

# Nadprzewodniki miedziowo-tlenowe: układy o dwóch podsystemach elektronowych

W. Tabiś

*Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej,  
Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica w Krakowie,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków*

Zrozumienie właściwości fizycznych niekonwencjonalnych nadprzewodników, jak również innych skorelowanych materiałów w dalszym ciągu stanowi ogromne wyzwanie. Głównym powodem są znaczące zmiany w strukturze elektronowej, jak również w oddziaływaniach coulombowskich pomiędzy elektronami, prowadzące do powstawania różnych faz wraz ze zmianą poziomu domieszek i temperatury. W trakcie wykładu przedstawiony zostanie przegląd fenomenologii oraz własności mikroskopowych nadprzewodników miedziowo-tlenowych (ang. cupraty), ze szczególnym uwzględnieniem uniwersalnych cech przewodności elektrycznej [1, 2] oraz optycznej [3], które ujawniają istnienie dwóch podsystemów elektronowych. Na całkowity układ elektronowy składają się ładunki  $1 + p$ , gdzie  $p$  jest poziomem domieszki. Przy niskich koncentracjach nośników dokładnie jedna dziura na komórkę elementarną jest zlokalizowana, natomiast przy zwiększaniu domieszkowania i temperatury dziura ta jest stopniowo delokalizowana i staje się wędrowna. Co ciekawe, dziury wędrowne wykazują ten sam charakter cieczy Fermiego w całym diagramie fazowym nadprzewodników miedziowo-tlenowych. Ta uniwersalność umożliwia policzenie gęstości nośników i daje pełne zrozumienie kluczowych cech zarówno stanu normalnego, jak i nadprzewodzącego. Jako podsumowanie przedstawiony zostanie możliwy mechanizm nadprzewodnictwa, zgodny z kluczowymi faktami doświadczalnymi. Podstawą tego mechanizmu jest oddziaływanie nośników Fermiego ze zlokalizowanymi dziurami. Zmiana mikroskopowej natury wiązań chemicznych w płaszczyznach miedziowo-tlenowych, z jonowych na kowalencyjne, zostanie użyta w celu wyjaśnienia diagramu fazowego tych fascynujących związków.

## **Bibliografia**

- [1] Barišić N., Chan M. K., Veit M. J., Dorow C. J., Ge Y., Li Y., Tabiś W., Tang Y., Yu G., Zhao X., Greven M., *New J. Phys.* 21, 113007 (2019).
- [2] Putzke C., Benhabib S., Tabiś W., Ayres J., Wang Z., Malone L., Licciardello S., Lu J., Kondo T., Takeuchi T., Hussey N. E., Cooper J. R., Carrington A., *Nat. Phys.* 17, 826-831 (2021).
- [3] Kumar C. M. N., Akrap A., Homes Ch. C., Martino E., Klebel-Knobloch B., Tabiś W., Barišić O. S., Sunko D. K., Barišić N., arXiv:2204.10284 [cond-mat] (2022).