

Fizyka? Jest w niej jakaś magia!

Rozmowa z prof. Lidią Latanowicz
Kierownikiem Pracowni Biofizyki Wydziału
Nauk Biologicznych

Wszystkie stopnie naukowe uzyskała Pani Profesor w dziedzinie nauk fizycznych w zakresie fizyki. Tytuł profesora natomiast to tytuł profesora nauk chemicznych?

Wszystkie moje publikacje są publikacjami w czasopismach z dziedziny chemia fizyczna, i z tej dziedziny powinnam dostać tytuł profesora. Niestety tytuły profesora belwederskiego nie są tak szczegółowe i stąd tytuł profesora nauk chemicznych. Nie ma też tytułu profesora biotechnologii i np. profesorowie wypromowani przez Wyższą Szkołę Rolniczą, uzyskują tytuł profesora nauk technicznych podobnie jak profesorowie politechniki, tzn. specjaliści w informatyce czy mechanice. Podział tytułów profesora belwederskiego jest chyba bardzo stary, ale nie jestem pewna czy warto go zmieniać, jeżeli zacierają się granice pomiędzy poszczególnymi dziedzinami nauki. Na nominacji u prezydenta spotkałam znajomego prof. Michała Musielaka - historyka, bioetyka, badacza problematyki eugeniki, który odbierał nominację na profesora nauk medycznych, jako że został wypromowany przez Wydział Uniwersytetu Medycznego z Poznania.

Moja nominacja pochodziła z Wydziału Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Tam byłam znana, prowadziłam wykłady na szkołach fizykochemii organicznej, mam publikacje w książce wydanej przez Uniwersytet Wrocławski *Zjawiska Relaksacji Molekularnej*, współpracuję też z prof. Ryszardem Jakubasem z tego Wydziału. Pani prof. Anna Trzeciak, której jestem bardzo wdzięczna za kulturę, sprawiedliwość i życzliwość prowadzonego przez nią mojego przewodu miała ze mną poważny problem. Jeden z recenzentów po trzech miesiącach zrezygnował z napisania recenzji. Ta rezygnacja nie odbyła się bezproblemowo, ale na szczęście została przyjęta do druku praca, którą napisaliśmy wspólnie z Pawłem Filipkiem *Tunneling Molecular Dynamics in the Light of the Corpuscular-Wave Dualism Theory* w *The Journal of Physical Chemistry A*, którą bardzo lubię. Jest ona taką kropką nad „i” w temacie tunelowania. Kosztowało mnie to ogromnie dużo pracy. Już chciałam zrezygnować, bo nie dawałam sobie rady z matematyką (funkcjami erf) i z fizyką (rozkładem Maxwella), ale cieszę się, że się nie załamalam i napisałam tę pracę. Odkryłam, że prawdopodobieństwo tunelowania istnieje tylko dla tych cząstek, dla których szerokość bariery jest porównywalna z długością fali materii (fali de Broglie) poruszającej się cząstki. Cząstki o energiach większych mają falę De Broglie malutkiej długości. Wówczas albo odbijają się one od ściany potencjału albo przeskakują ponad nią. W zjawisku tunelowania objawia się zjawisko dualizmu korpuskularno falowego widzianego od strony cząstek.

No właśnie, mówi Pani Profesor o „tunelowaniu”. Ale co to takiego jest?

Może zilustruję to zjawisko rysunkiem. Sama go rysowałam, więc proszę mi wybaczyć jego niedoskonałość, ale jest on rezultatem moich przemyśleń, a zamieściłam go w suplemencie mojego profesorskiego autoreferatu.



