Scheikunde H2

# 2.1: Stoffen verhitten

## Gloeien, smelten en verdampen

Als je stoffen bovenaan een gasvlam verhit dan zie je verschillende dingen:

* Bij platinadraad gaat het gloeien, als je het daarna weer laat afkoelen, zie je dat het draad onveranderd is gebleven. Het is dus niet veranderd van vorm.
* Bij soldeertin word het vloeibaar, als je het daarna weer laat afkoelen, wordt het weer vast. Het heeft wel een andere vorm gekregen.
* Bij water verdampt het, als je het daarna weer laat afkoelen, word het weer water.

## Chemische reacties

Niet bij alle stoffen treedt er een fase-overgang op of gaat het gloeien. Bij veel stoffen zie je dat de stof verdwijnt bij het verhitten. Tegelijkertijd ontstaan er nieuwe stoffen (een **chemische reactie**).

* **Reactieproducten** = de nieuwe stoffen (de ontstane stoffen).

Dit zijn geheel nieuwe stoffen met andere eigenschappen dan de stoffen waar je mee begon.

* **Beginstoffen** = de stoffen waar je mee begon.

Een chemische reactie kun je weergeven met een **reactieschema** (beginstoffen 🡪 reactieproducten).

## Verbranden

Tijdens het branden zie je vlammen en rook. Je kan ook voelen dat er warmte vrijkomt. **Verbranden** is een chemische reactie, want de beginstoffen zijn anders dan de eindstoffen. De eindstoffen zijn rook en as. Bij verbranding heb je een brandbare stof en zuurstof nodig. Bij het verbranden verdwijnt niet alleen de brandbare stof, maar ook de zuurstof. Het reactieschema voor verbranden is: brandbare stof + zuurstof → verbrandingsproduct(en).

Als je iets verhit en je ziet geen vuur, noem je het níét verbranden.

## Ontleden

Als je een propje papier verhit zonder zuurstof, verbrand het papier niet. Er ontstaan andere stoffen. Er verdwijnt nu maar 1 stof (papier). Zo’n reactie noem je een **ontledingsreactie** (of: ontleding).

* **Ontledingsreactie** (of: **ontleding**) = als er uit 1 stof meerdere nieuwe stoffen ontstaan.

Een reactieschema voor een ontledingsreactie is: beginstof → ontledingsproducten.

## Scheiden

Als je een mengsel scheidt, houd je 2 of meer stoffen over. Die stoffen zijn geen nieuwe stoffen, want ze waren vooraf al aanwezig. Bij het scheiden van een mengsel is geen sprake van een chemische reactie, en dus ook niet van een ontleding.

# 2.2: Ontleden

## Thermolyse

* **Thermolyse** = als je een stof ontleedt door verhitten

Als je papier of suiker ontleedt, houd je een zwarte vaste stof over. Die stof is koolstof.

* **Organische stoffen** = stoffen die bij verhitting zonder zuurstof **verkolen**.

Bij thermolyse van organische stoffen ontstaan meestal ook gassen en rook. Reactieschema’s voor thermolyse zien er zo uit: Organische stoffen → koolstof + water + rook + gas

## Elektrolyse

Water gaat bij verhitten over in waterdamp (fase-overgang). Toch kun je water ontleden, niet met verhitten maar met gelijkstroom. Dat proces noem je **elektrolyse**.

* **Elektrolyse** = ontleding door elektriciteit.

Bij de elektrolyse van water ontstaan 2 nieuwe stoffen (waterstofgas en zuurstofgas). Het reactieschema voor ontleding van water is: water → waterstof + zuurstof

Waterstofgas is het lichtste gas dat er bestaat. Het is heel brandbaar. Als je waterstof aansteekt, reageert het met zuurstof uit de lucht. Daarbij ontstaat weer water. Bij deze reactie gebeurt het omgekeerde van de ontleding van water. Water wordt gevormd door de verbranding van waterstofgas: waterstof + zuurstof → water

## Fotolyse

Bij zwart-witfotografie wordt nog gebruik gemaakt van fotopapier dat de stof zilverbromide bevat. Zilverbromide ontleedt als er licht opvalt. Bij deze reactie blijven heel kleine korreltjes zilver achter. Ook ontstaat broom.

