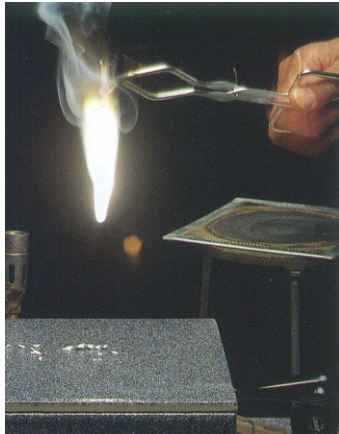


### 3 Reacties

#### Reacties herkennen (3.1 en 3.2)

Een *chemische reactie* is een gebeurtenis waarbij stoffen verdwijnen en nieuwe stoffen ontstaan. Bij een reactie verdwijnen de *beginstoffen*. Er ontstaan nieuwe stoffen: de *reactieproducten*.



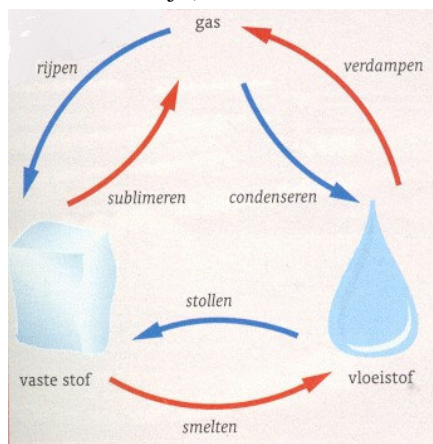
Bij de verbranding van magnesium verdwijnen magnesium en een deel van de zuurstof in de lucht. Uit het magnesium en de zuurstof ontstaat magnesiumoxide.

Magnesium en zuurstof zijn de beginstoffen. → Magnesiumoxide is het reactieproduct.

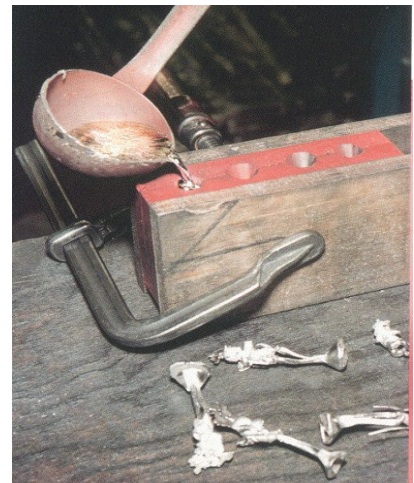
Andere voorbeelden van reacties zijn: het ontploffen van kruid, asprobruis in water, het gisten van druivensap en de bereiding van ijzer.

*Het verbranden van magnesium is een voorbeeld van een reactie.*

Bij *faseveranderingen* ontstaan géén nieuwe stoffen. Als een vaste stof smelt, dan wordt de vaste stof een vloeistof. Door de vloeistof af te koelen, krijg je dezelfde vaste stof terug (alleen de vorm kan anders zijn).



Bijvoorbeeld het smelten van tin tot vloeibaar tin. Vast tin bestaat uit tin. Vloeibaar tin bestaat ook uit tin. Als je de vloeibare tin in een mal giet, dan gaat de tin door afkoeling stollen. De gestolde tin heeft dan de vorm van de mal aangenomen. Maar het vaste tin bestaat nog steeds uit hetzelfde tin van voor het smelten en stollen. De stof tin is niet veranderd!



*Fase-overgangen.*

*Het smelten van tin is géén reactie.*

Bij *oplossen*, *destilleren* en *indampen* ontstaan ook geen nieuwe stoffen. Hier is dus geen sprake van een reactie. Bij *oplossen* meng je een vaste stof met een vloeistof. Je krijgt dan een oplossing. Deze oplossing kun je *indampen*. De vloeistof verdampst en de vaste stof blijft achter. De vloeistof is het oplosmiddel. De vaste stof is de opgeloste stof.

Bij *destilleren* ga je een mengsel van vloeistoffen met verschillende kookpunten van elkaar scheiden. De vloeistoffen uit het mengsel veranderen niet.

