

Nascholing Natuurwetenschappen

1^{ste} graad

Sessie 3
MATERIE

Inhoud

- Het nieuwe leerplan en sessie 3
- Theoretische benadering:
 - Begripsomschrijvingen
- Praktische benadering:
 - Mogelijke experimenten
 - Mogelijke materialen
- Didactische benadering:
 - Modellen
 - Filmfragmenten
 - Applets – interessante websites
 - Evaluatie (Hotpotatoes)

Leerlijnen

1. Materie

BASISONDERWIJS	EERSTE GRAAD	TWEEDE GRAAD
<p>Eigenschappen van veel gebruikte materialen</p> <p>Volumebegrip (inhoud)</p> <p>Volume van regelmatige voorwerpen (kubus, balk)</p> <p>Gewicht (massa): in het basisonderwijs wordt 'gewicht' gebruikt om de massa aan te duiden</p>	<p>Massa is de hoeveelheid materie</p> <p>Mengsels en zuivere stoffen</p> <p>Materie bestaat uit deeltjes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • met ruimte ertussen • die bewegen • met een snelheid afhankelijk van de temperatuur <p>Volume van onregelmatige voorwerpen</p>	<p>Verschillende soorten mengsels en verschillende scheidingstechnieken</p> <p>Moleculen zijn opgebouwd uit een beperkt aantal atomen</p> <p>Atoombouw – atoommodellen</p> <p>Chemische bindingen</p> <p>Formules van stoffen</p> <p>Massadichtheid (stofconstante)</p> <p>Concentratiebegrip</p> <p>Enkelvoudige en samengestelde stoffen</p> <p>Stofklassen: namen en formules van stoffen</p>

Leerlijnen

2. Stofveranderingen

BASISONDERWIJS	EERSTE GRAAD	TWEEDE GRAAD
<p>Een stof kan van toestand veranderen</p> <p>Aggregatietoestanden</p>	<p>Faseovergangen</p> <p>Uitzetten – inkrimpen van stoffen</p> <p>Stofomzettingen</p> <p>Structuurveranderingen verklaren met deeltjesmodel</p>	<p>Stofconstanten: smeltpunt, stolpunt, kookpunt</p> <p>Chemische reacties - reactievergelijkingen</p> <p>Reactiesoorten: ionen-, protonen of elektronenuitwisseling</p> <p>Oplosproces in water</p>

Leerlijn

3. WETENSCHAPPELIJKE VAARDIGHEDEN

BASISONDERWIJS	EERSTE GRAAD	TWEEDE GRAAD
<p>Gericht waarnemen Waarnemingen op systematische wijze noteren Een waarneembaar natuurlijk verschijnsel door een eenvoudig onderzoekje toetsen aan een veronderstelling</p>	<p>Massa, volume (onregelmatige voorwerpen), temperatuur bepalen</p> <p>Een meetinstrument correct aflezen en de meetresultaten correct noteren</p> <p>Een mengsel scheiden op basis van deeltjesgrootte</p> <p>Microscopie Abiotische factoren (T°, licht, luchtvochtigheid) meten Determineerkaarten hanteren Grafieken met gegevens interpreteren Kwalitatieve benaderingen Gesloten instructies</p>	<p>Meten van kracht, druk SI eenheden Meetnauwkeurigheid Kwantitatieve benaderingen van wetmatigheden Verbanden tussen factoren (wiskundig): recht evenredig en omgekeerd evenredig Gesloten en open instructies Grafieken met gegevens opstellen</p>

Leerplandoelstellingen

• **Bouwstenen van organismen**

- **B15:**Uit waarnemingen afleiden dat zowel de levende als de **niet-levende natuur bestaat uit materie.**
- **B18:** Een gegeven **deeltjesmodel** hanteren om experimentele en dagelijkse waarnemingen van materie te verklaren.
- **B20:** Een **mengsel van stoffen scheiden** met een eenvoudige scheidingstechniek
- **B21:**Voorbeelden van **materie herkennen als zuivere stof of mengsel** als het bijbehorende deeltjesmodel gegeven is.

Leerplandoelstellingen

- **Organismen functioneren door energie en stoffen om te zetten en te transporteren**
 - **B22: Experimenteel aantonen dat energie kan omgezet worden van de ene vorm in een andere vorm.**
- **Structuurveranderingen van stoffen**
 - **B27: Zintuiglijk waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden illustreren.**
 - **B28: Een gegeven deeltjesmodel (molecuulmodel) hanteren om te verklaren dat bij stofomzettingen de moleculen wijzigen van samenstelling omdat nieuwe combinaties van atomen ontstaan.**

Leerplandoelstellingen

- **De mens gebruikt wetenschappelijke principes om te voorzien in zijn behoeften**
 - **B61:Uit waarnemingen en technische toepassingen uit de wereld van de techniek afleiden dat de mens in staat is om door **stofomzettingen nieuwe moleculen** te maken**
 - **B64:De **energieomzettingen** weergeven in gegeven technische toepassingen.**

Leerplandoelstellingen

- **Algemene doelstellingen**
 - AD1: Onder begeleiding, bij een eenvoudig onderzoek, de essentiële stappen van de natuurwetenschappelijke methode onderscheiden.
 - AD2: Onder begeleiding een natuurwetenschappelijk probleem herleiden tot een onderzoeksvraag, en een hypothese of verwachting over deze vraag formuleren.
 - AD3: Onder begeleiding bij een onderzoeksvraag gegevens verzamelen en volgens een voorgeschreven werkwijze een experiment, een waarneming, een meting of een terreinwaarneming uitvoeren.
 - AD4: Onder begeleiding, verzamelde en beschikbare data hanteren, om te classificeren of om te determineren of om een besluit te formuleren.
 - AD5: Onder begeleiding resultaten uit een waarneming, een experiment, een meting of een terreinstudie weergeven.
 - AD6: Grootheden en eenheden bij experimenten, metingen, terreinstudie en contexten toepassen.

Begrippen

- Onderzoek materie:
 - Zintuiglijke waarnemingen
 - voorwerp- en stofeigenschappen
- Materie:
 - mengsels en zuivere stoffen
 - scheidingstechnieken
- Deeltjesmodellen:
 - molecuul - atoommodel
- De chemische reactie:
 - stofomzetting: behoud van atomen
 - **energetisch**

BEGRIPPEN: MATERIE

1. Inleiding

- Natuurwetenschappen:
 - Kennis van eigenschappen van materie
 - Veranderingen van materie
(natuurverschijnselen)
 - Oorzaak van veranderingen van materie
(natuurwetten)

1. Inleiding

- Chemie
 - Samenstelling en structuur van materie
 - Veranderingen in samenstelling en structuur
 - Energie-uitwisselingen bij omzettingen

