

Nobelpriset i fysik 2023

Kungl. Vetenskapsakademien har beslutat utdela Nobelpriset i fysik 2023 till

Pierre Agostini

The Ohio State University, Columbus, USA

Ferenc Krausz

Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching
och Ludwig-Maximilians-Universität München,
Tyskland

Anne L'Huillier

Lunds universitet, Sverige

”för experimentella metoder som genererar attosekundpulser av ljus för studier av elektronodynamik i materia”

Experiment med ljus fångar de kortaste ögonblicken

Årets tre Nobelpristagare i fysik belönas för sina experiment som gett mänskligheten nya verktyg för att utforska elektronernas värld inuti atomer och molekyler. Pierre Agostini, Ferenc Krausz och Anne L'Huillier har demonstrerat ett sätt att skapa extremt korta ljusblixtar, som kan användas för att urskilja de snabba förlopp där elektroner förflyttar sig eller ändrar sin energi.

För mänskliga sinnen flyter snabba händelser ihop, precis som i en film som är uppbyggd av enskilda stillbilder men uppfattas som ett kontinuerligt flöde. Vill vi undersöka riktigt korta händelser behövs speciell teknik. I elektronernas värld sker förändringar ofta på skalor av några tiotal *attosekunder*. En attosekund är så kort att det går lika många sådana på en sekund som sekunder på hela universums ålder.

Årets pristagare har gjort experiment där de visat på ett sätt att tillverka ljusblixtar som varar så kort tid att de mäts i attosekunder. Därmed har de visat på en metod för att lysa upp ett tillräckligt kort ögonblick att det blir möjligt att studera vad som händer inuti atomer och molekyler.

Anne L'Huillier upptäckte 1987 att ett stort antal olika övertoner av ljus uppstod när hon sände infrarött laserljus genom en ädelgas. Varje överton är en ljusvåg med ett visst antal hela svängningar för varje svängning i laserljuset. De uppstår genom att ljuset från lasern växelverkar med atomer i gasen och ger vissa elektroner extra energi, som sedan avges som ljus. Anne L'Huillier fortsatte utforska fenomenet, och visade vägen för de genombrott som följde.

Prissumma: 11 miljoner svenska kronor, delas lika mellan pristagarna.

Mer information: www.kva.se och www.nobelprize.org

Presskontakt: Eva Nevelius, pressansvarig, 070-878 67 63, eva.nevelius@kva.se

Sakkunnig: Mats Larsson, 073-389 43 77, ml@fysik.su.se och Olle Eriksson, 070-425 07 77, olle.eriksson@physics.uu.se, ledamöter av Nobelkommittén för fysik.

Kungl. Vetenskapsakademien, stiftad år 1739, är en oberoende organisation som har till uppgift att främja vetenskaperna och stärka deras inflytande i samhället. Akademien tar särskilt ansvar för naturvetenskap och matematik, men strävar efter att öka utbytet mellan olika discipliner.

År 2001 lyckades **Pierre Agostini** framställa och undersöka en serie sådana ljuspulser efter varandra, där varje puls bara var 250 attosekunder lång. Vid samma tid arbetade **Ferenc Krausz** med en annan sorts experiment, där han kunde isolera en enskild ljuspuls som varade i 650 attosekunder.

Pristagarnas arbeten har gjort det möjligt att utforska förlopp som sker på så kort tid att de tidigare var omöjliga att följa.

– Vi kan nu glänta på dörren till elektronernas värld. Med attosekundfysiken har vi möjlighet att förstå mekanismer som styrs av elektroner. Nästa steg blir att också utnyttja dem, säger Eva Olsson, ordförande för Nobelkommittén för fysik.

Möjliga tillämpningar finns inom många olika områden. Inom elektroniken är det till exempel viktigt att förstå och kontrollera hur elektroner uppför sig i material. Attosekundpulser kan också användas för att identifiera olika molekyler, vilket skulle kunna komma till nytta till exempel inom medicinsk diagnostik.

Pierre Agostini, född 1941 (82 år) i Tunis, Tunisien. Fil.dr 1968 vid Université Aix-Marseille, Frankrike. Professor vid The Ohio State University, Columbus, USA.

Ferenc Krausz, född 1962 (61 år) i Mór, Ungern. Fil.dr 1991 vid Technische Universität Wien, Österrike. Director vid Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching och professor vid Ludwig-Maximilians-Universität München, Tyskland.

Anne L'Huillier, född 1958 (65 år) i Paris, Frankrike. Fil.dr 1986 vid Université Pierre et Marie Curie, Paris, Frankrike. Professor vid Lunds universitet, Sverige.