Ilustracja trzech dróg z A do B. „FLY ONLY” - droga Arrheniusa ponad barierą energii. „NO WAY” oraz „WALK ONLY” - dwie drogi Schrödingera w obrębie bariery energii. Suma prawdopodobieństwa przejścia tunelowego i odbicia równa się jeden

Otóż tak wygląda mój obraz tunelowania wg Schrödingera:

Tunelowanie można porównać do jazdy samochodem z miejscowości A do miejscowości B, pomiędzy którymi znajduje się góra. Jak samochód ma dużo benzyny jest zdolny pokonać górę serpentynami. Natura też okazuje się łaskawa dla tych słabych samochodów bez mocy, które nie mają siły pokonać góry. Daje ona możliwość przejechania z A do B tunelem. Ale ten tunel musi być otwarty, żeby można było tamtędy przejechać. No i tunel się otwiera dla wolniutko jadących samochodów. Można z A do B polecieć ponad górą, na co jednak potrzeba energii, aby pokonać wysokość góry. Droga nad górą jest zawsze otwarta.

Z punktu widzenia świata atomów tunel otwiera się wtedy, kiedy jego długość będzie równa długości fali de Broglie prezentowanej przez poruszający się obiekt. Im wolniej obiekt się porusza tym długość fali de Broglie staje się dłuższa. Idąc w stronę niskich energii cząstek, w którymś momencie długość fali de Broglie staje się równa długości tunelu. Wówczas cząstka jest zdolna do przejścia tunelowego. W przestrzeni ponad górą fala de Broglie nie natrafia na przeszkody. Ta droga jest zawsze otwarta.

Prawdopodobieństwo przemieszczania się z A do B na sposób tunelowy istnieje tylko dla lekkich atomów, takich jak wodór czy deuter. Aby nastąpiły przeskoki tunelowe, atomy muszą być bardzo powolne. Można powiedzieć, że tak jak w biblii, kiedy jesteś słaby, wtedy jesteś mocny. Wówczas nastąpi „teleportacja”, czyli przejście



NASZA BABCIA PROFESOREM (FOT. ARCHIWUM RODZINNE L. LATANOWICZ)

cząstki jako fali materii, czyli fali de Broglie przez barierę energii. Zjawisko tunelowania jest obserwowane doświadczalnie w niskich temperaturach. Kiedy obniża się temperatura atomy zaczynają być powolne, słabnie ruch termiczny, atomy mają coraz mniejszą energię kinetyczną.

Niewielu badaczy na świecie zajmuje się tunelowaniem. Właśnie z powodu trudności uzyskania niskich temperatur, które muszą być niższe od temperatury ciekłego azotu. W Europie znane są dwa takie ośrodki: prof. Limbacha w Berlinie i prof. Horsewilla w Nottingham. No i miałam pecha – z obu jestem w konflikcie, bo przeciwstawiłam się procedurze „poprawiania równania Arrheniusa” przez tych badaczy.

To znaczy?

Byłam ulubioną uczennicą Limbacha tak długo, jak byłam posłuszna jego ideologii. Mówił, że należę do jego „hydrogen bonded, family”. Moja pierwsza praca z tunelowania (E. C. Reynhardt, L. Latanowicz, „*¹H and ²H NMR relaxation in hydrogen bonded solids due to a complex motion: classical jumps over a barrier and incoherent tunneling.*” *Journal of Magnetic Resonance* 1998, vol. 130, pp. 195-208. – od red.) ukazała się bez problemu. Prof. Limbach tak się zdenerwował tym faktem, że powiedział mi wprost – gdziekolwiek poślę do czasopisma pracę z moją wizją tunelowania to on sprawi, że będzie wyrzucona z druku. Nie zdawałam sobie sprawy jak złowieszcze były jego słowa. Kiedy ukazała się moja wspólna praca z Limbachem (U. Langer, L. Latanowicz, Ch. Hoelger, G. Buntkowsky, H. M. Vieth, H. H. Limbach, „*¹⁵N and ²H NMR relaxation and kinetics of stepwise double proton and deuteron transfer in polycrystalline tetraaza [14] annulene.*” *Physical Chemistry and Chemical Physics* 2001, vol. 3, pp. 1446 – 1458. – od red.) byłam w niej już konfidentem własnej teorii.

