna Procelewska, Regina Palkovits. - **nagroda za najlepszą prezentację**
21. IX Europacat, Salamanca, 30 sierpnia – 4 września 2009, "Solid Catalysts for the Direct Oxidation of Methane to Methanol", Palkovits, Regina, Baltes, Christian, Antonietti, Markus, Kuhn, Pierre, Thomas, Arne, Ruppert Agnieszka Schüth, Ferdi.

22. AiCHE Annual Meeting, Nashville, USA, 8-13 września 2009, P. C. A. Bruijninx, A. M. Ruppert, A. N. Parvulescu, M. Arias, P. J. C. Hausoul, M. Calatayud, R.J.M. Klein Gebbink, B. M. Weckhuysen, "Etherification of Glycerol and Other Biomass-Derived Polyols: New Routes to Valuable Bulk Chemicals".
23. 5th International Conference on Environmental Catalysis, 31 sierpnia – 3 września 2008, Belfast, United Kingdom. "*New insight into glycerol etherification over basic oxides*", A.M. Ruppert, J.D. Meeldijk, B.W.M. Kuipers, B.H. Ern , B.M. Weckhuysen. – **wyst pienie ustne**
24. 2nd Workshop "Molecular Structure-Performance Relationships at the Surface of Functional Materials", 4 – 5 wrze nia 2008, Dublin, Ireland. "*Novel Space-resolved method to basicity measurements of catalysts in glycerol etherification*", A.M. Ruppert, B.M. Weckhuysen. – **wyst pienie ustne**
25. 235th American Chemical Society National Meeting & Exposition 7-9 kwietnia 2008, New Orleans, Louisiana, USA. "*CaO materials as active catalysts for glycerol etherification*", A.M. Ruppert, B.M. Weckhuysen. – **wyst pienie ustne**
26. 4th International conference of Renewable Resources and Biorefineries, 1-4 czerwca 2008, Rotterdam, The Netherlands. A.M. Ruppert, B.M. Weckhuysen. — **nagroda za najlepsz  prezentacj **
27. 14th International Congress on Catalysis 13-18 lipca, 2008 Seoul, Korea "*Glycerol etherification over highly active CaO-based materials: New mechanistic aspects and related colloidal particle formation.*" A.M. Ruppert, J.D. Meeldijk, B.W. M. Kuipers, B.H. Ern , B.M. Weckhuysen.
28. 5th international conference on environmental catalysis, Belfast, /united Kingdom, 31 sierpnia - 3 wrze nia 2008, "New insight into glycerol etherification over basic oxides", A.M. Ruppert, J.D. Meeldijk, B.W.M. Kuipers, B.H. Ern  and B.M. Weckhuysen. – **wyst pienie ustne**
29. Nanocatalysis: Fundamentals and Applications – Dalian, China, 9-12 lipca, 2008 "On the role of colloidal particles on the base catalyzed etherification of glycerol" A.M. Ruppert, J.D. Meeldijk, B.W.M. Kuipers, B.H. Ern , B.M. Weckhuysen. – **wyst pienie ustne**
30. 8th European Congress on Catalysis, 26-31 sierpnia 2007, Turku, Finland. "*Catalytic conversion of glycerol over basic oxides*", A.M. Ruppert, B.M. Weckhuysen.
31. 20th North American Chemical Society Meeting, 17-22 czerwca 2007, Houston, USA. "*Destructive adsorption of chlorinated hydrocarbons over alkaline earth metal oxides: Linking basicity and Lewis acidity to catalyst performances.*" A.M. Ruppert, A.W.A.M. van der Heijden, Bert M. Weckhuysen.

