

[Akceptuje](#)

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](#) > [Felieton](#)

Gdzie diabeł nie może... tam spektrometr pośle

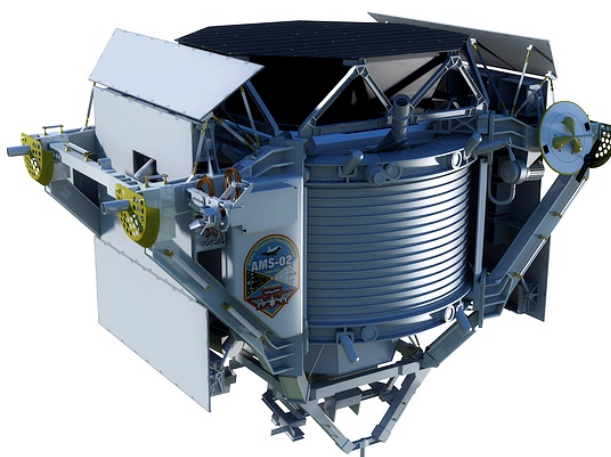
Co łączy alkomat, odkrycie Mgławicy Oriona i rezonans magnetyczny? Wydawałoby się, że hasła te nie mają ze sobą wiele wspólnego. A jednak... Wszystkie one mają do czynienia ze spektroskopią, która mierzy oddziaływanie światła (nie tylko tego widzialnego) z materią, rozumianą jako zbiorowisko atomów i cząsteczek.

Żeby lepiej zrozumieć jak działa ta metoda, przyjrzyjmy się najprostszemu spektroskopowi pryzmatycznemu. Wyglądem przypomina małą lunetę, w której, po przyłożeniu do oka w jasnym pomieszczeniu, ukażą się wszystkie kolory tęczy. Dzieje się tak dlatego, że główną częścią

spektroskopu jest **element rozpraszający światło**. Tę rolę może spełniać zarówno pryzmat jak i [siatka dyfrakcyjna](#). Gdybyśmy zaś przez spektroskop obserwowali jeden z neonów wiszących przy przydrożnych barach, zaobserwowalibyśmy tęczę nieco poszarpaną, składającą się tylko z pojedynczych kolorowych prążków. To co widzimy, to widmo emisyjne, różne dla każdego pierwiastka. Każdy pierwiastek i związek chemiczny świeci inaczej!

Ta z pozoru mało zaawansowana metoda pozwala dzisiaj dzieciom cieszyć się wysoko unoszącymi się, kolorowymi balonami na festynach. Wypełniający je hel został odkryty przy badaniu spektroskopowym widma słonecznego - badaczom ukazał się prążek, który nie odpowiadał żadnemu z dotychczas znanych pierwiastków.

Jednak trudno mówić o spektroskopii jako o jednej, konkretnej metodzie. Jest to dział, który dotyczy wszystkich możliwych sposobów oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego, np. fal radiowych, podczerwieni, z materią. Promieniowanie elektromagnetyczne różni się długością fal, dlatego konieczne jest stosowanie różnej aparatury pomiarowej. Spektroskopia wykorzystująca promieniowanie elektromagnetyczne z różnych zakresów energii dostarcza zupełnie innych informacji o badanej materii.



Na zdjęciu spektroskop AMS, dostarczony na Międzynarodową Stację Kosmiczną przez NASA w 2011. Jego główne zadanie to badanie dziejów Wszechświata.

Podczerwień na tropie związków chemicznych

Jednym z typów spektroskopii jest spektroskopia w podczerwieni (IR, ang. infrared spectroscopy) wykorzystywana przede wszystkim w analizie jakościowej związków. Promieniowanie podczerwone to fale z zakresu pomiędzy światłem widzialnym a falami radiowymi. Każde ciało o temperaturze większej od zera absolutnego, czyli powyżej $-273,15^{\circ}\text{C}$, emituje ten typ promieniowania.

Aby uzyskać stałe źródło promieniowania podczerwonego podgrzewa się np. pręt ceramiczny do temperatury powyżej 1000°C (!). Tak wytworzony strumień świetlny przechodzi następnie przez system zwierciadeł, który dzieli go na dwie wiązki. Jedna z nich skierowana jest na badaną próbkę, a druga, w celu kalibracji, na próbkę kontrolną (np. rozpuszczalnik). W temperaturze powyżej zera absolutnego atomy w cząsteczkach drgają. Jeśli częstotliwość promieniowania padającego na próbkę będzie analogiczna do częstotliwości z jaką drgają atomy, promieniowanie zostanie przez cząsteczkę pochłonięte. To z kolei zwiększy zakres drgań cząsteczki.

