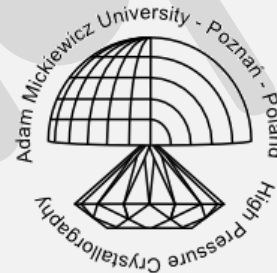


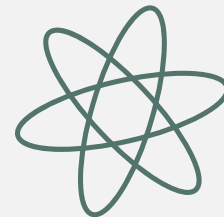
XXX

# Dołącz do nas na Zakładzie Chemii Materiałów - możliwości wolontariatu studenckiego



Join Us at the Department of Materials Chemistry  
– Student Volunteer Opportunities

contact information:  
[ewapatyk@amu.edu.pl](mailto:ewapatyk@amu.edu.pl)  
[szymon.sobczak@amu.edu.pl](mailto:szymon.sobczak@amu.edu.pl)



# Zakład Chemii Materiałów – Kim Jesteśmy?

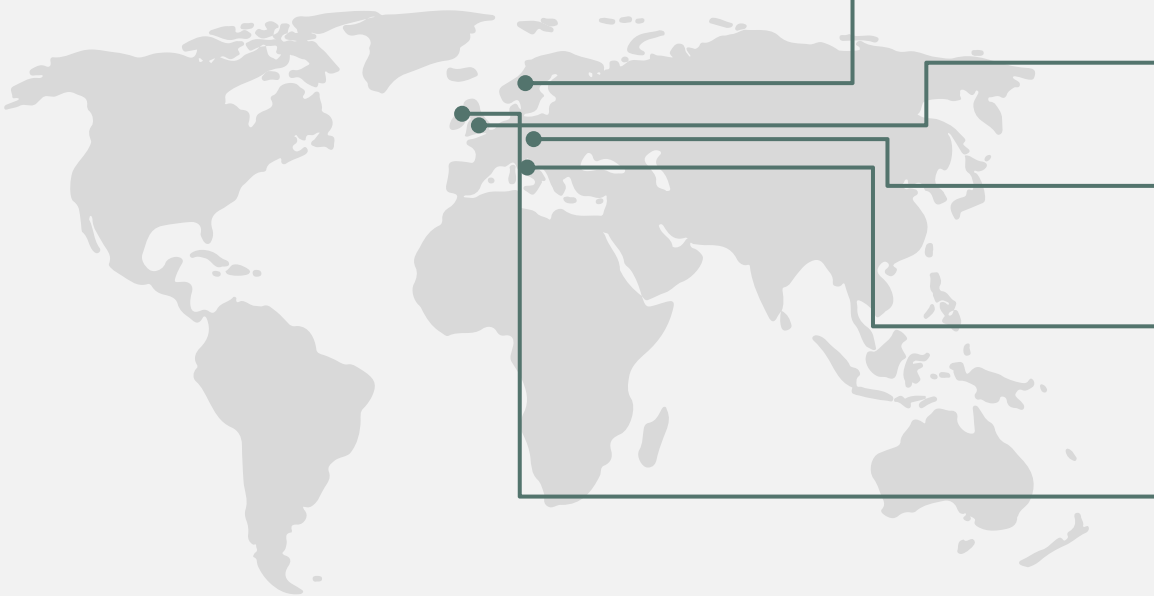
## Department of Materials Chemistry – Who Are

Zakład Chemii Materiałów to czołowy ośrodek badań nad strukturą i właściwościami materiałów. Nasz zespół specjalizuje się w analizie zachowania kluczowych związków chemicznych w warunkach ekstremalnych, szczególnie przy zastosowaniu wysokiego ciśnienia. Innowacyjne badania naszej grupy, łączące właściwości materiałów ze strukturą krystaliczną, otwierają nowe możliwości tworzenia materiałów o unikalnych cechach. Poprzez wykorzystywanie wielu zaawansowanych technik analitycznych oraz dostępu do unikalnych technik eksperymentalnych, nasza grupa zyskała międzynarodowe uznanie. Publikujemy w renomowanych czasopismach naukowych i współpracujemy z wiodącymi ośrodkami badawczymi na świecie. Jesteśmy zaangażowani w rozwój metodologii badawczej, która pozwala na lepsze zrozumienie właściwości materiałów w warunkach ekstremalnych oraz umożliwia przewidywanie ich zachowań.