Chemische reacties herken je aan *reactieverschijnselen*. Je herkent een reactie ook door te letten op de stoffeigenschappen. De stoffeigenschappen veranderen. Magnesiumoxide heeft andere eigenschappen dan magnesium en zuurstof.

### Reactieverschijnselen (3.1)

Bij een reactie kunnen de volgende verschijnselen voorkomen:

- warmte, bij een verbranding
- geluid, bij een explosie
- geur, bij een gasontwikkeling
- kleurverandering, bij het samenvoegen van twee zouten
- het ontstaan van gassen, bij een verbranding.

### Reacties uit het dagelijks leven (3.3)

- De vertering van voedsel in ons lichaam
- Voedselbereiding: koken, bakken en braden
- Het bederven van voedsel door rotten of gisten
- Haarverven en permanenten
- Verkleuren van kleding door inwerking van zonlicht of een bleekmiddel
- De werking van bestrijdingsmiddelen
- Het hard worden van beton

### Ontledingsreacties: thermolyse en elektrolyse (3.4)

Bij een *ontledingsreactie* heb je één beginstof en meer reactieproducten.

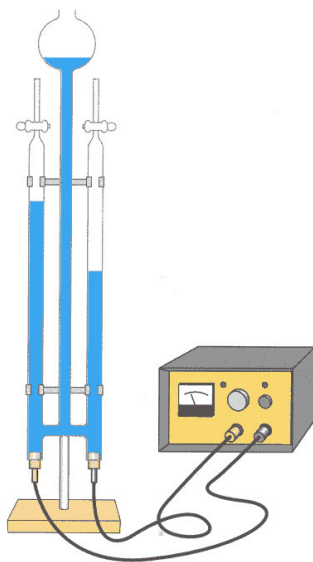
Bij een *thermolyse* ontleedt de stof door warmte. De thermolyse van suiker bijvoorbeeld. Bij de ontleding van de beginstof suiker ontstaan de reactieproducten suikerkool, water en brandbare gassen.

Bij *elektrolyse* ontleedt de stof door elektrische stroom. De elektrolyse van water bijvoorbeeld.

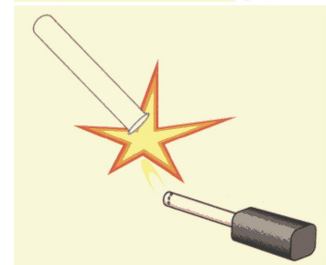
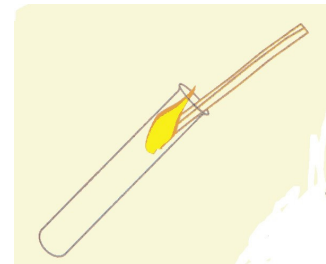
Bij de ontleding van de beginstof water ontstaan de reactieproducten waterstof en zuurstof in de verhouding 2 : 1. Er ontstaat twee keer zoveel waterstof als zuurstof.

Bij de elektrolyse van water ontleedt water in de gassen waterstof en zuurstof. Waterstof kun je niet ontleden. Waterstof heet een *niet-ontleedbare stof*. Zuurstof kun je ook niet ontleden. Zuurstof is ook een *niet-ontleedbare stof*.

En water is een *ontleedbare stof*. Want je kunt water ontleden.



*Elektrolyse van water.*



### Glucose, kalk, waterstof en zuurstof aantonen (3.4)

*Glucose* toon je aan met een teststrookje voor glucose. Het teststrookje verandert van kleur.

*Kalk* toon je aan met zoutzuur. Er ontstaat een gas en het kalk verdwijnt.

*Waterstof* toon je aan door het gas op te vangen in een reageerbuis. Het gas steek je aan. Je hoort een knal.

*Zuurstof* toon je aan met een gloeiende houtje. In zuurstof gaat een gloeiende houtje fel branden.

*Zuurstof en waterstof aantonen*

### 3.5 Namen en symbolen van niet-ontleedbare stoffen opzoeken

Bij de elektrolyse van water ontstaan de gassen waterstof en zuurstof. Waterstof en zuurstof zijn beide niet-ontleedbare stoffen.

