

Isens struktur og flydeegenskaber

En iskappe består af polykrystallinsk is, hvilket betyder at isen er opbygget af mange iskrystaller, der ligger tæt sammen. I hver iskrystal ligger vandmolekylerne ordnet i sekskanter i lag, der kaldes basalplaner. Det er den regelmæssige sekskant-struktur i basalplanerne, der er årsag til at iskrystaller i snefnug har seks "arme".

Billederne til højre viser iskrystallens gitterstruktur. I basalplanet (set ovenfra på øverste billede) er iltatomerne (sorte og blå kugler) bundet i sekskanter med hydrogenbindinger. Vinklen mellem de to H–O bindinger i hvert vandmolekyle er mindre end de 120° , der er hjørnevinklen i en plan sekskant, og et basalplan er derfor ikke helt fladt, men består af to lidt forskudte lag (hhv. blå og sorte kugler). Lagene er forskudt knap 0,1 nm, mens afstanden mellem to basalplaner, der ligeledes holdes sammen af hydrogenbindinger, er ca. 0,28 nm. Det nederste billede viser to basalplaner set fra siden.

Krystallerne vokser

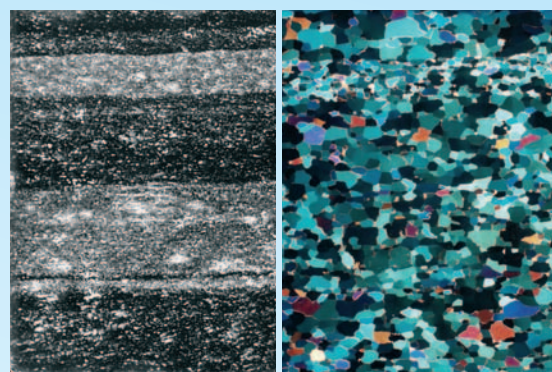
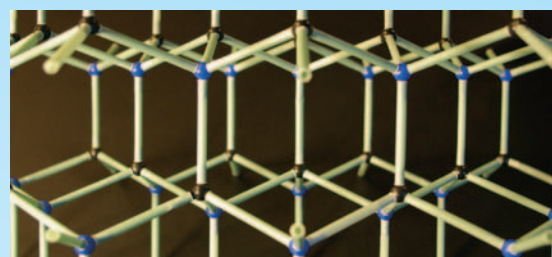
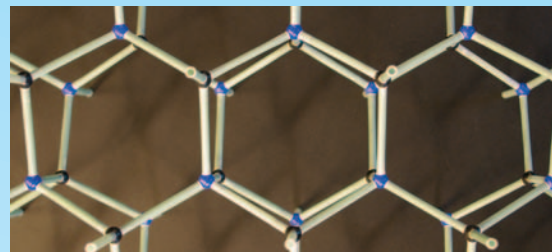
I iskappens øvre lag vokser iskrystallerne gradvist ved at store krystaller opsuger mindre krystaller. Dette modvirkes af isens deformation, der får store krystaller til at bryde op i mindre krystaller. I iskappens øvre lag i de områder, hvor der ikke er smeltning, er krystallerne i millimeter-størrelsen, mens krystaller kan blive op til en meter store i de dybeste dele af den antarktiske iskappe, hvor varme fra undergrunden gør krystalvæksten hurtigere. Isens indhold af urenheder har også indvirkning på krystalstørrelsen, da urenhederne forstyrrer den velordnede gitterstruktur.

Når isen deformeres i iskappens indre, glider basalplanerne i forhold til hinanden ligesom kortene i en bunke spillekort. En iskrystal er derfor meget hård (dvs. svær at deformere) hvis man trykker vinkelret på basalplanerne, mens den er nem at deformere hvis basalplanerne får lov til at glide i forhold til hinanden.

Forskerne bruger computermodeller til at beskrive, hvordan isen bevæger sig og deformeres i iskappens indre. Det er små trykforskelle, skabt af iskappens overfladehældning, der driver isens deformation og bevægelse mod isranden. Men fordi isens hårdhed afhænger af både størrelsen af de enkelte krystaller og retningen af basalplanerne, er det en stor og vanskelig opgave at beskrive isens indre dynamik præcist.

Læs mere

om krystalanalyse på isogklima.dk/nfa-krystal



Til venstre vises de synlige lag i en isprøve, der er ca. 6 x 8 cm stor. De mørke områder er klar is (med bobler), mens de lysere lag er hvidlige bånd, der skyldes øget støvindhold. Til højre ses den tilsvarende prøve placeret mellem to krydsede polarisationsfiltre. Herved får de enkelte iskrystaller en farve, afhængig af basalplanernes retning, der på denne måde kan bestemmes. Det kan ses, at krystallerne er mindre i de områder, hvor der er mest støv i isen. Undersøgelser som denne hjælper iskerneforskere med at forstå, hvordan iskappe-is er opbygget, og hvordan isen deformeres.