* **Fotolyse** = wanneer een stof ontleed als er licht opvalt.

Ook waterstofperoxide ontleedt in licht. Bij de fotolyse van waterstofperoxide ontstaan zuurstof en water (waterstofperoxide → water + zuurstof).

## Niet-ontleedbare stoffen

Door stoffen zo ver mogelijk te ontleden, krijg je uiteindelijk stoffen die niet meer ontleedbaar zijn (niet-ontleedbare stoffen). In totaal zijn er circa 100 van zulke stoffen. Die stoffen worden ook wel **elementen** genoemd. De rest van alle andere stoffen zijn wel ontleedbaar (**ontleedbare stoffen**). Deze stoffen worden ook **verbindingen** genoemd.

## Metalen

Het grootste deel van de elementen behoort tot de **metalen**. Alle metalen hebben een paar dezelfde eigenschappen:

1. Ze geleiden warmte en elektrische stroom
2. Ze hebben een glanzend oppervlak als ze gepolijst zijn.

Maar onderling verschillen ze in tal van eigenschappen: dichtheid, smeltpunt, hardheid, sterkte en de mate van geleidend vermogen voor elektrische stroom en warmte.

## OVERIGE NIET-ONTLEEDBARE STOFFEN

De overige niet-ontleedbare stoffen (**niet-metalen**) vertonen bijna geen overeenkomsten. Sommige zijn gasvormig (waterstof, stikstof, zuurstof, chloor en helium). Broom is bij kamertemperatuur vloeibaar. En stoffen zoals koolstof, silicium en zwavel en jood zijn vaste stoffen.

# 2.4: Moleculen, een model voor stoffen

## Het deeltjesmodel

Iedere stof heeft zijn eigen kenmerkende eigenschappen.

* **Deeltjesmodel** = een vereenvoudigde voorstelling van hoe stoffen ‘in elkaar zitten’.

Het deeltjesmodel bestaat al heel lang. In zijn eenvoudigste vorm ziet het deeltjesmodel er als volgt uit:

* Iedere stof is opgebouwd uit heel kleine deeltjes (**moleculen**).
* Iedere stof heeft zijn eigen soort moleculen.
* Moleculen bewegen voortdurend. De snelheid van het bewegen hangt af van de temperatuur. Als de temperatuur stijgt, gaan de moleculen sneller bewegen.
* Moleculen trekken elkaar aan. Tussen moleculen onderling heersen aantrekkende krachten.

## Het deeltjesmodel en de 3 fasen

Iedere stof kan in 3 fasen voorkomen: vast, vloeibaar en gasvormig.

De gemeenschappelijke kenmerken van vaste stoffen (solid; s):

1. Vaste stoffen hebben geen vaste vorm.
2. Vaste stoffen kun je niet samenpersen. Het volume ligt vast.

De gemeenschappelijke kenmerken van vloeistoffen (liquid, l):

1. Vloeistoffen hebben geen vaste vorm.
2. Vloeistoffen kun je niet samenpersen. Het volume ligt vast.

De gemeenschappelijke kenmerken van gassen (gaseous, g):

1. Gassen hebben geen vaste vorm.
2. Gassen zijn veel ‘lichter’ dan vaste stoffen en vloeistoffen.
3. Het volume van gassen ligt niet vast.

## Mengsels en zuivere stoffen

In een zuivere stof is maar 1 molecuulsoort aanwezig. In een mengsel zitten verschillende molecuulsoorten door of bij elkaar. Als je een mengsel scheidt, ben je bezig om de verschillende molecuulsoorten te sorteren, soort bij soort.