The Department of Materials Chemistry is a leading center for research on the structure and properties of materials. Our team specializes in analyzing the behavior of essential chemical compounds under extreme conditions, particularly through high-pressure applications. Our group's innovative research, connecting material properties with their crystal structure, opens new possibilities for creating materials with unique characteristics. Through the integration of multiple analytical methods and access to unique experimental techniques, our group has gained international recognition. We publish in renowned scientific journals and collaborate with leading research institutions worldwide. We are committed to advancing research methodologies that enhance our understanding of material properties in extreme conditions and enable accurate predictions of their behaviors.



# Our collaborators



**European Spallation Source**  
Lund, Sweden



**University of Birmingham**  
Birmingham, United Kingdom



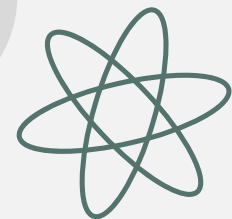
**Institute of Low Temperature  
and Structure Research**  
Wrocław, Poland



**University of Bologna**  
Bologna, Italy



**University of Limerick**  
Limerick, Ireland



xxx

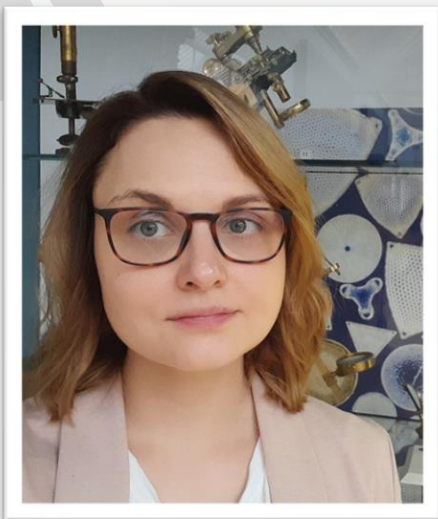


# Key Research Areas:

High-Pressure Chemistry and Crystal

Engineering





**Dr Ewa Patyk-Kaźmierczak**

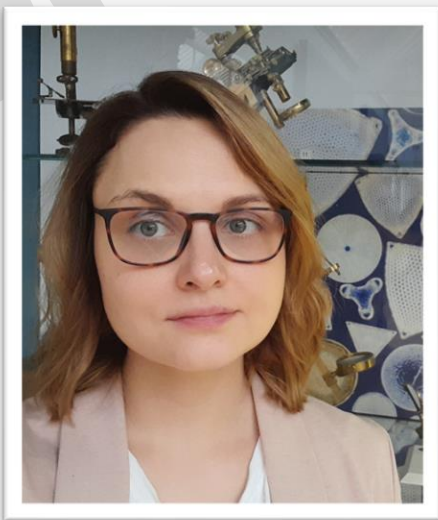
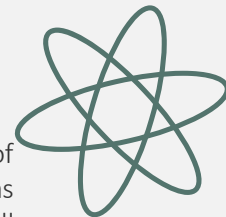
**Bio:** Dr Ewa Patyk-Kaźmierczak jest adiunktem w Zakładzie Chemii Materiałów. Pracę doktorską obroniła w listopadzie 2016, a w lutym 2017 została zatrudniona na Wydziale Chemii UAM. Między lutym 2017 a styczniem 2018 pracowała w *Crystal Engineering Research Group* (Uniwersytet Limerick, Irlandia) pod opieką Prof. Mike'a Zaworotko gdzie skupiła się na badaniach strukturalnych niorganiczno-organicznych materiałów porowatych i kryształów wieloskładnikowych. Tematykę tą kontynuowała po powrocie do UAM rozszerzając ją o prowadzenie badań w warunkach wysokiego ciśnienia.

**Zainteresowania badawcze:**

- Projektowanie i badanie nowych form krystalicznych aktywnych składników farmaceutyków (odmian polimorficznych, kokryształów, soli, solwatów)
- Reakcje przeniesienia protonu w ciele stałym wywołana ciśnieniem
- Przemiany fazowe w warunkach ekstremalnych
- Określanie struktur krystalicznych
- Inżynieria kryształów

Kontakt: [ewapatyk@amu.edu.pl](mailto:ewapatyk@amu.edu.pl)





**Dr Ewa Patyk-Kaźmierczak**

**Bio:** Dr. Ewa Patyk-Kaźmierczak is assistant professor in Department of Materials Chemistry. She defended her PhD thesis in November 2016 and was employed at Faculty of Chemistry in February 2017. From February 2017 till January 2018 she worked in Crystal Engineering Research Group (at University of Limerick, Ireland) with Prof. Mike Zaworotko where she focused on structural studies of metal-organic materials and multicomponent crystals. After returning to AMU she has continued research of these materials, including their investigation under extreme pressure.

