

1 Stoffen om je heen

Stoffen onderscheiden (1.1)

Bij het doen van proeven moet je stoffen goed kunnen herkennen. Het is daarom belangrijk dat je goed kleuren kunt zien. Een *zuivere stof* is één stof. Suiker, zout en gedestilleerd water zijn zuivere stoffen. Bij een *mengsel* zitten meerdere stoffen door elkaar.

De samenstelling van enkele mengsels:

<i>mengsel</i>	<i>samenstelling</i>
drinkwater	water, kalk en andere stoffen
melk	water, vet, eiwit, kalk en andere stoffen
limonade	water en andere stoffen
wijn	water, alcohol en andere stoffen
bier	water, alcohol en andere stoffen
jenever	water, alcohol en andere stoffen
spiritus	alcohol, kleurstof, gifstof en een beetje water
azijn	azijnzuur en water
reinigingscrème	vet, water, emulgator en andere stoffen
tandpasta	schuurmiddel, water, zeep en andere stoffen
shampoo	zeep, water en andere stoffen
lucht	stikstof en zuurstof

Oplossing en oplosbaarheid (1.1 en 1.2)

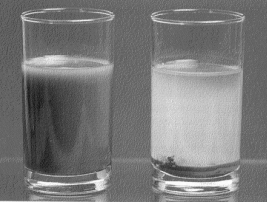
Een *oplossing* is een mengsel van een oplosbare stof in een oplosmiddel. Oplossingen zijn helder (doorzichtig), maar kunnen wel gekleurd zijn. Voorbeelden van oplossingen zijn drinkwater, suikerwater, pekkel, limonade, wijn, bier, jenever, spiritus, azijn en lucht.

De *oplosbaarheid* van een stof is het aantal gram stof dat maximaal in een liter oplossing oplost. Hoeveel stof je kunt oplossen, hangt af van de soort stof die je oplost.

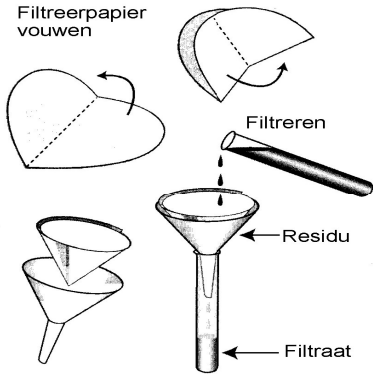
Voorbeelden van suspensies, emulsies en legeringen (1.2 en 1.3)

Een *emulsie* is een mengsel van vet en water. Halvarine, crème en melk zijn voorbeelden van emulsies. Om water en vet gemengd te houden is een *emulgator* toegevoegd.

Een *suspensie* is troebel. Een suspensie is een mengsel van een vaste stof en water. Een suspensie kun je scheiden door de suspensie te laten bezinken en dan het water af te gieten.



Een suspensie kun je scheiden door de suspensie te laten bezinken en dan het water af te gieten. Je kunt een suspensie ook scheiden door te filtreren.



Filtreeropstelling

Legeringen (1.3)

Een *legering* is een mengsel van metalen:

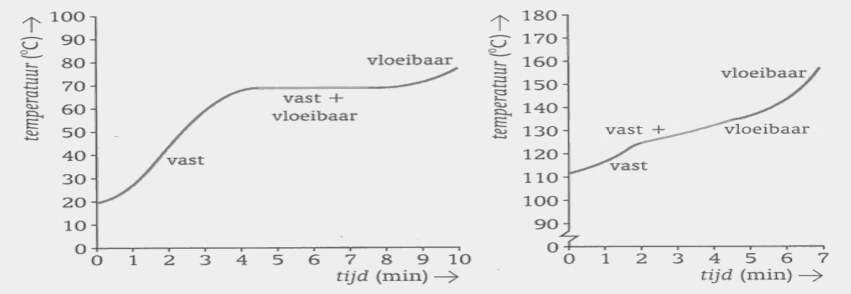
<i>legering</i>	<i>samenstelling</i>
amalgam	kwik + zilver of tin
brons	koper + tin
messing	koper + zink
soldeer	lood + tin

Bij de volgende mengsels zijn kleine deeltjes (o) gemengd in een stof die een andere fase heeft (x):

<i>mengsel</i>	<i>vast</i>	<i>vloeistof</i>	<i>gas</i>	<i>uiterlijk</i>	<i>voorbeeld</i>
oplossing	o	x		helder	suikerwater, pekkel
		o in x		helder	jenever, cola, bier, spiritus
		x	o	helder	ammonia
suspensie	o	x		troebel	krijtwater,
schuim		x	o	niet helder	bierschuim, scheerschuim, geklopte slagroom
	x		o		piepschuim, schuimrubber
rook	o		x	niet helder	sigarettenrook, rook bij brand, discorook
nevel		o	x	niet helder	mist, wolken

Temperatuur meten met de computer (1.4)

Als je met de computer meet, dan heb je een sensor en een meetpaneel nodig. De sensor maakt van de te meten grootte een elektrisch signaal. Op een computerscherm verschijnt een temperatuurgrafiek.



Tijdens het smelten van een zuivere stof verandert de temperatuur niet.

Als een zuivere stof *smelt*, *stolt* of *kookt*, dan verandert de temperatuur van de stof niet. Een zuivere stof heeft een *smeltpunt*, een *stolpunt* en een *kookpunt*. Het smeltpunt van water is 0°C, het stolpunt van water is ook 0°C. Het *smeltpunt* is gelijk aan het *stolpunt*. Het kookpunt van water is 100°C. Dat is ook de temperatuur waarbij water condenseert.

Tijdens het smelten van een mengsel verandert de temperatuur wel. Bij een mengsel verandert de temperatuur als de stof smelt. Het temperatuurgebied waarin een mengsel zowel vloeibaar als vast is, heet het *smelttraject* of het *stoltraject*. Een mengsel heeft een smelttraject en ook een stoltraject. Het smelttraject van een mengsel is gelijk aan het stoltraject. Bij een mengsel verandert de temperatuur als de stof kookt. Het temperatuurgebied waarin een mengsel zowel vloeibaar als gasvormig is, heet het *kooktraject*. Werken met kook-trajecten wordt toegepast bij de gefractioneerde destillatie van aardolie.

Veilig proeven doen om stoffen te herkennen (1.5)

Bij een proef met een brander of met zuren of basen moet je een *bril op*. Bij *ruiken* wuif je de geur naar je toe (*wuiven*). *Lange haren* moet je *samenbinden*.

Verder moet je alleen de opgegeven proef doen en rustig werken.

Stoffen herken je aan *stofeigenschappen*. Vaak gebruik je ook instrumenten om een stof te herkennen. Door op de op de verschillende stofeigenschappen te letten, kun je stoffen onderscheiden.

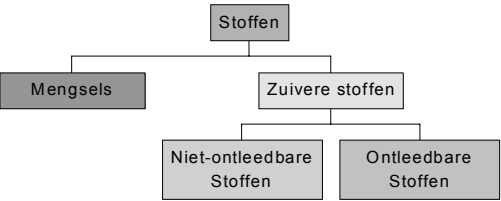
Ontleedbare en niet-ontleedbare stoffen (1.5)

Als je suiker verhit, dan ontstaan verschillende stoffen. Die stoffen heten *reactieproducten*. De suiker *ontleedt*. Een reactie waarbij uit één beginstof meerdere reactieproducten ontstaan, heet een *ontledingsreactie*.

Bij een *ontledingsreactie* ontstaan uit een *beginstof* verschillende *reactieproducten*.

Stoffen die je niet kunt ontleden, heten *niet-ontleedbare stoffen*. Er zijn ongeveer 90 niet-ontleedbare stoffen. De symbolen van de niet-ontleedbare stoffen staan in Binas vmbo kgt, tabel 30.

