

Hoe goed kennen we het water dat we dagelijks gebruiken?

## 1. De watermolecule

Water is een eenvoudige molecule die overvloedig aanwezig is op onze aarde. Een **watermolecule** ( $H_2O$ ) bestaat uit één groot **zuurstofatoom** (O) dat gebonden is aan twee **waterstofatomen** (H). Deze atomen zijn door sterke krachten met elkaar verbonden. Ruimtelijk gezien is de elektrische lading echter niet gelijkmatig over de molecule verdeeld (het zuurstofatoom is negatief geladen en de waterstofatomen zijn positief geladen). Dit maakt dat er ook nog eens een aantrekkingskracht (**waterstofbruggen**) tussen de watermoleculen onderling gevormd wordt.



Water heeft een hoog kookpunt. Gelukkig maar, want zonder deze eigenschap was er geen vloeibaar water op aarde!

### Identiteitskaart van water:

- Chemische formule:  $H_2O$
- Bij een atmosferische druk van 101 325 Pascal:  
Kookpunt:  $100^{\circ}C$   
Smelt- of vriespunt:  $0^{\circ}C$   
Dichtheid grootst bij  $4^{\circ}C$
- In de bergen, op een hoogte van 3000 m, waar de luchtdruk laag is, bedraagt het kookpunt van water slechts  $85^{\circ}C$ .

## 2. Water, waterdamp en ijs

Op aarde komt water in 3 verschillende aggregatietoestanden voor, afhankelijk van de temperatuur en de atmosferische druk.

### Gasvormige toestand: waterdamp

Er is een grote afstand tussen de moleculen onderling, er worden heel weinig waterstofbruggen gevormd, de moleculen vliegen door elkaar.

### Vloeibare toestand: water

De moleculen bewegen kriskras door mekaar. Er worden voortdurend waterstofbruggen gevormd en verbroken. Aan het wateroppervlak ontstaat er door het 'aan elkaar kleven' van de watermoleculen, een vliesje. Dit verschijnsel heet '**oppervlaktespanning**'. Schaatsenrijders bv. maken gebruik van dit vliesje om zich op het water te verplaatsen.

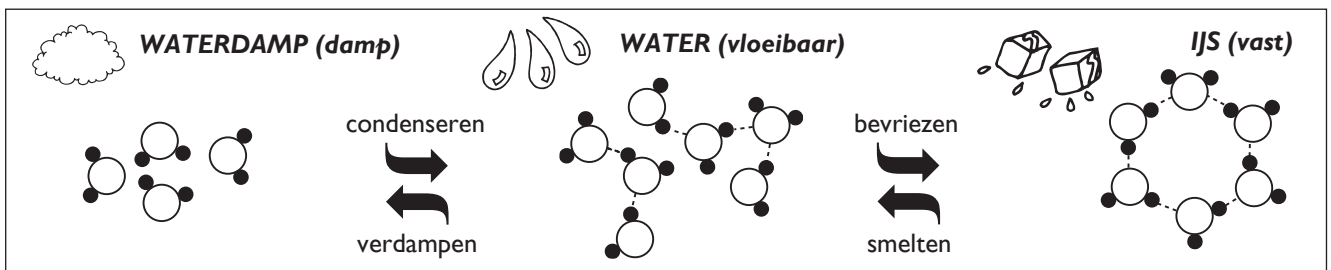
De oppervlaktespanning van water is hoger dan die van alle andere vloeistoffen, met uitzondering van kwik.



Het bestaan van dit vliesje verklaart de kleine putjes in het wateroppervlak rond de poten van de schaatsenrijder!

### Vaste toestand: ijs

Alle moleculen zijn onderling verbonden met waterstofbruggen. Iedere molecule zit vast in een strak netwerk van bindingen.

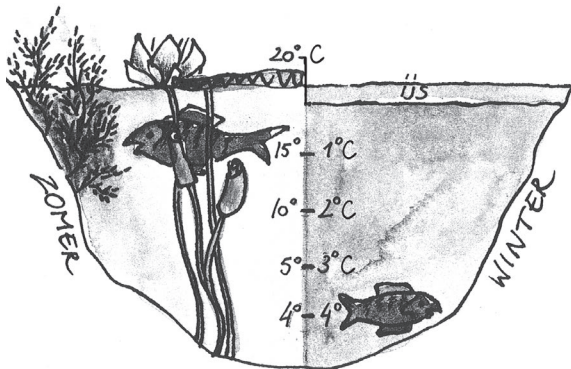
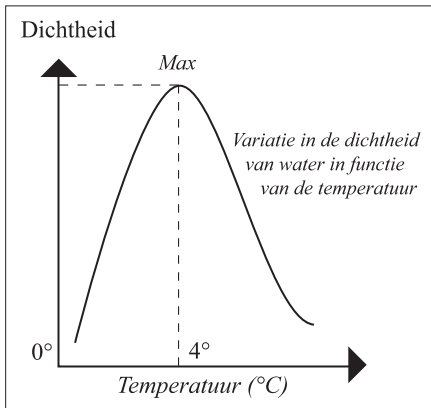