Każdy chemik i fizyk zna równanie wielkiego Arrheniusa (laureat nagrody Nobla w roku 1903, Arrhenius Laboratory nazywają się na Uniwersytecie Sztokholmskim Departamenty Nieorganicznej i Strukturalnej Chemii oraz Fizyki). Arrhenius jest autorem równania na tzw. rate constant – stałą szybkości reakcji, prawdopodobieństwa reakcji. Jest ona proporcjonalna do wysokości bariery potencjału. Jeżeli atom ma energię większą od bariery energii, to istnieje prawdopodobieństwo, że ją pokona. Na moim rysunku jest to owad na drodze „Fly

only” ponad barierą potencjału. Ta droga ponad barierą potencjału może być nazwana drogą klasyczną, bo na tej drodze fala materii nie ma się od czego odbić. W niskich temperaturach coraz mniej cząstek ma energię zdolną do pokonania bariery potencjału, ale nie można mówić, że ten ruch się kończy. On słabnie, ale zgodnie z rozkładem Maxwella jakiś ułamek cząstek ma energię, aby pokonać barierę potencjału. Nie można też mówić, że droga z A do B jest tylko jedna i opisana jedną rate constant. No, ale „poprawiacze” równania Arrheniusa mówią coś innego. Moja wojna z Horsewillem osiągnęła apogeum, kiedy ukazała się praca W. Wu, D. L. Noble, A. J. Horsewill (*The correspondence between quantum, and classical mechanics: an experimental demonstration of the smooth transition between the two regimes*, *Chem. Phys. Lett.* 402 (2005), 519 – od red). Autorzy tej pracy napisali “W tym liście prezentujemy eksperymentalne dane, które ostatecznie i kategorycznie potwierdzają, że przejście pomiędzy kwantowym i klasycznym reżymem jest płynne i ciągłe, scharakteryzowane przez jeden czas korelacji”.

Długo trwało zanim edytor *Chem. Phys. Lett.* przyjął do druku moją pracę, która była odpowiedzią na pracę Horsewilla, (L. Latanowicz, E. C. Reynhardt, *Comment on 'The correspondence between quantum and classical mechanics: An experimental demonstration of the smooth transition between the two regimes' [Chem. Phys. Lett. 402 (2005) 519]* *Chemical Physics Letters* 2007, vol 433, pp. 444 - 449. – od red.). Długo trwało, bo praca była wysyłana do recenzji albo, do Limbacha albo do Horsewilla. W końcu, Horsewill napisał, że nie będzie blokował publikacji tej pracy.

Jak można mówić o jednej drodze pomiędzy A i B oraz o jednym czasie korelacji, podczas gdy sumuje się odwrotności dwóch czasów korelacji - wg Arrheniusa i Skinnera Trommsdorffa? Zarówno Horsewill jak i Limbach poprawiają Arrheniusa, tylko Limbach nie nazywa poprawki: rate constant tunelowania wg Skinnera Trommsdorffa.

Komiteto bolesne było też dla mnie odrzucenie grantu Komitetu Badań Naukowych, (KBN), przez polskiego recenzenta (dał nam jeden punkt na 10 możliwych). Recenzent napisał, że ukazała się praca z bardzo dobrego ośrodka Nottingham krytykująca moją teorię i on nie ma powodu nie wierzyć Horsewillowi.

Dualizm korpuskularno falowy cząsteczek przewidział i

opisał Schrödinger. Równanie Schrödingera opisuje poruszanie się cząstki jako fali. I ja wykorzystałam dosłownie explicite informacje Schrödingera do napisania „rate constant” tunelowania. Wówczas okazało się, że to, co najwięcej mi sprawiało kłopotu – rate constant wg. Skinnera Trommsdorffa musi być błędne. Z równania Skinnera Trommsdorffa wynika, że prawdopodobieństwo tunelowania wzrasta w wysokich temperaturach. Miałam i mam problem – jak napisać, że uznana i stosowana przez naukowców praca Skinnera i Trommsdorffa jest błędna? Prawdopodobieństwo tunelowania nie może wzrastać w wysokich temperaturach. Nie ma takiej możliwości. W żadnej mojej pracy nie skrytykowałam Skinnera i Trommsdorffa, bo nie wiem gdzie oni zrobili błąd, ale że zrobili tego jestem na 100 procent pewna.

