

Vätebindningar i bomull och vatten DEMO

Senast uppdaterad: 2024-01-04

Målgrupp: [F-3, 4-6, 7-9, Gy]

Inledning

Är vätebindningar mellan vattenmolekyler starkare än mellan vatten- och cellulosa-molekyler?

I molekyLföreningar uppstår olika typer av attraktionskrafter. De uppstår mellan atomer i molekylerna (*intramolekylära*) och mellan molekyler, så kallade *intermolekylära* bindningar. Bland de intermolekylära bindningarna är vätebindningen den starkaste. Energin i vätebindningar är cirka 20–30 kJ/mol. Energin i van der Waals-bindningar, som är de enda attraktionskrafterna mellan opolära molekyler är 5 kJ/mol och dipol-dipolbindningar ligger däremellan.



Bild 1: Bomullsplanta
([wikicommons.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cotton_flower))

Vi kan gå på is men inte på vatten! Det beror på att i isen bildar varje syreatom maximalt antal vätebindningar. Isen har lägre densitet och tar större plats än vattnet. När is smälter bryts många vätebindningar upp och de blir mer oregelbundna.

Träd kan bli över 100 meter. Det hittills högsta noterade trädet var 125 meter. Det var ett Redwoodträd (*Sequoia sempervirens*), på USA:s västkust. Hur kommer vattnet upp i ett högt träd och ut till alla grenarna? Gör demonstrationen och diskutera fram en lösning.

Material

Bomull, vatten och två lika stora bägare.

Utförande

Demonstrationen kan utföras på två sätt.

1. Ta fram två lika stora bägare. Det går lika bra med 50, 100 eller 200 cm³.
2. Stoppa ganska mycket bomull i den ena bägare, och peta ner den så att den inte sticker över kanten. Ju mer bomull desto bättre (till en gräns).
3. Häll upp vatten i den andra bägaren.
4. Låt eleverna gissa hur mycket vatten som går att hälla över i bägaren med bomull.

5. a) Går det att hålla **en mindre volym** vatten än det som finns i den andra bägaren?
b) Går den att hålla **lika mycket** vatten som i den andra bägaren?
c) Går den att hålla **mer mängd** vatten?
6. Börja håll över vattnet i portioner. Låt vattnet sugas in och fyll sedan på med **mera** vatten. Det får alltså rum mera vatten i en bägare med bomull än utan!!

Alternativt:

1. Häll upp vatten i en bägare. Markera vattennivån med en penna.
2. Stoppa i bomullstussar i vattnet och observera vad som händer med vattennivån!

Resultat och förklaring

Det får plats mera vatten i bägaren med bomull, än det vatten som fanns i den fulla bägaren. Attraktionskrafterna är större mellan bomullen och vattnet än mellan enbart vattenmolekylerna. Det bildas fler vätebindningar. Varje syreatom kan bilda två vätebindningar. Densiteten ökar. Det tar lite tid för vätebindningarna att utvecklas så experimentet kan ta en stund.

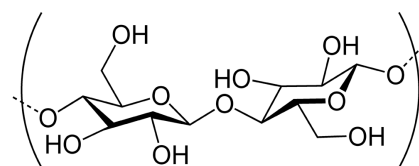


Bild 2: Del av cellulosamolekyl.

Höga träd får sin vattenförsörjning;

- genom att vatten dras upp av kapillärkraften i de små trakeiderna (max 9 meter).
- vätebindningar utbildas mellan vatten och cellulosafibrerna.
- avdunstning genom bladen gör att vatten sugas upp (evaporationen).

Övrigt

Extra experiment: Gör ett jämförande experiment där lika volymer vatten och 96 % etanol blandas. I etanol finns möjlighet att skapa vätebindningar men inte lika många som i vatten. Densiteten ökar, vattenmolekylerna "kryper in" i eller mellan etanolmolekylerna i blandningen (50 % etanol) .