

## SPRAWOZDANIE

z VIII Międzynarodowej Konferencji Spektroskopii Ramanowskiej  
(Bordeaux, Francja, 6-11 IX 1982)

Kolejna VIII Międzynarodowa Konferencja Spektroskopii Ramanowskiej, organizowana co 2 lata, odbyła się w miasteczku uniwersyteckim w Bordeaux. Głównymi organizatorami Konferencji byli Jean Lascombe i Pham V. Huong, będący jednocześnie redaktorami książkowego opracowania referatów konferencyjnych pt. Raman spectroscopy. Linear and nonlinear, wyd. J. Wiley and Sons, 1982.

Tematyka obrad była podzielona na następujące działy: 1. Intensywność ramanowska a aktywność optyczna, 2. Rozpraszanie ramanowskie na powierzchniach, 3. Rezonansowy efekt ramanowski, 4. CARS i inne efekty nieliniowe, 5. Czasowo zależna spektroskopia ramanowska, 6. Techniki ramanowskie, 7. Widma gazów o wysokiej zdolności rozdzielczej, 8. Gęste cieczy-widma indukowane, 9. Kryształy, 10. Materiały amorficzne, 11. Spektroskopia molekularna, 12. Systemy biologiczne i 13. Zastosowania biomedyczne. Te dwa ostatnie działy były bardzo interesujące dla wszystkich, którzy stosują techniki chemiczne i fizyczne w biologii i medycynie i one zostaną tu omówione szerzej.

Spośród 410 zgłoszonych referatów, po ich weryfikacji przez 2 recenzentów, przyjęto 337, w tym w działach biologicznym i biomedycznym 60 referatów, co stanowi 18% całej tematyki konferencyjnej. W sekcji zastosowań biologicznych i biomedycznych przedstawiono 2 polskie referaty: Laser Raman spectroscopy of postsynthetic modification forms of acid phosphatase from rat liver - J. Twardowski, oraz w kooperacji z Zakładem Biochemii Uniwersytetu Karola w Pradze, Resonance Raman study of the low-frequency vibrations of cytochrome P-450 model substance - P. Anzenbacher, B. Strauch, Z. Sipal, J. Twardowski. W innych sekcjach zaprezentowano dodatkowo 4 polskie referaty.

W sekcjach biologicznej i biomedycznej wygłoszono następujące referaty plenarne: Recent development in the Raman spectroscopy of nucleic acids - M. Tsuboi, Y. Nishimura; Raman studies of enzy-

me dynamics and catalysis - W. Peticolas oraz Some biomedical applications of Raman spectroscopy - Wallach D. F. H., Verma S.P. Wszystkie pozostałe referaty w tych sekcjach, analogicznie jak w innych, zostały przedstawione w postaci plakatów. Umożliwiło to przedstawienie znacznej ilości materiału badań, który charakteryzował najnowsze trendy rozwoju zastosowań techniki ramanowskiej do badań biologicznych.

Do najciekawszych referatów obu omawianych sekcji można zaliczyć: Ultraviolet resonance Raman studies of mononucleotides using 213 nm and 266 nm excitation - L. Ziegler, D. Strommen, B. Hudson, W. Peticolas; Raman spectroscopic studies of the effect of pH, temperature and metal ions on the interaction between bleomycin and deoxyribonucleic acid - A. Chan, D. Fairclough, Y. Fawcett, D. Long, K. Russell; Raman spectroscopic study of the interaction between sulfate anion and an imidazolium ring in ribonuclease - A. I. Harada, M. Tasumi, R. Lord; Ultraviolet excited Raman spectra of heavy metal-nucleotide interactions - T. Gustafson, D. Roberts, J. Palmer; Incredible sensitivity of amide V bands to the strengths of H-bonding in uracil and its derivatives - J. Bandekar, G. Zundel; Long range vibrational interactions as conformational probes - M. Diem; Heme protein structure and dynamics, studied by resonance Raman spectroscopy - T. Spiro, J. Turner; Differential Raman spectroscopy of chromatin - H. Klump, E. Schmid, M. Moschallski; Investigation of protein and DNA structures and interactions in filamentous viruses by laser Raman spectroscopy - B. Prescott, G. Jr. Thomas; Low-frequency modes of soybean ferrileghemoglobin - A. Desbois, M. Lutz; Comparative low frequency resonance Raman studies of cytochromes C and C<sub>2</sub> - W. Valance, T. Streckas; Raman study of sea snake neurotoxin dimer that binds to acetylcholine receptor - A. T. Tu, H. Ishizaki, M. Allen; Resonance Raman spectroscopy of probes of biological membranes - B. Ehrenberg; The sub-transition of hydrated dipalmitoylphosphatidylcholine bilayers. A Raman and DSC characterization - R. Magni, J. Sheridan; Pressure effects on the structure of aqueous phospholipid systems - P. Wong, H. Mantsch; Raman and Fourier transform infrared studies of lipid-protein interaction - R. Mendelsohn, R. Dluhy; Using isotopic substitution to identify the unique band appearing in the RR spectra of some enzyme-substrate complexes - P. R. Carey, R. Carriere, D. Phelps; Further characterisation of a catalytically important N...S interaction using

