

Iskrystaller – vand på fast form

Intro

Af Helle Brønnum Carlsen og Henrik Birkmann

Vand

Vand findes i tre tilstandsformer. Molekylet H_2O er indholdet:

- Flydende (almindeligt vand) - molekylerne er tættest pakket i den flydende form.
- Fast (is) – molekylerne er fast pakket, men dog ikke så tæt, når det er iskrystaller.
- Luft (damp) – molekylerne er med stor afstand, når vandet bliver til damp ved 100 grader.

I dette forløb skal vi se på vand, når det findes i fast form som krystaller i en is.

Krystallisering

Krystallisering skal ske på den rigtige måde for at få en god is.

Har du prøvet at lave din egen is? Det kan være en italiensk iscreme. Det er en legeret sød æggemælkecreme, der fryses med en eller anden smag. Eller det kan være den franske parfait-is, hvor man laver en æggesnaps og vender flødeskum i. Eller måske sorbet af frugt og sukkersirup. I disse typer af is er det vigtigt, at du ikke får fornemmelsen af iskrystaller i munden, når du spiser isen.

For det første skal du sørge for at røre i isen, mens den fryser ind. Du skal røre for at fordele temperatur og frossent vand i hele isen, og for at påvirke formen på de iskrystaller, der dannes. For det andet skal du få skabt en balance med sukker i den sirup, du laver, da sukker sænker temperaturen under indfrysningen. Men hvad er det med de krystaller?



Iskrystaller – vand på fast form

Teori

Krystaller i is

Det flydende vand koncentrerer, efterhånden som vandet fryser og bliver til krystaller. Vand begynder at fryse ved 0 grader. Vandmolekylerne H_2O går sammen i et sekskantet mønster. Iskrystaller er utrolig smukke og danner mange forskellige mønstre – altid i sekskanter. Men selv om de er smukke, er det netop størrelsen og mængden af denne facon, der kan give den ubehagelige, lidt grynede fornemmelse i munden. Derfor skal krystallerne tæmmes, når du laver is. Det er nemlig balancen mellem isens tre hovedbestanddele:

1. Iskrystaller af vand (sekskanterne – vand på fast form). Husk, at der er ca. 90 % vand i mælk.
2. Den koncentrerede creme, som ikke er vandet – masser af sukker og mælkeprotein.
3. Små luftbobler der dannes, når du rører isen.

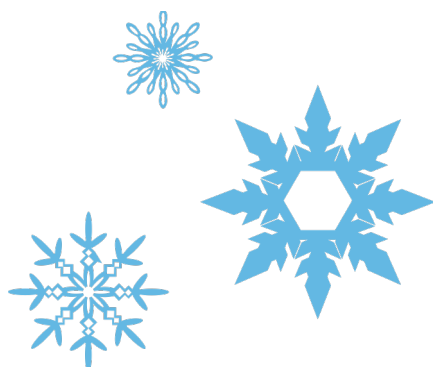
Vand, sukker og mælkefedt

Iskrystallerne giver isen dens faste form. Hverken luft eller creme af sukker og mælkeprotein kan blive fast på samme måde. Så på den måde er iskrystaller det bærende i alle typer af is. Krystallernes tilgængelighed er afgørende for isens konsistens.

Forholdet mellem de tre bestanddele vigtigt. En god balance er

- 60 % vand (husk at vand fra mælken også tæller med)
- 15 % sukker
- 0-20 % mælkefedt, afhængigt af om det er en creme-is eller en sorbet.

Hvis du laver sorbet, er det bedste forhold ca. 25 vægt-% sukker og 75 vægt-% væske. Som regel laver man en 50-50 sukkersirup som basis og rører den op med frugtjuice, så du rammer den rigtige procent. Her er det vigtigt at huske, at forskellige frugter har forskelligt sukkerindhold. Her tæller også frugtsukker, fruktose.



Vidste du at ...

Du kan måle densiteten af sukker i enheden Baumé med et sukkermeter. Den bedste Baumé til en sorbet er 17-20° Baumé. Den får du, når du blander 250 ml sukkersirup (50/50) med 250 ml vand.

Iskrystaller – vand på fast form

Eksperimentér

Formålet med eksperimentet er at forstå betydningen af frit vand, når man fryser en masse for lave is. Eksperimenterne skal også vise, hvordan sukkerkoncentrationen er altafgørende både for isens evne til at fryse og for dens viskositet.

Materialer

Gruppe 1:

3 dl vand + 300 g sukker + 1 tsk rød frugtfarve
1 mindre gryde eller kasserolle
1 lille fad med kant, ca. 15 x 20 cm
Fryser
Ismaskine, foodprocessor eller blender

Gruppe 2:

3 dl vand + 150 g sukker + 1 tsk rød frugtfarve
1 mindre gryde eller kasserolle
1 lille fad med kant cirka 15 x 20 cm
Fryser
Ismaskine, foodprocessor eller blender

Gruppe 3:

3 dl vand + 30 g sukker + 1 tsk rød frugtfarve
1 mindre gryde eller kasserolle
1 lille fad med kant ca. 15 x 20 cm
Fryser
Ismaskine, foodprocessor eller blender

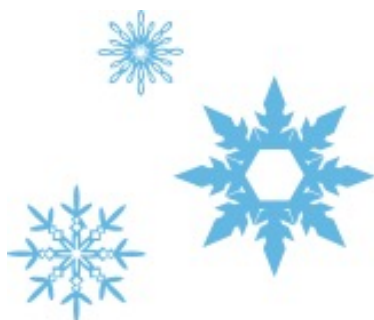
Afprøv

I skal undersøge, hvordan sukker-koncentrationen påvirker teksturen i jeres sorbet. Sorbet smager jo ikke af andet end sukker, så den er ikke en lækker sorbet, men bare et eksperiment.

