

Lærerinfor til salon 2

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet - vand på flydende form

Af Mathias Skovmand-Larsen og Lars Sejersgaard Jakobsen

De fire temaer: Vand, Luft, Jord og Ild

NatMad – Naturvidenskab & Mad arbejder med fire temaer: Vand, Luft, Jord og Ild.

Til hvert tema er der 4 emner, som hver bliver udfoldet i en salon og et tilhørende undervisningsmateriale.

Indhold

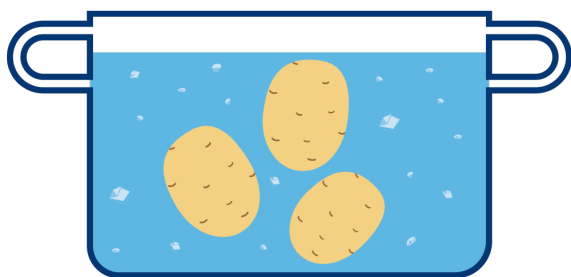
Osmose	1
Osmose i hverdagen	2
Osmose og diffusion i marmelade og syltetøj	3
Praktisk forslag til læreren	4
Links og litteratur	4

Målet med dette materiale er, at du som underviser bliver inspireret til at eksperimentere og udnytte din viden om osmose og diffusion, når du og eleverne laver mad.

Materialet består af:

- Video fra salon om osmose, holdbarhed, konsistens og smagsintensitet med Annelise Terndrup, kemiingeniør og lærebogsforfatter og Thorsten Schmidt, kok.
- Elevmateriale med forsøg og opskrifter
- Denne lærerinfor.

Osmose



Osmose er et af de mest udbredte fænomener i køkkenet. Vi vil forsøge at konkretisere dette begreb i undervisningsmaterialet med udgangspunkt i de mest visuelle opskrifter.

Vi synes, at osmose er et af de mest oplagte begreber, hvor vi kan koble naturvidenskab og madkundskab i grundskolen. Vi skal blive klogere på, hvordan osmose kan påvirke holdbarhed, konsistens og smagsintensitet. Lad os se nærmere på nogle eksempler:

Holdbarhed: Saltede kapers, pølser, tørrede skinker, marmelade og syltetøj

Konsistens: Syltede agurker, gravad laks og sprødhed på grøntsager

Smagsintensitet: Tsukemono (japanske pickles), gourmetsalting af kød. Desuden påvirkes smagens intensitet også i de produkter, der er nævnt under holdbarhed og konsistens.

Lærerinfor til salon 2

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet - vand på flydende form

Osmose i hverdagen

Osmose er vands diffusion gennem cellers semipermeable membraner, påvirket af forskellige koncentrationer af opløste stoffer på begge sider af membranen.

Rent drikkevand

Osmose findes flere steder, ikke kun i mad. Osmose findes også, når vi renser drikkevand på rensningsanlæg. Her bruges det osmotiske tryk til at fjerne uønskede molekyler, som f.eks. kalk, i vandet. Sådan bliver vandet renset til rent drikkevand (se osmotisk tryk nedenfor).

Fra hav- til ferskvand

Hvis vi ønsker at gøre havvand til drikkevand, er det også osmose der skal hjælpe os. Hvis man påfører saltvandet et tryk, som overstiger det osmotiske tryk, vil strømmen af vandmolekyler vende. Dette kaldes omvendt osmose. Omvendt osmose kan fx bruges til afsaltning af havvand. Det osmotiske tryk mellem saltvand og ferskvand kan også udnyttes som energi i et saltkraftværk.

Osmose i kroppen

Når kroppen forsøger at opretholde en optimal væskebalance, er der også osmose. Det er netop derfor, vi bliver tørstige og føler trang til at komme af med væske. Her kan biologilæreren hjælpe til med at forklare osmosen i kroppen.

Osmotisk tryk

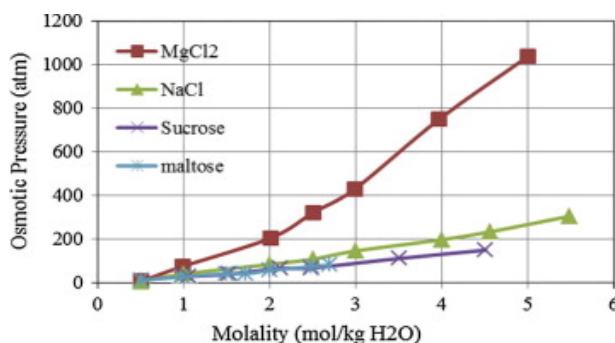
Under osmose finder man begrebet osmotisk tryk. Det definerer vi som det tryk, vandet kommer med, når det trænger gennem en semipermeabel membran. Trykket afhænger af forskellen i koncentration på hver side af membranen. Det vil sig, at jo større forskellen i koncentration er på de to sider af membranen, jo større bliver det osmotiske tryk.

Det osmotiske tryk afhænger af temperaturen samt af koncentrationen osmotisk aktive partikler, der også betegnes osmolariteten (i).