Er zijn 92 niet-ontleedbare stoffen. De meeste staan in de Binas kgt, tabel 30. Elke niet-ontleedbare stof heeft een symbool. Het symbool van waterstof = H, het symbool van zuurstof =

O. Je moet in elk geval de namen van de volgende scheikundige symbolen kennen. Je moet ook bij de namen de scheikundige symbolen weten.

<i>symbool</i>	<i>naam</i>	<i>symbool</i>	<i>naam</i>	<i>symbool</i>	<i>naam</i>	<i>symbool</i>	<i>naam</i>
Ag	zilver	Cd	cadmium	Hg	kwik	O	zuurstof
Al	aluminium	Cl	chloor	I	jood	P	fosfor
Ar	argon	Cr	chromium	K	kalium	Pb	lood
Au	goud	Cu	koper	Mg	magnesium	Pt	platina
Ba	barium	F	fluor	N	stikstof	S	zwavel
Br	broom	Fe	ijzer	Na	natrium	Si	silicium
C	koolstof	H	waterstof	Ne	neon	Sn	tin
Ca	calcium	He	helium	Ni	nikkel	Zn	zink

### 3.5 Een kommaformule opstellen

Ontleedbare stoffen kun je aangeven met een *kommaformule*. De symbolen geven de niet-ontleedbare stoffen aan die je door ontleding uit de stof kunt maken.

Je kunt uit water door elektrolyse waterstof (H) en zuurstof (O) maken. De kommaformule van water is dus H,O.

Een ontleedbare stof heet ook wel *verbinding*.

Aan de formule van een ontleedbare stof kun je zien welke niet-ontleedbare stoffen je van de stof kunt maken. IJzeroxide heeft de kommaformule Fe,O. Uit ijzeroxide kun je ijzer (Fe) en zuurstof (O) maken.

### 3.5 Een reactieschema opstellen

Voor de verbranding van aardgas is zuurstof nodig. De reactieproducten zijn water en koolstofdioxide. Dit verhaal schrijf je kort op in een *reactieschema*:

aardgas + zuurstof → water + koolstofdioxide

Voor de pijl staan de beginstoffen. → Na de pijl staan de reactieproducten.

Het reactieschema voor de ontleding van water is:

water → waterstof + zuurstof.

Een reactieschema kun je ook in symbolen noteren. Bijvoorbeeld het reactieschema voor de verbranding van aardgas.

#### Dat doe je met de volgende vijf stappen:

- 1 Wat zijn de beginstoffen en wat de reactieproducten?
- 2 Schrijf het reactieschema in woorden op
- 3 Zoek van elke stof het symbool of de kommaformule.
- 4 Geef het reactieschema in symbolen
- 5 Controleer of elk symbool vóór de pijl ook na de pijl voorkomt.

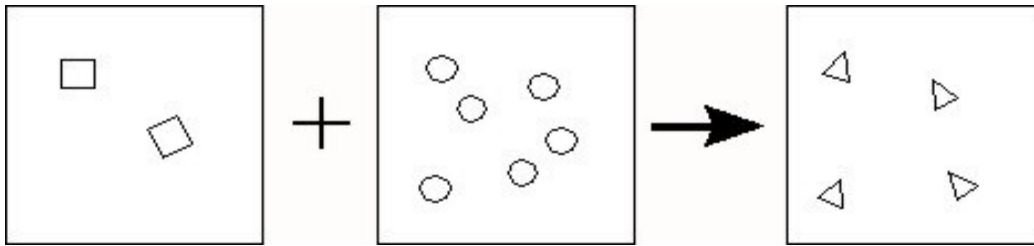
#### Voorbeeld:

##### De verbranding van aardgas

- 1 beginstoffen: aardgas en zuurstof  
reactieproducten: water en koolstofdioxide
- 2 Reactieschema:  
aardgas + zuurstof → water + koolstofdioxide
- 3 aardgas = C,H  
zuurstof = O  
water = H,O  
koolstofdioxide = C,O
- 4 C,H + O → H,O + C,O
- 5 Voor de pijl staan de symbolen: C, H en O.  
Achter de pijl staan de symbolen: C, H en O.