- 32.8th Netherlands Catalysis and Chemistry Conference, 5-7 marca 2007, Noordwijkerhout, The Netherlands". *Conversion of glycerol over basic oxides*", A.M. Ruppert, B.M. Weckhuysen. – **wystąpienie ustne**
- 33.3rd Polish Symposium for Chemistry Postgraduate Students – Where Biology Meets Chemistry, 8-11 listopada 2005, Krasiczyn/Lvov, Poland/Ukraine, "Green chemistry, atom economy – in search for a selective catalyst for the hydrogenation of α,β -unsaturated aldehydes", A.M. Ruppert, T. Paryjczak. – **wystąpienie ustne**
34. Polish-German Symposium for Postgraduate Students "Gemeinsame Doktoranden-Klausur des IFS/IFW Dresden und der TU Szczecin/TU Łódź", 9-11 maja 2005, "Selective hydrogenation of crotonaldehyde on platinum catalysts supported on binary oxides", A.M. Ruppert, T. Paryjczak. – **wystąpienie ustne**
- 35.3nd EFCATS School on Catalysis, 21-26 września 2005, Ustroń, Poland. "Pt catalysts introduced from different precursors on ZrO_2/TiO_2 binary support – comparison of physicochemical properties", A.M. Ruppert, T. Paryjczak. – **wystąpienie ustne**
- 36.7th European Congress on Catalysis, 28 sierpnia – 1 września 2005, Sophia, Bulgaria. "Influence of pretreatment temperatures on $Pt/ZrO_2/TiO_2$ and $Pt/ZnO/TiO_2$ catalysts in selective hydrogenation of crotonaldehyde", A.M. Ruppert, T. Paryjczak. – **wystąpienie ustne**
- 37.13th International Congress on Catalysis, 11-16 lipca 2004, Paris, France. "The influence of oxidation-reduction pretreatment on catalytic properties of $Pt/ZrO_2/TiO_2$ systems in the selective reduction of α,β -unsaturated aldehydes", A.M. Ruppert, T. Paryjczak, R. Touroude.
- 38.2nd EFCATS School on Catalysis, 25-29 września 2002, Tihany, Hungary. "Physicochemical properties of single-and binary-oxide supported platinum catalysts for the selective hydrogenation of α,β -unsaturated aldehydes", A.M. Ruppert, T. Paryjczak. – **wystąpienie ustne**
- 39.6th European Congress on Catalysis, 31 sierpnia – 4 września 2003, Innsbruck, Austria. "Physicochemical properties of supported platinum catalysts for the selective hydrogenation of crotonaldehyde." A.M. Ruppert, T. Paryjczak.
40. Polish-German Symposium for postgraduate students "Gemeinsame Doktoranden-Klausur des IFS/IFW Dresden und der TU Szczecin/TU Łódź" Maj 2002, Szklarska Poręba, Poland. „Selective reduction of α,β -unsaturated aldehydes over platinum catalysts supported on ZnO/TiO_2 – influence of the calcination temperature", A.M. Ruppert, T. Paryjczak.- – **wystąpienie ustne**

b)Udział w konferencjach krajowych:

41. XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015,

Agnieszka M. Ruppert, Marcin Jędrzejczyk, Olga Sneka-Płatek, Małgorzata Wachała, Jacek Grams, „More sustainable biomass valorization - reaction by-product as a hydrogen source in biofuel additive production”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 33. – **wystąpienie ustne**

42.XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015, Małgorzata Wachała, Agnieszka M. Ruppert, Jacek Grams, „Katalityczna konwersja biomasy do dodatków biopaliwowych przy użyciu katalizatorów rutenowych naniesionych na tlenki cyrkonu”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 46. – **wystąpienie ustne**

43.XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015, M. Wachała, J. Narewska, A.M. Ruppert, P. Agulhon, J. Grams, D. Świerczyński, N. Tanchoux, F. Quignard, „Novel catalysts prepared via the alginate route for the levulinic acid hydrogenation towards biofuel additives”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 51.

44.XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015, M. Niewiadomski, W. Kwapiński, A.M. Ruppert, J. Grams, „Zastosowanie katalizatorów niklowych w procesie wzbogacania produktów błyskawicznej pirolizy celulozy”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 62.

45. XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015, N. Potrzebowska, J. Gościańska, M. Niewiadomski, A.M. Ruppert, J. Grams, „Wykorzystanie katalizatora Ni/SBA-15 modyfikowanego ZrO_2 w procesie konwersji celulozy w kierunku otrzymywania wodoru”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 153.