Chemie en dagelijks leven



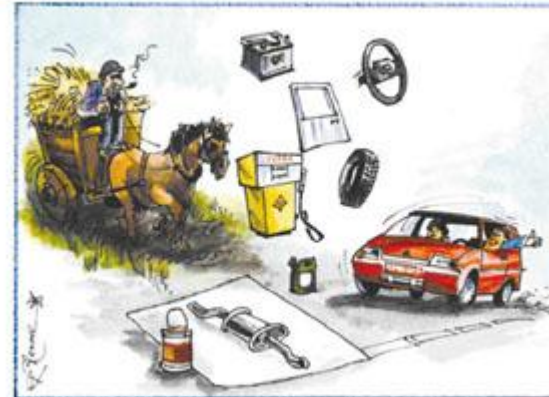
AGFA



AGFA

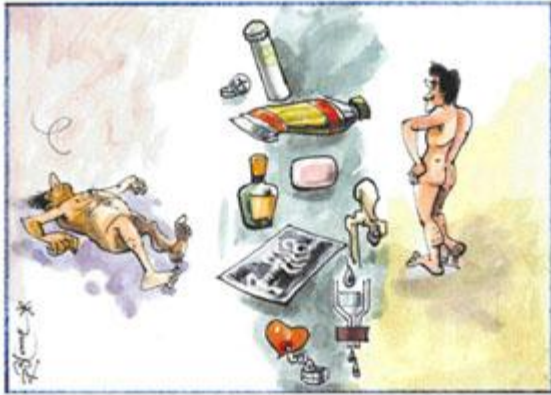


AGFA

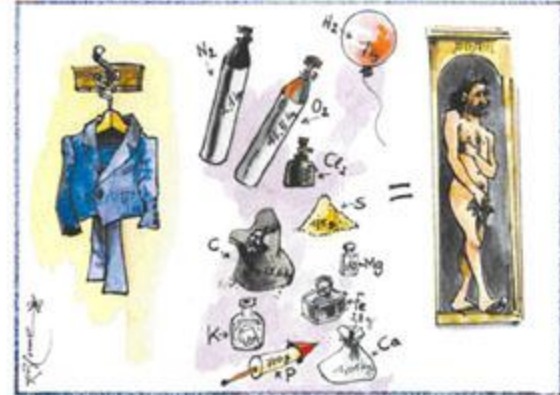


AGFA

Voorbeelden dagelijks leven



AGFA



AGFA

2. Onderzoeksmethoden

2.1. Zintuiglijk

- Verschillen
 - Aggregatietoestand
 - Vorm
 - Kleur
 - Smaak
 - Reuk
 - Hardheid
 - Dichtheid: [Film dichtheid](#)
 - Glans
 - Elasticiteit
 - Doorzichtigheid....



Nr.	Waarnemingen			Vermoedelijke stof
	aggregatie-toestand	kleur	formeigenschap stofkenmerken	
1	vast	rood	draadvorm, glanst	koper
2	vast P	wit	poeder, bruistablettensmaak	bakpoeder
3	vast P	wit	poeder, smaakt zout	keukenzout
4	vast R	grijs	poeder, geen geur, glinsters	ijzer(vijlsel)
5	vast R	geel	poeder, lucifergeur	zwavel(bloem)
6	vloeibaar P	kleurloos	vloeistof, smaakloos	water
7	vloeibaar R	kleurloos	vloeistof, geur alcoholstift	ontsmettingsalcohol
8	vast	bruin	staafje, brandbaar	hout
9	vast	wit	klontje, smaakt zoet, kristal	(kristal)suiker
10	vast P	wit	poeder, smaakt zoet	(bloem)suiker

2. Onderzoeksmethoden Zintuiglijk

- Uitzicht
 - Kleur
 - Glans
 - viscositeit
- Smaak en geur
- Gehoor
 - Via tikken
 - Via plooiën

2. Onderzoeksmethoden

Aggregatietoestand

	vast	vloeistof	Gas
Eigen vorm	ja	neen	Neen
Eigen volume	ja	ja	Neen
Samendrukbaarheid	weinig	weinig	Groot
Deelbaarheid	moeizaam	goed	Zeer goed

2. Onderzoeksmethoden

Meetbare stofeigenschappen

- Voorbeelden:
 - Aggregatietoestand bij kamertemperatuur
 - Kook- en smeltpunt
 - Dichtheid bij bepaalde temperatuur
 - Oplosbaarheid bij bepaalde temperatuur

2. Onderzoeksmethoden

Meetbare stofeigenschappen

- T° : veranderen van aggregatietoestand
 - Drogen van was door verdamping
 - Drogen van was door sublimatie
 - Ijsvorming tegen ruit
 - Condenseren van water tegen ruit
 - Koken van water, ontstaan van dampbellen
 - Sublimeren en rijpen van jodium
 - Voorstelling dijood

2. Onderzoeksmethoden

Meetbare stofeigenschappen

- T°: veranderen van aard van stof
 - Braden, roosten, stoven
 - Verbranding
 - Verhitten van rode kobaltchloride

—————> Verandering inwendige structuur
 Andere stoffen

 —————> Chemische reactie

2. Onderzoeksmethoden

Meetbare stoffeigenschappen

- T° : geen enkele verandering
 - Verhitten goud, zilver

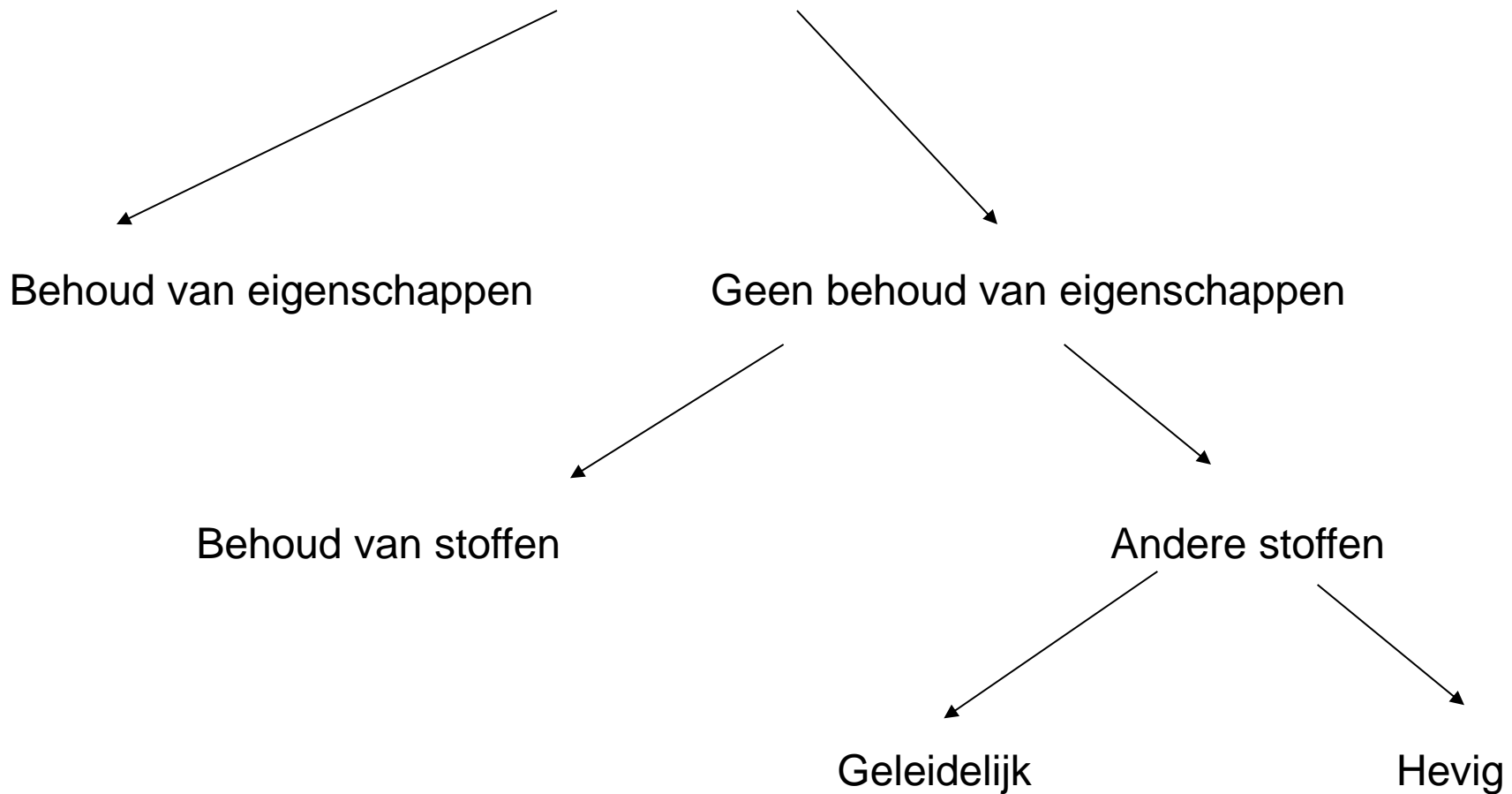
2. Onderzoeksmethoden soorten stoffenonderzoek