Odkrycie zjawiska tunelowania należy do grupy amerykańskiego profesora Gutowsky'ego w latach pięćdziesiątych. Wśród tych naukowców znajdował się prof. Woessner. Napisałam do niego. Najpierw odsyłał mnie do innych badaczy, aż w końcu przeczytał uważnie, co do niego piszę. Odpisał, że jest zdumiony i zachwycony potęgą mojej pracy. Potem napisał jeszcze jeden list. Zacytuje:

Droga Lidio,

Dziękuję za Twoją pracę J. Phys. Chem. To jest rzeczywiście wspaniałe.

Czytając Twoją pracę wróciłem pamięcią 50 lat wstecz. Byłem wtedy młodym magistrantem Herberta Gutowskiego. E. O. „Ed” Stejskal był także jego nowym studentem, Dawid McCall był już zaawansowanym studentem, a J. G. „Jack” Powles był postdoctoral student Gutowskiego. Przypominam sobie dyskusję o kwantowo-mechanicznym tunelowaniu i klasycznych przeskokach Arrheniusowskich ponad barierą potencjału, podczas reorientacji grupy metylowej w niskich temperaturach. Pytanie o ile sobie przypominam, było „czy reorientacje grupy metylowej istnieją w tym samym czasie i czy temperatura powoduje, że dominuje raz jeden raz drugi mechanizm i jak to wpływa na czas relaksacji T_1 ?” Później wykonałem zależności temperatury T_1 z Edem Stejskalem i Ed zrobił w pracy doktorskiej teorię wpływu kwantowo-mechanicznego tunelowania na czas relaksacji T_1 grupy metylowej. Jack Powles zrobił pracę naukową z Dawidem Mc Callem na czysto kwadropolowej temperaturowej zależności na chlorze – 35 w ciałach stałych i następnie wrócił do Anglii i został edytorem Journal of Molecular Physics. David McCall ukończył swoje tezy i wrócił do chloru Cl-35 używając impulsowych NMR/PQR metod oraz skonstruował pierwszy impulsowy spektrometr w USA. Twoja praca ostatecznie rozwiązała kwestię, nad którą dyskutowaliśmy 50 lat temu. To jest piękna praca! Szczerze gratuluję Ci!

*Najlepsze życzenia z okazji Świąt.
Don Woessner*

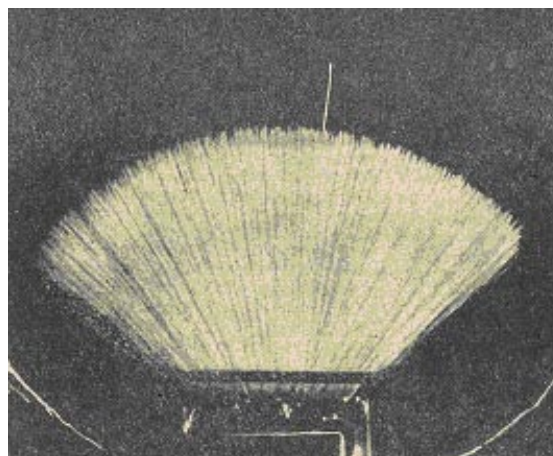
Wszystkiego, czego nauczyłam się o relaksacji NMR zawdzięczam Donaldowi Woessnerowi. Cytuję go we wszystkich moich pracach. Odkryłam, że wzory Woessnera można uzyskać bez stosowania skomplikowanych transformacji. I to odkrycie doprowadziło mnie i moją doktorantkę Elę Knop do wielu nowych wzorów. Donald był dla mnie guru, mistrzem i nauczycielem. Dlatego w kłopotach napisałam do niego. Z wielkim żalem muszę powiedzieć, że prof. Donald Woessner zmarł w Dallas w wieku 78 lat, w listopadzie roku 2008.

