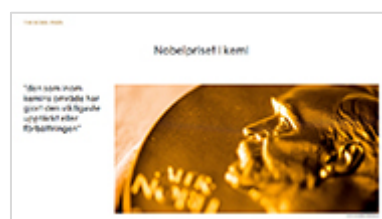


## Bildspelsmanus – Kemipriset 2021 Verktyg som revolutionerar molekylbygget

### Nobelpriset i kemi

- Nobelpriset i kemi är ett av de fem priser som instiftades av Alfred Nobel och delas ut den 10 december varje år.
- Innan Alfred Nobel dog den 10 december 1896, skrev han i sitt testamente att den största delen av hans förmögenhet skulle användas till ett pris till ”dem, som hafva gjort menskligheten den största nytta”.
- Ett av de fem prisen skulle gå till “den som inom kemins område har gjort den viktigaste upptäckt eller förbättring”.



### Vilka belönas med kemipriset?

- Nobelpriset i kemi ges alltså till personer som gjort upptäckter eller förbättringar som gett oss kunskap om hur olika ämnen är uppbyggda, hur de skapas och förändras, hur atomer och molekyler ser ut, hur och varför de reagerar med varandra – och till och med hur vi kan skapa nya molekyler.
- Här är Ada Yonath som belönades med Nobelpriset i kemi 2009 för pionjärinsatser kring ribosomens struktur.



### Kemipriset 2021

- I naturen finns enormt finslipade verktyg, enzymer, för att konstruera olika komplexa molekyler som ger livet färg, form och funktion.
- När kemisterna försökte efterlikna dessa verktyg för att själva kunna bygga komplexa molekyler gick det till en början inget vidare. De verktyg som togs fram var klumpiga, och kemisterna fick inte bara de önskade molekylerna utan även en mängd oönskade molekyler.
- Med tiden har verktygen förbättrats och sakta men säkert har kemin gått från stenhuggeri med stora, trubbiga verktyg till något som kan liknas vid ett finsnickeri med fina, specifika verktyg.
- De verktyg som belönas med 2021 års Nobelpris i kemi har tagit molekylbyggandet till ännu en ny nivå. De har gjort att kemisterna kan bygga nya molekyler på ett snabbare, billigare och miljövänligare sätt.



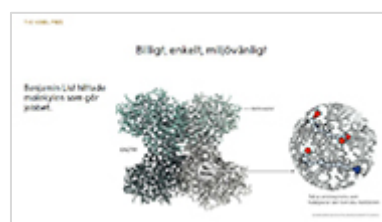
## 2021 års kemipristagare

- 2021 år Nobelpris i kemi delas mellan Benjamin List och David W.C. MacMillan. De har båda – men på varsitt håll och på olika universitet – forskat om hur kemiska reaktioner kan påskyndas.
- Ett sätt att påskynda kemiska reaktioner är att använda en katalysator. En katalysator är ett ämne som påskyndar en reaktion utan att själv delta i reaktionen.
- Vanliga katalysatorer som användes före 2000-talet var metallkomplex och enzymer. Tack vare pristagarnas arbeten finns det numera en tredje verktygsklass att använda som katalysatorer.



## Billigt, enkelt, miljövänligt

- Benjamin List visste att det endast är enstaka aminosyror i ett enzym som gör jobbet som katalysator i en kemisk reaktion. Större delar av enzymet har ingen katalytisk funktion.
- List frågade sig om hela enzymet verkligen behövdes om det endast var *en enda* aminosyra som var relevant för att katalysera den kemiska reaktionen.
- Han testade att plocka ut aminosyran prolin från ett enzym och använde denna aminosyra i ett antal kemiska reaktioner för att koppla ihop två organiska molekyler.
- Genom sina försök kom han fram till att det endast var just prolin som behövdes för att katalysera en viss typ av kemiska reaktioner. Jämfört med både metallkomplex och enzymer är prolin enklare, billigare och mer miljövänlig.



## Lika men ändå olika

- Parallellt med List forskade även David MacMillan på hur kemiska reaktioner kan påskyndas med hjälp av små organiska katalysatorer baserade på aminosyror. Han var också den som gav det nya konceptet för katalys namnet organokatalys.
- När en kemisk reaktion sker kan det bildas två varianter av en molekyl. Dessa kan tyckas lika, men när vi tittar på dem noggrannare ser vi de är varandras spegelbilder. Detta kallas för isomeri och kan jämföras med att din höger- och vänsterhand är lika men samtidigt varandras spegelbilder – det går inte att lägga den ena ovanpå den andra och få dem att se identiska ut.
- Vid kemiska reaktioner är man många gånger intresserad av endast den ena isomeren. Detta är exempelvis av stort värde vid framställningen av kemiska föreningar som ska interagera med biologiska system, till exempel läkemedel, smak- och doftämnen eller bekämpningsmedel. Genom att använda organokatalys kan kemisten styra den kemiska reaktionen så att endast den önskvärda produkten bildas.



## Till mänsklighetens största nytta

- Oberoende av varandra gjorde alltså Benjamin List och David MacMillan upptäckter som ledde till ett helt nytt koncept för katalys. Sedan dess har de formgett mängder av billiga och stabila organokatalysatorer och inspirerat massor av forskare till nya upptäckter inom området.
- Organokatalys är idag ett viktigt verktyg vid bland annat läkemedelstillverkning. Det möjliggör framställning av läkemedel som endast innehåller den aktiva substansen och där minimalt med restprodukter bildas.
- Tack vare användandet av pristagarnas verktyg kan därmed dessa läkemedel framställas på ett effektivare, miljövänligare och billigare sätt. Till exempel framställs antidepressiva och virushämmande läkemedel med metoden.



## “Making molecules is like creating something beautiful.”

- I en intervju i samband med tillkännagivandet av 2021 års kemipris berättar pristagaren Benjamin List om den glädje han finner i sitt arbete.