- Geleiding van warmte
 - Geleiding - isolerend
- Geleiding van elektrische stroom
 - geleiding - isolerend
- Warmtecapaciteit
- Brekingsindex
- Radioactiviteit
- Magnetische eigenschappen
- Brandbaarheid
- Hardheid
- Straling
 - Spectra
 - Gedragingen door straling
 - Verandering van stof door straling

2. Onderzoeksmethoden

Meetbare stofeigenschappen

- **Samenvoegen van stoffen**



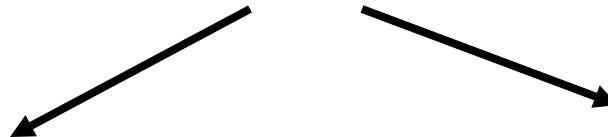
3. Mengsels

- Voorwerp tot mengsel
 - Voorwerpen opgebouwd uit stoffen: materie

MATERIE



Mengsels



Natuurlijke
(ertsen, zeewater)

Kunstmatige
(soep, waspoeder)

3. Mengsels: homogeen of heterogeen

- Soorten:

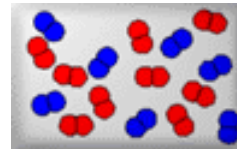
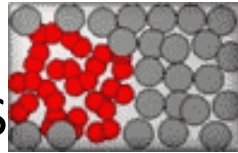
- HETEROGENE MENGSELS

- H₂O NaCl CaCO₃ = heterogeen.mpg



- HOMOGENE MENGSELS

- H₂O en NaCl = homogeen.mpg



3. Mengsels Indeling

	VAST	VLOEIB	GAS
VAST			
VLOEIB			
GAS			



Heterogene mengsels: concrete namen

Vast + vast

Grof mengsel: relatief grote brokstukken van verschillende vaste stoffen.

Voorbeelden

graniet



cruesli zonder melk



zand



Heterogene mengsels: concrete namen

Vast + vloeistof

Suspensie: kleine vaste, onoplosbare stofdeeltjes die door roeren of schudden tijdelijk rondzweven in een vloeistof

Voorbeeld

Vruchtensap met pulp



Andere voorbeelden

Crueli met melk

Chocomelk

Bloed



Heterogene mengsels: concrete namen

Vloeistof + vloeistof

Emulsie: onoplosbare vloeistofdeeltjes die door schudden of roeren zich tijdelijk verspreiden tussen andere vloeistofdeeltjes

Voorbeeld

Verse melk



Ander voorbeeld

*Vinaigrette
(olie in azijn)*

Water en chloroform

Heterogene mengsels: concrete namen

Vast + gas

Rookgassen



Rook:

vaste stofdeeltjes verspreid in een gas (vaak lucht)

Voorbeeld

Na het kanonschot



Ander voorbeeld

sigarettenrook

Heterogene mengsels: concrete namen

Gas + vloeistof

Nevel of spray:

fijne vloeistofdruppeltjes
verspreid in een gas

Voorbeeld

wolken



Schuim of mousse:

gas verdeeld in een vloeistof

Voorbeeld

bierkraag



Heterogene mengsels: concrete namen

Gas + gas

Sommige gassen schikken zich onder bepaalde omstandigheden in verschillende lagen volgens hun dichtheid. Bij kleurloze gassen kunnen deze lagen heel moeilijk te onderscheiden zijn.

Voorbeeld

Oorlogsgas (= chloorgas) in de loopgraven



Heterogeen gas/gas

?

Homogene mengsels: concrete namen

Vast + vast

Legering: mengsel van metalen, verkregen door metalen samen te laten smelten en het geheel te laten afkoelen.

Voorbeelden

Vigelandbeeldje in brons



Film: kristal

legering

Tank in roestvrij staal¹



legering



Alleen 24-karaats goud is zuiver goud. Een lager getal betekent dat het gaat om een mengsel van goud met andere, minder kostbare metalen. 9-karaats goud bevat slechts 37% zuiver goud.



Homogene mengsels: concrete namen

Vast + vloeistof

Oplossing:

Voorbeeld

Koffie



Andere voorbeelden

Baxter
Suikerwater

Homogene mengsels: concrete namen

Vloeistof + vloeistof

Oplossing:

Voorbeeld

Wijn



Andere voorbeelden

Alcoholische dranken
Huishoudazijn

Film: water en ethanol

Homogene mengsels: concrete namen

Gas + vloeistof

Oplossing:

Voorbeeld

Champagne



Andere voorbeelden

Spuitwater

Gashoudende frisdranken

Homogene mengsels: concrete namen

Gas + gas

Gasmengsel

Voorbeeld

Lucht

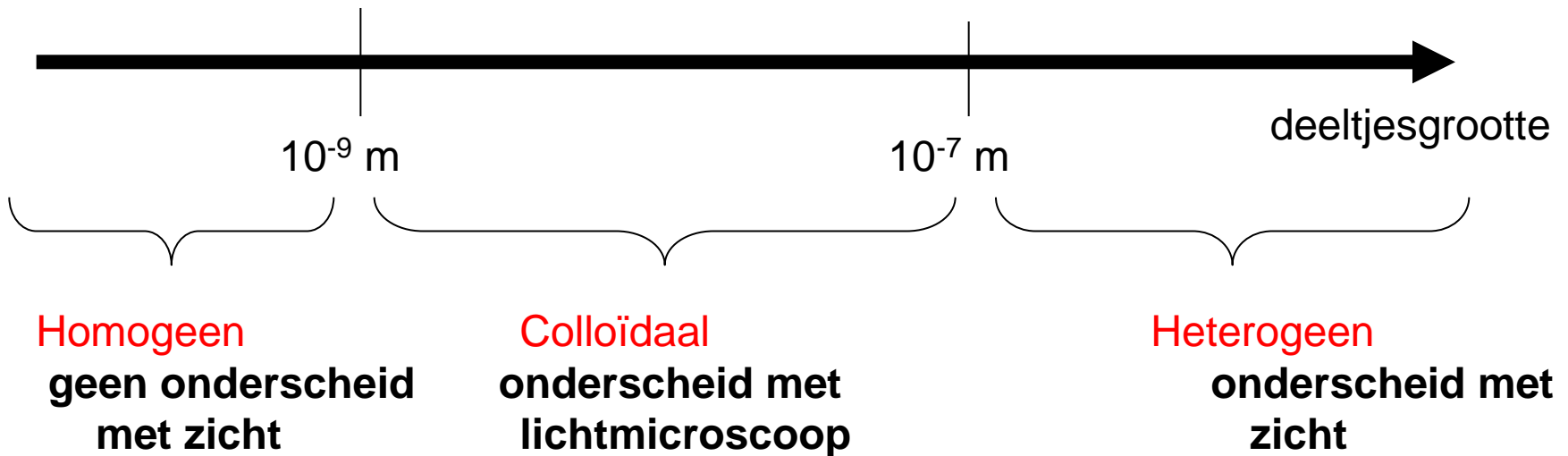


1. Mengsels

- Indeling: Grootte
 - Homogene mengsels:
deeltjes $< 10^{-9}$ m
 - Heterogene mengsels:
deeltjes $> 10^{-7}$ m
 - Colloïdale mengsels:
 10^{-9} m $<$ deeltjes $< 10^{-7}$ m



Indeling op basis van verdelingsgraad



3. Mengsels: Scheiden

- Voorbeelden:
 - Zetten van koffie, thee, wassen, ontvleken, uitpakken, dorsen,afromen
 - Muggengaas, sigarettenfilter, afzuigkap
 - Vleesextract; gedestilleerd water
 - Goudwassen
 - Winnen van zout, suiker, parfum
 - Raffineren van aardolie
 - Persen van druiven....

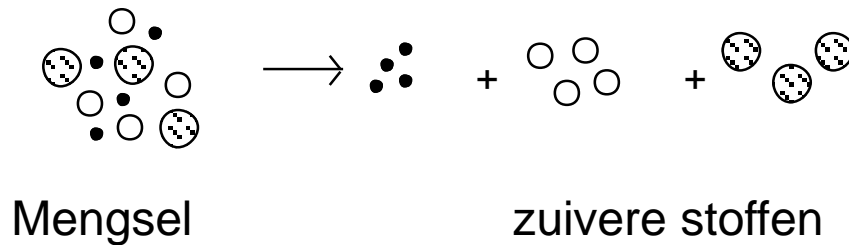
3. Mengsels: sc

- Technieken:
 - Soort mengsel

	voor	na
fysisch proces		
chemisch proces		

© Wolters Plantyn

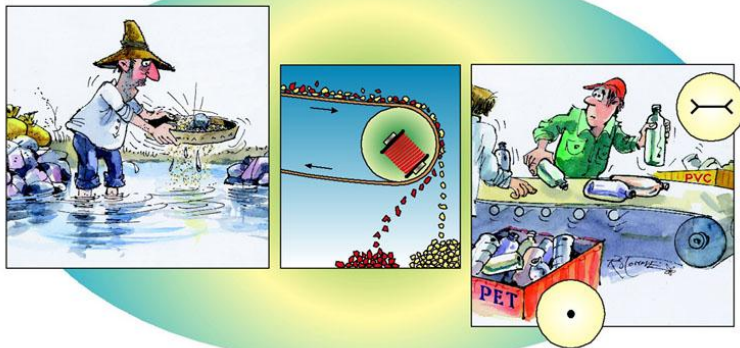
- Verschil in fysische eigenschappen



3. Mengsels: scheiden

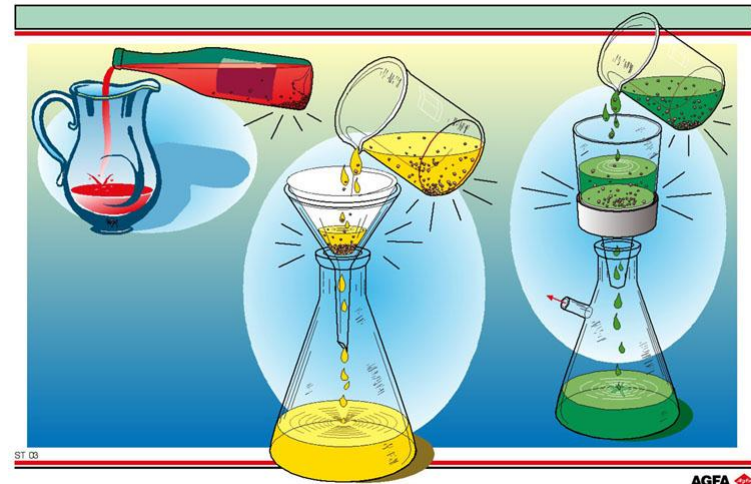
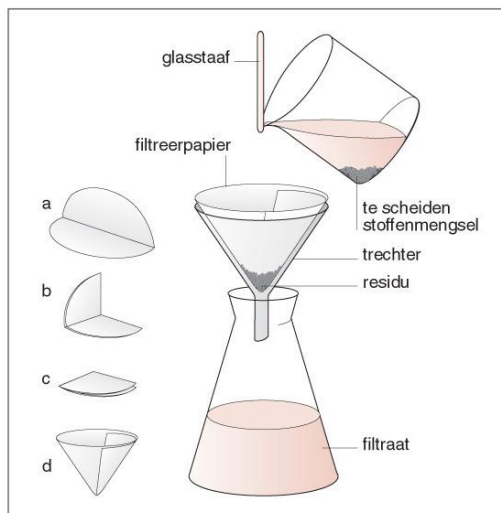
Heterogene mengsels

- Zeven en ziften:
 - Soort mengsel: Grof
 - Fysische eigenschap: steunt op verschil in korrelgrootte
 - Materiaal: zandzeef, vergiet, schuimspaans



3. Mengsels: scheiden Heterogeen

- Filtreren:
 - Soort mengsel: vast/vloeistof
 - Fysische eigenschap: deeltjesgrootte
 - Materiaal: filter
 - Ev. Versneld via drukverandering



3. Mengsel: scheiden

Heterogeen mengsel

- Filtreren:

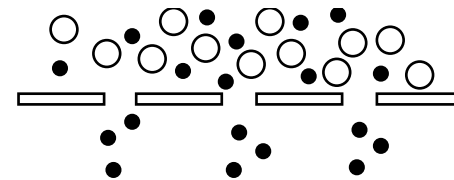
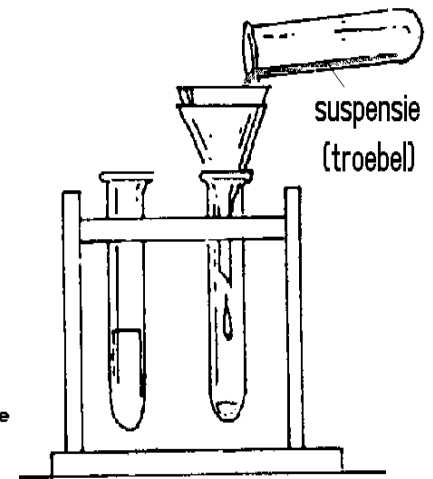
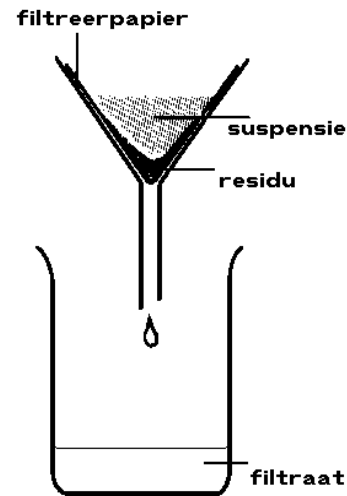
- Voorbeelden

- Uitpersen van bessen
- Sigarettenfilter, afzuigkap
- Zandfilter

- Voorwaarden

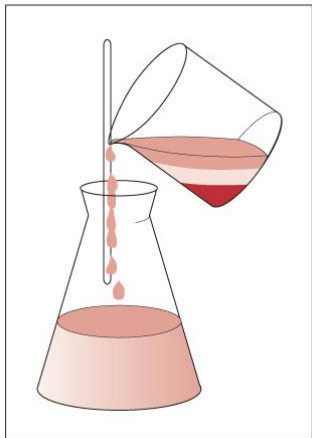
- Verschil in grootte
- Neerslag niet te plakking

→ Versnellen via opbouwen van drukverschil
vb: afscheiden van zand en slib tijdens ontzoutingsproces

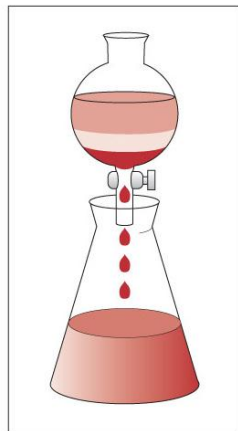


3. Mengsel: scheiden Heterogeen

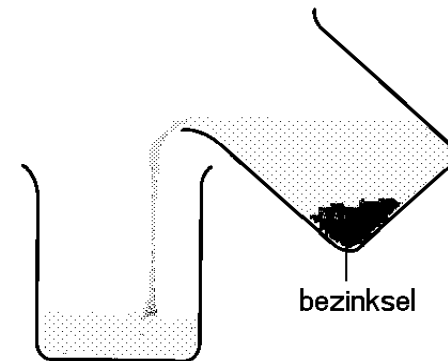
- Decanteren:
 - Mengsel: vast/vloeibaar of vloeibaar/vloeibaar
 - Fysische eigenschap: verschil in dichtheid
 - Materiaal:
 - Manueel
 - scheidrecter



© Wolters Plantyn

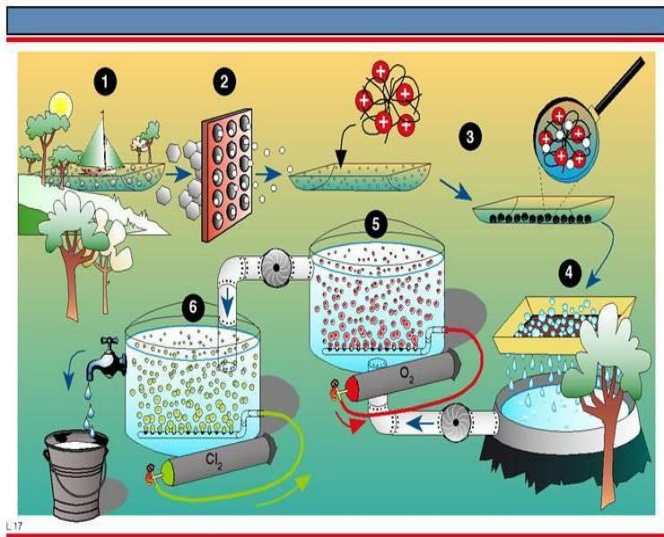


© Wolters Plantyn



3. Mengsel: scheiden

Toep: zuiveren van water



oppervlaktewater

Snelle filtratie via zandfilter

→ Grove deeltjes

Polymeren en bezinken in bekken

→ Kleine deeltjes

Trage filtratie

→ Kleine deeltjes

Beluchting

→ Geoxideerde organ. stoffen

Ontsmetting
(ev. Omgekeerde
Osmose)

→ Doden van m.o.