**Research interest:**

- Design and study of novel crystal forms of Active Pharmaceutical Ingredients (polymorphs, cocrystals, salts, solvates)
- Pressure-induced proton transfer reaction in solid state
- Phase transitions under extreme conditions
- Crystal structure determination
- Crystal engineering

Contact: [ewapatyk@amu.edu.pl](mailto:ewapatyk@amu.edu.pl)





**Dr Szymon Sobczak**

**Bio:** Dr Szymon Sobczak specjalizuje się w chemii wysokich ciśnień. Jego badania koncentrują się na reakcjach chemicznych oraz zmianach strukturalnych zachodzących w ekstremalnych warunkach wysokiego ciśnienia. Swoją przygodę z chemią wysokich ciśnień rozpoczął na 1 roku DL jako wolontariusz pod opieką prof. Katrusiaka, co skierowało go na unikatową ścieżkę naukową. Dr Sobczak zdobył doświadczenie podczas staży badawczych w grupie prof. Tomislava Friščića w Montrealu oraz w Paul Scherrer Institute w Szwajcarii, gdzie współpracował z dr. Nicolą Casatim. Jego dorobek naukowy został wyróżniony wieloma nagrodami Ministra Edukacji i Nauki za wybitne osiągnięcia naukowe, a także prestiżowymi stypendiami, takimi jak Stypendium oraz Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

**Zainteresowania badawcze:**

- Reakcje chemiczne wywoływane wysokim ciśnieniem
- Wpływ struktury materiałów fotowoltaicznych na ich właściwości
- Badania strukturalne metaloorganicznych sieci koordynacyjnych (MOF) oraz perowskitów
- Przemiany fazowe w warunkach ekstremalnych
- Inżynieria kryształów

Kontakt: [szymon.sobczak@amu.edu.pl](mailto:szymon.sobczak@amu.edu.pl)





**Dr Szymon Sobczak**

**Bio:** Dr. Szymon Sobczak specializes in high-pressure chemistry. His research focuses on chemical reactions and structural changes occurring under extreme high-pressure conditions. He began his journey in high-pressure chemistry during his first year as an undergraduate, volunteering under the supervision of Prof. Andrzej Katrusiak, which set him on a unique scientific path. Dr. Sobczak has gained valuable experience through research placements in the group of Prof. Tomislav Friščić in Montreal and at the Paul Scherrer Institute in Switzerland, where he collaborated with Dr. Nicola Casati. His scientific achievements have been recognized with multiple awards from the Minister of Education and Science for outstanding scientific accomplishments, as well as prestigious scholarships, including the START Fellowship and the Scholarship from the Ministry of Education and Science.

**Research interest:**

- High-pressure chemical reactions
- Influence of photovoltaic material structure on their properties
- Structural studies of metal-organic frameworks (MOFs) and perovskites
- Phase transitions under extreme conditions
- Crystal engineering

Contact: [szymon.sobczak@amu.edu.pl](mailto:szymon.sobczak@amu.edu.pl)





H<sub>2</sub>O

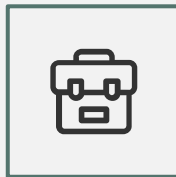


# Why Volunteer with Us?

## Dlaczego warto do nas dołączyć?



**Zdobycie praktycznego doświadczenia badawczego** – możliwość pracy nad rzeczywistymi projektami naukowymi, które rozwijają umiejętności laboratoryjne i analityczne.  
**Gain hands-on research experience** – work on real scientific projects that enhance laboratory and analytical skills



**Możliwość publikacji i udziału w konferencjach naukowych** – szansa na rozwój kariery naukowej i nawiązanie kontaktów w środowisku akademickim  
**Opportunity for publications and scientific conferences** – chance to build a scientific career and connect with the academic community.