W moich pracach przewija się także nazwisko Edwarda Reynhardta, profesora University of South Africa. Opublikowaliśmy razem 13 prac. Nie sposób nie wspomnieć o nim. Zapraszał mnie 4 razy jako wizytującego profesora

do Pretorii w Afryce Południowej. Doskonale rozumiał i popierał moje teorie. Był dla mnie wielkim wsparciem i pomocą w pracy naukowej. Obecnie jest na emeryturze. No i pomimo przeciwności losu w tej chwili opublikowałam już prawie wszystkie swoje przemyślenia w temacie tunelowania. I i to w czasopismach filadelfijskich o wysokim impact factorze.

Czy i jeżeli tak, to jak wyniki badań w tym zakresie przekładają się na wykorzystanie w praktyce? Teleportacja to zjawisko, o którym na razie możemy przeczytać w książkach s-f albo oglądać w filmach - również fantastycznych. Ale czy rzeczywiście jest to tylko fantastyka?

Z równania Schrödingera wynika, że mogą tunelować tylko lekkie atomy jak wodór czy deuter, i to tylko przez bariery energii oddzielające niezbyt odległe położenia, rzędu Angströmów. Takie warunki są spełnione dla tunelowania wodoru w mostku wodorowym i dla ruchu rotacyjnego grupy CH_3 . Ale już fluor w grupie CF_3 nie tuneluje, bo jest zbyt ciężkim atomem. Tuneluje też cząstka alfa (jadro helu) wylatując z ciężkich jader na odległość rzędu femtometrów. Pięknie to widać na moim ulubionym zdjęciu komory Wilsona, w której umieszczono rad promieniotwórczy:



W komorze Wilsona widać parę wodną skroploną na „jadrach kondensacji” wyprodukowanych przez cząstki alfa. Ten ślad stanowi pióropusz, z którego możemy wywnioskować, że każda cząstka alfa zjonizowała taką samą liczbę atomów, czyli miała taką samą energię. Obliczono, że taką energię mogła uzyskać wylatując z ciężkiego jądra promieniotwórczego (rad) jako fala. Cząstka alfa ma za małą energię, żeby pokonać barierę energii oddzielającą jądro od położenia poza jądrem. A jednak realnie potrafi znaleźć się poza jądrem, przyłączyć elektron i zamienić się w gazowy hel (odkryto, że nad rudami uranu znajduje się duże stężenie helu, co zaintrygowało uczonych). Tunelować mogą też elektrony. Naukowcy, Gerd Binnig i Heinrich Rohrer, którzy skonstruowali mikroskop tunelowy otrzymali nawet Nagrodę Nobla (rok 1986)!

Nie wiem gdzie można by zastosować tunelowanie protonu, w mostku wodorowym czy w grupach metylowych CH_3 i CD_3 ? Na razie cieszy mnie sam fakt, że to tunelowanie doskonale widać w doświadczeniach. I to jest piękne.

Tak więc jednak teleportacja dużych obiektów i na duże odległości wydaje się pozostawać w dalszym ciągu w sferze fantastyki naukowej. Schrödinger przewiduje, że falowe własności materii objawiają się dla przenoszonych na małe odległości, lekkich obiektów, poruszających się bardzo wolno.

Teleportacja mówi nam tylko o dualizmie korpuskularno falowym. Materia i fala są „dwoma formami tego samego”. Bo to nie materia wysyła fale. Ona jest falą! Ona

może być traktowana jako fala! Dla świata atomów i cząstek (mikroświata) można napisać

materia = fala = energia

Są to „formy tego samego”. Materię i energię łączy słynne równanie Einsteina $E = mc^2$ gdzie c jest prędkością światła, m masą poruszającej się cząstki, a E - energią. Materię i falę łączy równanie de Broglie $\lambda = h/p$, gdzie λ jest długością fali materii, h stałą Plancka, a p - pędem poruszającej się cząstki.