Indeling van stoffen (1.1 t/m 1.5)



2 Goed en veilig schoon

Soorten water (2.1)

Je gebruikt vijf soorten water:

- drinkwater
- regenwater
- oppervlaktewater
- zeewater
- grondwater

Oppervlaktewater is water in oceanen, zeeën, meren, rivieren, kanalen en sloten. In oppervlaktewater zijn stoffen opgelost. Stoffen uit de bodem, zoals zouten, en stoffen uit afvallozingen van fabrieken. Stoffen uit afvallozingen kunnen schadelijk zijn en verontreinigen het oppervlaktewater.

In zeewater zijn veel zouten opgelost. De zoutenconcentratie in zeewater is hoog.

Regenwater kan verontreinigd zijn door verbrandingsgassen. Deze verbrandingsgassen kunnen zure regen veroorzaken.

Grondwater bevindt zich in de bodem. Grondwater bevat vaak veel opgeloste stoffen.

Regenwater komt van zeewater en oppervlaktewater.

Drinkwaterproductie (2.5)

Alleen grondwater en oppervlaktewater zijn geschikt voor het maken van drinkwater. Het grondwater en het oppervlaktewater moeten dan gezuiverd worden. Schadelijke stoffen moeten zoveel mogelijk worden verwijderd. Het drinkwaterbedrijf moet ervoor zorgen dat de concentratie van alle stoffen die nog in het drinkwater voorkomen ver onder het toegelaten minimum blijft. De toegestane concentratie verschilt per stof.

Het drinkwaterbedrijf zuivert het water door:

- filtreren, eerst grof met een rooster: rommel, planten, takken en bladeren worden tegengehouden.
- bezinken in waterbekkens: de meeste vaste deeltjes zinken naar de bodem.
- beluchten: opgeloste zouten kunnen reageren met zuurstof waardoor een vaste stof ontstaat.
- filtreren, met zandfilters: de kleinere vaste deeltjes worden afgezonderd.
- adsorberen met actieve kool: verontreinigingen hechten aan de koolstof .
- desinfecteren met speciale bacteriën, ozon of chloor: schadelijke bacteriën worden gedood.

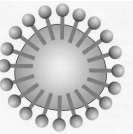
Water bij de was (2.1)

Bij de was is water het oplosmiddel voor het wasmiddel. Na het wassen is water nodig als spoelmiddel om vuil en zeepresten weg te spoelen.

Hoe zeep werkt (2.1 en 2.2)

Zeep werkt als *emulgator*. Met een emulgator kunnen vet of olie mengen met water. Met zeep wordt een mengsel van vet en water omgevormd tot een *emulsie*. Een *emulsie* is een mengsel van water en olie of vet.

Zeep maak je door vet of olie lange tijd met soda te laten koken.



De hydrofiele kop van een zeepmolecuul hecht aan water. *Hydrofiel* = waterlievend. De hydrofobe staart van het zeepmolecuul hecht aan vet. *Hydrofoob* = watervrezend. Zeepmoleculen verbinden het vet met het water.

De werking van lichaamsverzorgingsproducten (2.2)

Zeep en shampoo helpen je lichaam schoon te houden door hun reinigende werking. Zeep ontvet je huid. Na het wassen is het goed om je huid te verzorgen met crème of olie. Crème heeft een reinigende en verzorgende werking. Tandpasta heeft een reinigende en slijpende werking.

Handcrème maken (2.2)

Handcrème maak je met een mengsel van water, olie en wat vloeibare zeep.

Je gebruikt voor handcrème oliesoorten die de huid verzorgen.

Voorbeelden van zure en basische schoonmaakmiddelen (2.3)

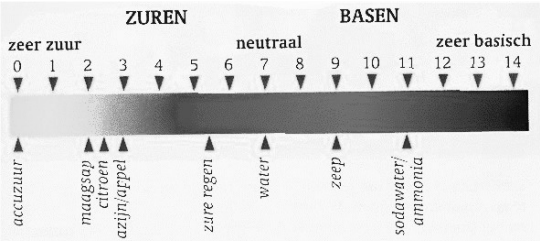
<i>zuur</i>	<i>basisch</i>
zoutzuur	soda
schoonmaakazijn	ammonia
ontkalkingsmiddelen	natronloog
	gootsteenontstopper
	bleekwater

De *zuurgraad* geeft aan hoe zuur een stof is. *Zuren* hebben een *pH* kleiner dan 7. Hoe lager de pH, hoe zuurder de stof is. *Basen* hebben een pH groter dan 7. Een pH van 7 betekent dat de stof neutraal is. Zuiver water heeft een pH van 7. De zuurgraad loopt van pH 0 tot pH 14.

Stoffen met een hoge of lage pH hebben een bijtende werking.

Met een *indicator* kun je de pH meten.

Een indicator is een stof die een andere kleur krijgt als de pH verandert.



De pH-schaal met enkele voorbeelden van zure en basische stoffen.

Veilig werken met schoonmaakmiddelen (2.3 en 2.4)

Thuis gebruik je water, aceton, alcohol en wasbenzine als oplosmiddel.

Alcohol wordt gebruikt voor het oplossen van sommige geneesmiddelen. Alcohol wordt ook als oplosmiddel in parfum en in after-shave.

Aceton wordt gebruikt voor het oplossen en verwijderen van nagellak.

Wasbenzine wordt gebruikt voor het verwijderen van vet.

Op het etiket van schoonmaakmiddelen staan gevarensymbolen.



- 1 Licht ontvlambaar. Het product brandt snel. Bijvoorbeeld spiritus en benzine.
- 2 Irriterend. De stof prikt in je ogen en op je huid. Bij inademen kan de stof gevaarlijk zijn. Zeepoeder bijvoorbeeld.
- 3 Corrosief of bijtend. De stof tast je huid en je kleren aan. Bijvoorbeeld accu zuur.
- 4 Giftig. Maakt je ziek en kan dodelijk zijn. Bijvoorbeeld rattengif.
- 5 Chemisch afval. De stof is slecht voor het milieu. Bijvoorbeeld verf.

Zure en basische middelen tasten je huid, je slijmvliezen (in de mond), je ogen en je kleren aan. Je moet je beschermen met handschoenen, een bril en een jas of een schort. Bij een ongelukje kun je gaan spoelen met veel water! De oplossing wordt

dan verdund.

Brandgevaarlijke oplosmiddelen, zoals wasbenzine, aceton en spiritus moet je niet bij open vuur gebruiken.

Schoonmaakmiddelen kun je beter niet door elkaar gebruiken. Als je bleekwater mengt met sommige andere reinigingsmiddelen, dan ontstaat het giftige chloorgas.

Je bewaart schoonmaakmiddelen in een veilige verpakking op een veilige plek. Een veilige plek is bijvoorbeeld hoog of achter slot.

Een extractie uitvoeren (2.5)

Bij *extraheren* haal je met een extractiemiddel een oplosbare stof uit een mengsel van vaste stoffen. De vaste stoffen moeten een verschillende oplosbaarheid hebben.

De dranken thee en koffie worden door extractie gemaakt.

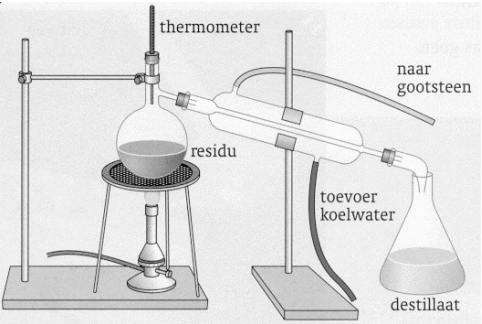
Een adsorptie uitvoeren (2.5)

Door *adsorptie* verwijder je een ongewenste stof uit een mengsel. Bijvoorbeeld ziektekiemen uit een aquarium, een kleurstof uit een vloeistofmengsel of kwalijke gassen uit lucht. Je gebruikt dan een adsorptiemiddel. Als

adsorptiemiddel wordt vaak actieve koolstof of norit gebruikt. De stoffen worden aan het oppervlak van het adsorptiemiddel vastgehouden. De geadsorbeerde stof met het adsorptiemiddel kun je door filtratie verwijderen.