# 2.5: Moleculen en atomen

## Moleculen en reacties

Met behulp van het deeltjesmodel kun je fasen en fase-overgangen beschrijven. Bij een fase-overgang verandert de manier van het bewegen van moleculen. Bij een chemische reactie verdwijnen stoffen en ontstaan nieuwe stoffen. Dit betekent dat moleculen kapot gaan en er nieuwe moleculen ontstaan bij de ontstane stoffen.

## Atomen

Een molecuul bestaat uit nog kleinere deeltjes (**atomen**). In een molecuul zitten die atomen aan elkaar vast. Als een molecuul kapot gaat, vormen de atomen uit die moleculen nieuwe moleculen. Bij een reactie gaan geen atomen verloren en ontstaan geen nieuwe atomen.

De moleculen van een ontleedbare stof bevatten verschillende soorten atomen. In een niet-ontleedbare stof is maar 1 atoomsoort aanwezig. Bij een niet-ontleedbare stof hoort een bepaalde atoomsoort, de naam van die stof is hetzelfde als die van de atoomsoort. Elke atoom heeft ook nog een **symbool**. Dat symbool bestaat meestal uit een hoofdletter en soms nog een kleine letter. De symbolen zijn vaak afgeleid van Latijnse namen.

## Molecuulformules

Moleculen kun je weergeven in **molecuulformules**. Die formules geven aan welke atoomsoorten en hoeveel atomen van elke soort in een molecuul voorkomen. Elke stof heeft zijn eigen molecuulformule.

Voorbeeld molecuulformule: watermoleculen bevatten per molecuul 2 waterstofatomen en 1 zuurstofatoom. De formule wordt dan H2O. Met het cijfer 2 geef je aan dat er 2 atomen zijn van die stof. Zo’n cijfer noem je een **index**. Bij de index wordt het cijfer 1 niet opgeschreven.

Als je het over een stof hebt, moet je ook de fase van de stof bij de molecuulformule opschrijven.

* Vaste stof 🡪 s (solid)
* Vloeistof 🡪 l (liquid)
* Gasfase 🡪 g (gaseous)

Als een stof in water is opgelost, geef je dit aan met **aq**, afgeleid van *aqua*.

## De elementen

Natrium is de naam van een **element**. Dit betekent dat er een niet-ontleedbare stof en een atoomsoort met die naam bestaat. De atoomsoort natrium vind je bijna overal (het zout in de zee, maar ook keukenzout). De gevaarlijke stofeigenschappen van natrium zijn niet meer aanwezig. In zout zit wel het element natrium, maar niet de stoffen.

## De elementen rangschikken

In 1869 heeft een Russische wetenschapper de elementen die in zijn tijd bekend waren, op een bruikbare manier geordend. Hij rangschikte de elementen naar opklimmende atoommassa. De elementen die overeenkomsten vertonen in hun chemische eigenschappen, zette hij onder elkaar. Met deze rangschikking legde hij de basis voor wat je nu het **periodiek systeem** noemt.

## Perioden en groepen

In het periodiek systeem zijn alle bekende elementen gerangschikt. De getallen voor de elementsymbolen zijn de atoomnummers. Elke atoomsoort heeft zijn eigen nummer.

* **Atoommassa’s** = de getallen onder de symbolen.
* **Perioden** = de horizontale lijnen. Er zijn 7 perioden.
* **Groepen** = de 18 verticale kolommen. In de groepen staan de elementen die qua chemisch gedrag op elkaar lijken.

## Groepsnamen

De elementen in een groep worden vaak met 1 naam aangegeven.

* **Alkalimetalen** (groep 1) = Ze reageren heftig met water.
* **Aardalkalimetalen** (groep 2) = Deze reageren óók heftig met water.
* **Halogenen** (groep 17) = Ze reageren makkelijk met metalen.
  + **Een zout** = een verbinding van een metaal en een halogeen.
* **Edelgassen** (groep 18).