46.XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015, O. Sneka-Płatek, M. Jędrzejczyk, J. Grams, A. Ruppert, „Wpływ preparatyki katalizatorów rutenowych naniesionych na TiO_2 na aktywność w uwodornieniu kwasu lewulinowego bez użycia zewnętrznego źródła wodoru”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 173.

47. XLVII Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 16-18 marca 2015, R. Ryczkowski, M. Niewiadomski, A.M. Ruppert, J. Grams, „Charakterystyka właściwości katalizatora Ni/ZrO_2 modyfikowanego tlenkami o charakterze zasadowym wykorzystywanego w procesie termicznej przeróbki celulozy”, IKiFP PAN, Kraków 2015, s. 285.

48.XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 19-21 marca 2014, A.M. Ruppert, J. Grams, M. Jędrzejczyk, J. Matras-Michalska, K. Ostojka, N. Keller, „The influence of the metal and support on the activity of catalysts in the hydrogenation of the initial biomass treatment products towards fuel additives”, IKiFP PAN, Kraków 2014, s. 17. – **wystąpienie ustne**

49.XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 19-21 marca 2014, M. Chelwicka, A. Ruppert, J. Grams. „Hydrolityczne uwodornienie biomasy do gamma-walerolaktonu przy użyciu katalizatorów Ru/ZrO_2 ”, IKiFP PAN, Kraków 2014, s. 91.

50. XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 19-21 marca 2014, M. Niewiadomski, N. Potrzebowska, J. Gościańska, A.M. Ruppert, J. Grams, „Zastosowanie materiałów mezoporowatych jako nośników katalizatora niklowego wykorzystywanego w procesie termokatalitycznej przeróbki celulozy”, IKiFP PAN, Kraków 2014, s. 147.

51. XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 19-21 marca 2014, M. Niewiadomski, N. Potrzebowska, R. Ryczkowski, A. M. Ruppert, J. Grams, „Wpływ metody preparatyki nośnika CeO₂-ZrO₂ na właściwości katalizatora niklowego stosowanego w procesie pirolizy celulozy”, IKiFP PAN, Kraków 2014, s. 148

52. XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne Kraków, 19-21 marca 2014 r. A.M. Ruppert, J. Grams, M. Jędrzejczyk, J. Matras-Michalska, K. Ostojka, N. Keller Wpływ rodzaju metalu oraz nośnika na aktywność katalizatorów uwodornienia produktów wstępnej obróbki biomasy do dodatków biopaliwowych . – **wystąpienie ustne**

53. XLVI Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne Kraków, 19-21 marca 2014 r. M. Chelwicka, A. Ruppert, J. Grams Hydrolityczne uwodornienie biomasy do γ -walerolaktonu przy użyciu katalizatorów Ru/ZrO₂

54. XLV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 13-15 marca 2013, M. Chelwicka, A. Ruppert, P. Przybysz, J. Grams, „Wpływ rodzaju obróbki biomasy na wydajność procesu hydrolizy do kwasu lewulinowego”, IKiFP PAN, Kraków 2013, s.

55. XLV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 13-15 marca 2013, M. Niewiadomski, J. Grams, A.M. Ruppert, W. Kwapiński, „Preliminary studies of the activity of Ni catalyst in fast pyrolysis of cellulose”, IKiFP PAN, Kraków 2013, s. 113.

56. XLV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 13-15 Marca 2013, M. Niewiadomski, A. Ruppert, J. Grams, „Application of Ni catalysts in thermochemical conversion of biomass”, IKiFP PAN, Kraków 2013, s. 114.

57. VI Konferencja Chromatograficzna “Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej”, Łódź, 15-17 maja, 2013, J. Grams, M. Niewiadomski, A. Ruppert, W. Kwapiński, „Analiza chromatograficzna produktów termo katalitycznej konwersji celulozy”, s. 20.

58. Konferencja Chromatograficzna “Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej”, Łódź, 15-17 maja, 2013, M. Chelwicka, A. Ruppert, P. Przybysz, R. Anyszka, J. Grams, „Wysokosprawna chromatografia cieczowa w oznaczaniu produktów kwasowej hydrolizy biomasy po procesie obróbki wstępnej”, s. 34-35.

