

Vand

I dette forløb skal vi se på vand, når det findes i flydende form som væske i bl.a. grøntsager, bær, frugt, fisk og kød.

Vand findes i tre tilstandsformer. Molekylet H₂O er indholdt:

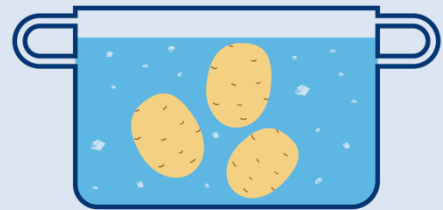
- Flydende (almindeligt vand) - molekylerne er tættest pakket i den flydende form.
- Fast (is) – molekylerne er fast pakket, men dog ikke så tæt, når det er iskrystaller.
- Luft (damp) – molekylerne er med stor afstand, når vandet bliver til damp ved 100 grader.

Osmose

Har du hørt om osmose?

Osmose er en proces, hvor man kan bruge salt og sukkers evne til at trække vand ud af fødevarer.

Det gør vi for at forlænge holdbarhed, give sprødere konsistens og ikke mindst for at øge smagens intensitet.



Syltetøj, syltede agurker og gravad laks er eksempler fra køkkenet, hvor osmose indgår, når vi tilbereder. Teknikkerne at salte, sukke og sylte har været helt nødvendige for, at mennesket har kunnet overleve. Teknikkerne var især vigtige, før vi fik køleskabe og fryser.

Men hvad sker der præcis, når vi tilsætter salt eller sukker til fødevarer?

Her kan begreber som osmose, diffusion og membraner hjælpe os på vej.

Vidste du at ...

Du kan redde rå og slatne gulerødder eller andre grøntsager ved at anvende osmose:

Læg grøntsagerne i en pose eller skål med vand. Herefter trækker de vandet til sig og bliver sprøde og friske igen. På den måde kan du forlænge grøntsagernes holdbarhed.



Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet – vand på flydende form Teori

Hvad er osmose?

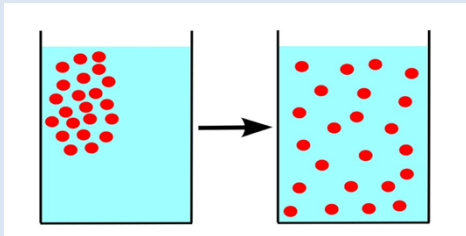
Dyr og planters celler har mange membraner, hvor vandmolekyler kan trænge igennem. Det betyder, at membranerne er halvgennemtrængelige, eller som det også kaldes: semipermeable. Cellerne forsøger at stabilisere koncentration af vand, så der er lige meget vand både inden- og udenfor cellen.

Salter eller sukret man en fødevarer, opstår der uligevægt mellem vand-koncentrationen inden- og udenfor cellen. Det kaldes 'det osmotiske tryk'. Vandet i fødevarer trænger ud gennem cellemembranen, og cellen vil skrumpes.

Omvendt trænger der vand ind i grøntsagers vakuoler og cellevægge, hvis koncentrationen af vand er større uden for cellen. Det vil sige, at vandet trænger ind i grøntsagen, når man tilsætter vand. Det er denne teknik, der kan gøre rå og slatne grøntsager sprøde og friske igen.

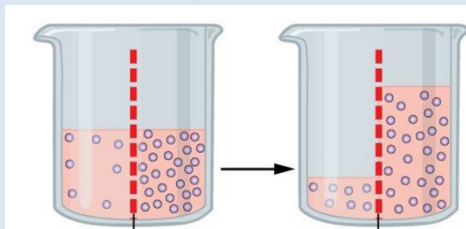
På samme måde kan grøntsager suge smage og aromaer til sig ved tilberedning.

Hvad er forskellen på diffusion og osmose?



Diffusion er, når alle andre molekyler end vand vandrer fra høj til lav koncentration.

Eksempel: Når du koger kartofler i saltet vand. Så opstår der diffusion, da salt- og vandmolekylerne trænger ind i kartoflerne.



Osmose er, når vand vandrer fra høj til lav koncentration, påvirket af det osmotiske tryk.

Eksempel: Når du koger kartofler i usaltet vand, opstår der osmose. Koncentrationen af vand er højere uden for kartoffelen, og der er ikke tale om vandring af flere molekyler end vand.

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet – vand på flydende form Eksperimentér

Formålet med eksperimentet er at forstå, hvordan salt påvirker konsistensen, når du tilbereder agurkesalat. Eksperimentet skal også vise, hvordan osmose kan spille ind, når du laver mad.

Materialer til forsøgene

En kniv
Et skærebræt
En vægt
En skål
Et decilitermål



Gruppe 1

Du skal bruge

125 g agurk
1 dl eddike
1 dl sukker
3-5 peberkorn
1 laurbærblad

Sådan gør du

1. Snit agurken i 4 mm tynde skiver.
2. Pisk eddike med sukker, til sukkeret er opløst.
3. Tilsæt peberkorn og laurbærblade.
4. Vend agurkerne i eddikelagen i en skål.
5. Lad det trække i mindst ½ time.

