

**7 Stoffen**

**Inleiding**

Een loodgieter werkt met verschillende stoffen: koper, lood, P.V.C., zink, enz.

Om met al deze stoffen om te kunnen gaan, moet je precies weten welke eigenschappen deze stoffen hebben. Ook als je andere dingen wilt maken, zijn de eigenschappen van stoffen belangrijk.

**Stoffen herkennen**

De eigenschappen waaraan je een stof kunt herkennen noemen we *stofeigenschappen.* Voorbeelden van stofeigenschappen zijn:

**–Meur:** koper is rood, zilver is wit,

 lood is grijs.

**– geur:** terpentine heeft een andere geur dan benzine.

**– smaak:** suiker smaakt zoet, sambal smaakt scherp.

**– gevoel:** ijzer voelt kouder aan dan hout.

**–** brandbaarheid**:** alcohol kan branden, water niet.



Zit in deze pot suiker of zout?

Je kunt stoffen met een aantal dezelfde stofeigenschappen ordenen. Op die manier krijg je: metalen, giftige stoffen, plastics, enz.

Als voorbeeld nemen we een stof, die je misschien wel de belangrijkste stof op aarde kunt noemen: water. Water heeft vele eigenschappen:

1. water is kleurloos.
2. water is reukloos.
3. zuiver water heeft geen smaak.
4. water is bij kamertemperatuur vloeibaar of gasvormig.
5. water is onbrandbaar, je kunt er zelfs een vuurtje mee blussen.

 **Onthoud:**

Stoffen kun je herkennen aan

hun verschillende

 eigenschappen. Dit zijn de

 stofeigenschappen.

**Stoffen en veiligheid**

Een aantal stoffen die je thuis gebruikt kunnen bij onzorgvuldig gebruik gevaarlijk zijn. Denk maar aan spiritus, wasbenzine, chloor, ammonia, vaatwaspoeder, enz.

Een stof kan gevaarlijk zijn als je:

– er aan ruikt;

– van de stof drinkt;

– die stof op je kleren of op je huid komt;

– er met vuur bij komt.

Daarom staan op veel verpakkingen waarschuwingstekens. Flessen met gevaarlijke stoffen hebben vaak 'kinderveilige' doppen. Hieronder zie je een paar van die *veiligheidssymbolen.*

**De drie fasen**

Stoffen kunnen voorkomen in drie verschillende toestanden:

1. **vast:** metaal, papier, plastic, steen, hout
2. **vloeibaar:** water, benzine, alcohol
3. gasvormig**:** zuurstof, aardgas, koolstofdioxide





Vast



irriterend of schadelijk licht ontvlambaar



giftig

bijtend giftig

Vloeibaar



Ontplofbaar oxyderend



Gasvormig

niet mengen met andere vloeistoffen

**Maak nu: O: 7/1 tot O: 7/3**

Deze indeling noemen we de *aggregatietoestanden of fasen* van een

 stof.

Sommige stoffen kunnen voorkomen in alle drie de fasen. Denk maar eens aan water. Water komt in de vaste fase voor als ijs. Als vloeistof om in te zwemmen of van te drinken. In de gasvorm noemen we het waterdamp. Bij kamertemperatuur (18°C) komt water alleen als vloeistof en als gas (waterdamp) voor.

Behalve water zijn er nog veel meer stoffen, die in deze drie fasen kunnen voorkomen.

***Maak nu: O: 7/4 t/m O: 7/6***



Gasvormig jood kunnen we zien. Een uitzondering onder de gassen!

**Molekulen**

Elke stof is opgebouwd uit kleine deeltjes: *molekulen.* Ze zijn zo klein dat je ze door een microscoop niet eens kan zien. Molekulen zijn de bouwstenen van een stof. Zo heb je watermolekulen, plasticmolekulen, enz.

Tekenins: 7-1

Er zijn miljoenen verschillende stoffen. Er zijn dus ook veel verschillende molekulen. Ook vloeistoffen en gassen bestaan uit molekulen. Alle watermolekulen zijn gelijk aan elkaar. En alle zuurstofmolekulen zijn gelijk aan elkaar.

Molekulen zijn de bouwstenen

van een stof. Alle molekulen van

één stof zijn gelijk. Molekulen

van verse hillende stoflen zijn

verschillend.

Molekulen kun je je het beste voorstellen als kleine bolletjes.

***Maak nu: O: 7/7 t/m O: 7/10***



Tekening 7-2**Cohesie**

Een andere eigenschap van

 molekulen is dat ze elkaar aantrekken. Deze aantrekkingskracht noemen we *cohesie.* De cohesie van een vaste stof is groter dan die van een vloeistof. Dit komt omdat de molekulen van een

vaste stof dichter op elkaar zitten.