W swojej pracy zajmuje się Pani Profesor m.in. promieniowaniem ultrafioletowym. Zwykłym ludziom kojarzy się to właściwie wyłącznie ze słońcem, a jak to jest naprawdę? No i jeżeli już słońce - to jak to jest z tym opalaniem? Czy jest różnica między słońcem a solarium?

Tak, promieniowanie ultrafioletowe jest moim ulubionym tematem. Odsyłam do mojej książeczki *Promieniowanie ultrafioletowe a środowisko*. Powiem tak – tam gdzie trudno człowiekowi wytłumaczyć szkodliwe działanie promieniowania powinno wkroczyć prawo. Tak było z aparatami fluoroskopowymi do mierzenia butów za pomocą promieniowania rentgenowskiego. Dopiero prawo wyeliminowało je z użycia w sklepach obuwniczych w latach sześćdziesiątych (promieniowanie rentgenowskie odkryto w 1895 roku). Parlament angielski niedawno zakazał używania łóżek do opalania ludzi. U nas na razie „biznes solariumowy” kwitnie.

W tej kwestii mam sprzymierzeńców - lekarzy dermatologów, którzy piszą, że nie ma bezpiecznych dawek promieniowania UV. Solarium powinno kojarzyć się bardziej z promieniowaniem rentgenowskim niż ze Słońcem. Opalanie jest tylko dramatyczną obroną naszego ciała przed UV. Nie ma to nic wspólnego ze zdrowiem. Modę na opalanie wprowadziła Coco Chanel - opaleniźna była syndromem bogactwa. Przecież nie każdego było stać na wyjazd do ciepłych krajów. A nasze babcie? Nie bez powodu chodziły po plaży z parasolkami.

Dziedzina nauki, jaką Pani Profesor reprezentuje nie jest zbyt popularna, a już szczególnie wśród kobiet. Powiedziałabym nawet, że wręcz odwrotnie. Kiedy Pani się zorientowała, że fizyka to jest to, co lubi Pani robić najbardziej?

Moją specjalnością, już od czasów napisania pracy magisterskiej, a było to bardzo dawno, jest magnetyczny rezonans jądrowy. Przez lata obserwuję niezwykły tryumfalny pochód przez świat tej metody (odkrytej w 1945 roku). Zastosowania magnetycznego rezonansu jądrowego wymieszały fizyków, chemików, biologów i lekarzy. Jestem dumna, że znam profesora Mansfielda, laureata Nagrody Nobla z roku 2003, którego spektrometr do prześwietlania ludzi metodą magnetycznego obrazowania pracuje w Szpitalu Wojewódzkim w Zielonej Górze (jest to piekielnie drogie urządzenie, ale całkowicie bezpieczne dla człowieka). Metoda magnetycznego rezonansu (NMR) fascynuje mnie i zmusza do uczenia się przez całe życie. Uczenia się chemii, fizyki, biologii, matematyki. Mam kompleks, że moja wiedza jest ciągle malutka w porównaniu z tym, co dzieje się na świecie. Ja nie wiem czy fizyka jest tym, co lubię robić najbardziej, bo Pani rozumie fizykę jako fizykę szkolną, a więc chyba mechanikę, bo w szkołach na nic więcej nie starcza czasu. Całe moje dorosłe życie jest związane z magnetycznym rezonansem jądrowym, a tą metodą można się zafascynować.