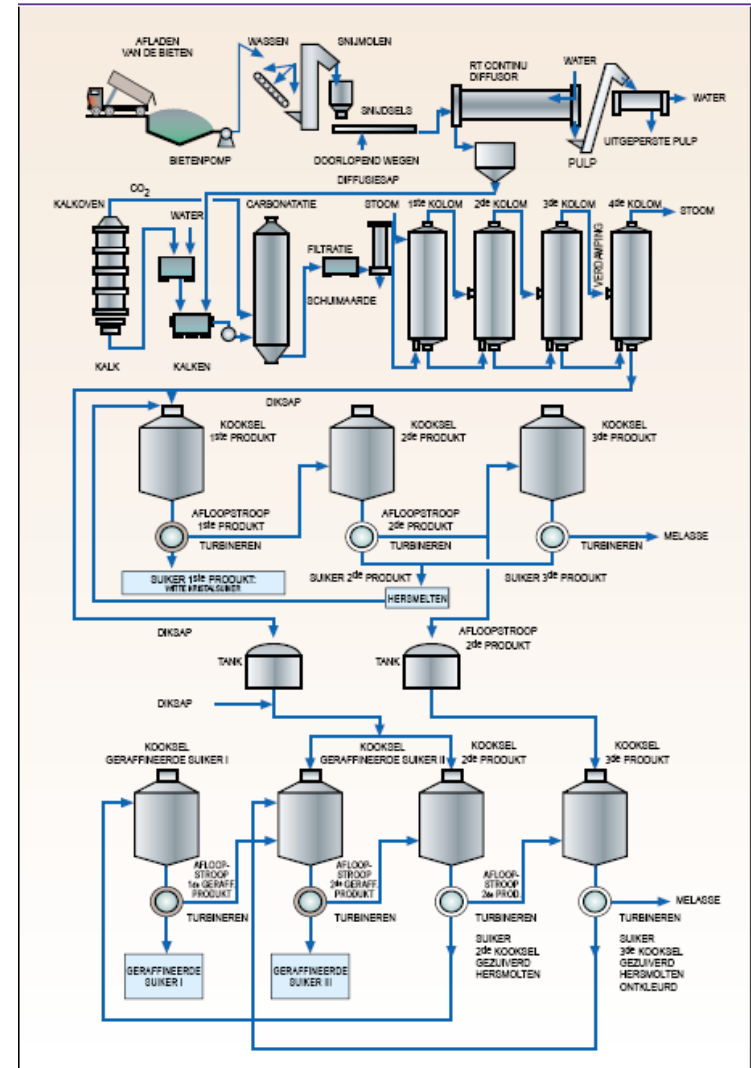
Actieve kool

lucht

Ozon, dichloor

3. Mengsels: scheiden

Toep 2: raffinage van suiker



4. Zuivere stoffen

Begrip

Systeem is een zuivere stof als geen fysische scheiding mogelijk is

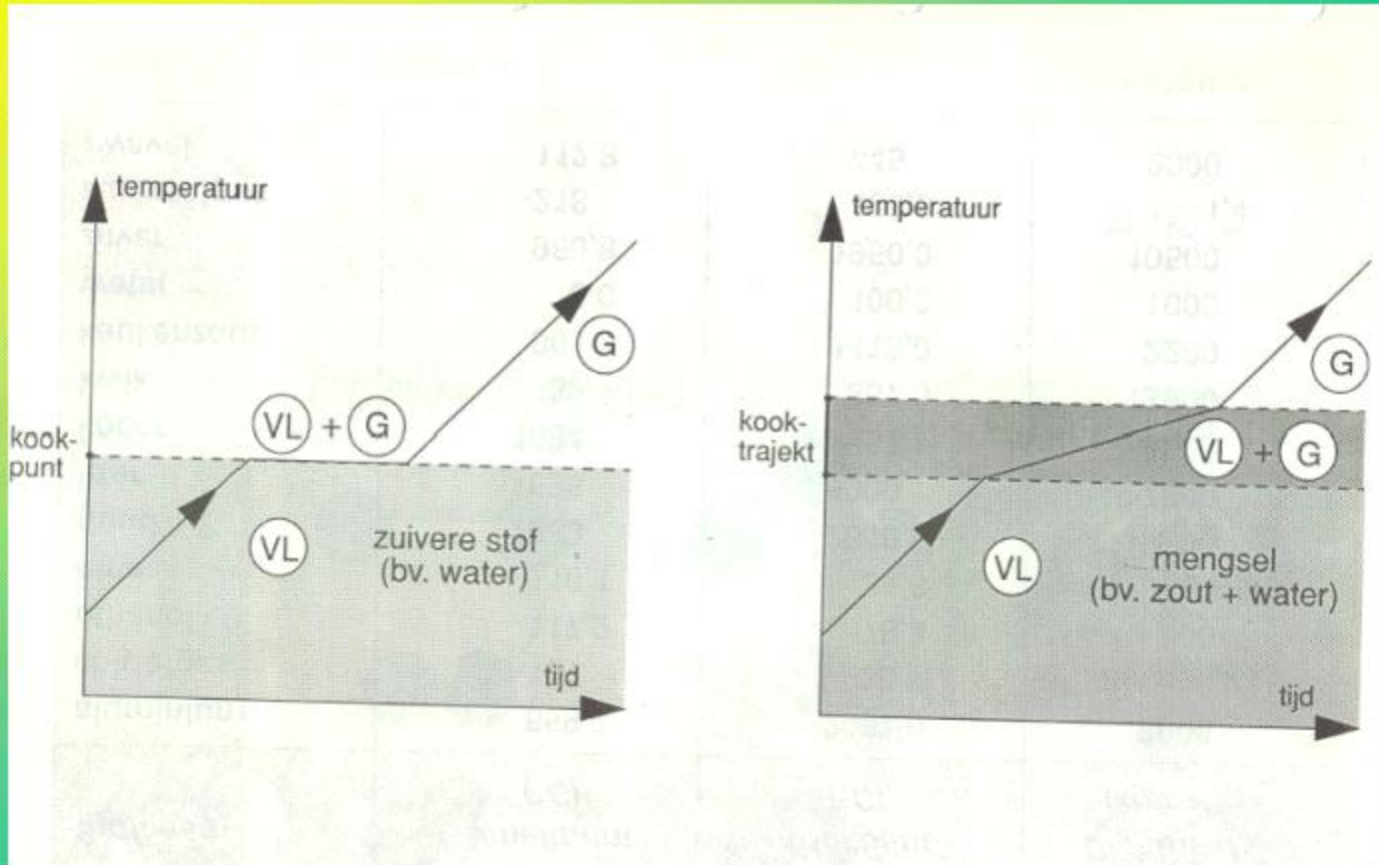
Controle via fysische grootheden:

kookpunt

oplosbaarheid

smeltpunt

dichtheid





<i>Stofnaam</i>	<i>Smeltpunt (°C)</i>	<i>Kookpunt (°C)</i>	<i>Dichtheid (kg/m³)</i>
aluminium	659,7	2057,0	8900
chloorgas	-101	-35	3,2
ethanol	-117,2	78,3	800
ether	-116,1	34,6	700
goud	1063	2600,0	19300
ijzer	1535	3000	7800
koper	1084	2567	8920
kwik	-39	357,0	13600
keukenzout	801	1413,0	2200
water	0,0	100,0	1000
zilver	960,8	1950,0	10500
zuurstofgas	-218	-183,0	1,4
zwavel	112,8	445	2000

Massaprocent		Kookpunt (°C)	Dichtheid (kg/m ³)
ethanol	water		
0	100	100,0	1000,00
10	90	90,0	983,91
20	80	86,0	971,49
30	70	83,5	957,45
40	60	82,1	939,34
50	50	81,2	913,84
60	40	80,5	891,13
70	30	79,7	867,66
80	20	78,8	843,44
90	10	78,2	817,97
100	0	78,2	789,34

4.2. Soorten zuivere stoffen

- Analyse-ontleding: toevoeging van energie:
 - Ontleding: samengestelde ZS
 - Geen ontleding: enkelvoudige ZS
- Soorten ontledingen:
 - Thermolyse (van suiker)
 - Electrolyse (van water met toestel van Hoffman)
 - Fotolyse (van zilverchloride)

Thermolyse



Thermolyse

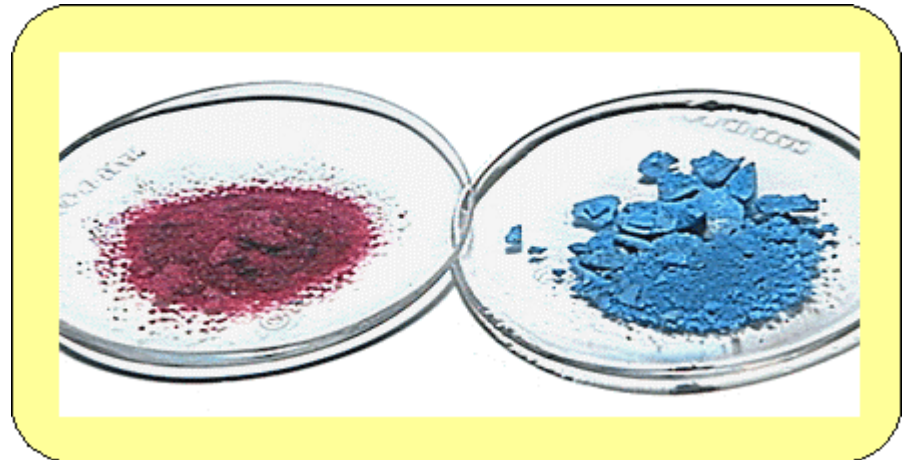
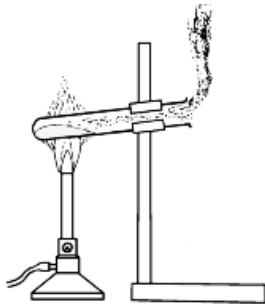


