

Vann til is på et slag

Av: Alessandra & Cat-Thy

Innledning:

I det siste har det vært noen videoer på nettet hvor folk prøver å gjøre vann om til is på en litt spesiell måte. De gjør at temperaturen i vannet synker, og når vannet er i ferd med å fryse, så slår de flasken med vann på en fast gjenstand og ser om den blir til is (kilde 2). Det har vært mange som har prøvd dette, mange har greid det, men mange har også mislykket. Vi skal prøve det samme og se om vi får det til.

Vann blir til is når temperaturen er på 0°C. Vi kan si at is er vann som går fra væske til fast form. Dette skjer siden temperaturen synker. Derfor blir «båndene» som binder molekylene sammen, sterkere og stoffet vrir i form. Men noen ganger, kan vannet ha en kaldere temperatur uten at det blir til is. I noen tilfeller er det fordi temperaturen synker veldig raskt. Da vil vannet bruke litt tid før det fryser helt. Forskning har også vist at vann i denne tilstanden vil fryse umiddelbart dersom partiklene blir utsatt for en brå bevegelse eller trykk, da vil «båndene» umiddelbart bli veldig sterke, og vannet vil fryse fort (kilde 1).

I et forsøk ledet av Newton TV-serie (kilde 4), forklarer forskerne at før vannet i flasken fryser, ligger den på et slags «bristepunkt» hvor molekylene er i ferd med å fryse, men ikke er helt fryst enda. Da trenger molekylene en liten dytt til å komme seg til fastform. Dette kommer det mer av lengre ned.

Problemstilling:

Kan vann som er på bristepunktet bli til is når den blir slått på en fast gjenstand?

Utvidet problemstilling:

Hvordan vil vann reagere hvis den har en temperatur som er mindre enn 0 grader, men ikke er helt frossent? Hva skjer hvis den blir slått mot noe hardt?

Hypotese:

Vi tror at vann på ca. -8° C vil bli til is med en gang vi slår den på en fast gjenstand. I vårt tilfelle, et bord.

Nullhypotese:

Ingenting skjer, vannet vil forbli i flytende form.

Fremgangsmåter

Vi skal gjøre et forsøk slik at vi kan observere det som skjer. Vi bruker verken intervju eller spørreundersøkelse som forsøksmetode fordi det ikke egner seg. Da kan vi ikke observere selv det som skjer, men stole på at personene vi spør er ærlige og har gjort forsøket før.

Vi skal prøve å gjøre vann om til is på to forskjellige måter. Den første fremgangsmåten er merket med 1, den andre med 2. Hver fremgangsmåte har sin utstyrsliste, feilkilde og etikk, og resultat. Disse er også merket med 1 og 2. Da vil «Feilkilder og etikk 1» tilhøre fremgangsmåte 1, mens «Feilkilder og etikk 2» vil tilhøre fremgangsmåte 2.

Utstyrsliste 1:

- 2 nye 0,5L flasker med vann
- 2 0,5L brusflasker med vann
- termometer
- en fryser

Fremgangsmåte 1:

Først skal vi kjøpe 2 flasker med 0,5L vann uten å åpne dem, i tillegg til å ta med to gjenbrukte 0,5L tomme brusflasker, med vann fra springen. Vi skal fryse ned disse i fryseren på mat og helse rommet og måle temperaturen i fryseren. Vi skal ha flaskene i fryseren i ca. 2 timer, men vi kommer til å vurdere tiden når vi vet hvor mange grader det er i fryseren.

Feilkilder og etikk 1:

En feilkilde er at fryseren endrer temperatur mens flaskene er i fryseren, da vil vannet ikke fryse ordentlig fordi temperatur bli endret. Dette vil kanskje gjøre at vi ikke får resultatet vi er ute etter når vi slår flaskene i noe hardt.

En annen feilkilde til kan være at når vi åpner og lukker fryseren flere ganger for å sjekke temperaturen, vil vi endre den gjennomsnittlige temperaturen. Ved å åpne fryseren, kan temperaturen stige umiddelbart, og vannet kan miste den midlertidige frysingen.

Vi kan også ha flaskene i fryseren for lenge slik at vannet allerede har begynt å bli til is. Eller kan vi ha tatt flaskene ut for tidlig slik at vannet ikke har rukket å komme i tilstanden vi vil ha den i.

