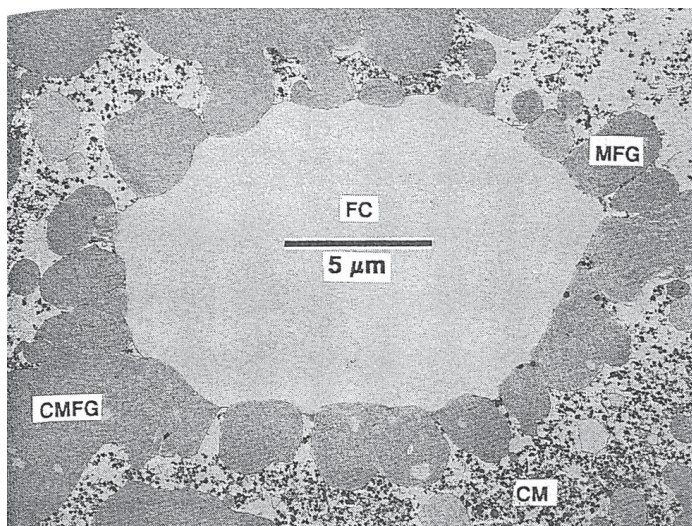




Fra fløde til flødeskum og videre til mangofromage



Figur 1. En flødeskumscelle (FC=foam cell) optaget med TEM og IBO-teknik (se boks 1). CM = caseinmicelle, MFG = milk fat globule, CMFG = coalesced MFG.

I figur 1 ser man en luftboble i flødeskum. Billedet, som er taget gennem et elektronmikroskop (ved TEM = transmission electron microscopy, se boks 1) viser, at luftboblen er omgivet af, og må vi antage: stabiliseret af, smørfedtpartikler – mere eller mindre kugleformede, såvel boblerne som fedtpartiklerne.

Her kommer jeg nu med min hjælpisker, og så siger fedtkuglerne i fløden til hinanden: »Nå, nu kommer der vist et af disse piskegale mennesker, skal vi slutte os sammen om at holde på

luften – måske kan også fløde lide at blive »høj«?, eller er der monstro en naturlig forklaring? (Jeg kan bedre lide naturlige forklaringer, end dem der baserer sig på forsynets velvilje. Dette er vist et udslag af min forkærlighed for »Ockhams ragekniv«, *in casu*: velvilje er helt sikkert tilstrækkeligt, men er det også nødvendigt??). Vi går kort og godt videre med at finde en naturlig forklaring.

Først skal jeg erindre om, at fedtkuglerne i mælk er 1) kugleformede, 2) omgivet af en membran, der skal gøre dråberne hydrofile, som dråber betragtet, og derved stabilisere dem i det vandige miljø. (Det har jeg skrevet meget mere om i »Kemien bag gastronomien« NNF; 2002). I fløden (36% fedtstof) kan der blive trængsel og deraf følgende deformation af fedtkuglerne, en deformation, der fikseres, når fedtet bliver stivere ved de 0-5°C, hvor piskningen finder sted. Det første man kan bemærke i figur 1 er, at fedtpartiklerne ganske rigtigt ikke er kugleformede, og for det andet at luftboblen heller ikke kugleformet, det sidste er nu nok bare en følge af det første. ►

Boks 1 TEM og SEM samt IBO, FO og TCO*

Mens TEM som nævnt er transmission electron microscopy, så står SEM for scanning electron microscopy. IBO, FO og TCO er præparationsteknikker, der alle involverer OsO_4 . Osmium fungerer som elektronspreder, og de tre teknikker tjener dels til at fikse »matricen«, som er en ganske lille smule flødeskum, pisket ved 0-5°C, der anbringes i et 2 mm »øje« af 0,02 mm platintråd, dels skal behandlingen sikre god spredning af elektronerne i elektronmikroskopet.

