

Z E Z J A Z D Ó W I K O N F E R E N C J I

Międzynarodowe Colloquium poświęcone luminescencji nieorganicznych ciał krystalicznych

(Paryż, 22—27 maja 1956 r.)

Z inicjatywy profesorów Faculté des Sciences de Paris Maurycego Curie i Jerzego Destriau zostało zorganizowane przez Centre National de la Recherche Scientifique i Laboratoire de Luminescence de la Faculté des Sciences de Paris międzynarodowe Colloquium, poświęcone zagadnieniom luminescencji nieorganicznych ciał krystalicznych. Wyżej wymienieni profesorowie kierowali organizacją Colloquium, mając do pomocy dra N. Arpiariana i dra Daniela Curie, którzy pełnili obowiązki sekretarzy Colloquium.

W Colloquium wzięli udział przedstawiciele 13 państw. Każdy z uczestników otrzymał pełne teksty wszystkich zgłoszonych referatów w języku francuskim (ze streszczeniem angielskim). Referaty te wraz z głosami w dyskusji mają być ogłoszone w *Journal de Physique* oraz w jednym z tomów *Collection des Colloques Internationaux du Centre de la Recherche Scientifique*.

Referenci proszeni byli o ograniczenie się do wygłoszenia jedynie dziesięciominutowych streszczeń swych referatów, a to w celu zaoszczędzenia czasu na dyskusję. Zgłoszenia do dyskusji przyjmowane były nie później niż przed początkiem posiedzenia, a więc w każdym razie przed wysłuchaniem przez dyskutanta referatu (taki sposób prowadzenia dyskusji możliwy był jedynie dzięki temu, że każdy z uczestników miał do dyspozycji pełny tekst referatów). Treść swych przemówień dyskutanci wpisywali na specjalnych formularzach, które oddawali jednemu z sekretarzy.

Program konferencji przewidywał wygłoszenie 43 referatów. Jednakże w rzeczywistości referatów było więcej — poza zgłoszonymi — wygłoszono szereg dodatkowych komunikatów. Nie wszyscy referenci mogli przybyć na Colloquium (specjalnie żałowano, że nie przybyli profesorowie E. F. Gross z Moskwy, który miał mówić o ekscytonach i dr. P. P. Feofilow z Leningradu, który miał mówić o anizotropii centrów luminescencji w kryształach mieszanych). Referaty nieobecnych zostały odczytane przez innych uczestników Colloquium, proszono jednak o niezabieranie głosu w dyskusji na temat tych referatów. Językiem obrad był w zasadzie język francuski, jednakże częstym w użyciu był również i język angielski. Każdy z uczestników został zaopatrzony przez biuro Colloquium w owalną kartkę ze swym nazwiskiem i miejscem zamieszkania, którą nosił przy klapie marynarki przez cały czas trwania Colloquium. W ten sposób osoby nie znające się osobiście, lecz jedynie z prac, miały ułatwione wzajemne poznawanie się.

Otwarcie Colloquium nastąpiło 22 maja przed południem, zamknięcie — 27 maja w południe. Kolejnymi przewodniczącymi posiedzeń naukowych byli: profesor Peter Pringsheim („Grand-père de la Luminescence”, jak go nazywano), profesor A. Guntz (Alger), profesor M. Schön (Monachium), doktor F. E. Williams (General Electric Co., Schenectady), profesor R. Freymann (Rennes),

profesor W. L. Liowszin (Moskwa), profesor G. Destriau (nazywany „père de l'electroluminescence”, ponieważ on to wykrył zjawisko elektroluminescencji zwanego także „efektem Destriau”, Paryż), profesor A. Terenin (Moskwa), profesor H. P. Kallmann (Nowy Jork).

Ze względu na ogromny rozrost badań luminescencji kryształów organizatorzy Colloquium ograniczyli tematy referatów wyłącznie do tej dziedziny — nie było więc wcale mowy ani o luminescencji gazów, ani też o luminescencji roztworów (francuscy specjaliści z tych ostatnich dziedzin nie wzięli nawet udziału w Colloquium).*

Na początku obrad zajmowano się głównie strukturą centrów luminescencji, wpływem różnych czynników na własności centrów (np. obecności tlenu w fosforach, użycia różnych topników itp.). Najczęściej badanym fosforem był fosfor ZnS z różnymi aktywatorami. Niektórzy referenci (np. Grillo) demonstrowali swe fosfory (świecenie tych fosforów, wzbudzone „światłem Wooda”, było bardzo dobrze widoczne przy świetle dziennym).

F. E. Williams zreferował teorię centrów luminescencji, utworzonych przez „stowarzyszone” ze sobą donory i akceptory (aktywatory i koaktywatory). Tworzeniu się takich par donor-akceptor sprzyja fakt wzajemnego przyciągania się donora i akceptora siłami coulombowskimi.

N. Arpiarian wykrył ciekawe zjawisko: niektóre wygaszacze („trucizny”) przy małych stężeniach nie tylko nie wygaszają fotoluminescencji niektórych fosforów [ZnS(Au)], lecz ją nawet silnie wzmacniają; dopiero przy dużych stężeniach występuje normalne zjawisko wygaszania.

Dalsze referaty poświęcone były prawom gaśnięcia fotoluminescencji (Liowszin, Adirowicz), wydajności (Antonow-Romanowski), własnościom pułapek elektronowych (Daniel Curie), promieniowaniu podczerwonemu germanu, powstającemu przy przepływie prądu w „kontaktach zaporowych” dzięki rekombinacji elektronów z dziurami (Aigrain i inni).