Flaskene kan også ha noen riper eller skader i plasten, som ifølge Newton TV-serie (kilde 4) vil få det til å ikke fungere. Dette er fordi at iskorne liker å ha noe å feste seg til, og kan fort da starte isdannelsen om flasken har striper eller lignende på innsiden.

De gangene vi brukte gamle brusflasker kan det hende at det var litt igjen etter brusen, selv om vi vasket dem, altså de var ikke rene, som ifølge Newton TV-serie (kilde 4) sier at flaskene må være.

Resultat 1:

Vi la flaskene i fryseren, som hadde en temperatur på -11°C . Vi hadde dem inni frysene i 2 timer, men det var altfor lenge. Vannet var ikke på bristepunktet som vi ville, men den hadde gått over til fast form, eller, halvparten hadde fryst og halvparten var fortsatt flytende. Derfor funket det ikke.

Utstysliste 2:

- 2 0,5L brusflasker med vann
- en bolle
- masse is
- bordsalt
- termometer

Fremgangsmåte 2:

Vi skal sette to gjenbrukte brusflasker med vann i en bolle full av is. Vi drysser på bordsalt på toppen (kilde 3), og prøver å dekke alle isbitene. Vi sørger for at flaskene er gravd ordentlig ned i isen, sånn at vannet i flaskene blir jevnt kaldt. Vi tar flaskene ut når isen har en temperatur på -8°C og prøver å slå dem på en hard overflate.

Feilkilder og etikk 2:

Et ting som ikke var helt nøyaktig, var fremgangsmåten. Vi skulle gjøre alt som «Sick Science!» (kilde 3) hadde gjort i 2015, men vi hadde ikke noen av tingene de brukte.

En feilkilde kunne være saltet. Vi brukte bordsalt istedenfor grovsalt (rocksalt), som «Sick Science» brukte. Vi forklarer hvilken virkning dette har på isen i drøfting.

En annen feilkilde, kan være at isen er for stor, og ikke klarer å dekke hele overflaten til flasken fordi det er luft mellom flasken og isen. Hvis det ikke er kontakt mellom flasken og isen, kan det være vanskelig for vannet å bli kaldt, og enda vanskeligere for at den blir kald nok til å nesten bli til is. Dette er spesielt fordi luften mellom flasken og isbitene er varmere enn selve isen, og flaskene beholder ikke kulden fra isen like lett. Dette gjør også at isen smelter fortere og at den ikke bevarer sin opprinnelige temperatur like lett, men blir varmere. Siden temperaturen synker dårligere eller ikke synker i det hele tatt, så kan forsøket ikke bli suksessfullt, og vannet vil ikke bli til is når vi banker flaskene på bordet.

Vi hadde ikke nøyaktige observasjoner, og dette kan ha gjort at vi gjorde noen slurvefeil inni mellom. Vi har ikke tatt tiden helt nøyaktig heller, og dette kan ha gjort at vi har latt flaskene ligge i isen for lenge.

Resultat (observasjoner) 2:

Da vi helte saltet på isen, formet det seg krystaller på isen etter et par minutter. Vi satte inn flaskene, og omtrent 80% av flaskene ble dekket av isen. Vi satt termometeret inn i bollen også, og så at temperaturen var på -17°C etter kun et par minutter. Vi ventet et par minutter til, og tok ut flaskene og banket dem på bordet. Ingenting skjedde.

Da, la vi flaskene i bollen i 45 minutter til og tok ut flaskene. Vi banket dem på bordet, men ingenting skjedde. Så satte vi dem inn i bollen på nytt. Da vi målte temperaturen i vannet i flaskene var den på $+3^{\circ}\text{C}$, og temperaturen steg fort og fortsatte å stige. Vi lot flaskene være igjen i et par timer. Så tok vi flaskene ut og banket på. Det funket heller ikke.