Scheidingsmethoden (Basisvorming, 2.5)

<i>scheidingsmethode</i>	<i>mengsel</i>	<i>begrippen</i>	<i>gebaseerd op</i>
bezinken (gevolgd door afgieten)	vaste stof en vloeistof	suspensie	dichtheid ('zwaarte') van de deeltjes
extractie	vaste stoffen	extraheren, extractiemiddel, extract	verschillende oplosbaarheid van de vaste deeltjes
filtratie	vaste stof en vloeistof	filtreerpapier, filtraat, residu	grootte van de deeltjes
adsorptie	vaste stof en vloeistof	adsorberen, actieve koolstof	verschillende mate van aanhechting van de vaste deeltjes aan het adsorptiemiddel
destillatie	vloeistoffen in elkaar opgelost	destilleeropstelling, koeler, residu, filtraat	kookpunt van de verschillende vloeistoffen
indampen	opgeloste vaste stof en vloeistof	residu	kookpunt van de opgeloste stof en het kookpunt van het oplosmiddel

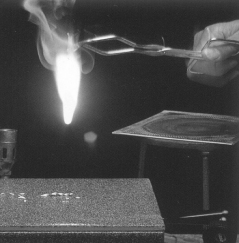


Een destillatieopstelling.

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*.

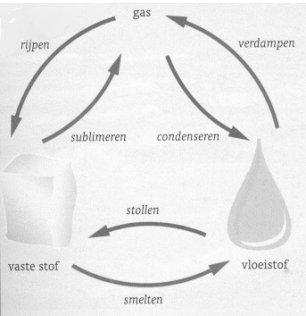


Bij de verbranding van magnesium verdwijnen magnesium en een deel van de zuurstof in de lucht. Uit het magnesium en de zuurstof ontstaat magnesiumoxide. Magnesium en zuurstof zijn de beginstoffen. → Magnesiumoxide is het reactieproduct.

Andere voorbeelden van reacties zijn: het ontploffen van kruit, 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 dezelfde vaste stof terug (alleen de vorm kan anders zijn).



Bijvoorbeeld het smelten vloeibaar tin. Vast tin Vloeibaar tin bestaat ook de vloeibare tin in een mal de tin door afkoeling gestolde tin heeft dan de mal aangenomen. Maar het bestaat nog steeds uit van voor het smelten en tin is niet veranderd!



koelen, krijg je

van tin tot bestaat uit tin. uit tin. Als je giet, dan gaat stollen. De vorm van de vaste tin hetzelfde tin stollen. De stof

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 verdampt 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.

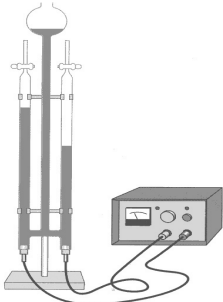
Reactieverschijnselen (3.1)

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



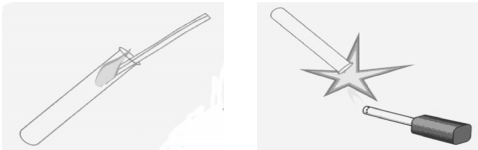
Ontledingsreacties: thermolyse en elektrolyse (3.4)

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.

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 H₂O.

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 Fe₂O₃. 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:		Vb: De verbranding van aardgas	
1	Wat zijn de beginstoffen en wat de reactieproducten?	1	beginstoffen: aardgas en zuurstof reactieproducten: water en koolstofdioxide
2	Schrijf het reactieschema in woorden op	2	Reactieschema: aardgas + zuurstof → water + koolstofdioxide
3	Zoek van elke stof het symbool of de kommaformule.	3	aardgas = C ₂ H ₆ zuurstof = O water = H ₂ O koolstofdioxide = CO ₂
4	Geef het reactieschema in symbolen	4	C ₂ H ₆ + O → H ₂ O + CO ₂
5	Controleer of elk symbool vóór de pijl ook na de pijl voorkomt.	5	Voor de pijl staan de symbolen: C, H en O. Achter de pijl staan de symbolen: C, H en O.

4 Verbranding

Verbrandingsverschijnselen (4.1)

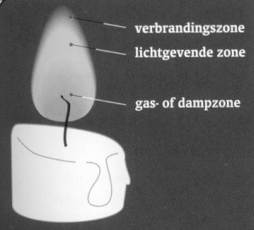
Bij een verbranding treden altijd een of meer van de volgende verschijnselen op:

- rookontwikkeling,
- roetontwikkeling,
- warmteontwikkeling,
- vlammen,
- vonken.

Roet is koolstof.

Bij gele vlammen ontstaat roet (4.1)

Vlammen kunnen geel of blauw zijn.



Bij een verbranding met gele vlammen ontstaat roet.
Bij een verbranding met een blauwe vlam ontstaat geen roet.
Een vlam is een gloeiend gas.
Vonken bestaan uit gloeiende vaste deeltjes.

De opbouw van een vlam

De voorwaarden voor een verbranding (4.2)

Voor een verbranding zijn nodig:

- een brandbare stof,
- zuurstof,
- een ontbrandingstemperatuur.

De ontbrandingstemperatuur is de temperatuur waarbij een brandstof gaat branden. De ontbrandingstemperatuur is voor elke stof anders.

Hoe blusmiddelen werken en het juiste blusmiddel kiezen (4.2)



Een brand blus je door een of meer brandvoorwaarden weg te halen.
Met zand, schuim, koolstofdioxide en een blusdeken sluit je de brandende stof af van zuurstof.
Met water en zand verlaag je de temperatuur van de brand. Als je blust met water, dan ontstaat ook waterdamp. De waterdamp verhindert dat veel zuurstof bij de brand komt.
Benzinebranden en oliebranden blus je niet met water. Benzinebranden en oliebranden blus je met schuim, koolstofdioxide of met een blusdeken.
Bij een gasbrand draai je gaskraan dicht.
Bij de meeste andere branden zijn water en zand geschikte blusmiddelen.

Verbrandingsproducten (4.3)

Bij een verbranding reageert de brandstof met zuurstof. Als reactieproducten ontstaan *oxiden*.
Bij de verbranding van koolstof ontstaat koolstofdioxide. Koolstofdioxide is een voorbeeld van een oxide. Een oxide is een ontleedbare stof. In de kommaformule van een oxide komen voor: het symbool van zuurstof en één andere symbool. C₂O en H₂O zijn oxiden. H₂S₂O₃ is geen oxide.

Reactieschema's van verbrandingen (4.3)

Voor het opstellen van een reactieschema van een verbranding gebruik je de volgende stappen:

- 1 Wat zijn de beginstoffen en wat de reactieproducten.
- 2 Schrijf het reactieschema in woorden op.
Links zet je de beginstoffen met een + ertussen, dan een →. Rechts zet je de reactieproducten, ook met een + ertussen.
- 3 Bedenk van elke stof het symbool of de kommaformule of zoek het symbool of de kommaformule op.
- 4 Geef het reactieschema in symbolen. Dit doe je door de woorden te vervangen door formules.
- 5 Zet daarna achter elke stof de toestand waarin de stof voorkomt.
- 6 Controleer of links en rechts van de pijl dezelfde symbolen voorkomen.

Neem bijvoorbeeld de verbranding van benzine.