*Tekening 7-3*

De openingen tussen de molekulen Tekening 7-2

noemen we *intermolekulaire ruimten.* In

de intermolekulaire ruimten bevindt zich niets**.** Dus ook geen lucht!

Hieronder zie je molekulen in vaste, vloeibare en gasvormige stoffen.

***vloeistof***

**gas**

**vaste stof** *Tekening 7-4*

*Tekening 7-5*

Voor een **vaste stof** geldt:

–de molekulen hebben een grote cohesie.

–de ruimte tussen de molekulen is zeer klein.

–de molekulen trillen op een vaste plaats.

Vaste stoffen kunnen daarom moeilijk van vorm veranderen. Ze zijn ook moeilijk samen te persen.

Voor een **vloeistof** geldt:

–de molekulen hebben een kleine cohesie.

–de ruimte tussen de molekulen is groter dan bij de vaste stoffen.

–de molekulen verwisselen steeds van plaats.

Vloeistoffen kunnen daarom gemakkelijk van vorm veranderen. Maar ze zijn moeilijk samen te persen.

Voor een **gas** geldt:

–de cohesie tussen de molekulen is zeer klein.

–de afstanden tussen de molekulen zijn erg groot.

–de molekulen bewegen alle kanten uit.

Gasvormige stoffen kun je daarom gemakkelijk van vorm veranderen. Ze zijn goed samen te persen.

***Maak nu: 0: 7/11 t/m 0: 7/18***

*Tekening 7-6*

121

**Overgangen van de ene fase in de andere**

De natuurkundigen hebben ontdekt, dat een stof van de ene in de andere fase kan overgaan. Daarvoor moeten we de stof verwarmen of afkoelen. Als voorbeeld nemen we een blokje ijs. Gaan we dit blokje verwarmen, dan zien we dat het *smelt.* Met andere woorden: het gaat over van de vaste naar de vloeibare fase. Als we

 doorgaan met verwarmen, dan *verdampt* het water sneller. Het gaat over van de vloeibare naar de gasvormige fase.

Als we waterdamp afkoelen, dan gebeurt het omgekeerde. Eerst gaat de waterdamp over in water. Dit noemen we *condenseren.* Met andere woorden: de stof gaat over van de gasvormige- in de vloeibare fase. Gaan we dit water verder afkoelen, dan gaat het over in de vaste fase. Het *bevriest.* Natuurkundigen noemen dit: *stollen.*

 Gasvormig

Een ijsmolecule ziet er precies hetzelfde uit als een water-molecule of een waterdamp-molecule. De stof is

niet veranderd. Alleen de cohesie en

de afstand tussen de moleculen verschillen van elkaar.



Vloeibaar

vast

In de onderstaande tekening vind je een schema, waarin alle

 fase­overgangen genoemd staan.



*Tekening 7-7*

Sommige stoffen kennen maar twee

fasen. Ze missen meestal een vloeibare

fase. Het zijn dus stoffen die direct

van een vaste fase naar de gasvormige

fase over gaan.

Deze fase-overgang van de vaste naar

de gasvormige toestand noemen we:

*vervluchtigen* (sublimeren).

De andere overgang (terug) is van

gasvormig naar de vaste fase. We

noemen dat: *rijpen.*

Een stof, die vervluchtigt, gaat direct

van de vaste fase over in de

gasvormige. Zo'n stof slaat dus als het

ware de vloeibare fase over! Een stof

die rijpt, gaat direct van de

gasvormige fase over in de vaste. Ook

hier wordt dus de vloeibare fase

'overgeslagen'.

Twee voorbeelden van vervluchtigen zijn:

1 Wc-blokjes, die een tijdje in de wc hangen worden steeds kleiner. De

blokjes worden niet nat, maar ze vervluchtigen.

2 Vast jood is eert grijszwarte stof. Als

we in een reageerbuisje een beetje

 vast jood verwarmen, dan vormt

 zich een violet (giftig!) gas. De joodschilfertjes worden kleiner,

 maar ze smelten niet. Ze

 vervluchtigen (sublimeren).

Een voorbeeld van rijpen:

Het vaste jood dat in het vorige voorbeeld is genoemd, kunnen we

 ook weer snel laten rijpen. Als het reageerbuisje koud is, dan zal de jooddamp aan de bovenkant van de reageerbuis afkoelen en weer

 neerslaan, zonder dat het eerst

 overgaat in vloeibare jood.

**Maak nu: 0: 7/19 t/m 0: 7/30**

**Kijken in een atoom**

Zoals je weet zijn alle stoffen opgebouwd uit molekulen. Een molekuul bestaat weer uit *atomen.*

Een atoom lijkt wat opbouw betreft wel wat op ons zonnestelsel.