Hvis I er heldige, har fysiklæreren måske et sukkermeter, der kan måle Baumé.
Prøv også det!

Opstilling

1. Kom vand og sukker i en gryde, og kog sammen, til massen når kogepunktet. Du må ikke røre.
2. Tag gryden af varmen, og rør, til sukkeret er opløst.
3. Tilsæt rød frugtfarve.
4. Hæld sukkersiruppen i et lille fad med høj kant, og stil i fryseren.
5. Hvis du har en ismaskine, skal siruppen bare blive kold og indfryse i ismaskinen i cirka 25 min.
6. Hvis du ikke har en ismaskine, skal siruppen fryse helt – cirka 1 time – og så blendes grundigt til grød og fryses i en skål med film over.



Iskrystaller – vand på fast form

Eksperimentér

Resultater

Gruppe 1

Beskriv og forklar

Tekstur:

Sukkerkoncentration:

Gruppe 2

Beskriv og forklar

Tekstur:

Sukkerkoncentration:

Gruppe 3

Beskriv og forklar

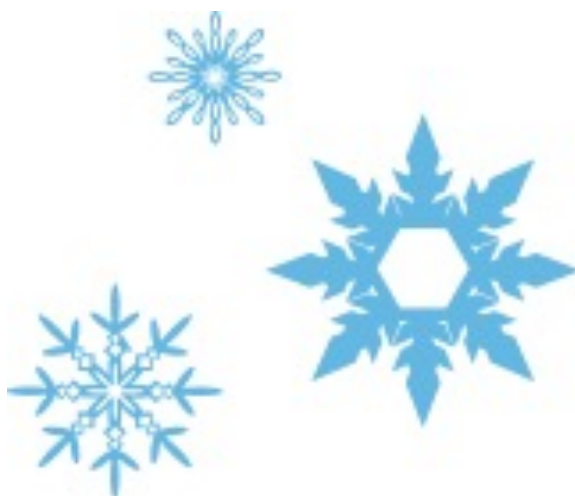
Tekstur:

Sukkerkoncentration:

Det har vi lært: _____

Hvad påvirker koncentrationen af iskrystaller? _____

Hvornår er mundfølelsen bedst? _____



Iskrystaller – vand på fast form

Sorbet-is

Gruppe 1: Citronsorbet

Du skal bruge

5 økologiske citroner
375 ml sukkersirup kogt sammen af:
250 g sukker + 2,5 dl vand
125 ml vand
Eventuelt 1 æggehvite

Sådan gør du

1. Vask citronerne, og skræl 3 af dem med en kartoffelskræller, uden at den hvide hinde kommer med.
2. Pres alle 5 citroner.
3. Kom sirup og citronskal i en lille kasserolle, og bring til kogepunktet.
4. Sluk for varmen, og afkøl (eventuelt i fryseren)
5. Kom vand og citronsaft i is-massen.
6. Afkøl helt (eventuelt i køleskab til næste dag)
7. Si massen, så skallerne kommer væk.
8. Frys massen i ismaskinen, eller frys den, og blend den lige som i forsøget.
9. Når massen er halvfrossen, pisker du æggeghviden op og kommer den i maskinen til isen.

Gruppe 2: Chokoladesorbet

Du skal bruge

5 dl vand
50 g kakaopulver
200 g sukker
80 g mørk chokolade (70 %)

Sådan gør du

1. Rør kakaopulver ud med ganske lidt af vandet, så det ikke klumper.
2. Kom resten af vandet og sukker i en kasserolle, og varm op til lige under kogepunktet.
3. Sluk, og hæld blandingen af vand og kakaopulver i siruppen.
4. Rør grundigt til massen er afkølet til 65°.
5. Hak den mørke chokolade, og pisk den grundigt ind i massen, så den bliver glat.
6. Hæld ismassen i en flad form, og afkøl i fryseren.
7. Frys enten på ismaskine eller ved at blende massen, når den er let frossen.



Overvej ...

Hvad er det for en smag, jeg giver min is, og hvad gør den for teksturen og dannelsen af krystaller?

Iskrystaller – vand på fast form

Min fagordbog

Iskrystal

Densitet

Baumé

Parfait

Italiensk iscreme

Sorbet

Bliv klogere ...

Litteratur og links

Østerberg, Cathrine (2019): Ice Cream, New Heroes & Pioneers

Liddell, Caroline & Robin Weir (1995): Ices – the definitive guide, Grub Street, London

McGee, Harold (2004): Food & Cooking, Hodder & Stoughton, London.

<https://smagensdag.dk/natmad-naturvidenskab-mad/>

Du kunne også ...

- Lave et forsøg, hvor du undersøger, hvad mælkefedtprocentens betyder for mundfølelsen og krystalkoncentrationen i en italiensk iscreme lavet af creme anglaise.
- Lave et forsøg, hvor du undersøger, hvad legeringen betyder for, at iskrystallerne pakkes ind i æggeproteinerne i en creme anglaise.

Kort om NatMad – Naturvidenskab & mad

NatMad - Naturvidenskab & Mad har til formål at fremme naturvidenskaben i madkundskab ved at afholde saloner om gastrofysiske elementer i madlavningen. Til emnerne udvikles undervisningsmateriale, som lærere i både madkundskab og STEM-fag har mulighed for at hente på www.smagensdag.dk/NatMad.

NatMad er udviklet af Smagens Dag & KOST ApS og støttet af Novo Nordisk Fonden.