

## Populärvetenskaplig sammanfattning

En av de största utmaningarna världen står inför är omställningen från icke-förnyelsebara till förnyelsebara energikällor. Vissa av de förnyelsebara energikällorna, såsom vind- och solkraft har dock ett problem, nämligen att energin från dessa källor är svåra att lagra. När det blåser mycket eller solen lyser starkt produceras ibland mer energi (elektricitet) än vad som förbrukas, och då går denna elektricitet till spillo. När det däremot är vindstilla eller svag sol så produceras kanske mindre elektricitet än vad som behövs. Vi behöver därför komma på nya innovativa tekniska lösningar för att kunna lagra denna energi. En potential lösning är att omvandla den genererade elektriciteten från dessa energikällor till vätgas. Denna vätgas kan lagras för att sedan, när energin behövs, återigen omvandlas till elektricitet. Denna omvandling kan ske i en så kallad bränslecell.

En bränslecell är en elektrokemisk anordning, vilken kan liknas vid ett batteri. Bränslecellen omvandlar vätgas tillsammans med syre till elektricitet och vatten. Detta sker genom kemiska reaktioner i olika ändar av bränslecellen, precis som att det sker kemiska reaktioner vid plus och minuspolen i ett vanligt batteri. I dessa reaktioner bildas joner och elektroner, vilka båda är små laddade partiklar. Det är elektronerna som ger upphov till den elektriska strömmen, men för att kunna utvinna elektricitet behöver jonerna och elektronerna separeras i bränslecellen. Detta uppnås genom att en komponent i bränslecellen endast släpper igenom joner medan en annan endast släpper igenom elektronerna. Komponenten i bränslecellen som leder joner kallas elektrolyt. Beroende på vad för material elektrolyten är gjord av så kommer den att leda olika typer av joner. Detta i sin tur påverkar vilka reaktioner som sker i bränslecellen, vilket ytterligare leder till olika krav på materialen som bränslecellen är uppbyggd av. Kort och gott har materialen bränslecellen är uppbyggd av stor betydelse.

Bränsleceller har flera användningsområden men det mest välkända är nog bilar. I bilar används bränslecellen för att driva en elektrisk motor och det finns bränslecellsdrivna bilar redan idag. Bränslecellerna som används i dessa bilar har dock problem, vilket bl.a. är deras pris. En av de största anledningarna till det höga priset är användandet av den sällsynta och dyra metallen platina. Användandet av platina ökar kostnaden för bränslecellen avsevärt. I dessa typer av bränsleceller är elek-

trolyten ett så kallat membran, som släpper igenom positivt laddade joner (protoner). Genom att byta ut membranet som leder protoner till ett membran som leder en annan sorts joner så kan man också byta ut platinat till något billigare.

Att byta ut membranet är inte speciellt lätt eftersom man då ändrar vilka reaktioner som sker men även vad för kemisk miljö som uppstår i bränslecellen. Membranen har flera krav på sig som behöver uppfyllas, såsom att jonerna lätt måste kunna ta sig igenom membranet. Membranet får inte heller gå sönder p.g.a. den temperatur eller miljö som råder i cellen. Allt detta påverkas av den molekylära strukturen på det material som membranet består av. Genom forskning försöker man komma på en molekylär struktur som uppfyller alla dessa krav.

I detta arbete tillverkades membran med olika molekylär struktur. Membranen undersöktes sedan för att se hur väl de uppfyllde de olika kraven och hur den molekylära strukturen påverkade de önskade egenskaperna. Detta arbete är viktigt för att i framtiden kunna utveckla bättre och billigare bränsleceller. Vi behöver kunna lagra och använda mer förnyelsebar energi som en del av ett mer hållbart och miljövänligt samhälle.