59. VI Konferencja Chromatograficzna “Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej”, Łódź, 15-17 maja, 2013, M. Niewiadomski, A. Ruppert, J. Grams, „Wpływ rodzaju nośnika katalizatora niklowego na skład produktów termokatalitycznej konwersji celulozy”, s. 58.

60. VI Konferencja Chromatograficzna "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, 15-17 maja, 2013, M. Chełmicka, A. Ruppert, P. Przybysz, R. Anyszka, J. Grams, „Wysokosprawna chromatografia cieczowa w oznaczaniu produktów kwasowej hydrolizy biomasy po procesie obróbki wstępnej”, s. 34-35.
61. XLIV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 14-16 marca 2012, M. Chełmicka, J. Matras, A. Ruppert, J. Grams, „Dobór optymalnych warunków reakcji hydrolizy oraz hydrolitycznego uwodornienia biomasy do kwasu lewulinowego oraz γ -walerolaktonu”, IKiFP PAN, Kraków 2012, s. 42.
62. XLIV Ogólnopolskie Kolokwium Katalityczne, Kraków, 14-16 marca 2012, J. Matras, M. Chełmicka, A. Ruppert, P. Przybysz, J. Grams, „Wpływ składu biomasy oraz rodzaju katalizatora na wydajność procesu konwersji celulozy do γ -walerolaktonu”, IKiFP PAN, Kraków 2012, s. 84.
63. V Sympozjum Chromatograficzne "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, 14-16 maja, 2012 J. Grams, A. Ruppert, M. Niewiadomski, J. Kałużna-Czaplińska, "Zastosowanie technik GC, GC-MS i ToF-SIMS do analizy produktów powstających w procesie pirolizy biomasy lignocelulozowej", s. 24-25. . – **wystąpienie ustne**
64. V Sympozjum Chromatograficzne "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, 14-16 maja, 2012, M. Niewiadomski, J. Matras, J. Kałużna-Czaplińska, A. Ruppert, J. Grams, "Analiza produktów termokatalitycznej przeróbki biomasy prowadzonej w obecności katalizatora $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$. . – **wystąpienie ustne**
65. V Sympozjum Chromatograficzne "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, 14-16 maja, 2012, A. Ruppert, M. Chełmicka, J. Matras, P. Przybysz, J. Grams, "Wykorzystanie technik chromatograficznych w analizie związków o ważnym znaczeniu przemysłowym oraz dodatków paliwowych otrzymanych z biomasy", s. 26-27.
66. V Sympozjum Chromatograficzne "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, 14-16 maja, 2012, M. Chełmicka, J. Matras, A. Ruppert, J. Grams, "Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej w optymalizacji warunków reakcji hydrolizy i hydrolitycznego uwodornienia biomasy do kwasu lewulinowego oraz γ -walerolaktonu", s. 40-41.
67. V Sympozjum Chromatograficzne "Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie środowiskowej i klinicznej", Łódź, 14-16 maja, 2012, J. Matras, M. Chełmicka, A. Ruppert, P. Przybysz, J. Grams, "Analiza HPLC produktów katalitycznej konwersji różnych rodzajów biomasy", s. 66.
68. XL Annual Polish Conference on Catalysis, 11-15 May 2008, Cracow, Poland. "*Lewis acidity of CaO enhances its catalytic performance in glycerol etherification*", A.M. Ruppert, B.M. Weckhuysen.

69. 37th Polish Catalytic Colloquium, 15-18 March 2005, Kraków, Poland. *The influence of support ingredients and calcination/reduction temperature on the selectivity of Pt/ZrO₂/TiO₂ catalysts for the selective hydrogenation of crotonaldehyde*, A.M. Ruppert, T. Paryczak. – **wystąpienie ustne**

70. 47th Conference of the Polish Chemical Society, 12-17 września 2004, Wrocław, Poland. *"Selective reduction of α,β -unsaturated aldehydes over platinum catalysts supported on ZrO₂/TiO₂ and ZnO/TiO₂"*, A.M. Ruppert, T. Paryczak.