## Vragen

De schematische tekening stelt het proces voor, waarbij uit een mengsel van stikstof en waterstof ammoniak ontstaat.



- Bekijk de volgende beweringen:
  - De tekening stelt een chemische reactie voor.
  - Ammoniak heeft dezelfde eigenschappen als een mengsel van stikstof en waterstof.Welke van deze beweringen is juist?
  - geen van beide
  - alleen 1
  - alleen 2
  - zowel 1 als 2
- Welke stof is bij deze reactie het reactieproduct?
- Bij een reactie ontstaat een gas. Je vangt dat gas op in een reageerbuis.
  - Wat moet je doen om te onderzoeken of het gas waterstof is?
  - Wat moet je doen om te onderzoeken of het gas zuurstof is?
- Je verwarmt een oranjekleurige stof in een reageerbuis. Jouw partner houdt tijdens het verwarmen regelmatig een gloeiende houtspaander in de opening van de buis. De houtspaander begint dan steeds te branden. Na afloop zit een zilverkleurige stof aan de binnenkant van de buis.

Welke van de volgende beweringen over deze proef is juist?

  - De oranje stof wordt ontleed.
  - Tijdens het verwarmen ontstaat zuurstof.
  - geen van beide
  - alleen 1
  - alleen 2
  - zowel 1 als 2
- Ab verwarmt in een reageerbuis een kleurloze vloeistof. Daarna laat hij de buis met inhoud afkoelen. Het ziet hierbij de volgende verschijnselen.
  - De vloeistof wordt bij verwarming geel.
  - De ontstane gele vloeistof stolt bij afkoeling.Bij welk van deze verschijnselen is sprake van een chemische reactie?
- Bekijk het volgende schema.  
ijzer + zwavel  $\rightarrow$  ijzersulfide  
Wat stelt dit schema voor?
- Kaliumchloraat ontleedt bij verhitting in kaliumchloride (K,Cl) en zuurstof.
  - Maak het reactieschema van deze ontleding in woorden.
  - Maak het reactieschema van deze ontleding in symbolen.

## Antwoorden

- 1** Uit twee verschillende stoffen ontstaat één andere stof. Dat geeft aan dat er een reactie is geweest. Bewering 1 is correct.  
Ammoniak heeft een andere geur dan stikstof en waterstof. Ammoniak lost goed op in water; stikstof en waterstof lossen minder goed op in water. Bewering 2 is ook goed.  
Antwoord **D** is juist.
- 2** Het reactieproduct is de stof die ontstaat. Hier dus ammoniak.
- 3 a** *Waterstof* toon je aan door het gas op te vangen in een reageerbuis. Het gas steek je aan. Je hoort een knal.  
**b** *Zuurstof* toon je aan met een gloeiende houtje. In zuurstof gaat een gloeiende houtje fel branden.
- 4** De oranje stof is verdwenen. Er zijn twee andere stoffen ontstaan. De oranje stof is dus ontleed.  
De gloeiende houtspaander begint steeds te branden. Dat kan alleen in de aanwezigheid van zuurstof.  
Beide beweringen zijn daarom juist: antwoord **D**.
- 5** Bij verschijnsel 1 zie je een kleurverandering. Deze gele kleur blijft. De kleurverandering geeft aan dat er een reactie was.  
Bij verschijnsel 2 verandert alleen de fase van een stof. Faseverandering is geen kenmerk van een reactie.
- 6** Het schema hoort bij de reactie tussen ijzer en zwavel.
- 7 a** **1** De beginstof is kaliumchloraat. De reactieproducten zijn kaliumchloride en zuurstof.  
**2** Reactieschema: kaliumchloraat  $\rightarrow$  kaliumchloride + zuurstof  
**b** **3** kaliumchloride = K,Cl  
zuurstof = O  
Uit kaliumchloraat ontstaat  $\rightarrow$  kaliumchloride + zuurstof, dus  
Kaliumchloraat = K,Cl,O  
**4** K,Cl,O  $\rightarrow$  K,Cl + O  
**5** Voor de pijl staan de symbolen K, Cl en O.  
Achter de pijl staan de symbolen K, Cl en O.