

# NOBELPRISET I KEMI 1999

## Ahmed Zewail

*”för hans studier av kemiska reaktioners övergångstillstånd med femtosekund-spektroskopi”*



\* 26 februari 1946 i  
Damanhour, Egypten

† 2 augusti 2016  
Pasadena, California, USA



Med ”världens snabbaste kamera”, studerade Zewail hur kemiska bindningar bryts och skapas i kemiska reaktioner mellan atomer och molekyler. Med hjälp av laserblixtar studera han kemiska reaktioner under mycket korta tidsintervall, approximativt  $10^{-15}$  sekund, alltså 0,000000000000001 sekunder, eller 1 femtosekund. Tekniken kallas för femtokemi.

Kemiska reaktioner sker oerhört snabbt. Så snabbt att det inte går att se med blotta ögat. Zewails bildtagningsteknik gjorde det möjligt att undersöka varför vissa reaktioner sker och andra inte.

En av de första stora upptäckterna inom femtokemi var att avslöja detaljer om de mellanliggande produkter som formas under kemiska reaktioner. Sådana detaljer går inte att dra några slutsatser om genom att bara observera start- och slutprodukter.

Exempel på en kemisk reaktion är fotosyntesen, den process där växterna med hjälp av solljuset och luftens koldioxid bildar kemisk energi och syre. Fotosyntesen är egentligen en lång process med kemiska reaktioner i olika delsteg, några i ljus och några i mörker. Den formeln vi använder för att beskriva fotosyntesen är vatten + koldioxid + solenergi → syre + glukos (druvsocker). Här visas

bara vilka start- och slutprodukterna är och inte alla delstegen som vi nu kan få mer kunskap om tack vare Zewails femtokemi.

Inom biologin kan man nu använda tekniken för att studera just hur ljusenergi omvandlas till kemiskenergi i fotosyntesen. Detta gör att vi i framtiden skulle kunna utveckla material som klarar av att göra fotosyntesen på konstgjordväg.

En kemists dröm är att kunna kontrollera kemiska reaktioner! Ett första steg är att först förstå vad som händer. Kunskaper från femtokemins experiment gör det möjligt att drömmen går i uppfyllelse och det kan leda till nya unika egenskaper.

Elektroniken i framtiden kommer kanske att vara baserad på ljusdrivna processer eftersom de tillåter snabbare komponenter med högre kapacitet. Idag studeras femtokemins metoder möjligheter för morgondagens elektronik.