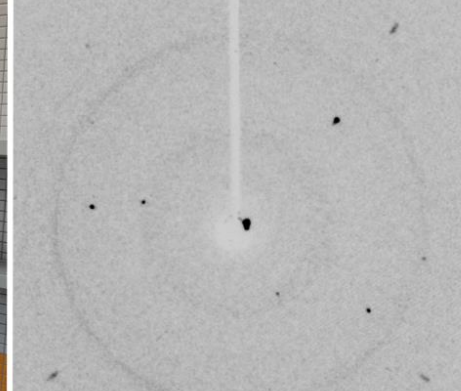
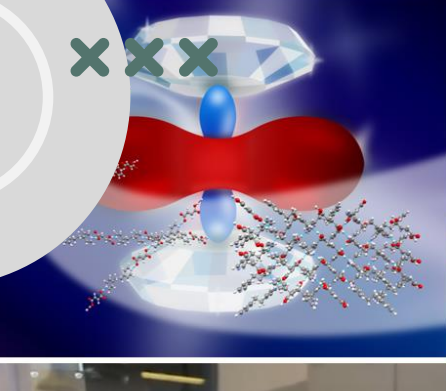


**Współpraca z doświadczonymi naukowcami** – możliwość nauki i rozwoju pod opieką ekspertów w dziedzinie chemii materiałów i krytalografii  
**Collaborate with experienced scientists** – learn and grow under the guidance of experts in materials chemistry and crystallography.

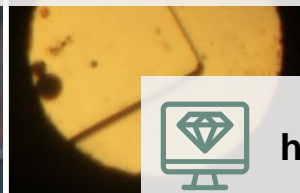
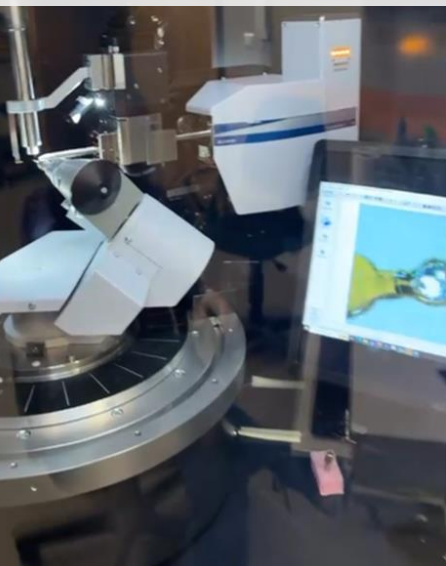


**Wsparcie w planowaniu przyszłej kariery** – doradztwo w zakresie dalszej edukacji i kariery zawodowej, zwłaszcza w branżach związanych z chemią i materiałoznawstwem.  
**Support for future career planning** – guidance on further education and career paths, especially in fields related to chemistry and materials science.





Want to learn more?



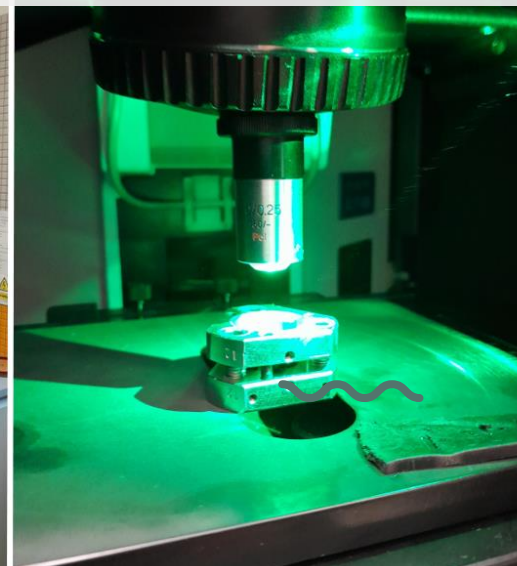
<https://kax-hpc.web.amu.edu.pl/>

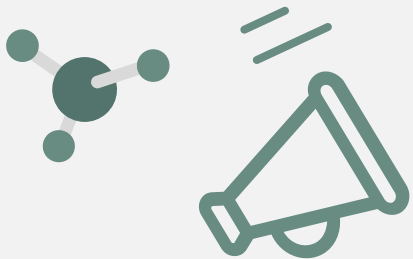


katrusiak\_group



DMCh\_AMU





# Możliwość zatrudnienia! Employment opportunity!



Wkrótce (4 kwartał 2024) otwarcie konkursu na stanowisko stypendysty w granicach “***Określenie zależności pomiędzy kwasowością koformerów a ciśnieniem transferu protonu w kwasowo-zasadowych kokryształach***”

Call for scholarship in project ‘***Establishing the correlation between the acidity of coformers and the pressure of proton transfer in acid-base cocrystals***’ opens soon (4<sup>th</sup> quarter of 2024)

Więcej informacji już wkrótce na/ More information can be found soon at



<https://bip.amu.edu.pl/Konkursy-stypendia-naukowe-w-projektach-badawczych>

Przewidywana data rozpoczęcia zatrudnienia/ Expected start of employment:



01.01.2025





## Kogo szukamy?

Who do we look for?