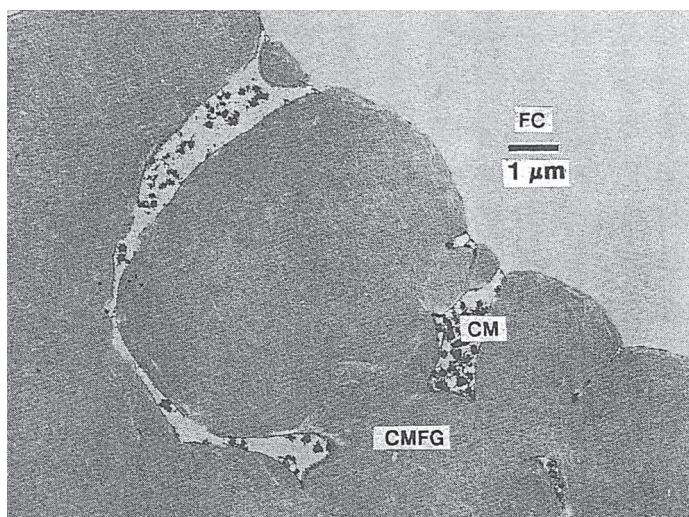
Efter at prøven er tilvejebragt, sker der først en imprægnering med en såkaldt »mordant«, der består af en 25% glutaraldehydopløsning efterfulgt af en 4% OsO_4 -opløsning. Denne forbehandling varer 4-5 dage!

De efterfølgende behandlinger, kaldet »post-mordant«-teknikker består i:

- IBO: behandling med imidazolbufret OsO_4
- FO: behandling med $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ og OsO_4
- TCO: behandling med $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$ og $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$

Uden at kende noget til de nævnte teknikkers specifikke rationaler, så handler det om at opnå god kontrast. Figur 1 er taget efter IBO-behandling, figur 2 efter FO- og figur 3 efter TCO-behandling. Døm selv.

*Efter S.-Y. Lee og C.V. Morr; *J. Food Science* Vol. 58 no. 1 124-127 (1993)

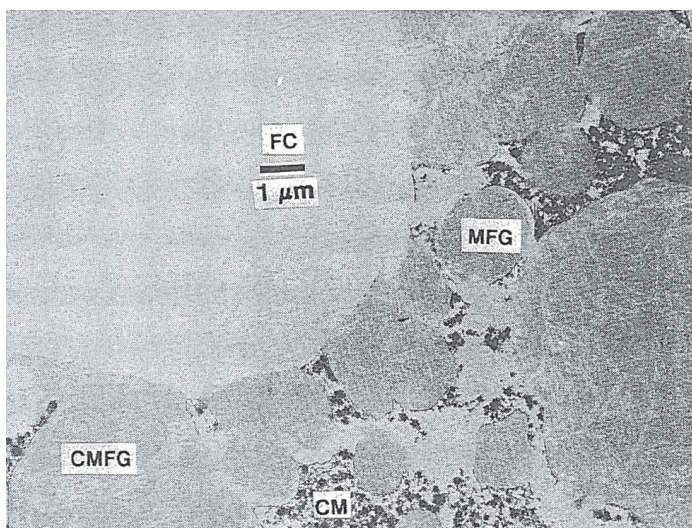


Figur 2. Som i figur 1, nærbillede optaget med TEM og FO-teknik.

AAS · ICP/MS
UV-VIS · LC/MS
GC/MS · FT-IR/NIR

**Ny ICP-MS?
- Så er det også os!**

Thermo
ELECTRON CORPORATION
48 16 62 00 · Gydevang 17-19 · 3450 Allerød



Figur 3. Som i figur 1, TEM og TCO-teknik.