Formlen for osmotisk tryk er:

$$\pi = i \cdot R \cdot T$$

hvor T er opløsningens temperatur i enheden Kelvin (K), og R er en konstant, der har værdien $0,0821 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260877415000205>

Lærerinfo til salon 2

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet - vand på flydende form

Osmose og diffusion i marmelade og syltetøj

Marmelade og syltetøj er som nævnt i elevmaterialet to sukkersyltede produkter, der minder meget om hinanden. Men der er en naturvidenskabelig forskel:

Marmelade

Marmelade defineres ved at have en jævn og smørbar konsistens, hvor frugten gerne må være udkogt. Samtidig er det defineret i den såkaldte "marmelade-bekendtgørelse":

[Bekendtgørelse om marmelade og frugtgele m.v.](#) at den skal bestå af minimum 35 % bær eller frugt, for at blive kaldt en marmelade.

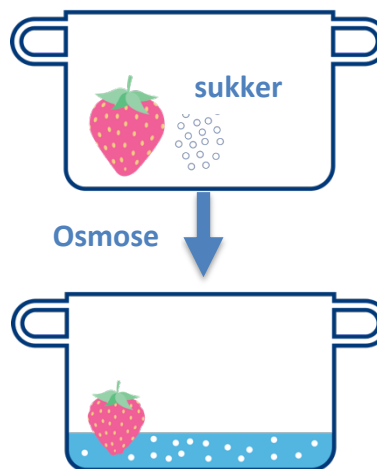
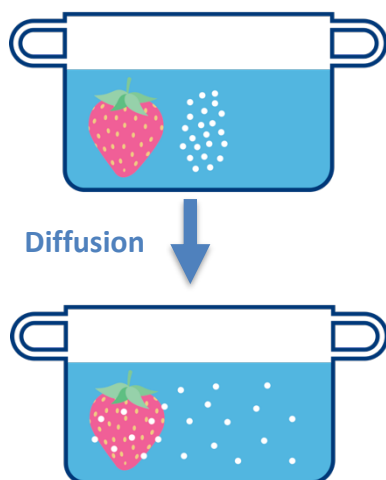
Ofte vil man, når man laver marmelade, koge bærrene ud i en mindre portion vand. Herved vil man ikke skabe osmose, da man både varmer og dermed ødelægger membranerne i frugten. Der er heller ikke tale om kun vandring af vand. Der er både molekyler, som sukkeret i bærrene og udveksling af vand mellem bær og vandet i gryden. Det er altså **diffusion**, der opstår ved tilberedningen i en marmelade, da vandet gør, at sukkeret og vandet i jordbærrene vil fordele sig ud i vandet i gryden for at skabe ligevægt.

Syltetøj

Syltetøj defineres som hele bær eller frugstykker i en lage af sin egen saft og sukker.

Ifølge marmelade-bekendtgørelsen skal syltetøj bestå af minimum 45 % hele frugstykker og må derfor ikke være pureret ud.

I syltetøj blandes bærrene med sukker i en gryde, og står i mindst 10 minutter inden det varmes op. Koncentrationen af vand er nu højere inde i bærrene på grund af den tilsatte sukker. Derfor vil væske trænge ud af bærrene og danne en lage. Da der er tale om vandring af vand for at opnå en ligevægt i koncentration af sukker, er det, hvad vi kalder **osmose**.



Lærerinfor til salon 2

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet - vand på flydende form

Praktisk forslag til læreren

Undervisningsmaterialet kan med fordel tilrettelægges over to undervisningsgange, medmindre du har 3-4 lektioner til rådighed. Vi anbefaler følgende:

Første undervisningsgang:

1. Lav eksperimentet med agurkerne, og lad dem trække i ca. ½ time. Husk at udfylde første del af eksperiment-opgaven.
2. Mens agurkerne trækker, arbejder eleverne med teorien i en dialogisk undervisning med læreren som samtaleleder.
3. Hvis der er tid, så vis også osmose helt enkelt: Gnid gær med lidt sukker, og vis hvordan vandet tydeligt trænger ud.
4. Udfyld resten af eksperiment-opgaven, og smag på agurkerne.



Anden undervisningsgang:

1. Fremstil marmelade og syltetøj.
2. Mens de to produkter trækker, udfylder eleverne fagordlisten. Repetér begreberne fra 1. gang
3. Eleverne smager på deres produkter.
4. Læreren kan eventuelt bage boller eller købe brød, som eleverne kan smage marmelade og syltetøj på.



Links og litteratur

Pedersen, Annelise Terndrup (2020): *Madgrundbogen*, 1. udgave., 1. oplag, Praxis - Nyt Teknisk Forlag: København, s. 54

<https://www.scienceworld.ca/resource/naked-eggs-osmosis/>

<https://about.dataclassroom.com/ready-to-teach/potato-osmosis-lab>

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

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

Salonerne bliver streamet live – og kan derefter hentes i en kort redigeret udgave – også på www.smagensdag.dk.

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