Wiele referatów poświęconych było zjawisku elektroluminescencji (zjawisku Destriau), oraz zjawisku elektrofotoluminescencji, występującemu przy jednoczesnym działaniu na fosfor światła (lub promieni X) i pola elektrycznego (zmiennego).

Bardzo efektowną demonstrację elektrofotoluminescencji przeprowadził Williams: rzucił on na ekran elektrofotoluminescencyjny przezrocze; po włączeniu pola elektrycznego jasność obrazu wielokrotnie wzrosła; samo pole lub samo światło wywołują jedynie bardzo słabe świecenie.

Były również omawiane fotoprzewodnictwo kryształów, efekt fotoelektryczny i inne.

Ostatnie trzy referaty (E. F. Grossa, S. Nikitina i H. Habera) poświęcone były ekscytonom, tworom utworzonym w siatkach krystalicznych przez parę elektron i dziura, przyciągającą się nawzajem siłą coulombowską. Jest to więc twór „wodoroidalny” i posiada widmo zbliżone do widma wodoru (różnice pochodzą m. in. stąd, że w ekscytonie zamiast masy elektronu i protonu występują efektywne masy elektronu i dziury). Bardzo ładne fotografie widm ekscytonów w Cu_2O , PbI_2 , HgI_2 , oziębionych do temperatur ciekłego azotu lub nawet ciekłego helu,

*) Szczegółowe omówienie treści wszystkich komunikatów przekraczałoby ramy niniejszego sprawozdania. Podam jedynie dane orientacyjne, dotyczące tematyki obrad (tematyka ta, wspomnę nawiasowo, należy niewątpliwie do dziedziny „ciała stałego”). Nie będę przy tym na ogół wymieniał nazwisk referentów.

pokazał S. Nikitin (Strassburg). Szerokość linii w tych widmach była rzędu jednego lub kilku Å.

Prawie wszystkie referaty wywoływały bardzo ożywione dyskusje. Najczęściej zabierał głos F. E. Williams, bo prawie do każdego referatu (można by całe Colloquium przezwąć z pewną dozą słuszności „Colloquium Williamsa”), bardzo często zabierali głos również Grillot i Daniel Curie.

Profesor Maurycy Curie wygłosił przed zamknięciem Colloquium przemówienie, w którym ocenił bardzo dodatnio pożytek, jaki to Colloquium przyniosło, podkreślił jednak i fakt, że międzynarodowe zebrania naukowe są jakby nowoczesną wieżą Babel, gdzie ludzie mówią różnymi językami i mają trudności we wzajemnym rozumieniu się.*

Po zakończeniu Colloquium uczestnicy mogli zwiedzić Laboratoire de Luminescence de la Faculté des Sciences de Paris, kierowane przez prof. Maurycego Curie. W pracowni tej pracuje większość paryskich uczestników Colloquium. Z tego, co widziałem w tej pracowni, największe wrażenie sprawiła na mnie demonstracja ogromnego wzmocnienia przez pole elektryczne świecenia ekranu, wzbudzonego promieniami X (elektrofotoluminescencja).

Poza ramami Colloquium miałem okazję zwiedzić pracownię fizyczną w Ecole Normale Supérieure. Prowadzone tam są niezwykle ciekawe prace, dotyczące przejść pomiędzy poziomami Zeemanowskimi w atomach (np. w parze Na). Przejścia te są wywoływane przez zmienne pole magnetyczne (jak w znanych doświadczeniach Rabi'ego). Na to, aby te przejścia mogły być obserwowane, należy wzbogacić obsadę niektórych poziomów Zeemanowskich kosztem innych. To wzbogacenie odbywa się na drodze optycznej („pompowanie optyczne”). Również na drodze optycznej odbywa się detekcja przejść pomiędzy poziomami magnetycznymi. Najciekawsze jest to, że zaobserwowano przejścia nie tylko dla częstości $\omega = \frac{\Delta E}{\hbar}$ (ΔE różnica energii poziomów Zeemanowskich, ω częstości kołowa), lecz również i dla $\omega = \frac{\Delta E}{n\hbar}$, gdzie $n = 1, 2 \dots 6$. Ma się więc do czynienia z przejściami „wielokwantowymi“.

Wraz z p. P. Jaszczyn mieliśmy również okazję zwiedzenia części pracowni, w której pracuje prof. Aigrain i jego współpracownicy. Pracownia Fizyczna Ecole Normale Supérieure jest bardzo dobrze urządzona i dobrze zaopatrzona. Dla przykładu warto przytoczyć, że niektóre prace wykonywane są z określonymi izotopami pierwiastków (np. z parzystymi izotopami Hg), w użyciu jest ciekły hel, przechowywany w dużych metalowych dewarach (za pomocą specjalnych urządzeń większa część parującego helu jest zbierana i używana do ponownego skroplenia).

Chciałbym tu podkreślić z wdzięcznością niezwykle serdeczną gościnność, którą okazywali gospodarze francuscy, a specjalnie prof. M. Curie, dr i pani D. Curie, prof. Destriau, prof. i pani Grillot, dr Arpiarian, prof. Kastler, polskim uczestnikom Colloquium — p. P. Jaszczyn i A. Jabłońskiemu. Radosnym dla mnie przeżyciem było spotkanie po wielu latach niewidzenia się (obecnie już siedemdziesięcioletniego) profesora P. Pringsheima wraz z jego Małżonką.

A. Jabłoński

*) Ja osobiście rozumiałem dobrze język francuski, gdy przemawiali Francuzi i Belgowie, oraz język angielski, gdy przemawiali Anglicy. Natomiast nie rozumiałem na ogół tych języków, gdy przemawiali przedstawiciele innych narodowości.