Gruppe 2

Du skal bruge

125 g agurk
1 dl eddike
1 dl sukker
5 g fint salt
3-5 peberkorn
1 laurbærblad

Sådan gør du

1. Snit agurken i 4 mm tynde skiver.
2. Drys dem med 5 gram fint salt. Lad dem trække i 20 minutter.
3. Pisk eddike med sukker, til sukkeret er opløst.
4. Tilsæt peberkorn og laurbærblade.
5. Skyl agurkerne under vandhanen, og kram væden ud af agurkerne.
6. Vend agurkerne i eddikelagen i en skål.
7. Lad det trække i mindst ½ time

Gruppe 3

Du skal bruge

125 g agurk
1 dl eddike
1 dl sukker
10 g fint salt
3-5 peberkorn
1 laurbærblad

Sådan gør du

1. Snit agurken i 4 mm tynde skiver.
2. Drys dem med 10 gram fint salt. Lad dem trække i 20 minutter.
3. Pisk eddike med sukker, til sukkeret er opløst.
4. Tilsæt peberkorn og laurbærblade.
5. Skyl agurkerne under vandhanen, og kram væden ud af agurkerne.
6. Vend agurkerne i eddikelagen i en skål.
7. Lad det trække i mindst ½ time.

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet – vand på flydende form Eksperimentér

Resultater fra eksperimentet

Vej 125 g agurker af, før du tilbereder dem.

Gruppe 2 og 3: Vej agurkerne igen, når du har snittet, saltet, skyllet og krammet vandet af.

Gruppe 2

Vægt før salt: _____

Vægt efter: _____

Gruppe 3

Vægt efter salt: _____

Vægt efter: _____

Hvilken betydning har det for konsistensen, hvor meget vand der er trængt ud af agurkerne?
Beskriv tekturen med udtryk som *sprød*, *saftig*, *slasket* og/eller *blød*.

Gruppe 1

Tekstur:

Gruppe 2

Tekstur:

Gruppe 3

Tekstur:

Prøv også at beskrive, om der er balance i smagene.
Vurdér, hvor intens smagen er på en skala fra 0-5.

Gruppe 1

Hvor intens er smagen?

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5

Gruppe 2

Hvor intens er smagen?

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5

Gruppe 3

Hvor intens er smagen?

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5



Prøv eventuelt også ...

Justér på agurkernes trækkeid i salt.
Det kan være 10, 15 eller 30 minutter.



Prøv også at justere på mængden af salt.
Det kan være 10 eller 20 gram salt.

Undersøg, hvilken forskel det gør for
agurkernes tekstur og smagens intensitet.



Trækkeid:	_____
Saltmængde:	_____
Konsistens:	_____
Smagsintensitet:	_____

Trækkeid:	_____
Saltmængde:	_____
Konsistens:	_____
Smagsintensitet:	_____

Trækkeid:	_____
Saltmængde:	_____
Konsistens:	_____
Smagsintensitet:	_____

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet – vand på flydende form Opskrifter

Marmelade og syltetøj er to sukkersyltede produkter, der ligner hinanden. Vi kan definere de to produkter sådan:

Marmelade har en jævn og smørbar konsistens, hvor frugten gerne må være udkogt.



Jordbærmarmelade

Du skal bruge

250 g jordbær fra frost, optøede
½ dl vand
250 g sukker
2 spsk. citronsaft

Sådan gør du

1. Kog bærrene møre i vand under låg.
2. Tilsæt sukker og citronsaft.
3. Kog ved lav varme uden låg i 10 minutter.
4. Fjern evt. skum med en hulske.
5. Rengør glas og låg med kogende vand.
6. Hæld den varme marmelade på rene glas, og læg straks låg på.
7. Marmeladen får først den rette tykke konsistens, når den er afkølet til stuetemperatur.

Syltetøj er hele bær eller frugtstykker i en lage af saft og sukker.



Jordbærsyltetøj

Du skal bruge

250 g jordbær fra frost, optøede
250 g sukker
2 spsk. citronsaft

Sådan gør du

1. Bland bærrene med sukkeret i en gryde.
2. Lad eventuelt bærrene trække med sukkeret, til de safter i 2-12 timer.
3. Tilsæt citronsaften, og varm langsomt op under låg til kogepunktet.
4. Fjern gryden fra varmen i 10-20 minutter. Bring atter kort i kog. Fjern skum med en hulske.
5. Tag bærrene op med en hulske, og læg dem i rene, skoldede og tørre glas.
6. Kog lagen ind under låg til lidt under det halve.
7. Hæld lagen over bærrene, og luk straks glassene.

Overvej ...

Smag marmelade og syltetøj op imod hinanden. Hvad gør tilberedningen ved smagen og konsistensen? Kan du se, i hvilken opskrift der indgår osmose, og i hvilken der indgår diffusion? Du kan med fordel eksperimentere med andre bær og frugter, alt efter sæsonen.

Osmose: holdbarhed, konsistens og smagsintensitet – vand på flydende form Min fagordbog

Osmose:

Semipermeabel:

Diffusion:

Syltetøj:

Marmelade:

Konsistens:

Bliv klogere ...

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>

Bliv klogere ...

Du kunne også ...

Se [salonen](#) med Annelise Terndrup og Thorsten Schmidt.

Annelise er kemiingeniør og har skrevet masser af lærebøger til madkundskab. Thorsten er køkkenchef på restaurant Barr og en af de danske kokke, der har arbejdet mest i feltet imellem naturvidenskab og gastronomi.

I dag laver han mad fra det europæiske ølbælte, Tjekkiet til Norden, hvor der findes mange lækre eksempler på, at osmose giver holdbarhed, konsistens og smagsintensitet.

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.