Polubiłam też naukę o falach elektromagnetycznych. Nie tylko zajmuję się promieniowaniem ultrafioletowym, ale również promieniowaniem mikrofalowym, podczerwonym i promieniowaniem jonizującym. Może najmniej

falami radiowymi. Fale elektromagnetyczne przechodzą przez próżnię. Jest w tym jakaś magia, jakieś czarodziejstwo. W dodatku każdy rodzaj fal elektromagnetycznych oddziałują inaczej z materią. Kuchenki mikrofalowe i promienniki podczerwieni to dwa kompletnie różne urządzenia dostarczające ciepła. To nie fizyka jest tym, co lubię robić najbardziej, ale nauka. Jestem ciekawa świata. Natura wyposażała mnie w umysł ścisły, co jest bardzo użyteczne w mojej działalności. Podziwiam humanistów, językoznawców, malarzy, muzyków, bo sama mam zero zdolności w tych dziedzinach. Lubimy to, co przychodzi nam łatwo. I chyba najważniejsze jest to, że mogę robić to, co lubię, bo jak ktoś powiedział – musimy dążyć do tego, żeby robić to, co lubimy, bo w przeciwnym razie będziemy sprzedawać swój czas.

Jak najchętniej Pani Profesor odpoczywa? Rozumiem, że Pani pasją jest fizyka, chemia, ale czy ma Pani jeszcze jakieś hobby?

Skończyłam średnią szkołę muzyczną w klasie wiolonczeli. To tak jakby ktoś słonia nauczył grać. Ale chociaż nie gram, to pozostało mi wielkie umiłowanie muzyki poważnej. Muzyki słucham bez przerwy, przy pracy i wypoczywając. Ubolewam bardzo, że program drugiego polskiego radia jest tak słabo słyszalny.

Moim hobby jest trójka moich dzieci. Nie to żeby „wchodziła z butami w ich życie”, ale one od zawsze, od kiedy się pojawiły na świecie, były moją radością stymulującą mnie do wszelkich działań. I tą radość mam do dzisiaj, chociaż dzieci są już dorosłe i mają swoje dzieci. Powiem tak jak moja przyjaciółka – Małgosia Musierowicz: „Nic bym nie zrobiła w życiu, nie napisałabym ani jednej książki, gdybym nie musiała zarobić na życie moich dzieci”. Rzeczywiście dla dzieci warto żyć i warto pokonywać trudności. Tak zostaliśmy ukształtowani.

Plany naukowe Pani Profesor na najbliższą i tę dalszą przyszłość?

Walczę o opublikowanie pracy, tym razem nie z tunelowania, ale z anizotropii reorientacji molekularnych w cieczach w jakimś dobrym czasopiśmie filadelfijskim. Każdy, kto publikował w czasopismach filadelfijskich wie, że nie jest to łatwe zadanie. Jeszcze raz spróbuję wystąpić o grant KBN. Może trafię na mądrzejszego recenzenta mojego projektu ☺

Czekam też na wyniki pomiarów „field cycling” od prof. Fujary z Darmstadt. Liczę na to, że dla tej wybranej substancji ujawni się w doświadczeniu rozszczepienie tunełowe grupy metylowej.

Chciałabym już wykorzystać w doświadczeniu moją wiedzę teoretyczną na temat tunelowania. Wszystko zależy od mojego kolegi dr. hab. Wojciecha Medyckiego. Na razie jedyny spektrometr NMR w Polsce, gdzie mogę uzyskać pomiary relaksacji w temperaturach poniżej temperatury ciekłego azotu, to spektrometr w pracowni NMR Instytutu Fizyki Molekularnej, Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu. Tylko, że ten spektrometr NMR musi działać, o co modlę się usilnie. Cóż mogę więcej zrobić.

Chciałabym też pomóc opublikować prace z NMR w materiałach biologicznych mojej doktorantce Annie Timoszyk.

Na więcej brakuje mi czasu.

Bo czy w moim wieku mogę mieć jeszcze dalsze plany? Chociaż czuję się młodo, to mam już 64 lata. Jedna osoba, spośród około 150 odbierających z rąk prezydenta Lecha Kaczyńskiego, 15 grudnia 2008 roku nominację na profesora belwederskiego razem ze mną, nie doczekała. Nominację odbierała córka.

Życzę więc realizacji marzeń i dziękuję za rozmowę.

Rozmawiała Ewa Sapeńko