- 1 beginstoffen: benzine en zuurstof
reactieproducten: koolstofdioxide en water
- 2 het reactieschema in woorden:
benzine + zuurstof → koolstofdioxide + water

- 3 benzine = C,H
zuurstof = O
koolstofdioxide = C,O
water = H,O
- 4 het reactieschema in symbolen:
 $C,H + O \rightarrow C,O + H,O$
- 5 het reactieschema met toestandsaanduidingen:
 $C,H(l) + O(g) \rightarrow C,O(g) + H,O(l)$
- 6 links: C, H en O
rechts: C, H en O. Dezelfde symbolen dus.

Toestandsaanduidingen (4.3)

Stoffen kunnen in vier toestanden voorkomen:

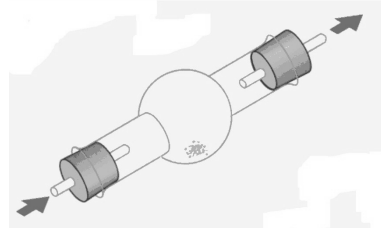
- vast (s)
- vloeibaar (l)
- gasvormig (g)
- opgelost in water (aq)

Onvolledige verbranding levert gevaar op (4.3)

In verbrandingsapparaten moet je zorgen voor voldoende luchttoevoer. Anders ontstaat het giftige koolstofmonoxide. De kommaformule van koolstofmonoxide = C,O.

Verbrandingsproducten onderzoeken (4.4)

Het verbrandingsproduct water toon je aan met het *reagens* wit



water wordt wit
blauw.
Het verbrandingsproduct
toon je aan met het
kalkwater. Kalkwater
koolstofdioxide troebel.

*Door water wordt wit
blauw. Door
wordt helder kalkwater*



kopersulfaat. Met
kopersulfaat

koolstofdioxide
reagens
wordt met

*kopersulfaat
koolstofdioxide
troebel.*

dan betekent dit

Als je bij een verbranding water en koolstofdioxide hebt aangetoond, dat de verbrande stof de kommaformule C,H heeft.

Gevolgen van verbrandingen voor gezondheid en milieu (4.5)

Zwavel dioxide en stikstofoxiden veroorzaken luchtverontreiniging.

Zwavel dioxide en stikstofoxiden tasten de luchtwegen aan en veroorzaken 'zure regen'.

De toenemende uitstoot van koolstofdioxide versterkt mogelijk het broeikas effect waardoor de aarde warmer wordt.

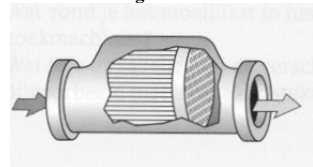
Maatregelen om de schadelijke gevolgen van verbrandingen te voorkomen (4.5)

Steenkool bevat veel zwavel. Bij de verbranding van steenkool ontstaat zwavel dioxide.

De uitstoot van zwavel dioxide wordt tegengegaan door de verbrandingsgassen te ontzwellen met calciumoxide. Daarbij ontstaat gips.

Je kunt ook sommige zwavelhoudende brandstoffen ontzwellen. Je brengt dan de zwavelhoudende brandstof in contact met stoffen waaraan de zwavel gaat vastzitten.

De verbranding van benzine in auto's is nooit volledig. Er ontstaan altijd koolstofmonoxide en stikstofoxiden.



Bovendien komen onverbrande koolwaterstoffen vrij. Een katalysator zorgt ervoor dat koolstofmonoxide, stikstofoxiden en onverbrande koolwaterstoffen met de nog niet verbruikte zuurstof worden omgezet in koolstofdioxide, water en stikstof.

De autokatalysator beperkt zo de uitstoot van stikstofoxiden, koolstofmonoxide en onverbrande koolwaterstoffen.

De effecten van cfk's op het milieu (4.5)

Cfk's (chloorfluorkoolwaterstoffen) worden gebruikt in koelkasten en spuitbussen. Wanneer Cfk's in de lucht komen, dan wordt de ozonlaag aangetast. Hierdoor komt meer schadelijke UV-straling op de aarde. Dit is schadelijk voor de gezondheid.

In plaats van Cfk's gebruiken we in koelkasten andere stoffen, zoals ammoniak.

5 Formules en reactievergelijkingen

Stoffen bestaan uit moleculen en moleculen uit atomen (5.1)

Stoffen bestaan uit moleculen. Een zuivere stof bestaat uit één soort

Een *molecuul* is een groepje *atomen*.

Er zijn ongeveer 100 soorten atomen en wel 20 miljoen soorten moleculen.

Bij chemische reacties hergroeperen de atomen (5.1)

Bij een chemische reactie verdwijnen moleculen van de beginstoffen en moleculen van de reactieproducten. De atomen veranderen niet. De atomen zich: er ontstaan uit de oude groepjes atomen nieuwe groepjes atomen.

In moleculen van *niet ontleedbare stoffen* komt maar een atoomsoort voor.

In moleculen van *ontleedbare stoffen* zijn meer atoomsoorten aanwezig.

metalen *niet-metalen*

Fe(s) H(g)

Au(s) O(g)

Cu(s) N(g)

Pb(s) Cl(g)

Mg(s) He(g)

Ag(s) Ne(g)

Ca(s) Br(l)

Na(s) C(s)

K(s) I(s)

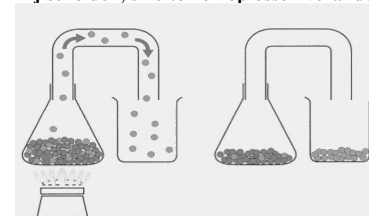
Niet ontleedbare stoffen.

Informatie over atoomsoorten (5.1)

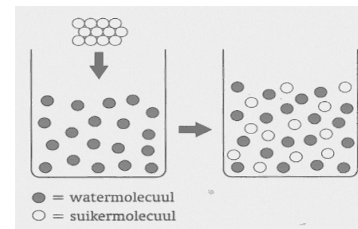
In het periodiek systeem vind je informatie over atoomsoorten. Een periodiek Systeem vind je in *Binas VMBO kgt*, schema 31.

Scheiden, smelten en oplossen (5.2)

Bij *scheiden*, smelten en oplossen veranderen de moleculen niet.



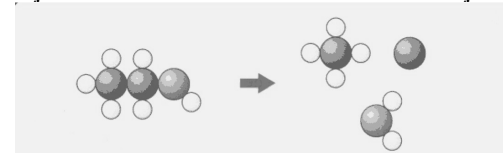
Scheiden van stoffen is 'sorteren' van moleculen.



Bij *oplossen* gaan moleculen van de stof die oplost tussen moleculen van een vloeistof bewegen.

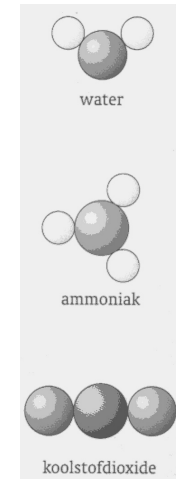
Ontleden en scheiden (5.2)

Bij chemische reacties veranderen moleculen wel. Bijvoorbeeld bij ontleden.



Bij *ontleden* begin je met één stof, dus ook met één soort moleculen.

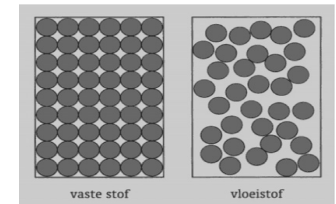
Bij ontleden verdwijnen moleculen en ontstaan nieuwe moleculen.



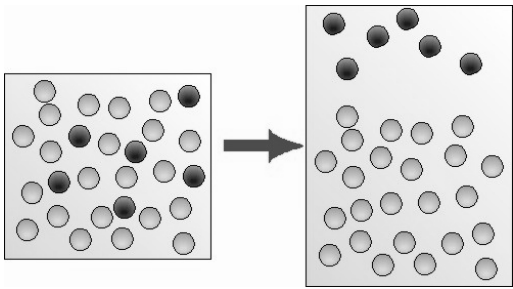
moleculen.

ontstaan nieuwe
hergroeperen

Moleculen.