Drøfting:

Vi fikk ikke til forsøket vårt, men nullhypotesen vår stemte. Alle kildene våre fikk det til, men selv om de fikk det til betyr det ikke nødvendigvis at alle får det til. I følge

Newton TV-serie (kilde 4) så står det at for å få til dette forsøket så må man bare prøve seg fram. Dette bekrefter at ikke alle får det til på første forsøk, og at det kan ta litt tid før man virkelig får det til. Vi brukte både gamle brusflasker og 2 nye uåpna flasker med vann. Gangen vi brukte de nyåpna flaskene så hadde vi dem inne for lenge og de hadde allerede begynt å bli til is. Det kunne kanskje ha fungert om vi hadde tatt dem ut tidsnok. Siden de var helt nye så hadde de antageligvis ikke noen skader i plasten. De gangene vi brukte gamle brusflasker kan det hende at det var litt igjen etter brusen, selv om vi vasket dem, altså de var ikke rene, som ifølge Newton TV-serie (kilde 4) sier at flaskene må være. Det kan også hende at det var skader i plasten siden de var gamle og hadde blitt lagret med panteflasker i kottet hos en av oss.

Newton TV-serie (kilde 4) forklarer at grunnen til at vann som er på kanten til å fryse, men fortsatt er flytende, vil fryse med et lite støt, fordi vannmolekylene på dette tidspunktet mest har lyst til å være is. De er på kanten til å bli is, men er litt «late» og trenger en liten dytt før de kan bli til fast tilstand. Vannmolekylene får det lille dyttet når vi banker den på bordet. Det er som en dominoeffekt. Først dannes det et iskorn, så et til, så et til etc. Det er ikke rart at vi ikke fikk det til ettersom at det er vanskelig å vite når flasken er på bristepunktet til selv å starte innfrysningen. Dette sier selv Newton TV-serie (kilde 4).

I forsøk 2 så var isen over -8°C på et blunk. Grunnen til dette kan være fordi vi kanskje tok oppi for mye salt, selv om de i videoen (kilde 3) sa at vi skulle være generøse med saltet. For salt og is vil danne noe som kalles en kuldeblanding (kilde 5). 100g is og 23g NaCl, eller vanlig bordsalt, vil ha en minimumstemperatur på -21°C , som vil forklare hvorfor vi fikk en så lav temperatur. En annen grunn kan også være fordi vi brukte bordsalt istedenfor grovsalt. Bordsalt har mye mindre korn enn grovsalt. Og i følge Aalberg (kilde 6) reagerer små saltkorn raskere med vannet i isen og danner et isete lag på toppen, som forklarer observasjonen med krystaller på toppen av isen. Men gradene i vannet var i + og de fortsatte å stige. Dette kan være fordi at vi hadde puttet termometeret i isen før vi putta den i vannet som gjør at termometeret måtte ha vendt seg til temperaturen i vannet, som var mye varmere enn i isen.

Konklusjon:

I hypotesen vår skrev vi at vi trodde at vann som har en temperatur på -8 grader celsius vil være på brestepunktet fordi vi så på en video (kilde 3), vi mistolket videoen. Den sa at vi skulle vente til isen i bollen hadde sunket til -8 grader Celsius, men vi tenkte at vannet ville være -8 grader celsius også. Newton TV-serie (kilde 4) sier at vannet vil være -4 grader celsius når den er på brestepunktet. Hypotesen vår stemte ikke, men nullhypotesen vår gjorde det. Vannet blir til is før den rekker å bli -8°C.

Kilder:

1. "Come trasformare l'acqua in ghiaccio in un istante". Lafucina.it.
<http://www.lafucina.it/2014/07/22/come-trasformare-lacqua-in-ghiaccio-in-istante/>. Lest den 20/12/2016.
2. Mr. Hacker. 2015 "Instant water freezing-5 amazing tricks". Youtube.com.
<https://www.youtube.com/watch?v=kEHdyiBMgAg>. Sett den 20/12/2016
3. Sick Science! 2015. "Instant freeze water". Youtube.com.
<https://www.youtube.com/watch?v=JEWQRJ49CPo> Sett den 20/12-2016
4. Wold, Ingrid. 2013. "Se vann fryse - på et øyeblikk». Nrksuper.no.
<http://nrksuper.no/super/newton/2013/02/01/se-vann-fryse-pa-et-oyeblikk/>.
Lest den 17/01/2017
5. «Kuldeblanding». Wikipedia.org. <https://no.wikipedia.org/wiki/Kuldeblanding>
Lest den 09/03/2017
6. Aalberg, John. 2015. "Salting av langrennsløyper" del 2.2
<https://www.skiforbundet.no/globalassets/gren/langrenn/sesongen-2015---2016/nsf-salt-veileder-v6.pdf>

Linken til denne kilden funker noen ganger ikke, men om du søker på "salting av langrennsløyper godt idrettsanlegg" på Google kommer den opp.