Thermolyse van rood kobaltchloride

Rode kobaltchloride

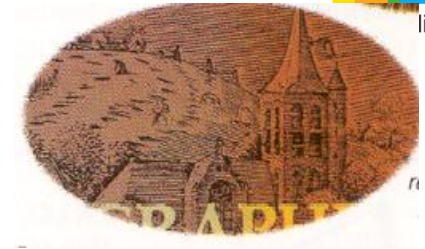
Blauwe kobaltchloride

water

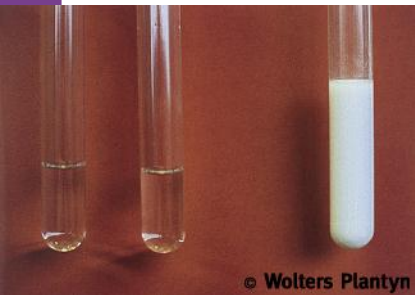


Fotolyse

fotolyse

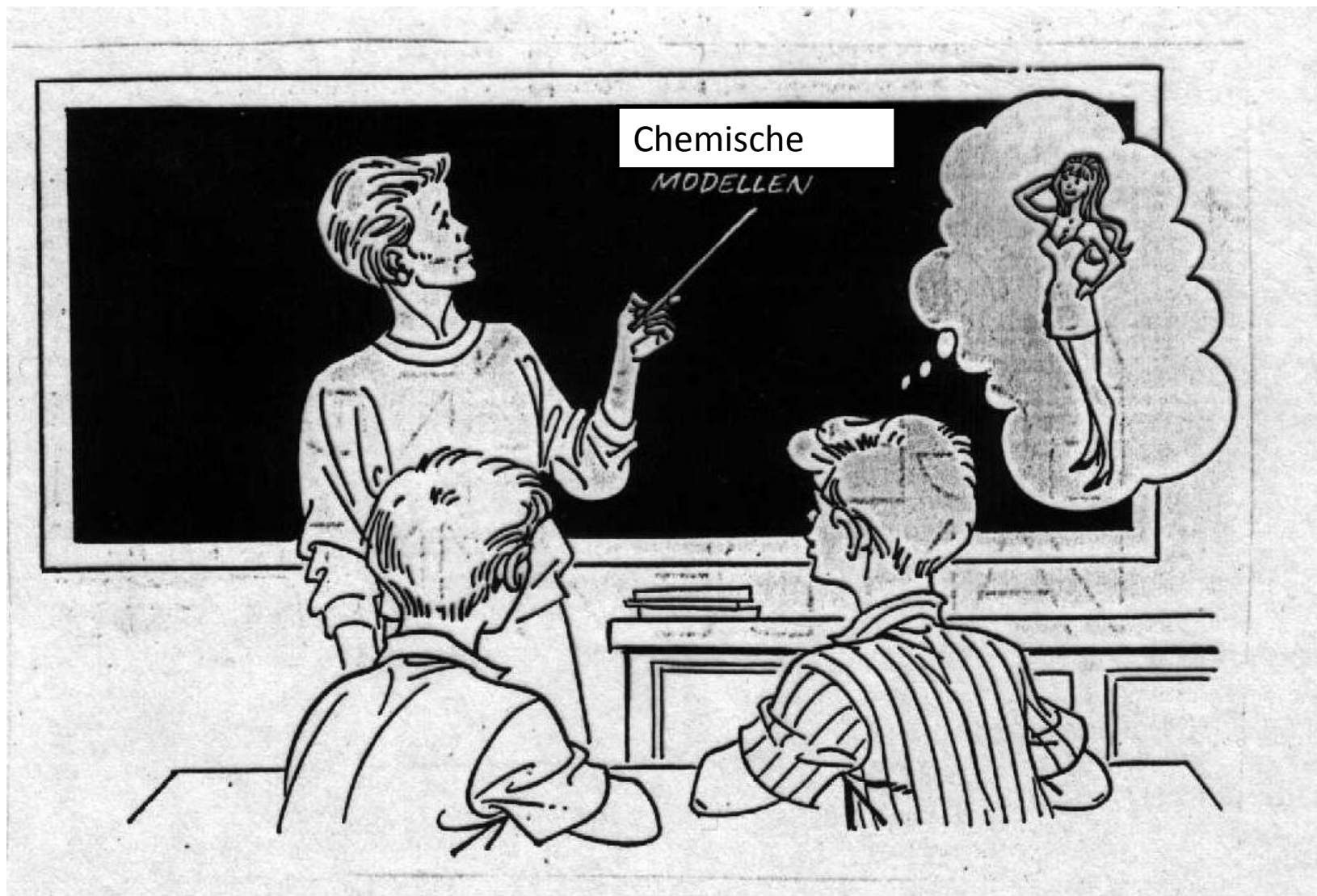


- Zilverchloride → zilver + chloorgas
 - Fotografie
 - Fotografisch papier met emulsie van zilverchloride in gelatine
 - Blootgesteld aan licht: zilver
 - Bij ontwikkelen verder plaatsen van zilver ontwikkelen
 - Fixeren lost overschot zilverchloride op



5. Molecuulmodel

- Processen zijn waarneembaar
- Verklaring niet aan te geven via waarneembare verschijnselen
 - materie opgebouwd uit kleine deeltjes
 - modelvoorstelling



5. Molecuulmodel

5.1. Het begrip model

- Model: gedachteconstructie waarmee de wetenschap bepaalde verschijnselen die niet rechtstreeks waarneembaar zijn, of waarvan ze slechts de gevolgen kan waarnemen, tracht te begrijpen en te verduidelijken.
 - Beeld
 - Tekening
 - Schema

Wat zit in de doos?