Bij *smelten* gaan moleculen langs
elkaar bewegen.

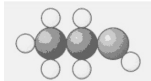


Bij *scheiden* begin je met meer soorten moleculen, maar deze moleculen veranderen niet. Na de scheiding heb je de molecuulsoorten apart. De moleculen zijn onveranderd.

Molecuulformules (5.3)

Met een kommaformule geef je aan welke soorten atomen in een molecuul voorkomen.

In een molecuulformule geef je bovendien aan *hoeveel* van elke atoomsoort in een molecuul voorkomen.

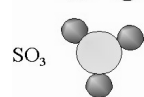


De molecuulformule van alcohol is C_2H_6O . Een molecuul alcohol bestaat uit 2 atomen C, 6 atomen H en 1 atoom O.

De molecuulformule gebruik je ook als naam voor de stof.

niet ontleedbare stoffen *ontleedbare stoffen*

waterstof	$H_2(g)$	water	$H_2O(l)$
stikstof	$N_2(g)$	ammoniak	$NH_3(g)$
zuurstof	$O_2(g)$	koolstofdioxide	$CO_2(g)$
fluor	$F_2(g)$	zwaveldioxide	$SO_2(g)$
chloor	$Cl_2(g)$	glucose	$C_6H_{12}O_6(s)$
broom	$Br_2(g)$		
jood	$I_2(g)$		
ijzer	$Fe(s)$		
zwavel	$S(s)$		



vastzitten.

In molecuulmodellen en molecuultekeningen zie je hoe atomen aan elkaar

Namen en molecuulformules (5.3)

Bij het geven van namen gebruik je vaak de voorvoegsels *mono*, *di*, *tri*, *tetra*, *penta* en aan het eind *-ide*.

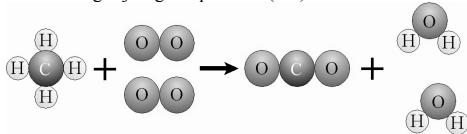
Bijvoorbeeld: $PBr_3(l)$ heet fosfortrichloride.

Mono = 1, di = 2, tri = 3, tetra = 4 en penta = 5.

Je kunt in een reactieschema de namen van de stoffen vervangen door molecuulformules. Je krijgt dan een reactieschema met molecuulformules.

Reactieschema in woorden	water → waterstof + zuurstof
reactieschema met kommaformules	$H_2O \rightarrow H + O$
reactieschema met molecuulmodellen	
reactieschema met molecuulformules	$H_2O \rightarrow H_2 + O_2$

Reactievergelijkingen opstellen (5.4)



Bij een reactie ontstaan geen atomen en verdwijnen ook geen atomen. Voor en na de reactie heb je daarom dezelfde soorten atomen en ook dezelfde aantallen van elke atoomsoort. Er is één verschil: de atomen zijn anders gegroepeerd.

Alle atomen van de moleculen van de beginstoffen vormen samen de moleculen van de reactieproducten. Daarom moet je het aantal atomen links en rechts altijd gelijk maken. Dat heet kloppend maken.

Als je een reactieschema met molecuulformules kloppend maakt, dan krijg je een reactievergelijking.

Een reactievergelijking opstellen	Voorbeeld: De verbranding van waterstof
1 Schrijf het reactieschema in woorden op.	1 waterstof + zuurstof → water
2 Maak het reactieschema met formules.	2 Reactieschema: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
3 Ga in het reactieschema na hoeveel atomen van elke soort voor en na de reactie voorkomen.	3 Voor de reactie: 2 H atomen en 2 O atomen. Na de reactie: 2 H atomen en 1 O atoom. Met 2 O atomen ontstaan 2 moleculen H_2O . Dus 2 moleculen H_2O .
4 Maak het reactieschema kloppend.	4 $H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$ Er ontstaan 2 H_2O . Die komen uit 2 H_2 . $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$
5 Controleer of voor en na de pijl evenveel atomen van elke soort voorkomen.	5 Voor de pijl: 4 x H en 2 x O. Achter de pijl: 4 x H en 2 x O.

Bij het kloppend maken zorg je ervoor dat het aantal atomen vóór en na de reactie gelijk is. Kloppend maken doe je door getallen voor de formules te zetten. Bij het kloppend maken mag je nooit de formules veranderen.

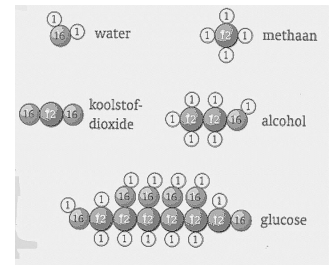
Atoommassa's en molecuulmassa's (5.5)

De massa van een stof wordt bepaald door de massa van alle stof. De massa van een atoom is de atoommassa. In *Binas* je in tabel 30 de (relatieve) atoommassa. De molecuulmassa massa's van alle atomen in een molecuul.

De massa bij reacties (5.5)

Bij reacties verandert de totale massa van de stoffen niet. De de stoffen vóór de reactie is gelijk aan de totale massa van de reactie.

Als bij een reactie een gas betrokken is, dan kan de massa de reactie meet, verschillen. Want een gas komt uit de lucht zuurstof. Of het gas verdwijnt, bijvoorbeeld koolstofdioxide.



atomen in de *VMBO kgt* vind is de som van de

totale massa van stoffen na de

die je voor en na erbij, zoals

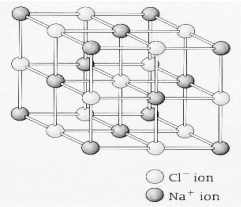
6 Zouten 1

Zouten onderscheiden van andere stoffen (6.1)
Moleculaire stoffen, moleculaire oplossingen en vaste zouten elektrische stroom. Zoutoplossingen geleiden wel elektrische die in water opgelost elektrische stroom geleiden, zijn

Hoe zouten zijn opgebouwd (6.1 en 6.2)
Zouten bestaan uit positieve en negatieve ionen. Ionen zijn In een zout is de totale lading van alle positieve ionen even totale lading van alle negatieve ionen. De totale elektrische zout is altijd nul.

Bijvoorbeeld: aluminiumchloride bestaat uit Al³⁺ en Cl⁻ positieve lading van Al³⁺ is 3 x zo groot als de negatieve In aluminiumchloride komen daarom 3 x zoveel Cl⁻ ionen ionen. Aluminiumchloride heeft de formule Al³⁺Cl⁻₃(s)

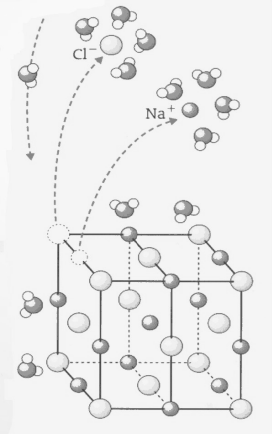
Vaste zouten geleiden geen stroom: de ionen kunnen niet vrij bewegen. In gesmolten zouten en in zoutoplossingen kunnen de ionen wel bewegen. Gesmolten zouten en zoutoplossingen geleiden wel stroom. De positieve ionen gaan naar de negatieve elektrode. De negatieve ionen gaan naar de positieve elektrode. Aan de elektroden treden chemische reacties op.



