

Δελτίο Τύπου

Φυσική Αττοδευτερολέπτων (Attosecond Physics): Πρωτοποριακή έρευνα στο Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών στο πεδίο της Φυσικής που βραβεύτηκε με το Nobel Φυσικής 2023

Αθήνα, 5.10.23

Την Τρίτη 3 Οκτωβρίου 2023, η Σουηδική Βασιλική Ακαδημία Επιστημών (The Royal Academy of Sciences) απένειμε το Νόμπελ Φυσικής 2023 στους: **Pierre Agostini** (The Ohio University, Columbus, ΗΠΑ), **Ferenc Krausz** (Max Planck Institute of Quantum Optics, Garching and Ludwig-Maximilians-Universität München, Germany) και **Anne L'Huillier** Lund University, Sweden «για πειραματικές μεθόδους που παράγουν παλμούς φωτός attosecond για τη μελέτη της δυναμικής ηλεκτρονίων στην ύλη».

Οι τρεις κορυφαίοι επιστήμονες διακρίθηκαν για την πειραματική τους έρευνα που δίνει στην ανθρωπότητα νέα εργαλεία για την εξερεύνηση του κόσμου των ηλεκτρονίων μέσα στα άτομα και τα μόρια, παρουσιάζοντας τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται εξαιρετικά σύντομοι παλμοί φωτός (διάρκειας attosecond / 10^{-18} sec), οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να δώσουν μόλις ένα στιγμιότυπο των αλλαγών που συντελούνται εντός των ατόμων.

Στο **Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών (ΙΘΦΧ/ΕΙΕ)**, τρεις Ομότιμοι Ερευνητές έχουν συμβάλει διαχρονικά, σε θεωρητική βάση, στο συγκεκριμένο πεδίο της Φυσικής.

Ειδικότερα, οι ερευνητές Δρ. **Ιωάννης Κομνηνός**, **Θεόδωρος Μερκούρης** και **Κλεάνθης Νικολαΐδης** της ομάδας Ατομικής και Μοριακής Φυσικής του ΙΘΦΧ/ΕΙΕ δημοσίευσαν το 2002 την **πρώτη** διεθνώς θεωρητική εργασία που εξηγεί και υπολογίζει πώς τα ηλεκτρόνια κινούνται ανάμεσα σε διεγερμένες καταστάσεις σε χρόνους attosecond (***Attosecond dynamics of electron correlation in doubly excited states***, C. A. Nicolaides, Th. Mercouris and Y. Komninos, *J. Phys. B* **2002**, *35*, L271), λίγους μήνες μετά την ανακοίνωση των πειραματικών αποτελεσμάτων για τη δημιουργία

παλμών διάρκειας attosecond, όπως παρουσιάστηκαν στις εργασίες: ***Attosecond metrology***, M. Hentschel, R. Kienberger, C. Spielmann, G. A. Reider, N. Milocevic, T. Brabec, P. Corcum, U. Heinzmann, M. Drescher, **F. Krausz**, *Nature* **2001**, *414*, 509, και ***Observation of a train of attosecond pulses from high harmonic generation***, P. M. Paul, E. S. Toma, P. Breger, G. Mullot, F. Augi, Ph. Balcou, H. G. Muller, **P. Agostini**, *Science* **2001**, *292*, 1689.

Η εργασία, ωστόσο, που μπορεί να θεωρηθεί από τις πλέον κρίσιμες για αυτή την κατεύθυνση της επιστήμης, ώστε η τελευταία να βραβεύεται φέτος με το Nobel, δημοσιεύθηκε το 2010 από τους τρεις ερευνητές του ΙΘΦΧ/ΕΙΕ και περιέχει πειραματικά και θεωρητικά αποτελέσματα, με πάνω από 1000 αναφορές (citations): ***Delay in photoemission***, M. Schultze, M. Fiess, N. Karpowicz, J. Gagnon, M. Korbam, M. Hofstetter, S. Neppl, A. L. Cavalieri, **Y. Komninos**, **Th. Mercouris**, **C. A. Nicolaides**, R. Pazourek, S. Nagele, J. Feist, J. Burgdörfer, A. M. Azzeer, R. Ernstorfer, R. Kienberger, U. Kleineberg, E. Goulielmakis, F. Krausz and V. S. Yakovlev, *Science* **2010**, *328*, 1658.

Στην παραπάνω εργασία, καταδεικνύεται η εξάρτηση από τον χρόνο, σε κλίμακα attosecond, του φωτοηλεκτρικού φαινομένου σε πραγματικό σύστημα πολλών ηλεκτρονίων, με τους υπολογισμούς και τις θεωρητικές προβλέψεις που περιέχονται στην εργασία να έχουν πραγματοποιηθεί από τη συγκεκριμένη ομάδα του ΙΘΦΧ/ΕΙΕ, μαζί με τους V. Yakovlev (Max Planck, Garching, Munich), τον βραβευμένο με Nobel 2023 F. Krausz κ.α. (ως συν-συγγραφείς).

Ο Διευθυντής του ΙΘΦΧ/ΕΙΕ, **Δρ. Νικόλαος Ταγματάρχης**, σημειώνει αναφορικά με τη συμβολή του Ινστιτούτου του σε αυτό το επίκαιρο πεδίο της Φυσικής: «Είναι ιδιαίτερη η χαρά μου για αυτή τη σημαντικότερη επιτυχία για το Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας, όπως προέρχεται από την ερευνητική δραστηριότητα των συναδέλφων Ερευνητών του ΙΘΦΧ/ΕΙΕ. Εκφράζω τα θερμά μου συγχαρητήρια στους Δρ. Κλεάνθη Νικολαΐδη, Δρ. Γιάννη Κομνηνό και Δρ. Θεόδωρο Μερκούρη για το έργο τους και την συμβολή τους σε αυτήν την σημαντική διάκριση. Η επιτυχία αυτή μας τιμά όλους όσοι είμαστε μέλη του ΙΘΦΧ/ΕΙΕ και μας δίνει την ώθηση να συνεχίσουμε να αναπτύσσουμε την ακαδημαϊκή έρευνα.»

Για μία σύντομη ανασκόπηση μέρους του σχετικού σημαντικού έργου της Ομάδας του Ινστιτούτου, μπορείτε να διαβάσετε εδώ: [C. A. Nicolaides, *Appl. Sci.* **8**, 533 \(2018\).](#) **[Attosecond-resolved electron dynamics in many-electron atoms: Quantitative theory and comparison with measurements.](#)**