W uproszczeniu, wiązania można sobie wyobrazić jako drgające sprężyny - dopiero gdy dostarczymy im energii o odpowiedniej wartości, sprężyna pochłonie ją i będzie drgać intensywniej. W fizyce

zjawisko to nazywa się **rezonansem**. Ponieważ różne wiązania charakteryzują się specyficznymi energiami drgań, **spektroskopia IR** pozwala na ustalenie znajdujących się w badanym związku **grup funkcyjnych**, które stanowią podstawę klasyfikacji związków. Porównując otrzymane widma z dostępnymi bazami danych możliwa jest identyfikacja związków chemicznych. Ta metoda używana jest we wcześniej już wspomnianych **alkomat**ach stacjonarnych wykorzystywanych w komisariatach i sądach. Coraz popularniejsze stają się też mobilne urządzenia wykorzystujące spektroskopię IR, dzięki którym policjanci są w stanie przebadać nawet pięciu kierowców na minutę.

O rolę **spektroskopii w przyszłości** zapytaliśmy profesora **Yukihiro Ozaki** z Kwansei Gakuin University w Japonii*



Ostatnio podejmuje się próby połączenia spektrometru ze smartfonem. Użycie takiego rozwiązania może być przydatne na wielu płaszczyznach np. w fabrykach, szpitalach, gospodarstwach rolnych, a nawet w domach, i wykorzystane do różnych celów, takich jak analiza jakościowa i ilościowa, kontrola jakości, badania lekarskie, testy wzrostu oraz identyfikacja produktów.

W niedalekiej przyszłości spektrometry będzie można spotkać w naszych domach. Spektrometr w toalecie, połączony z muszlą klozetową, informowałby o stężeniu albumin i cukru w moczu, zaś umieszczony w lodówce mierzyłby świeżość produktów spożywczych, a także stopień zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach. Podejmuje się również próby instalacji spektrometru w dronach. Jeśli się powiedą, z ich udziałem będzie można mierzyć np. zanieczyszczenia wód oceanicznych. Drony z wbudowanym spektrometrem będzie można również wykorzystać do sprawdzania stopnia dojrzewania owoców w rozległych sadach, bez wymaganej obecności człowieka.

* **Prof. Yukihiro Ozaki** jest światowej sławy chemikiem, specjalistą w zakresie spektroskopii molekularnej, pionierem badań poświęconych rozwojowi nowoczesnych metod spektroskopowych. Jest również Doktorem honoris causa Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz wieloletnim współpracownikiem zespołów badawczych Wydziału Chemii UJ.

Spektroskopia wykorzystywana jest przy badaniu dzieł sztuki, wykrywaniu metali ciężkich w wodzie pitnej, czy do identyfikowania złożonych struktur w kosmosie. Na podstawie spektroskopii IR, w 2014 roku, NASA opublikowała bazę danych dotyczącą wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (ang. PAH), związków które być może miały istotny wpływ na powstanie życia.

Spektroskopia na co dzień

Spektroskopia wykorzystywana jest prawie w każdej dziedzinie i wciąż jest udoskonalana. Są już np. spektrometry wyposażone w elektromechaniczny mikroukład (MEMS), który jest tak mały, że bez problemu **spektrometr można przenosić**. Dzięki temu możliwe jest np. badanie jakości gleby bez konieczności oznaczania próbek i oczekiwana na wyniki w laboratorium. Zaletą wynalazku jest również jego pięciokrotnie niższa cena produkcji.

Trwają badania nad zmniejszeniem spektrometru IR do takiego stopnia, aby zmieścił się w obudowie przeciętnego smartfona. **Podręczne spektrometry** przydadzą nam się do oceny jakości kupowanych produktów. W zamyśle autorów telefon ma dostarczać informacji na temat tego, czy wybrane przez nas w sklepie jabłko jest słodkie, mięso świeże, a czekolada zawiera rzeczywiście tyle procent kakao ile przedstawiono na opakowaniu. Umożliwi to szybkie badanie składu i porównanie go z rozległą bazą danych. W zamyśle konstruktorów jest ciągle rozbudowywanie bazy i umożliwienie użytkownikom skanowania każdego rodzaju materiału, nawet identyfikacja składu leków.

Czy spektroskopia zaskoczy nas czymś jeszcze?

Tekst opracowała **Agnieszka Krawczyk** – studentka UJ, członkini [Koła Popularyzatorów Nauki](#), działającego przy Dziale Promocji UJ.

Konsultacja naukowa – **prof. dr hab. Wojciech Macyk**, Prodziekan ds. Badań i Współpracy, Wydział Chemii UJ

Źródło: www.nauka.uj.edu.pl

<https://laboratoria.net/felieton/27470.html>

Informacje dnia: [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

Partnerzy