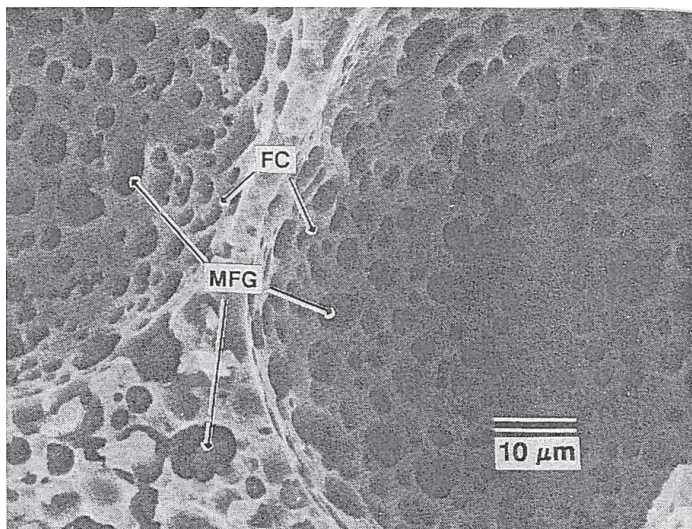
Det gode spørgsmål er nu: Når luftbobler indpiskes i fløden, hvorfor forbliver de så ikke i vandfasen? Forklaringen skal nok søges i, at piskningen har berøvet fedtdråberne deres membraner. Forfatterne Lee og Morr (se boks 1) konkluderer således: »Foam cells were surrounded by extensively coalesced milk fat globules that had lost most of their membranes«. OK, men hvorfor omgiver de i det hele taget luftboblerne?

Det er vel rimeligt at antage, at lige så hydrofile dråberne er, når de er omgivet af deres membraner, lige så hydrofobe er de, når de er blevet berøvet disse membraner. Det fører dels til at dråberne gerne slutter sig sammen, dels til at de hydrofobe interaktioner formindskes, når dråberne vender ud med luftfasen i stedet for vandfasen. Men jeg savner en sidste forklaring på, at boblerne ender med dette fedtskjold. Måske er der ikke andet i det, end at en indpisket luftboble vil søge at bevæge sig opad pga. sin ulidelige lethed og derved opsamler fedtdråber under sin opstigning. Lidt i retning af den proces, der får regndråber til at vokse på deres vej ned gennem en sky.

Figur 4 giver et særligt flot indblik i flødeskums struktur.

Et lille forsøg med grønne skum

Ved Odensemødet i år berettede Carl Th. om giftige tapeter; man havde engang i 1700-tallet opfundet et grønt farvestof baseret på arsen (se også DAK4 2005). En passant nævnte han, at bemeldte farvestoffer også havde været brugt til at farve kagecreme med. Da tænkte jeg: »Det kan vi gøre bedre«. Jeg



Figur 4. Et mere oplysende skumbillede optaget med SEM og FO-teknik.



Figur 5. Flødeskum med chlorofyl. Den lyse er med rigtig chlorofyl i olieopløsning, den mørke er med den vandige opløsning. Hvad skal man mene??

vidste nemlig, at fa. Chr. Hansen forhandler chlorofyl, oven i købet i vandopløselige og olieopløselige udgaver. Den olieopløselige er faktisk chlorofyl, udtrukket af lucerne eller nælder. De vandopløselige er derimod chlorofyllin, som er chlorofyl, hvor phytinresten er hydrolyseret (enzymatisk) af, så resten har

Boks 2

Inspirationen (og opskriften) til denne dessert kommer fra The Fat Duck jfr. KIK8;2004.

Mangofromage med grøn-peber-solbæргеle

25 g melis
20 g vand
60 g æggehviter
1 L piskefløde pisket til skum
110 g mangopuré
2 blade husblas

Udblød husblasen i koldt vand
Opvarm mangopuréen og tilføj husblasen
Bland sukker og vand og lad det koge ind, til 121° på sukkertermometret
Imens piskes æggehviten til den danner bløde toppe
Lad sukkersiruppen køle lidt uden at den bliver for tyk og hæld den derpå langsomt i den piskede æggehvite under stadig piskning
Mangopuréen foldes i og derefter flødeskummet.
Kommes i forme.

Grøn peber-solbæргеle

100 g solbærsaft
100 g vand
20 g sukker
8 g korn af grøn peber
1 blad husblas

Lad husblasen blive blød i koldt vand
Bring saft, vand, sukker og peberkornene i kog
Tag fra varmen og lad køle til stuetemperatur
Kør gennem blenderen
Passer gennem en fin sigte
Varm blandingen igen
Tag fra varmen og opløs husblasen
Hæld blandingen i en beholder og lad den køle i køleskabet
Skær ud i tern til at pynte med

en carboxylsyregruppe, der betinger opløseligheden i vand (pH-afhængig). Og så skal det indskydes, at begge er stabiliseret, ved at Mg^{++} er udskiftet med Cu^{++} . Fuldt lovligt!