<sup>15</sup>N and <sup>13</sup>C labelled substrates and model compounds - H. Lee, Y. Ozaki, A. Storer, P. R. Carey; Laser Raman investigation of nerve fibers - M. Pezolet, D. Georgescauld, H. Richard; Resonance Raman study of bacteriorhodopsin chromophore models - retinal conjugated with aromatic systems - R. Struziński, B. Strauch, B. Anzenbacher; Triplet states of carotenoids bound to reaction centers of photosynthetic bacteria: time-resolved resonance Raman spectroscopy - M. Lutz, L. Chinsky, P. Turpin; Raman spectra of beta-carotenes observed using wide-range exciting lines - M. Tasumi, S. Saito; On the role of carotenoids in photosystem II - a resonance Raman study with subnanosecond resolution - B. Szalontai, W. Verwer; oraz referaty biomedyczne, jak np.: Raman microprobe identification of pathologically and forensically important particles in tissue - J. Abraham, M. Andersen, R. Muggli; Study of the drug-cells interactions by resonance Raman spectroscopy - M. Manfait, P. Jeannesson, J. Jardillier, L. Bernard; Resonance Raman for quantitative clinical studies - J. Banford, A. McConnell, W. Smith; Raman spectrometry of microscopical particles in human lung tissue - H. Buiteveld, F. De Mul, J. Greve, J. Mud; Model nucleobase complexes of cisplatin: Differentiation of binding sites by Raman spectroscopy - B. Lippert; Application of laser Raman optical dissection technique for the analysis of lens structure: Prospect for clinical diagnosis of pectaracts - N.-T. Yu, J. Kuck; Laser Raman spectroscopic study of a hereditary cataractous lens - Y. Ozaki, A. Mizuno, Y. Kamada, K. Itoh, K. Iriyama.

Wyrywkowy przegląd ważniejszych referatów pokazuje wszechstronny zakres zastosowań spektroskopii ramanowskiej w biologii do badań białek, kwasów nukleinowych, lipidów, barwników, oddziaływań między różnymi rodzajami biomolekuł oraz całych makrosystemów biologicznych, takich jak wirusy, tkanki itp.

Klasyczne i rezonansowe odmiany spektroskopii ramanowskiej stają się obecnie jednymi z najlepszych technik służących do badań układów biologicznych na etapie molekularnym. Wniosek taki jest oczywisty jeśli się weźmie pod uwagę, że oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z poziomami oscylacyjnymi układów molekularnych daje bezpośrednio informacje o siłach oddziaływań międzyatomowych i o konformacjach wiązań chemicznych, zarówno silnych jak i słabych.

Niezbyt szerokie rozpowszechnienie tej metody w krajach słabiej zamożnych wynika ze stosunkowo wysokich kosztów aparatury ramanowskiej wynoszących obecnie ok. 100 000 \$ US, a ceny laserów wahają się od 10 000 do 30 000 \$. Ponadto, pomiary ramanowskie układów biologicznych wymagają często obróbki komputerowej danych, oraz wymagają rozwiązania problemu luminescencji próbki, tłumiącej efekt ramanowski.

Jakikolwiek postęp badań w tej dziedzinie wymaga jednak tych nakładów finansowych, które po pewnym czasie dają wspaniałe osiągnięcia praktyczne. Warto tu wspomnieć o takich zastosowaniach spektroskopii ramanowskiej, jak wczesne wykrywanie katarakty oka (USA i Japonia) lub też zastosowanie spektroskopii ramanowskiej do mikroskopowego określania składu materii mi. biologicznej (powierzchnia 1 mikrometra<sup>2</sup>). Obie te metody nie wymagają niszczenia badanego układu.

Badania możliwości występowania katarakty polegają na prześwietlaniu oka pacjenta (z dołu do góry) laserem, a następnie identyfikowaniu widma ramanowskiego (w kierunku na wprost). Okazało się, że już po 2 tygodniach od momentu zmian patologicznych, polegających na zmianach strukturalnych otoczenia białek tkanki, można identyfikować wczesne stadia katarakty. W innych przypadkach stwierdzenie tej patologii jest możliwe po kilku miesiącach, co uniemożliwia zatrzymanie jej rozwoju na wczesnym etapie. Podczas wykonywania tych eksperymentów, stwierdzono jednocześnie zmiany w strukturze wiązań S-S i S-H z wiekiem (np. u ludzi w wieku 4-58 lat).

Szczególnie ciekawą techniką ramanowską jest stosowanie spektroskopów sprzężonych z mikroskopem. Technika ta, wprowadzona po raz pierwszy przez francuskiego profesora M. Delhaye, znajduje szerokie zastosowania do badań tkanek, np. normalnych i patologicznych (rakowych) i staje się niewątpliwą konkurentką technik histochemicznych. Ma nad nimi istotną przewagę, gdyż nie wymaga żadnego preparowania tkanki, poza jej przecięciem, lecz cena urządzeń waha się od 100 000 do 200 000 \$.

Zainteresowanych poruszonymi tu problemami pragnę odesłać do oryginalnych publikacji lub książek (np. A. T. Tu, Raman spectroscopy in biology, J. Wiley and Sons, 1982, 65 \$).

Kolejna konferencja ramanowska odbędzie się w Tokio w Japonii w 1984 r. i prawdopodobnie w jeszcze znacznie większym stopniu będzie

poświęcona wykorzystaniu tej techniki do badań biologicznych i biomedycznych. Jej głównym organizatorem będzie prof. Masamichi Tsuboi, który specjalizuje się w badaniach kwasów nukleinowych tą techniką. Większość badań ramanowskich Japończyków ma charakter aplikacyjny, także i w biologii. Następna po Japonii konferencja prawdopodobnie odbędzie się w 1986 r. w Stanach Zjednoczonych.

Jacek Twardowski