In het midden staat de zon en daar omheen draaien op verschillende afstanden verschillende planeten.

De protonen en neutronen zitten bij elkaar in één kern. De elektronen draaien daar omheen.

**Lading van een atoom**

De protonen in de kern hebben een *positieve lading.*

De neutronen hebben geen lading. De elektronen die om de kern draaien hebben een *negatieve lading.* In alle stoffen vind je niet meer dan 100 verschillende *elementen.*

De kern van een atoom is dus positief (door de potronen).

 Als er evenveel elektronen als

 protonen zijn is het atoom neutraal.



*Tekening 7-8*

In een atoom stelt de zon de kern voor. Om de kern draaien één of meer hele kleine deeltjes die we *elektronen* noemen. De *kern* van een atoom bestaat uit twee verschillende deeltjes. We noemen die deeltjes, *protonen* en *neutronen.*

Een atoom is dus opgebouwd uit

drie verschillende deelltjes:

1 protonen

2 neutronen

3 elektronen

*Tekening 7-9*

In alle stoffen vind je niet meer dan 100 verschillende elementen. Een aantal van deze elementen zie je in een overzicht op biz. 122-123 staan.

**Van atoom tot molekuul**

Een stof die uit een soort atomen is

opgebouwd noem je een *element.* Denk

maar aan ijzer, koper en zwavel.

De meeste stoffen zijn opgebouwd uit

molekulen. Deze molekulen bestaan

uit twee of meer verschillende

atomen.

Zo bestaat één molekuul water (H20)

uit twee atomen waterstof (H) en één

atoom zuurstof (O).

Elk molekuul suiker (C6H1206) is

opgebouwd uit 6 atomen koolstof (C),

12 atomen waterstof (H) en 6 atomen zuurstof (O).

**Onthoud:**

Elk molekuul bestaal nil twee of meer verschillende atomen.

**Maak nu: 0: 7/31 t/m 0: 7/37**

**metalen**



126

**niet~metalen**

**edel~**

**gassen**

127

**Samenvatting 7**

1. Stoffen kun je herkennen aan hun verschillende eigenschappen. Dit zijn de stofeigenschappen (geur, kleur, smaak, gevoel, brandbaarheid).

2. De stoffen op aarde kunnen in drie 'vormen' voorkomen. Dit zijn de aggregatietoestanden of fasen.

3. Er zijn drie fasen: vast, vloeibaar en gasvormig.

4. Bij de stof water noemen we de vaste fase 'ijs', de vloeibare fase 'water' en de gasvormige fase 'waterdamp'.

5. Sommige stoffen bezitten geen drie maar twee fasen.

6. Een stof is opgebouwd uit molekulen.

7. Een molekuul is het kleinste deeltje van een stof. Alle molekulen van één stof zijn precies hetzelfde.

8. De molekulen in een stof trekken elkaar aan. We noemen deze kracht cohesie.

9. De intermolekulaire ruimte is de ruimte tussen de molekulen. In deze ruimte bevindt zich niets (luchtledig).

10. Bij vaste stoffen zitten de molekulen op een vaste plaats. Ze trillen om hun evenwichtsstand.

11.Bij vloeistoffen zitten de molekulen ook tegen elkaar aan, maar ze veranderen zo nu en dan van plaats. Dit komt, doordat ze heftiger bewegen dan de molekulen in een vaste stof. Ze bewegen door de hele vloeistof heen. Hoe hoger de temperatuur hoe meer ze van plaats bewegen.

12. Bij gassen zitten de molekulen niet meer tegen elkaar aan. Ze bewegen alle kanten uit en zeer heftig.

13. Veel stoffen kunnen van de ene fase overgaan in de andere. Er zijn zes overgangen mogelijk.

Voor de gestippelde overgangen moet de stof verwarmd worden. Voor de niet gestippelde overgangen moet de stof afgekoeld worden.



*Tekening 7-10*

1. Bij afkoelen gaan de molekulen langzamer bewegen. Bij
verwarmen gaan ze sneller bewegen.
2. Een molekuul is opgebouwd uit **atomen.** Atomen hebben andere
eigenschappen dan de molekulen, waaruit de stof is opgebouwd.
3. Een atoom is opgebouwd uit drie verschillende deeltjes:
* de positieve **protonen,** bevinden zich in de kern.
* de neutrale **neutronen,** bevinden zich ook in de kern.
* de negatieve **elektronen,** die om de kern draaien.
1. In een atoom zijn er altijd evenveel elektronen als protonen.
Elektrisch is een atoom dus neutraal.
2. Er zijn ongeveer 100 verschillende soorten atomen (elementen).
3. Elk molekuul bestaat uit twee of meer verschillende atomen.

Maak nu de diagnostische toets