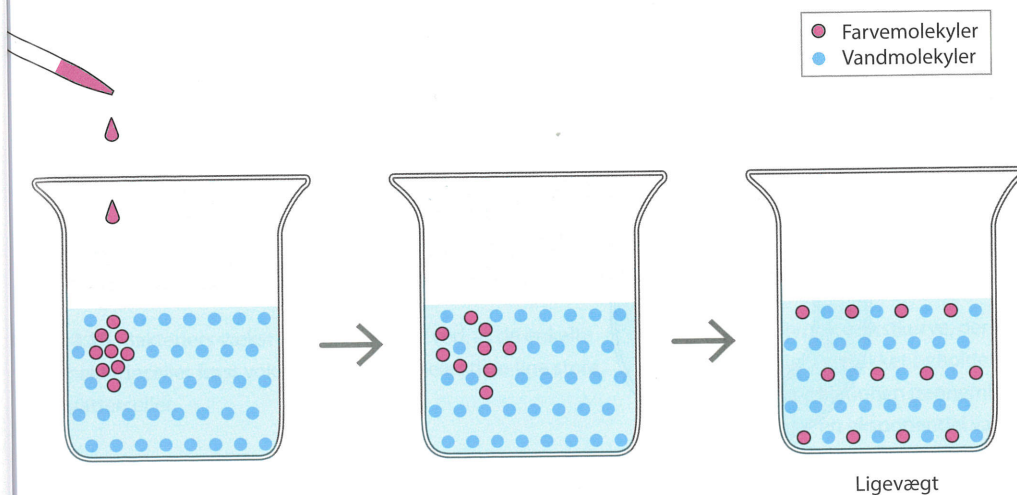


## Diffusion og osmose



**3.12** Et eksempel på diffusion. Når en dråbe farvestof dryppes i et bægerglas med vand, vil farvestoffet til at begynde med være samlet lokalt i en dråbe, hvor koncentrationen af farvestofmolekyler er meget høj. Men efter noget tid vil molekylerne have fordelt sig jævnt i bægerglasset.

### Diffusion

I en gas eller en væske er molekylerne i konstant bevægelse. Jo højere temperaturen er, jo mere bevægelsesenergi indeholder molekylerne, og jo hurtigere bevæger de sig. *Diffusion* er den proces, hvorved molekyler over tid fordeler sig jævnt i et tilgængeligt rum, fordi de er i konstant bevægelse (se fig. 3.12).

Nettobevægelsen af farvestofmolekylerne foregår fra området med høj koncentration mod områder med lav koncentration, indtil der er samme koncentration i hele bægerglasset. Jo større forskel, der er i koncentrationen af et stof imellem to områder i en væske, og jo varmere væsken er, jo hurtigere går diffusionen.

### Semipermeabel membran

Diffusion er et vigtigt fænomen, som alle levende celler skal håndtere, fordi cellemembranen tillader visse stoffer – men ikke alle – at passere. Vi siger, at cellemembranen er *semipermeabel*.

Bl.a. kan vandmolekyler passere ind og ud af cellen, både gennem selve membranen og gennem særlige vandkanaler i den.

Hvis vi placerer en bakteriecelle i et glas rent vand, hvor vil koncentrationen af vandmolekyler da være størst – inde i eller uden for cellen? Her vil vandet bevæge sig ind i cellens cytoplasma, hvor der er en lavere koncentration af vandmolekyler. Uden sin cellevæg ville bakterien svulme op og briste, fordi trykket fra vandmolekylerne ville sprænge cellemembranen.

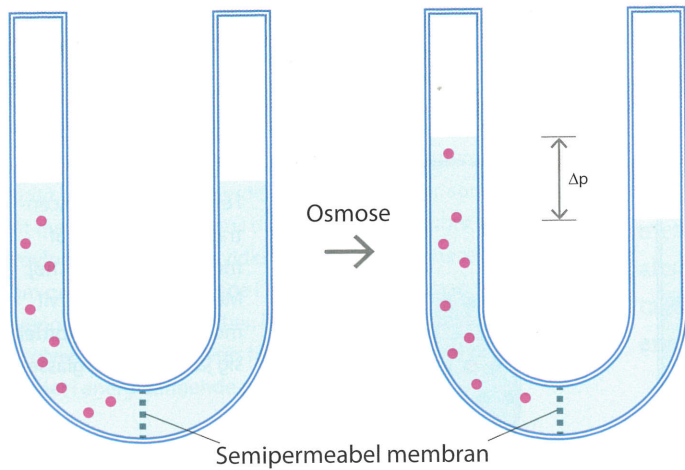
Princippet gælder også den anden vej. Hvis vi placerer en bakteriecelle i et glas med salt, vil vandmolekylerne bevæge sig fra den høje koncentration inde i bakterien og ud i saltmassen, hvor der næsten ikke er noget vand. Resultatet er, at bakteriecellen falder sammen, som en bold uden luft, og dør. Det er derfor, vi kan bruge salt til at konservere fx skinke; saltet forhindrer bakterierne i at vokse og formere sig, simpelthen fordi de dehydrerer.

