

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## Wielozadaniowe materiały przyszłości



**Unikalne materiały łączące magnetyzm z innymi właściwościami, takimi jak aktywność optyczna, porowatość, zdolność sorpcji czy światłoczułość, mogą zrewolucjonizować przyszłe technologie.**

Magnesy, których współcześnie używamy to stopy i tlenki metali. Są szare, ciężkie i twarde – wie o tym każdy, kto bawił się magnetycznymi klockami. Można je pokryć plastikiem, nadając im kolor i przyjemny dotyk, ale na ich ciężar nie ma to żadnego wpływu. A gdyby tak wyobrazić sobie lekkie, wielobarwne albo przezroczyste, świecące w ciemności magnesy? Jeśli udałoby się stworzyć takie materiały, ich zastosowanie nie musiałoby ograniczać się jedynie do zabawy. Magnesy niezbędne są do działania większości potrzebnych nam urządzeń: od silników elektrycznych do złożonych elektronicznych nośników pamięci. Materiały, które na poziomie cząsteczkowym łączą funkcje pełnione obecnie przez poszczególne elementy skomplikowanych układów (magnetyzm, przewodnictwo elektryczne, fotoaktywność czy zdolność emisji światła), pozwoliłyby na budowę urządzeń mniejszych, tańszych i bardziej efektywnych. Tworzeniem takich właśnie multifunkcyjnych materiałów przyszłości zajmują się badacze z Zespołu Nieorganicznych Materiałów Molekularnych Uniwersytetu Jagiellońskiego. W skład zespołu wchodzi nie tylko doświadczeni i utytułowani naukowcy, ale i młodzi, świetnie rokujący adepci chemii, którzy mają już za sobą liczne osiągnięcia na przykład laur Diamentowego Grantu lub złoty medal Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej.

## **Kogo przyciąga magnes?**

Magnetyczna siła przyciągania od wieków rozbudza naszą wyobraźnię i chęć poznania. Kompas – pierwsze urządzenie magnetyczne – powstał dwieście lat przed naszą erą, a mimo to zjawiska magnetyczne do dziś kryją wiele tajemnic i naukowcy nadal odkrywają ich nowe aspekty.

Większość otaczających nas substancji to diamagnetyki, substancje, na które pole magnetyczne działa bardzo słabo. Silniejsze oddziaływanie, choć nadal trudne do zaobserwowania w codziennym życiu, wykazują paramagnetyki. Jest ono związane z obecnością tzw. centrów paramagnetycznych – jonów metali lub rodników zawierających niesparowane elektrony. Natomiast substancje charakteryzujące się silnym przyciąganiem przez magnes to najczęściej ferromagnetyki, w których centra paramagnetyczne znajdują się na tyle blisko, że współdziałają ze sobą. Każdy ferromagnetyk staje się paramagnetykiem powyżej pewnej granicznej temperatury zwanej temperaturą uporządkowania. Jego paramagnetyczne centra są wtedy niezależne i chaotycznie zorientowane. Tylko w silnym polu magnetycznym mogą ustawić się równolegle. Poniżej temperatury uporządkowania centra paramagnetyczne zaczynają dostrzegać się wzajemnie i działać synchronicznie. Niektóre ferromagnetyki mogą ulegać trwałemu namagnesowaniu i zachowywać uporządkowany sztywny, nawet kiedy pole magnetyczne przestaje na nie działać lub zmienia kierunek.

## Co można wycisnąć z magnetycznej gąbki?

Magnetyczne materiały molekularne, które badają naukowcy z Wydziału Chemii UJ, powstają przez łączenie prostych organicznych i nieorganicznych cząsteczek oraz jonów w rozbudowane struktury. Ich projektowanie przypomina układanie klocków. Z niezliczonej liczby elementów nazywanych blokami budulcowymi, w oparciu o wiedzę z zakresu chemii, fizyki i inżynierii krystalicznej, naukowcy wybierają te, których połączenie ma szansę stworzyć substancję o pożądanym funkcjach. Nie jest to proste, ponieważ własności nowo powstałego materiału zależą zarówno od użytych składników, jak i od ich wzajemnego ułożenia.

Jedną z ciekawszych właściwości materiałów molekularnych jest możliwość przełączania stanów magnetycznych pod wpływem zewnętrznych czynników: światła, temperatury, ciśnienia lub wilgotności. Naukowcom z UJ udało się otrzymać magnetyczne gąbki, z których usunięcie wody powoduje odwracalną przebudowę struktury i związaną z tym zmianę właściwości magnetycznych. Uzyskano również porowate magnetyki wrażliwe na obecność wody i innych małych cząsteczek gazów lub rozpuszczalników. Kolejnym osiągnięciem są wyjątkowo ciekawe związki wykazujące bistabilność, zatem takie, które w identycznych warunkach mogą występować w dwóch różnych stanach magnetycznych (np. paramagnetycznym i ferromagnetycznym). Układy tego rodzaju „zapamiętują swoją historię”, wiedzą więc, na przykład, to, czy zostały wcześniej schłodzone czy ogrzane. W materiałach molekularnych możliwe jest też powiązanie magnetyzmu z interesującymi własnościami optycznymi. Zespołowi badawczemu z UJ udało się stworzyć przełączane światłem fotomagnes oraz magnetyki luminescencyjne, które emitują światło w zakresie widzialnym.

## Wyprawa w nieznane obszary fizyki

Połączenie w jednej substancji właściwości, które w klasycznych materiałach nie występowały razem prowadzi niekiedy do odkrycia nowych, zupełnie nieznanymi zjawisk fizycznych. Przykładem są magnesy chiralne, które – podobnie jak naturalne cukry czy aminokwasy – wykazują aktywność optyczną. Niektóre związki chiralne pod wpływem naświetlania emitują światło o skróconej o połowę długości fali (np. w świetle czerwonym świecą na niebiesko), co wykorzystuje technika laserowa. Jeżeli dodatkowo takie substancje wykazują uporządkowanie magnetyczne, to ich zdolność emisji silnie wzrasta w polu magnetycznym. Zjawisko takie nazwano magnetycznym wzmocnieniem generacji drugiej harmonicznej. Z kolei skonstruowanie mikroskopijnych magnesów zbudowanych z pojedynczych cząsteczek doprowadziło do odkrycia kwantowych efektów magnetycznych.

Podstawowym problemem na drodze do praktycznego zastosowania magnetyków molekularnych są ich niskie temperatury uporządkowania, które w większości przypadków znajdują się znacznie poniżej 00C. Zdarzają się jednak układy stające się magnesami w temperaturze pokojowej, co dowodzi, że problem ten można rozwiązać. „Inteligentne materiały potrafiące rozpoznać obecność innych substancji, reagujące równocześnie na wiele czynników w postaci pola magnetycznego, pola elektrycznego, światła i ciśnienia mogą w przyszłości zmienić metody przetwarzania

i przechowywania danych, magazynowania gazów czy wykrywania oraz neutralizacji szkodliwych substancji" - mówi dr Beata Nowicka, członek zespołu badawczego.

*Projektor Jagielloński 2*, "Molekularne magnetyki - wielozadaniowe materiały przyszłości",  
[www.projektor.uj.edu.pl](http://www.projektor.uj.edu.pl)

<http://laboratoria.net/technologie/21837.html>

**Informacje dnia:** [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#)

## **Partnerzy**