Studenci I stopnia

Bachelor students

## Co oferujemy

What we offer

- Stypendium w wysokości 1000 PLN BRUTTO/mies
- Zatrudnienie na 6 miesięcy
- Środki na finansowanie udziału w konferencjach naukowych
- Zdobyć doświadczenia badawczego jako wykonawca grantu
- Możliwość wzbogacenia swojego CV naukowego
- Zdobyć umiejętności i doświadczenia przydatnych w pracy w przemyśle farmaceutycznym

- 1000 PLN gross pay/month scholarship
- Employment for 6 months
- Financing attendance at scientific conferences
- Opportunity to gain research experience as grant participant
- Opportunity to enrich the research CV
- Gaining skills and experience useful in pharmaceutical industry





# Czego dotyczy projekt?

## What is the project about?

Kokryształy molekularne stanowią grupę materiałów krystalicznych zawierających cząsteczki przynajmniej dwóch różnych związków chemicznych (koformatorów), z których żaden nie jest rozpuszczalnikiem. Kokryształy znalazły zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym, ponieważ ich właściwości fizykochemiczne różnią się od tych wykazywanych przez kryształy czystych koformatorów. Projektowanie kokryształów jest ważnym zagadnieniem inżynierii kryształów i bazuje na doborze odpowiednich koformatorów o cząsteczkach, które mogą utworzyć synton supramolekularny. W przewidywaniu tendencji dwóch związków do tworzenia kokryształu wykorzystywana jest reguła  $\Delta pK_a$ , która na podstawie różnicy w kwasowości koformatorów pozwala ocenić, czy utworzony zostanie kokryształ czy sól.

Celem projektu jest otrzymanie kokryształów molekularnych zbudowanych z cząsteczek kwasów i zasad Brønsteda-Lowry'ego, oraz zbadanie ich podatności na transfer protonu (przejście do postaci soli organicznej) pod wpływem wysokiego ciśnienia. Seria badań posłuży do wyznaczenia zależności między różnicą  $pK_a$  koformatorów a ciśnieniem wymaganym do wymuszenia przejścia kationu wodorowego. Badania przeprowadzone w ramach projektu poszerzą ogólną wiedzę na temat zachowania kokryształów molekularnych pod ciśnieniem oraz pozwolą na odkrycie nowych form krystalicznych niemożliwych do otrzymania w warunkach normalnych. Wyznaczenie zależności między  $\Delta pK_a$  a ciśnieniem jonizacji koformatorów, może stanowić podstawę do opracowania metody syntezy soli organicznych związków, które w warunkach normalnych tworzą kokryształy.

Molecular cocrystals are crystalline materials built of molecules of at least two different chemical compounds (coformers), none of which is a solvent. Cocrystals find application in pharmaceutical industry as their physicochemical properties differ from those of crystals of pure coformers. The design of cocrystals is an important aspect of crystal engineering and is based on the selection of coformers with molecules able to form supramolecular synthons. To predict the tendency of two compounds to form a cocrystal,  $\Delta pK_a$  rule can be applied. This rule allows to determine whether two compounds will preferentially form cocrystal or salt based on the difference in the acidity of the coformers.

The aim of the project is to crystallize cocrystals built of molecules of Brønsted acids and bases, and investigating their tendency to undergo proton transfer reaction (transformation into organic salt) when they are exposed to high pressure. The results of the research will allow to establish the relationship between the difference in the  $pK_a$  of the coformers and pressure required to induce proton transfer. This study will expand general knowledge on the high-pressure behavior of cocrystals and allow to discover new crystal forms unobtainable at ambient conditions. Establishing the ' $\Delta pK_a$  – proton transfer pressure' relationship can be used as basis to develop novel method of the synthesis of organic salts of compounds that form cocrystals at ambient conditions.

