

## Nobelprislektionen

### Bildspelsmanus – Kemipriset 2018

#### 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 förbättringen”.



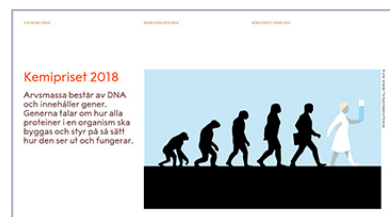
#### Vilka belönas med kemipriset?

- 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.
- Exempel på andra kemipristagare är Marie Curie, som fick priset för upptäckten av nya radioaktiva grundämnen, och Dorothy Crowfoot Hodgkin som belönades för upptäckten av hur är penicillin uppbyggd.



#### Kemipriset 2018

- Två av årets tre pristagare har utvecklat metoder för att tillverka nya enzymer och antikroppar i labbet. Enzymerna kan användas för att snabba på kemiska reaktioner, och antikropparna kan användas för att tillverka läkemedel. Pristagarnas metoder bygger på att slumpmässigt ta fram en massa varianter av ett protein, testa hur de olika varianterna fungerar och sedan välja ut det protein som fungerar bäst – så kallad riktad evolution. Den tredje pristagaren har utvecklat en metod för att hitta vilken gen som kodar för ett visst protein.



## 2018 års kemipristagare

- Frances H. Arnold är 62 år gammal och kommer från USA. Hon får halva priset.
- George P. Smith är 77 år gammal och kommer från USA.
- Sir Gregory P. Winter är 67 år gammal och kommer från Storbritannien.
- Smith och Winter får dela på andra halvan av priset.



## Generna kodar för protein

- Vår arvs massa består av DNA. DNA innehåller alla våra gener. En gen är en bit av en DNA-molekyl som kodar för hur ett protein ska byggas ihop. Protein består av aminosyror, och en gen talar om vilka aminosyror som ska kopplas ihop för att bygga upp ett specifikt protein. Enzymer är viktiga proteiner som styr och reglerar de flesta kemiska reaktioner som sker i en organism. Enzymer är naturens egna katalysatorer.



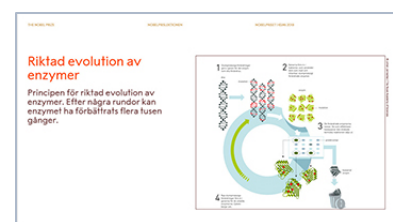
## Evolutionen

- Generna styr över en organisms egenskaper.
- I en organism sker slumpmässiga förändringar i generna genom att DNA-molekylen förändras, så kallade mutationer. Ibland innebär förändringarna något positivt för organismen. Den fungerar bättre med sin omgivning och får ökad chans att överleva. Det gör att förändringen förs vidare till nästa generation, eftersom generna går i arv. Om mutationen är negativ för organismen dör den ofta i förtid och hinner inte föröka sig. På så sätt förbättras egenskaperna hos en art undan för undan. Det här är en långsam process.



## Riktad evolution av enzymer

- Arnold fick en idé att tillverka läkemedel, plaster och andra kemikalier på nya sätt.
- Istället för att använda starka lösningsmedel, tungmetaller och frätande syror för att få till önskade kemiska reaktioner tänkte hon att man skulle kunna använda enzymer som naturligt finns i levande organismer. Dessutom ville hon försöka förbättra enzymerna genom att använda sig av riktad evolution.
- Hon tillverkade många kopior av en gen som kodade för ett visst enzym. Sedan gjorde hon slumpmässiga förändringar i generna som fördes in i olika bakteriers DNA. Bakterierna började då tillverka enzymet i olika varianter. Därefter testade hon enzymerna och valde ut de som fungerade bäst. Med dessa upprepade hon processen och kunde till slut få fram riktigt bra enzymer snabbt. Jämfört med evolutionen går det väldigt mycket fortare.



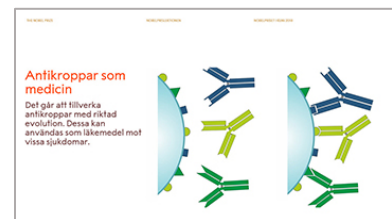
## Fagdisplay

- Ibland kan forskare hitta ett protein i kroppen som de är intresserade av att veta mer om. Då vill de även få veta vilken gen som kodar för just det proteinet. Om de hittar genen får de också veta vilka aminosyror som kopplats ihop för att bilda just det proteinet.
- Smith utvecklade en metod som innebär att forskarna kan hitta en okänd gen till ett känt protein.



## Antikroppar som medicin

- Kroppen försvarar sig mot bakterier och virus genom att tillverka antikroppar som fastnar på dem. Det hjälper kroppen att förgöra inkräkterna.
- Antikroppar kan också känna igen cancerceller och på så sätt se till att cancercellerna förstörs.
- Winter har tagit hjälp av Smiths metod fagdisplay och av riktad evolution för att tillverka antikroppar i labbet. Dessa kan användas som läkemedel mot sjukdomar, som till exempel cancer.



## Nyttan

- Arnolds specialframställda enzymer har blivit viktiga verktyg för tillverkning av olika kemiska substanser, exempelvis läkemedel. De kemiska reaktionerna går snabbare, ger mindre biprodukter och i vissa fall kan man även slippa de tungmetaller som den traditionella kemin kräver, vilket minskar miljöbelastningen avsevärt.
- Alternativa bränslen – producerade med hjälp av Arnolds proteiner – fungerar både i bilar och flygplan. På detta vis bidrar hennes enzymer till en grönare värld. De metoder som 2018 års Nobelpristagare i kemi har utvecklat används numera världen över för att få en grönare kemisk industri, ta fram nya material, tillverka hållbara biobränslen, mildra sjukdom och rädda liv.

