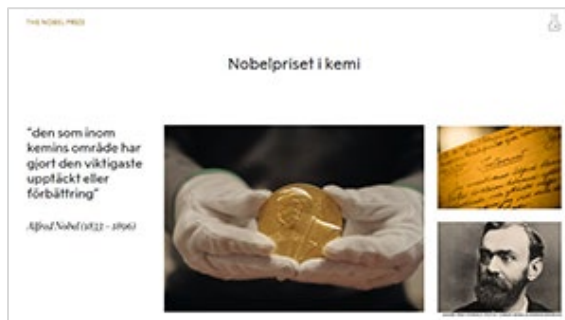


Bildspelsmanus – Kemipriset 2025 MOF:ar – molekylära byggnadsverk

Nobelpriset i kemi

- Nobelpriset skapades av Alfred Nobel. Han blev väldigt rik på sin uppfinning dynamit. Innan han dog 1896 skrev han i sitt testamente att den största delen av förmögenheten skulle användas till ett pris till "dem, som hafva gjort menskligheten den största nytta".
- Enligt testamentet ska priset delas ut i fem kategorier: fysik, kemi, fysiologi eller medicin, litteratur och fred.
- Nobelpriset i kemi belönar "den som inom kemins område har gjort den viktigaste upptäckt eller förbättring". Priset går alltså till personer som gett oss kunskap om hur olika ämnen är uppbyggda, hur atomer och molekyler ser ut, hur och varför de reagerar med varandra - och till och med hur vi kan skapa nya molekyler.



Kemipriset 2025 – MOF:ar – molekylära byggnadsverk

- Kemipriset 2025 belönar ny arkitektur på molekylnivå.
- De tre pristagarna har skapat porösa material som kallas för metallorganiska ramverk. Dessa förkortas MOF efter engelskans metal-organic framework. MOF:arna har stora hålrum där olika molekyler, till exempel gaser, kan flytta in och ut.
- Vi ska strax titta närmare på hur dessa ramverk fungerar, men först ska ni fundera en stund på två begrepp som är centrala för att förstå pristagarnas upptäckter.



Vad är en organisk molekyl? Vad är metall?

- Diskutera två och två: Vad är en organisk molekyl? Vad är metall?
- Förslag på ytterligare frågor: Var finns organiska molekyler? Vilka atomer kännetecknar de organiska molekylerna? Vilka egenskaper har metall?



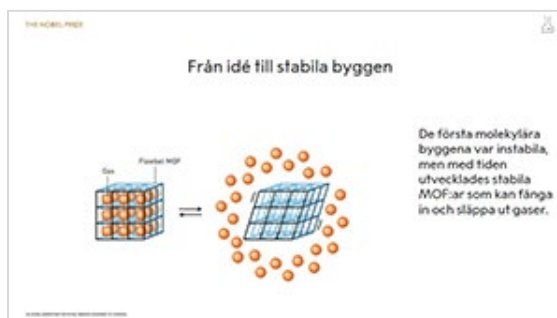
Metalljoner + organiska molekyler → MOF

- En metall är ett grundämne som har en bestämd struktur. Atomerna sitter alltså på bestämda platser. Metaller kännetecknas av att de har metallglans och ofta är bra ledare av elektricitet och värme. De finns i naturen och är ofta bundna i mineraler. En metalljon är en metallatom som har förlorat en eller flera elektroner och blivit positivt laddad.
- Organiska molekyler är kemiska föreningar som bygger upp alla levande organismer. De innehåller alltid kolatomer och ofta även väteatomer.
- Kemipristagarna har skapat ett helt nytt material, MOF:ar, som är fast och poröst, och som är uppbyggt av metalljoner och organiska molekyler.
- Metalljonerna fungerar som hörnstenar och länkas ihop med de organiska molekylerna till ett tredimensionellt nätverk. Tillsammans formar de regelbundna kristaller med stora hålrum i.



Från idé till stabila byggen

- Historien om 2025 års kemipris startar redan 1974 i Australien. När kemiläraren Richard Robson förberedde en kemilektion fick han idé. Tänk om det skulle gå att designa nya former av molekyllära byggen?
- Tio år senare bestämde han sig för att testa sin idé och efter ytterligare ett par år lyckades han bygga en välordnad luftig kristall med hjälp av koppar(I)joner. Det första metallorganiska ramverket hade skapats.
- Ramverket var instabilt och föll lätt sönder, men Robson trodde på sin idé. Han förutspådde att materialet skulle bli användbart i framtiden.
- De två andra pristagarna la senare en stadig grund för de nya molekyllära byggena, Susumu Kitagawa utforskade möjligheterna att skapa ihåliga strukturer. I slutet av 1990-talet kom genombrottet. Han lyckades skapa stabila strukturer där tomrummen kunde fyllas med gaser, som sedan kunde släppas ut.



MOF:ar som gömmer enorma ytor i sina hålrum

- Samtidigt som Kitagawa experimenterade i Japan, började Omar Yaghi i USA att fundera på hur materialet skulle kunna skapas på ett mer kontrollerat sätt. Han ville foga samman kemiska byggstenar till stora kristaller.
- Till slut lyckades han utveckla en ny typ av MOF:ar som var enormt luftiga men ändå väldigt stabila. En liten bit av materialet, inte större än en sockerbit, hade en inre yta som var lika stor som en fotbollsplan.
- Den påminde med andra ord om Hermiones handväska i berättelserna om Harry Potter. Trots sitt lilla format kan den rymma nästan hur mycket som helst.
- Omar Yaghi visade också hur man kan förändra och skraddarsy MOF:ar så att de får nya önskade egenskaper.



2025 års Nobelpristagare i kemi

- Richard Robson är professor på University of Melbourne i Australien. I en intervju i samband med tillkännagivandet av Nobelpriset berättar han att många inte trodde på hans idé i början.
- Susumu Kitagawa är professor vid Kyoto University i Japan. Han har berättat att han i sitt arbete som forskare följt en viktig princip – att försöka se "det värdefulla i det värdelösa".
- Omar Yaghi är professor vid University of California, Berkeley, i USA. Yaghi är född i Jordanien. Hans föräldrar var flyktingar från Palestina. Yaghis pappa hade endast gått i skolan till sjätte klass och hans mamma kunde varken läsa eller skriva.
- I en telefonintervju i samband med tillkännagivandet av Nobelpriset sa han: "Vilken resa. Det är tack vare vetenskapen. Vetenskapen är den största utjämnande kraften i världen. Smarta människor, begåvade människor, skickliga människor finns överallt. Det är därför vi verkligen borde fokusera på att frigöra deras potential genom att ge dem möjligheter."



Till mänsklighetens största nytta

- MOF:ar ger oss tidigare oanade möjligheter att skräddarsy nya material med nya funktioner. MOF:ar kan till exempel användas för att fånga in koldioxid från kraftverk och fabriker och därmed minska utsläpp av växthusgaser, utvinna dricksvatten ur ökenluft och lagra vätgas.
- Nu ska vi titta på en kort film som berättar lite mer om pristagarnas upptäckter och varför de är till mänsklighetens största nytta.