Hoe je zoutformules noteert (6.1)

toestand	formule
vast	Al ³⁺ Cl ⁻ ₃ (s)
gesmolten	Al ³⁺ (l) + 3 Cl ⁻ (l)
opgelost in water	Al ³⁺ (aq) + 3 Cl ⁻ (aq)

- Eigenschappen van zouten (6.1)
- Omdat de positieve en negatieve ionen van vaste zouten elkaar sterk aantrekken, hebben zouten hoge smeltpunten. Bij kamertemperatuur zijn zouten vast. De ionen zijn vaak in een bepaald patroon gerangschikt: een *kristalrooster*.
 - Vaste zouten geleiden geen elektrische stroom. De ionen kunnen niet vrij bewegen.
 - Zoutoplossingen geleiden elektrische stroom. Bij het oplossen wordt de binding tussen de positieve en de negatieve ionen verbroken. In de oplossing komen de ionen los van elkaar voor. Deze ionen heten vrije ionen.
 - Gesmolten zouten geleiden elektrische stroom.

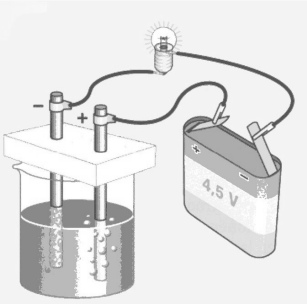


Bij die hoge temperatuur blijven de ionen niet meer op een vaste plaats, maar bewegen langs elkaar.

Hoe zouten zich gedragen in oplossing (6.2)
Als een stof oplost in water, dan ontstaat een ionaire oplossing. Bijvoorbeeld: Cu²⁺(Cl⁻)₂ → Cu²⁺(aq) + 2 Cl⁻(aq).

Elk ion zit in de de watermoleculen.

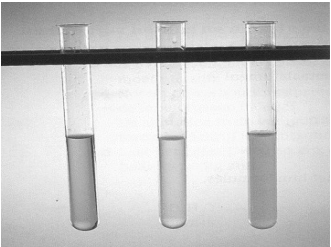
IJzerionen hebben de Fe²⁺(Cl⁻)₂ heet ijzer(II)chloride. Fe³⁺(Cl⁻)₃ heet ijzer(III)chloride.



geleiden geen stroom. Stoffen zouten.

geladen atomen. groot als de lading van een

ionen. De lading van Cl⁻ voor als Al³⁺



oplossing tussen

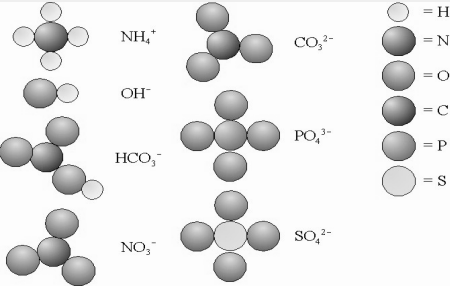
lading 2+ of 3+. ijzer(II)chloride. ijzer(III)chloride.

Oplossingen van zouten zijn meestal kleurloos en soms gekleurd. Een oplossing van een koperzout is blauw door de Cu²⁺-ionen. De Fe²⁺-ionen geven een oplossing van een ijzer(II)zout een groene kleur. Een oplossing van een ijzer(III)zout is geelbruin door de Fe³⁺-ionen. Formules van zouten opstellen met enkelvoudige en samengestelde ionen (6.3 en 6.4)
Zoutformules zijn *verhoudingsformules*. Je kunt aan de formule van een stof zien of de stof een zout is. Bijvoorbeeld Ca²⁺O²⁻ is een zout, CO₂ niet. Aan een formule van een verbinding zonder ionladingen kun je toch zien dat de stof een zout is. De formule begint met het symbool van een metaalion.

In een zout komen voor:
– positief geladen metaalionen
– negatief geladen niet-metaalionen

Bij het opstellen van de formule van een zout moet je het aantal positieve en negatieve ionen zo kiezen dat de totale elektrische lading nul is.

Zoutformules maken	Voorbeeld: De formule van magnesiumchloride
1 Noteer de naam van het zout.	1 Naam: magnesiumchloride
2 Zet de ionen in symbolen.	2 In symbolen: Mg ²⁺ Cl ⁻
3 Zet de verhouding van de ionen in het zout eronder. De totale lading moet nul zijn.	3 Verhouding: 1 : 2
4 Noteer de verhoudingsformule. Zet de ionen tussen haakjes. De aantallen in de verhoudingsformule schrijf je rechtsonder.	4 Verhoudingsformule: (Mg ²⁺) ₁ (Cl ⁻) ₂
5 Laat het cijfer 1 weg. Kijk of de haakjes nodig zijn.	5 Vereenvoudigen: Mg ²⁺ (Cl ⁻) ₂ Haakje bij Mg ²⁺ kan weg.
6 Schrijf de formule zonder ladingen.	6 Zonder ladingen: MgCl ₂



Samengestelde ionen bestaan uit twee of meer atoomsoorten.

De volgende ionen moet je kennen:	
<i>positieve ionen</i>	<i>negatieve ionen</i>
1+ K ⁺ , Na ⁺ , Ag ⁺ , NH ₄ ⁺	1– F ⁻ , Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻
2+ de meeste metaalionen, bijv. Mg ²⁺ , Ca ²⁺	2– OH ⁻ , NO ₃ ⁻ , HCO ₃ ⁻
	O ²⁻ , S ²⁻
	SO ₄ ²⁻
	CO ₃ ²⁻
2+ of 3+ Fe ²⁺ , Fe ³⁺	
3+ Al ³⁺	3– PO ₄ ³⁻
	fosfaat

Oplosbaarheid van zouten (6.5)
Je kunt drie soorten oplosbaarheid onderscheiden: goed, matig en slecht.
– goed oplosbaar; meer dan 10 g per L water
– matig oplosbaar; 1 tot 10 g per L water
– slecht oplosbaar; minder dan 1 g per L water

Is de oplosbaarheid van een stof heel klein, dan is de stof slecht oplosbaar. De oplossing bevat weinig vrije ionen. Een stof die goed oplost, geleidt de stroom goed. Als een zoutoplossing de elektrische stroom slecht geleidt, dan komen in de oplossing weinig ionen voor. De oplosbaarheid van zouten in water vind je in *Binas VMBO kgt* in schema 32.

Vergelijkingen met zoutformules (6.1 tot en met 6.5)

verandering	vergelijking
smelten van zout	Al ³⁺ Cl ⁻ ₃ (s) → Al ³⁺ (l) + 3 Cl ⁻ (l)
stollen van zout	Al ³⁺ (l) + 3 Cl ⁻ (l) → Al ³⁺ Cl ⁻ ₃ (s)
zout oplossen	Al ³⁺ Cl ⁻ ₃ (s) → Al ³⁺ (aq) + 3 Cl ⁻ (aq)
zoutoplossing indampen	Al ³⁺ (aq) + 3 Cl ⁻ (aq) → Al ³⁺ Cl ⁻ ₃ (s)

Zuren en basen
Zuren en basen herkennen (7.1)

Oplossingen van zuren zijn zure oplossingen. Oplossingen van basen zijn basische oplossingen. Een neutrale oplossing heeft pH = 7.
Met behulp van indicatoren kun je zure, basische en neutrale oplossingen herkennen.

Table with 4 columns: indicator, zure oplossing, neutrale oplossing, basische oplossing. Rows include rood lakmoes, blauw lakmoes, fenolftaleïne.

Een universeelindicator bestaat uit een mengsel van indicatoren dat bij verschillende pH-waarden verschillende kleuren vertoont.
Je kunt de pH ook meten met een pH-meter of met een pH-elektrode en een computer.

Zuren en basische oplossingen (7.2)

Zure stoffen hebben door de aanwezigheid van H+ ionen de volgende eigenschappen:
- zure stoffen smaken zuur
- zure stoffen geleiden elektrische stroom
- bij gelijkstroom ontstaat aan de negatieve elektrode waterstofgas
- zure stoffen kleuren indicatoren
Bijvoorbeeld lakmoes kleurt in een zure oplossing rood.

