

Nyt glas kan hele sig selv

Med en ny type glas kan revner i smartphonen, ridser i brillerne og stenslag i bilruden snart være fortid. Den nye glastype, som kan hele sig selv, og som har en rekordhøj brudmodstand, er netop blevet udviklet af forskere på Aalborg Universitet (AAU). Resultatet er et stort gennembrud og et meget opsigtsvækkende resultat inden for glasforskningen og kan vise sig at skabe helt nye muligheder for glassets anvendelse.

» Selvom man i hverdagen ikke tænker over det, er glas faktisk ikke særligt glad for vand, især når det kommer til revnedannelse. De fleste af os har formentligt prøvet at få et stenslag i bilruden. Hvad der til at starte med blot ser ud som et lille mærke, kan med tiden udvikle sig til en langsomt voksende revne. Det er netop vandmolekylerne fra den fugtige luft, der nedbryder glassets netværk og får revnen til at vokse,« siger Kacper Januchta, der er ph.d.-studerende ved Institut for Kemi og Biovidenskab på AAU.



Et stykke af det nye, selvhelende glas.
Foto: Kacper Januchta

I modsætning til almindeligt glas har den nyudviklede glastype fra AAU den særlige egenskab, at vand har en positiv effekt på

materialets brudmodstand, idet aftryk og ridser i overfladen ikke vokser, men derimod bliver mindre over tid.

»Vi har fået helt ny indsigt i de mekanismer, der har betydning for revnedannelse i glas og dermed også, hvordan det kan undgås. De næste skridt er nu at implementere nogle af de samme mekanismer i glasprodukter, der allerede eksisterer på markedet,« siger Morten Matstrup Smedskjær, der er professor MSO på AAU og leder af forskningsprojektet.

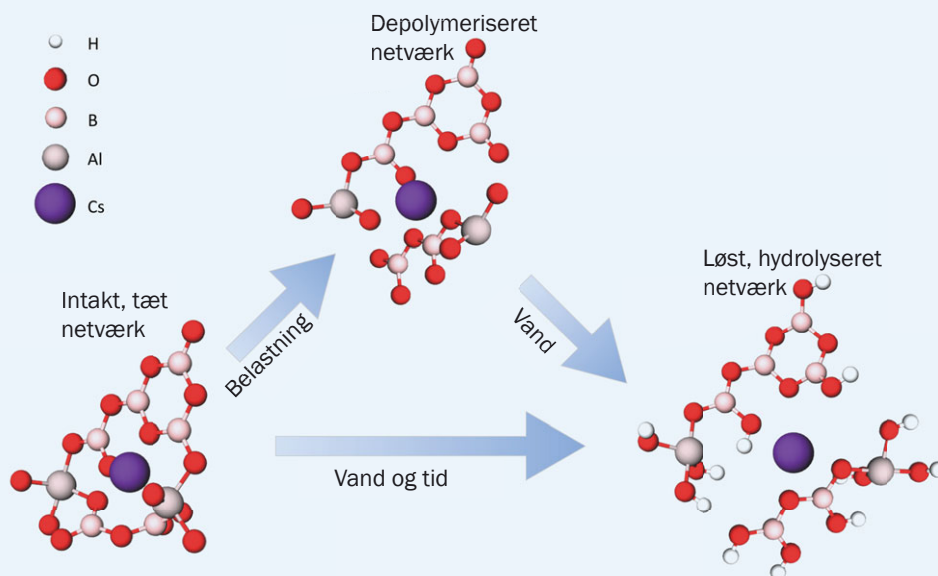
Hvis glassets skrøbelighed kan mindskes markant som følge af det nye gennembrud, vil det for eksempel kunne åbne op for markant tyndere glas i vinduer og bilruder. Da glasmaterialer fremstilles ved meget høje temperaturer, er der store muligheder for energi- og CO₂-besparelser, når der skal produceres og transporteres mindre glas.

Camilla Kristensen, Aalborg Universitet

Sådan heler glasset sig selv

Figuren viser, hvordan forskerne forestiller sig den selvhelende mekanisme i deres nye glas på molekylær skala. Grundlæggende skyldes det, at glasset er stærkt reaktivt med vand (man siger, at det er hygroskopisk). Glassets bestanddele er Cs₂O, Al₂O₃ og B₂O₃ bygget op i et tæt pakket netværk.

Når glasset bliver udsat for en belastning, må atomerne flytte sig, hvilket fører til, at det tætte netværk lokalt brydes op. Som resultat opstår der "løse ender" i form af oxygenatomer, der stabiliseres af både cæsium- og aluminium-atomerne. Denne deformerede struktur er mere sårbar overfor angreb af vand, som trænger ind i glasset og reagerer med (hydrolyserer) de svækkede dele af det molekylære netværk. Når vand således optages i glassets molekylære netværk, medfører det en forøgelse af netværkets volumen. Det kommer til udtryk i den effekt, man kan observere på



makroskopisk niveau: Hvis der opstår en revne i glasset, kan glasmaterialer udvide sig ind i revnen og lukke den til.

Illustration fra: Januchta, K. et al: Breaking the Limit of Micro-Ductility in Oxide Glasses. Adv. Sci. 2019, 1901281.