Om ijs te doen smelten is er energie nodig. Tijdens het smelten, neemt het ijs warmte uit de omgeving op. Zo wordt ons drankje koud als we er ijsblokjes in doen! Omgekeerd, als water bevroert, komt er warmte vrij. Daarom stijgt de temperatuur in een serre als we er in de winter bakken met water inzetten!

### 3. Zwellen en krimpen, zinken en drijven

Een andere opvallende eigenschap van water is dat de **dichtheid varieert met de temperatuur**. Bij afkoeling zal de dichtheid eerst toenemen en het volume dalen: de waterdeeltjes zitten dicht opeen gepakt (dit gebeurt ook bij andere stoffen). Maar als de temperatuur onder de 4°C daalt, gebeurt het omgekeerde. De waterdeeltjes vormen onderling bruggetjes wanneer het water

in ijs verandert. Het volume neemt toe, het ijs zet uit en de dichtheid daalt. Hierdoor gaat het ijs drijven op het resterende water in vloeibare toestand.



*Daarom kunnen in de winter bevroren waterleidingen stuk springen. Ijs neemt meer plaats in dan water! Gelukkig gaat in de winter de ijslaag drijven op de vijver, want zo kunnen vissen en andere waterdieren en -planten in het onderliggende warmere water overleven.*

Zeewater, zout water, heeft een grotere dichtheid dan zoet water. Het zeewater is zwaarder.

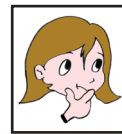


*Daarom bleef ik drijven toen ik tijdens de vakantie ging zwemmen in de Dode Zee! Door het hoge zoutgehalte is de dichtheid van dit zeewater zeer hoog, hoger dan de dichtheid van mijn lichaam.*

### 4. Water als oplosmiddel en transportmiddel

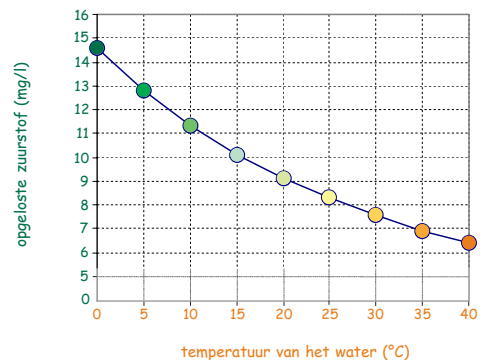
Water is een belangrijk **oplosmiddel**. Het kan verschillende vaste en vloeibare stoffen en ook gassen oplossen. Volledig zuiver water bestaat in de natuur dan ook niet. Het bevat altijd meerdere elementen, vooral minerale zouten. Het vermogen van water om (meer dan om het even welke andere vloeistof) stoffen op te lossen, verklaart waarom zeeën en oceanen zout zijn, want rivieren transporteren grote hoeveelheden opgeloste zouten (mineralen) van het continent naar de zee.

Omdat water een goed oplosmiddel is, is het een **ideaal transportmiddel** voor voedingsstoffen en afvalstoffen in ons lichaam.



*Dus in onze Noordzee lost zuurstof moeilijker op dan in het zoet water van de rivieren! Gelukkig heeft de zee een groot oppervlak, zodat er veel contact is met de lucht.*

VERBAND TUSSEN ZUURSTOFGEHALTE EN TEMPERAATUUR



#### Hoe komt zuurstof in water terecht?

- Waterplanten zorgen voor de toevoer van zuurstof in water.
- Als het water in contact is met de lucht gaat er zuurstof van de lucht naar het water. Bij water in beweging is deze uitwisseling het grootst. Dan is het contactoppervlak immers groter.
- Temperatuur en zoutgehalte van het water hebben invloed op de hoeveelheid opgeloste zuurstof. Hoe hoger de temperatuur of hoe hoger het zoutgehalte van water, hoe minder zuurstof kan oplossen.

*Lesblad 1 leert de leerlingen een belangrijk en levensnoodzakelijk element uit hun leefomgeving kennen. Proefondervindelijk ontdekken zij eigenschappen van 'water'. De fiche reikt eenvoudige, vertrouwde en concrete voorbeelden aan, die de herkenning en de verklaring van de eigenschappen bevorderen.*