Zuren (7.3)

Een zuur kan H+ ionen afstaan in een oplossing.
De volgende zuren moet je kennen:
waterstofchloride HCl(g)
zwavelzuur H2SO4(l)
salpeterzuur HNO3(l)
azijnzuur HAc(l)

Zure oplossingen bevatten ionen:
- zoutzuur: H+(aq) en Cl-(aq)
- verdund zwavelzuur: H+(aq) en SO4^2-(aq)
- verdund salpeterzuur: H+(aq) en NO3^-(aq)
- koolzuurhoudend water: H+(aq) en CO3^2-(aq)
Hoe groter de concentratie van de H+ ionen, des te zuurder is de oplossing. De mate van zuur zijn van een oplossing druk je uit in pH waarden. Hoe zuurder een oplossing is, des te lager is de pH.

Ontzuren (7.4)

Je ontzuurt een zuur met een basische stof. Een base kan H+ ionen opnemen. Neutraliseren is het reageren van alle H+ ionen met een base.
Bekende basische oplossingen zijn:
natronloog Na+(aq) + OH-(aq)
kalkwater Ca^2+(aq) + OH-(aq)
ammonia NH3(aq)

Basische stoffen (7.5)

De volgende basen moet je kennen:
OH- hydroxide-ion OH- + H+ ->H2O
O^2- oxide-ion O^2- + 2 H+ -> H2O
CO3^2- carbonaation CO3^2- + 2 H+ ->ØH2O + CO2
NH3 ammoniak NH3 + H+ -> NH4+

Productonderzoek
Scheidingsmethoden (8.1)

Stoffen in een mengsel scheid je van elkaar door te filtreren, bezinken, extraheren, indampen, destilleren of door adsorptie.

Van de hoeveelheid stof in een mengsel kun je het volume of de massa bepalen. Je moet dan wel eerst de stof van de andere stoffen in het mengsel scheiden.

Ontledingsreacties, aantonningsreacties en indicatoren (8.2)

Een verbinding kun je ontleden door middel van
- warmte: thermolyse
- elektrische stroom: elektrolyse
- licht: fotolyse.

Stoffen kun je aantonen met een reagens.
- Zuurstof toon je aan met een gloeiend houtje. Het houtje gaat branden.
- Waterstof toon je aan met een vlam. Je hoort een knal.
- Water toon je aan met wit kopersulfaat. Het kopersulfaat wordt blauw.
- Koolstofdioxide toon je aan met kalkwater. Het kalkwater wordt troebel.

Met een indicator toon je zure of basische stoffen aan.

Titratie (8.3)

Met een titratie kun je bepalen hoeveel zuur of base in een oplossing aanwezig is. Je voegt bij een titratie van een zure oplossing een base toe. Als de indicator van kleur verandert, dan heb je het eindpunt van de titratie bereikt.

Je voert altijd twee titraties uit. In titratie 1 onderzoek je hoeveel base je nodig hebt om 1 mL van een zure oplossing te neutraliseren. In titratie 2 onderzoek je hoeveel base je nodig hebt om 1 mL van een dezelfde bekende zure oplossing te neutraliseren.

Uit de resultaten van de titratie kun je met behulp van een verhoudingstabel uitrekenen hoeveel zuur in de oplossing zit.

Verhoudingstabel (voorbeeld):

Table with 3 columns: , titratie 1, titratie 2. Rows include base, 1 mL zuur.

Het verhoudingsgetal = 7,5 / 3,1 = 2,4

In 1 mL zuur zit = 2,4 ∞40 = 96 mg zuur.

Een eigen productonderzoek uitvoeren (8.1, 8.2, 8.3, 8.4)

De samenstelling van een product vind je op het etiket of op de bijsluiter. De samenstelling kun je ook zelf onderzoeken door proeven te doen.

Voordat je begint, bereid je het onderzoek voor.

Je start met een onderzoeksvraag.

Dan komt het onderzoeksplan. In het onderzoeksplan staat hoe je de onderzoeksvraag gaat onderzoeken.

Daarna voer je de proeven uit. In het logboek houd je bij hoe de proeven gaan. Je noteert de waarnemingen en de resultaten.

In checklist 7 staat hoe je een eigen onderzoek voorbereidt.

Je kunt conclusies trekken uit de testresultaten van een product. De resultaten van je proeven vergelijk je met de gegevens op het etiket of op de bijsluiter.

Presentatie en evaluatie van een productonderzoek (8.5)

De resultaten van je onderzoek kun je presenteren met een verslag, een werkstuk, een spreekbeurt of met een presentatie op de computer.

In je presentatie horen de onderzoeksvraag, de werkwijze, de resultaten van de proeven en het antwoord op de onderzoeksvraag.

In de presentatie van een eigen onderzoek moeten de resultaten overzichtelijk geordend zijn. Dan kunnen ook anderen de resultaten beoordelen.

Bij de evaluatie van een onderzoek let je op hoe de onderzoeksvraag is uitgewerkt en beantwoord.

de oplosbaarheidstabel gebruiken (9.1)

Of een zout goed oplost, kun je in de oplosbaarheidstabel opzoeken. Bijvoorbeeld:

	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻
Na ⁺	g	g
Ca ²⁺	g	s

Je kunt de oplosbaarheid ook met een proef onderzoeken. Je probeert het zout op te lossen in water.

Als je twee zoutoplossingen samenvoegt, dan kan er een vaste stof ontstaan. Die vaste stof heet neerslag. Een neerslag ontstaat alleen als je zoutoplossingen samenvoegt, waarin ionen voorkomen van een slecht oplosbaar zout.

nieuwe zouten maken (9.2)

Een nieuw zout maak je door twee geschikte zoutoplossingen bij elkaar te voegen zodat een suspensie ontstaat. Daarna filtreer je de suspensie.

Hoe je een neerslag, de naam en de formule van een zout kunt voorspellen, vind je hieronder in stappen. Je vindt dit ook in bron 10.

1 Noteer welke ionen in de oplossingen voorkomen.

2 Zet de positieve ionen in de koppen van de rijen en de negatieve ionen in de koppen van de kolommen.

3 Schrijf nieuwe combinaties op.

4 Controleer met de oplosbaarheidstabel uit *Binas vmbo kgt* of een van de ionencombinaties slecht oplosbaar is.

5 Noteer de naam en de formule van het slecht oplosbare zout.

ionen aantonen (9.3)

Een positief ion toon je aan door een geschikt negatief ion aan de oplossing toe te voegen.

Een negatief ion toon je aan door een geschikt positief ion aan de oplossing toe te voegen.

Met de oplosbaarheidstabel kun je onderzoeken welk zout het is. Je kunt met de oplosbaarheidstabel ook nagaan of een zout verontreinigd is.

ionen uit een oplossing verwijderen (9.4)

Positieve ionen verwijder je door met een geschikt negatief ion een neerslag te maken.

Negatieve ionen verwijder je door met een geschikt positief ion het een neerslag te maken.

Je verwijdert sommige ionen uit drinkwater, omdat deze ionen schadelijk of giftig zijn.

hard water (9.5)

Hard water is water dat veel Ca²⁺ of Mg²⁺ ionen bevat.

Als je wast met hard water, dan heb je meer zeep nodig.

Als je hard water verhit, dan ontstaat ketelsteen.

Hard water kun je ontharden door:

- een ionenwisselaar,
- een onthardingsmiddel,
- het water te koken

Reactiesnelheid en Masssa

Reactiesnelheid (10.1 en 10.2)

De reactiesnelheid is de snelheid waarmee beginstoffen verdwijnen en reactieproducten ontstaan.

Er zijn heel snelle reacties. Sommige reacties duren langer. Explosies zijn heel snelle reacties.

De reactiesnelheid kun je veranderen door:

- de temperatuur te veranderen,
- de stoffen fijn te verdelen,
- een andere concentratie te nemen,
- door een katalysator te gebruiken of
- andere stoffen te nemen

Een katalysator versnelt een reactie, maar wordt niet verbruikt bij de reactie. Katalysatoren kun je steeds opnieuw gebruiken.