### Osmose

Diffusion af vand gennem en semipermeabel membran som cellemembranen kaldes for *osmose*. Det er en fysisk proces, der påvirker alle levende celler. I kapitel 4 skal vi udforske, hvordan pumper og transportsystemer i cellemembranen kan regulere cellens *osmotiske tryk*.

Osmose foregår, når vandkoncentrationen er forskellig på hver side af en semipermeabel membran. Hvis et stof, fx glukose, opløses i vandet på den ene side af membranen, vil koncentrationen af vandmolekyler blive mindre på denne side, og vand vil ved diffusion bevæge sig over i glukoseopløsningen (se fig. 3.13).

Glukose er i denne sammenhæng et *osmotisk aktivt* stof, fordi det ikke kan trænge igennem membranen og derfor forårsager osmose. Den samme effekt kan opnås med fx køkkensalt, NaCl, fordi hverken natrium- eller chlorid-ioner kan passere membranen.



**3.13** Osmose er diffusion af vand gennem en semipermeabel membran, fx en cellemembran.

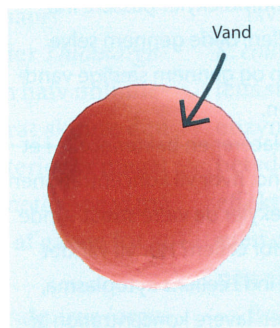
**Osmose i celler**

Placeres en celle i en *isotonisk opløsning* (fig. 3.14, i midten), dvs. en opløsning, hvor koncentrationen af opløste stoffer er den samme som inde i cellerne, vil der diffundere lige mange vandmolekyler ind og ud af cellen.

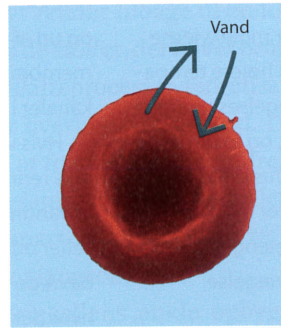
Placeres cellen i stedet i en *hypotonisk opløsning* (fx rent vand), hvor koncentrationen af opløste stoffer er mindre end i cellen, vil der være en større koncentration af vandmolekyler uden for membranen. Vandmolekylerne vil derfor diffundere ind i cellen, som svulmer op (fig. 3.14, t.v.).

Det modsatte sker i en *hypertonisk opløsning* (fig. 3.14, t.h.), hvor koncentrationen af opløste stoffer er højere end i cellen. Her vil vandmolekyler fra cellen diffundere ud i opløsningen – og cellen skrumpes ind. Plantecellers stive cellevæg kan ikke trækkes sammen, og i et mikroskop kan du se, hvordan membranen slipper cellevæggen, i takt med at cellen taber vand. Fænomenet kaldes *plasmolyse*.

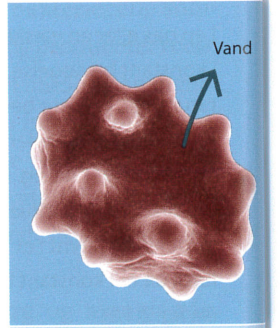
**Røde blodlegemer**



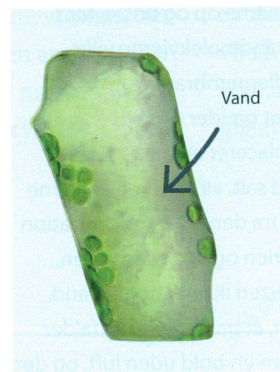
Hypotonisk opløsning



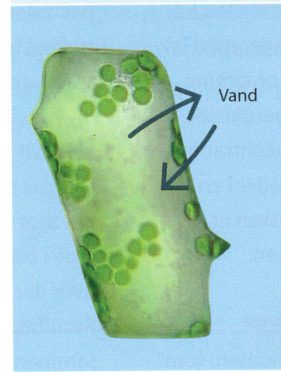
Isotonisk opløsning



Hypertonisk opløsning



**Planteceller**



**3.14** Osmose i hhv. hypotonisk opløsning (til venstre), isotonisk opløsning (i midten) og hypertontisk opløsning (til højre). I røde blodlegemer har osmose store konsekvenser for cellernes facon. Planteceller er udstyret med en robust cellevæg og kan opnå et meget højt indre tryk uden at sprænges.

3.11  
bakt  
datt  
  
Ma  
De  
skr  
siv  
alle  
ogs  
  
hol  
ma  
rie  
ske  
er  
ge  
tes  
un  
at  
et,  
fø  
fo  
  
ce  
sta  
he  
Hy  
ba