Geen geur



licht



maakt geluid



**Niet groter dan
Maten van doos**

106381718
KIT OF PARTS
D182419
ONE

5. Molecuulmodel

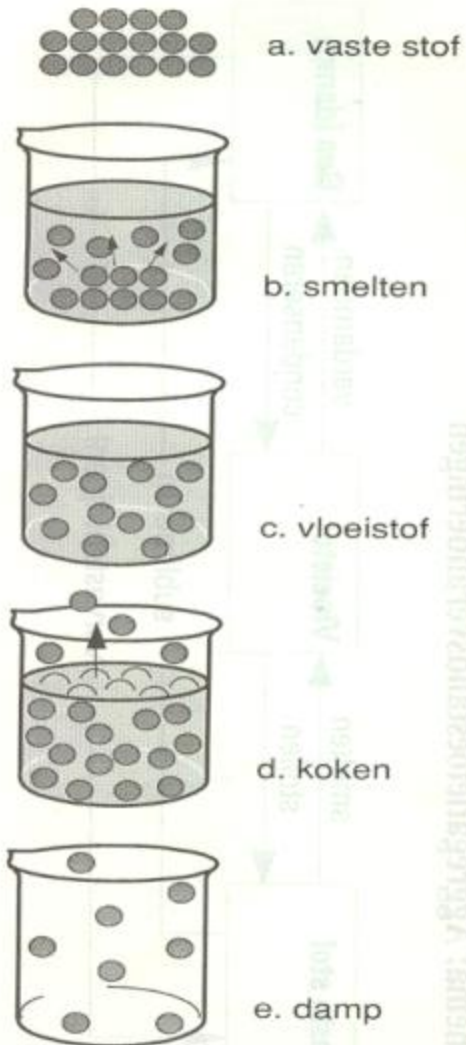
5.1. Het model

- Materie is deelbaar
- Grens aan deelbaarheid
- Alle stoffen bestaan uit uiterst kleine deeltjes, moleculen, typisch voor elke stofsoort.
 - ZS: 1 molecuulsoort
 - Mengsel: meerdere soorten moleculen

5. Molecuulmodel

5.1. Het model

- Via molecuulmodel zijn fysische verschijnselen te verklaren:
 - aggregatietoestand



Film: model aggregatietoestanden

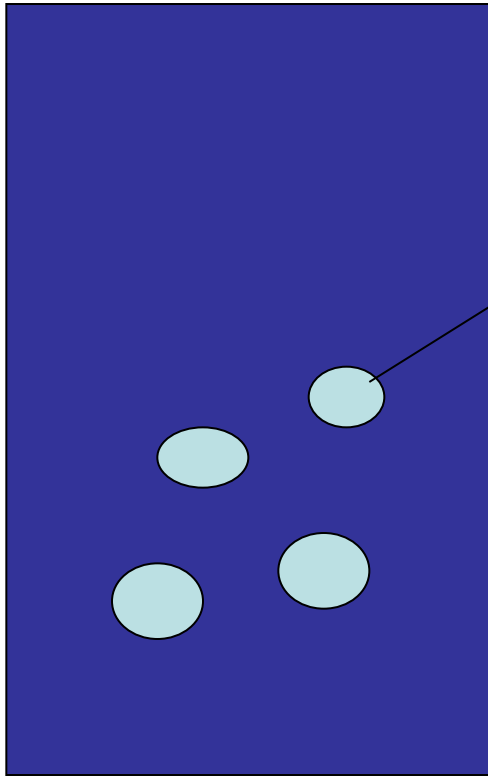
Algemene eigenschappen van aggregatietoestanden

	Vast	Vloeistof	Gas
eigen vorm	ja	neen	neen
eigen volume	ja	ja	neen
samendrukbaarheid	weinig	weinig	groot
deelbaarheid	moeizaam	goed	zeer goed
onderlinge afstand tussen de deeltjes	klein	groter	zeer groot
cohesiekrachten tussen de deeltjes	groot	matig	bijna geen
beweeglijkheid van de deeltjes	klein	matig	groot

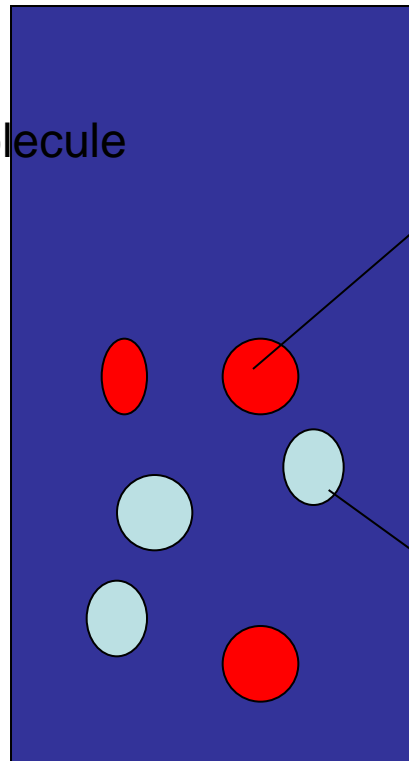
© Wolters Plantyn

zuivere stof

mengsel



molecule



Molecule stof 1

Molecule stof 2

Voorstelling mengsels met mol eculmodel.ppt

Fysische en chemische processen

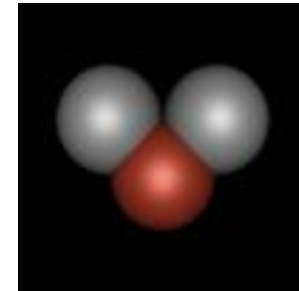
- Fysisch :moleculen veranderen niet
- Chemisch : moleculen veranderen

[Deeltjesmodel](#)

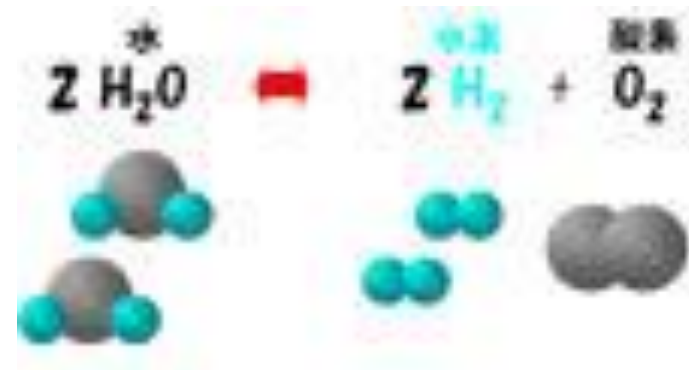
5.4. Het molecuulmodel

Verfijning: atoomtheorie

- SZS: (miljoenen in aantal) te ontleden: samengesteld uit beperkt aantal bouwstenen



- EZS: (200-tal) niet te ontleden: opgebouwd uit gelijksoortige atomen



6.CHEMISCHE REACTIES

6.1. Algemene aspecten

- Chemische reactie:
 - Stofomzetting:
reagen(s)tia → reactieproduct(en)
 - Energieomzetting:
energie-input: endotherme reactie
energie-vrijzetting: exotherme reactie

Chemische reactie



Chemische reactie



Chemische reactie



6.2. Wetten bij chemische reacties

- 6.2.1. Wet van behoud van atomen

Uitgangsstoffen worden omgezet in andere stoffen doordat moleculen uiteenvallen in atomen die onderling combineren tot moleculen van nieuw gevormde stoffen

6.2. Wetten bij chemische reacties

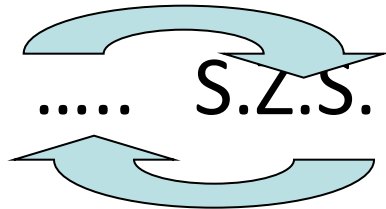
- 6.2.1. Wet van behoud van atomen:

- Controle: 

E.Z.S. S.Z.S.



S.Z.S S.Z.S.



62. Wetten bij chemische reacties

- 6.2.1. Wet van behoud van atomen