Massaverhouding bij reacties (10.3)

Bij elke reactie zijn de stoffen in een vaste verhouding nodig. Is de massaverhouding van de stoffen niet juist, dan houd je iets over van een van de stoffen.

De massaverhouding bij een reactie bepaal je met gegevens uit experimenten, zoals een grafiek of een tabel. In zo’n tabel kun je zien dat beide stoffen volledig gebruikt zijn. In een grafiek zoek je het punt op waar de grafiek een knik vertoont. Op dat punt kun je op de assen de verhouding aflezen.

Reken aan reacties (10.4)

Je voert berekeningen uit volgens een stappenplan. Je stelt eerst de reactievergelijking op. Dan maak je een verhoudingstabel. In de tabel zet je de twee stoffen waarover de opgave gaat. Dan zet je de relatieve atoom- en molecuulmassa’s achter de stoffen. Daarna noteer je de gegeven waarde op de juiste plaats in de tabel. Je berekent met welk getal je moet vermenigvuldigen. Vermenigvuldig dit getal met het andere verhoudingsgetal. Zie het voorbeeld.

Hoeveel gram zuurstof reageert volledig met 6,6 gram magnesium?

1 2 Mg(s) + O2(g) Ø 2 MgO(s)

2	magnesium		
	zuurstof		

3	magnesium	48,6	
	zuurstof	32,0	

4	magnesium	48,6	6,6
	zuurstof	32,0	

5		0,14	
	magnesium	48,6	6,6
	zuurstof	32,0	

6,6 : 48,6 = 0,14

6 0,14 ∞32,0 = 4,3

7 Antwoord: 4,3 g zuurstof reageert met 6,6 g magnesium.

Nauwkeurigheid bij berekeningen (10.4)

Bij vermenigvuldigen en delen geef je de uitkomst met evenveel cijfers als het gegeven met het kleinste aantal cijfers.

Berekenen van concentraties (10.5)

Je berekent de concentratie door: concentratie = massa : volume.

Berekenen van massa opgeloste stof (10.5)

Je berekent de opgeloste stof door:
massa = volume ∞concentratie.

Omrekenen in een andere eenheid (10.5)

Bij het omrekenen houd je rekening met de voorvoegsels:

k = 1000 ∞

m = 0,001 ∞

Productie-processen

Producteisen (11.1)

De eisen die je aan een product stelt, zijn afhankelijk van het gebruik. Bij juist gebruik mag een product geen gevaar opleveren voor de gezondheid.

Samenstelling van producten (11.1)

De samenstelling van producten wordt aangegeven met volumepercentages en met massapercentages.

Het volumepercentage bereken je zo:

vol% = Vgevraagd/Vtotaal x 100%

Het massapercentage bereken je zo:

massa% = mgevraagd/mtotaal = 100%

Productieprocessen (11.1, 11.2, 11.3, 11.4)

De manier waarop je het product maakt, heet productieproces.

De massaverhouding, de temperatuur, de druk en de aanwezigheid van een katalysator hebben invloed op productieprocessen.

Bij een goede massaverhouding verloopt een productieproces beter, je hebt minder verspilling van grondstoffen en je hoeft minder te zuiveren. Als je van één van de stoffen teveel gebruikt bij een productieproces, dan is die stof in overmaat.

De massaverhouding bij processen kun je bepalen uit grafieken.

Bij een productieproces let je op wat je wilt maken, hoeveel je wilt maken en hoe je het wilt maken. Je moet bij een productieproces rekening houden met veiligheid, gezondheid en milieu.

Je kunt een productieproces weergeven in een blokschema. In een blokschema worden de opvolgende stappen van een productieproces weergegeven in rechthoeken.

Voorbeelden van productieprocessen (11.3)

IJzer maak je uit ijzererts door in een hoogoven het ijzererts te verhitten met cokes.

Aluminium maak je door elektrolyse van gesmolten aluminiumoxide. Aluminiumoxide wordt uit bauxiet gehaald.

Productieprocessen testen (11.4)

Je test een productieontwerp om na te gaan of het proces het gewenste product oplevert.

Je test een productieproces. Bij het testen kijk je of het product en het proces aan vooraf gestelde eisen voldoen.

Presenteren van een productieproces (11.5)

Je kunt een productieproces presenteren met een poster, een verslag, een website, een presentatieprogramma op de computer of met een spreekbeurt. In je presentatie moeten zeker voorkomen: het product, de product- en proceseisen, de werkwijze, de resultaten en de conclusies.

Je presentatie moet zo zijn dat het voor het publiek afwisselend, informatief en uitnodigend is.

Evaluatie (11.5)

Bij het evalueren vraag je af wat er volgens jou goed was aan de resultaten, het product, het proces of de presentatie en wat niet. Je kunt ook een enquête houden onder het publiek.

Chemische industrie

Metalen (12.1)

Metalen hebben vier kenmerken: ze glanzen, ze zijn vervormbaar (smeedbaar) en ze geleiden goed stroom en warmte.

Metalen gebruik je in voorwerpen, constructies en sieraden en als verbinding in kleurstoffen en batterijen.

Onedele metalen reageren in vochtige lucht met zuurstof. Dit heet corroderen. Zeer onedele metalen corroderen snel. Zeer onedele metalen zijn kalium, natrium en calcium.

De edele metalen goud, zilver en platina corroderen niet.

Aardolie (12.2)

Aardolie scheid je door destillatie.

Kraken is het breken van lange moleculen in kortere moleculen.

Aardolie levert de brandstoffen LPG, benzine, kerosine, diesel en stookolie. Aardolie levert ook grondstoffen voor kunststoffen, smeermiddelen, medicijnen en asfaltbeton.

Kunststoffen (12.3)

Bij polymeriseren maak je van een groot aantal kleine moleculen een groot ketenmolecuul. Polymeren zijn eenvoudig te maken, ze zijn goedkoop en hebben goede eigenschappen.

Thermoplasten zijn polymeren die zacht worden bij verwarmen. Thermoharders worden niet zacht bij verwarmen.

Vormen van milieuverontreiniging (12.1, 12.2, 12.3)

Water wordt verontreinigd door zwerfvuil, zouten, olie en metaalionen.

De metalen lood, kwik en cadmium en hun verbindingen zijn giftig.

Door verbranding wordt de lucht verontreinigd met roet, koolstofoxiden, stikstofoxiden en zwaveloxiden.

Kunststoffen in zwerfvuil veroorzaken bodemverontreiniging.

Omgaan met het milieu (12.4)

Natuurlijke bronnen leveren nuttige stoffen, zoals water, delfstoffen en fossiele brandstoffen. Door overmatig gebruik kunnen natuurlijke bronnen uitgeput raken.

Vast afval lever je gescheiden in.

Afval verwerk je door afval te hergebruiken (recyclen), te verbranden of te storten.

Door afvalwater te reinigen ga je milieuvervuiling tegen.

In het drinkwaterbesluit staat in welke maximale concentratie stoffen in drinkwater mogen voorkomen.

De maximale concentratie hangt van de schadelijkheid van de soort stof af.

Veiligheid (12.5)

In de chemische industrie ontstaat gevaar door de grote hoeveelheid stof die wordt gebruikt. Ook de soort stof waarmee je omgaat, kan gevaar opleveren. Bijvoorbeeld stoffen die straling uitzenden. Teveel alfa-, bèta- en gammastraling, röntgenstraling en centimetergolven is gevaarlijk. De straling kan weefsels beschadigen.

Je beschermt je tegen teveel straling door

- de stralingsduur te beperken
- afstand te houden tot de stralingsbron
- beschermende kleding te dragen
- van achter een beschermende wand te werken