Jeg syntes, det kunne være interessant at lave flødeskum med disse »chlorofyller« og bad Chr. Hansen om nogle vareprøver. Dem stillede de beredvilligt til rådighed og tak for det!

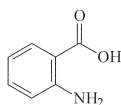
125 ml piskefløde blev pisket med 1 teskefuld chlorofylopløsning. Resultatet kan ses i figur 5. Efter det vi har lært ovenfor vil den olieholdige chlorofyl gå i fedtdråberne, mens den vandopløselige vil forblive i vandfasen. Forsøget kunne godt være udført lidt mere kvantitativt rent farvemæssigt, men de to prøver så »lige grønne« ud. Hvad skal man mene om resultatet? Er den lyse måske lys, fordi mælkeserummet – med sine lys-spredende caseinmiceller »skygger« for fedtdråberne, der omgiver skumboblerne? Eller hvad??

KEMISKE SMÅFORSØG

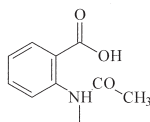
Triboluminescens

Af Ole Bostrup

Tribologi er læren om gnidning og smøring, teori og teknik. *Luminescens* er betegnelsen for lysudsendelse, der ikke skyldes glødnings og høj temperatur. *Triboluminescens* er følgelig den del af naturvidenskaben, hvor lysudsendelse ved gnidning behandles.



2-AMINOBENZOEYSYRE



2-ETHANOYLAMINOBENZOEYSYRE

Der er ikke mange stoffer, der udviser triboluminescens. I det følgende skal der gives en opskrift på fremstilling af et af disse sjældne eksempler.

Fremstilling af et triboluminescerende stof

Udgangspunktet er 2-aminobenzoesyre, der også kaldes anthranilsyre. Strukturen er vist på figuren. 10 g af dette stof hældes i en 100 mL kolbe, der forsynes med en tilbagesvaler. Tilsæt 30 mL eddikesyreanhydrid og opvarm forsigtigt til kolbens indhold koger.

Blandingen koges i 15 min.

Afkøling.

Tilsæt 10 mL vand og opvarm atter til kogning, og afkøl igen kolbe med indhold.

Bundfaldet af 2-ethanoylaminobenzoesyre filtreres fra og vaskes med en lille smule iskold methanol.

Produktet lufttørres.

Påvisning af triboluminescens

Mellem to uglas anbringes krystaller af det fremstillede stof. I et mørklagt lokale gnides de to glas imod hinanden, og man iagttager luminescensen.



- vælg en sikker leverandør Swagelok www.hytor.dk

Softwareløsninger til kemi

Interesseret i softwareløsninger til farmaci, levnedsmiddelindustri, bioteknologi, miljø m.v. inden for industri, forskning og undervisning



Ring på telefon

4825 1777

Adept Scientific A/S - din softwareleverandør
www.adeptscientific.dk

SKANLAB

Retsch

Reproducerer formaling og konstantbænkanalyse



Planetkugle-mølle: PM 100

Til formaling og homogenisering

Til mekanisk lagring.

TEL. 47 38 10 14 www.skanlab.com

Teknisk oversættelse – kemi og kemiteknik
Forskrifter – Datablade – Vejledninger – Afhandlinger

Engelsk – Fransk – Italiensk – Norsk

Tetralix

Postboks 323 • 2880 Virum

Tlf.: 4583 5438 • Fax: 4583 5448 • e-mail: mail@tetralix.dk

Billedanalyse og mikroskoper

IMAGE HOUSE

- Software
- Kameraer
- Mikroskoper
- Linser og filtre
- Motoriserede skanneborde



BRUGERTILPASSET SYSTEM TIL DIN APPLIKATION!

TLF. +45 33 15 68 00 • WWW.IMAGEHOUSE.DK