71. 4th Congress of Chemical Technology, 8-12 września 2003, Łódź, Poland. *"Platinum catalysts on binary oxide supports for the selective reduction of α,β -unsaturated aldehydes"*, A.M. Ruppert, T. Paryczak. . – **wystąpienie ustne**

72. 46th Conference of the Polish Chemical Society, 15-18 września 2003, Lublin, Poland. *"Selective reduction of α,β -unsaturated aldehydes over platinum catalysts supported on ZrO₂/TiO₂ and ZnO/TiO₂"*, A.M. Ruppert, A. Lewicki, J. Góralski, T. Paryczak.

73. 45th Conference of the Polish Chemical Society, 9-13 września 2002, Kraków, Poland. *"Characterization of the ZrO₂/TiO₂ binary oxide system"*, A. Ruppert, J. Góralski, S. Karski, T. Paryczak.

C) Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

1. **Chemistry Select (Wiley VCH), od 2015 do teraz; Członek kolegium redakcyjnego pisma, członek rady naukowej**

([http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)2365-6549/homepage/2766_edbd.html](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)2365-6549/homepage/2766_edbd.html))

D) Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych

Członek Polskiego Klubu Katalizy (PKK) od 2016

E) Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

a) Działalność dydaktyczna – prowadzenie następujących zajęć dydaktycznych

1. Wykład z przedmiotu **"Modern Chemical Technology"** prowadzony w **języku angielskim** na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, studia drugiego stopnia, 30 godzin, Kierownik przedmiotu
2. Wykład, projekt i zajęcia laboratoryjne z przedmiotu **"Chimie"**, zajęcia prowadzone w **języku francuskim** na Wydziale IFE (Faculty of Ingeneering) PŁ, studia pierwszego stopnia, 60 godzin, Kierownik przedmiotu

3. Wykład (15 godzin) i laboratoria (30 godzin) z przedmiotu "**Kataliza homogeniczna**", studia drugiego stopnia, Kierownik przedmiotu
4. Ćwiczenia z **angielskiej terminologii chemicznej**, 30 godzin, studia pierwszego stopnia, Wydział Chemiczny PŁ.
5. Zajęcia laboratoryjne z przedmiotu "**Chemia Analityczna**" 45 godzin, studia pierwszego stopnia, Wydział Chemiczny PŁ.
6. Zajęcia laboratoryjne z przedmiotu "**Chemia budowlana**", 45 godzin studia zaoczne na Wydziale Architektury, Budownictwa i Inżynierii Środowiska, PŁ
7. Zajęcia laboratoryjne z przedmiotu "**Chemia Ogólna i Nieorganiczna**", 40 godzin, studia pierwszego stopnia, Wydział Chemiczny PŁ.
8. Zajęcia laboratoryjne z przedmiotu "**Adsorpcja i Kataliza w Ochronie Środowiska**".
9. Projekt dla studentów drugiego roku prowadzony na Uniwersytecie w Utrechcie (Holandia).

F) Opieka naukowa nad studentami w toku specjalizacji

1. Opieka nad magisterskimi pracami dyplomowymi, Utrecht University (Holandia), rok akademicki 2007/2008 (1 osoba). Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, rok akademicki 2011/2012 (1 osoba), rok akademicki 2013/2014 (2 osoby), rok akademicki 2014/2015 (1 osoba), rok akademicki 2015/2016 (2 osoby).

2. Opieka nad inżynierskimi pracami dyplomowymi, Utrecht University (Holandia), rok akademicki 2007/2008 (1 osoba). Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, rok akademicki 2013/2014 (1 osoba), rok akademicki 2014/2015 (2 osoby); rok 2015/2016 (3 osoby).

G) Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

1. Joanna Matras, od 2011 do teraz, temat pracy *"Uwodornienie kwasu lewulinowego do γ -walerolaktanu z wykorzystaniem katalizatorów typu metal/nośnik"* Politechnika Łódzka, promotor pomocniczy
2. Michał Niewiadomski, od 2011 do teraz, temat pracy *"Synteza i charakterystyka katalizatorów niklowych wykorzystywanych w procesie termokatalitycznej konwersji biomasy"* Politechnika Łódzka, promotor pomocniczy
3. Małgorzata Chelmiczka, od 2012 do teraz, *"Synteza i charakterystyka katalizatorów procesu hydrolitycznego uwodornienia biomasy"* Politechnika Łódzka, promotor pomocniczy
4. Olga Sneka-Płatek, od 2014 do teraz, Politechnika Łódzka, opiekun naukowy
5. Robert Ryczkowski, od 2014 do teraz, *"Wpływ nośnika na aktywność katalizatorów w procesie termochemicznej konwersji biomasy"*. Politechnika Łódzka, opiekun naukowy

6. Joanna Wojciechowska, od 2014 do teraz, „Innowacyjne materiały katalityczne do procesu konwersji biomasy”, *doktorat wykonywany we współpracy Politechniki Łódzkiej z Uniwersytetem w Strasbourgu we Francji*, opiekun naukowy ze strony polskiej ze strony francuskiej objęłam funkcję promotora naukowego.
7. Joanna Michalak od 2016 do teraz Politechnika Łódzka, opiekun naukowy

H) Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

a) Staże zagraniczne długoterminowe

1. **Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Departament of Heterogeneous Catalysis, Mulheim, Niemcy, Marzec 2009 – Kwiecień 2010. Staż podoktorski w grupie badawczej Prof. Dr. Ferdi Schüth i Prof. Dr. R. Palkovits**

Praca w następujących projektach:

Projekt 1: Waloryzacja biomasy lignocelulozowej – Hydroliza celulozy na katalizatorach heterogenicznych. Projekt sponsorowany przez “Cluster of Excellence” – Tailor-made fuels from biomass.

Projekt 2: Częściowe utlenianie metanolu – projekt nowego rozwiązania technologicznego.

2. **Utrecht University, Department of Inorganic Chemistry and Catalysis, Utrecht, Holandia. 2005- 2008, młodszy pracownik badawczy (Junior research fellow). Praca pod kierunkiem Prof. Berta Weckhuysena. W czasie pobytu pracowałam w następujących projektach:**

Projekt 1: Droga od biomasy do wartościowych związków chemicznych – monitorowana za pomocą spektroskopii in-situ. Projekt realizowany był we współpracy z przemysłem w ramach programu ASPECT.

Projekt 2: Eteryfikacja glicerolu z 1-oktenem – nowa droga otrzymywania związków o właściwościach detergentów. Projekt realizowany był we współpracy z przemysłem w ramach programu ASPECT.

Projekt 3: Nowa spektroskopowa metoda pomiaru zasadowości.

Projekt 4: Waloryzacja melaminy – droga do nowego typu związków o właściwościach detergentów. Projekt sponsorowany przez DSM.

3. **l'Université Louis Pasteur, Strasbourg Francja, LMSPC-ECPM, 2003 – 2004 (10 miesięcy). Wykonanie części badań do rozprawy doktorskiej**
Praca wykonana pod kierunkiem Prof. Raymonde Touroude.

b) Staże zagraniczne krótkoterminowe

4. Uniwersytet Piotra i Marii Curie w Paryżu, Paryż, Francja, 2008 (sierpień)

Projekt: Badania przy pomocy teoretycznych symulacji DFT nad funkcją zasadowości i kwasowości Lewisa w eteryfikacji glicerolu na tlenkach metali alkalicznych.

Współpraca z Dr. M. Calatayud-Antonino. Wyjazd w ramach programu COST.

5. Institut Charles Gerhardt w Montpellier, Montpellier, Francja, 2010 (sierpień – wrzesień).

Projekt: Synteza nowego rodzaju materiałów opartych o biomasę roślinną.

I) Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

1. Wiceprzewodnicząca Grupy roboczej ds. wysokosprawnych, niskoemisyjnych i zintegrowanych układów wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii (GR 7 ds. ENER) Krajowych Inteligentnych Specjalizacji przy Ministerstwie Gospodarki. Udział od 02-2015 do teraz; opracowanie opisu oraz wizji rozwojowej Krajowej Inteligentnej Specjalizacji

J) Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych

1. Recenzja grantów badawczych w programie Horyzont 2020 (BBI JU Call 2015), 5 projektów

P) Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

1. ChemSusChem, Wiley-VCH (IF 7.657), od 2011 do teraz, 8 manuskryptów.

2. Green Chemistry, Royal Society of Chemistry, (IF 8,02) od 2011 do teraz, 11 manuskryptów.

3. ACS Catalysis od 2014, (IF 9,312) 1 manuskrypt

4. Journal of Catalysis, Elsevier, od 2011, (IF 6,921) 2 manuskrypty

5. Journal of Mass Spectrometry, John Wiley & Sons, (IF 2,379) od 2007, 2 manuskrypty

6. Catalysis Communication, Elsevier, od 2010, (IF 3,699) 3 manuskrypty

7. Catalysis Today, Elsevier, (IF 3,893) 2 manuskrypty

8. RSC Advances, Royal Society of Chemistry, (IF 3,840) 1 manuskrypt

K) Inne osiągnięcia

1. Opiekun studentów zagranicznych na Wydziale Chemicznym PŁ.
2. Opiekun studentów rosyjskich podczas ich letnich praktyk na PŁ, oraz współorganizator wakacyjnych praktyk studentów polskich w Sankt Petersburgu.
3. Recenzent abstraktów na konferencji (Europa Cat - XI, Lyon, Francja, 2014).
4. Reprezentant Politechniki Łódzkiej na spotkaniu w Brukseli PolSCA Meeting „pt. "Renewable oil crops as a source of bio-based products", 12-02-2014.
5. Organizator wycieczek dla studentów do zakładów przemysłowych, m.in. Anwil, Włocławek (2013), Sealed Air, Warszawa (2014), Technoparku, Łódź (2015).
6. Koordynator programu Erasmus dotyczącego wymiany studentów i pracowników z Uniwersytetem w Strasbourgu.
7. Członek Rady Wydziału Politechniki Łódzkiej.
8. **Zainicjowana i kontynuowana przeze mnie współpraca zagraniczna z następującymi ośrodkami:**
 - University of Strasbourg, CNRS, Francja (dr Nicolas Keller),
 - University of Montpellier, CNRS, Francja (dr Francoise Quignard),
 - Ecole Normale Supérieure de Lyon, CNRS, Lyon Francja (dr Carine Michele, dr Philippe Sautet).
 - RWTH Aachen Institut für Technische und Makromolekulare Chemie (ITMC), Niemcy (prof. Regina Palkovits).

Podsumowanie osiągnięć:

	Przed uzyskaniem stopnia doktora	Po uzyskaniu stopnia doktora	Łącznie
Całkowita liczba publikacji znajdująca się w bazie Journal Citation Reports (JCR)	4	20	24
Publikacje nieznajdujące się w bazie Journal Citation Reports	2	6	8
Sumaryczny IF	3.8	93.1	96.9
Liczba cytowań publikacji	38 (wg. Bazy Web of Knowledge I Scopus)	624 (wg. Bazy Scopus) 580 (wg. Bazy Web of Knowledge)	662 (wg. Bazy Scopus) 618 (wg. Bazy Web of Knowledge)
Liczba cytowań publikacji (z wyłączeniem autocytowań)	35 (wg. Bazy Web of Knowledge I Scopus)	606 (wg. Bazy Scopus) 561 (wg. Bazy Web of Knowledge))	641 (wg. Bazy Scopus) 596 (wg. Bazy Web of Knowledge)
Indeks Hirscha	2	8	8
Udział w projektach badawczych	2	12	14
Kierownictwo w projektach badawczych	1	4	5
Wykłady na zaproszenie (w tym keyonote i wykład plenarny)	0	8	8
Udział w konferencjach krajowych	5	33	38
Udział w konferencjach zagranicznych	8	32	40
Pobyty naukowe w placówkach zagranicznych	1	5	6

Agnieszka Ruppert