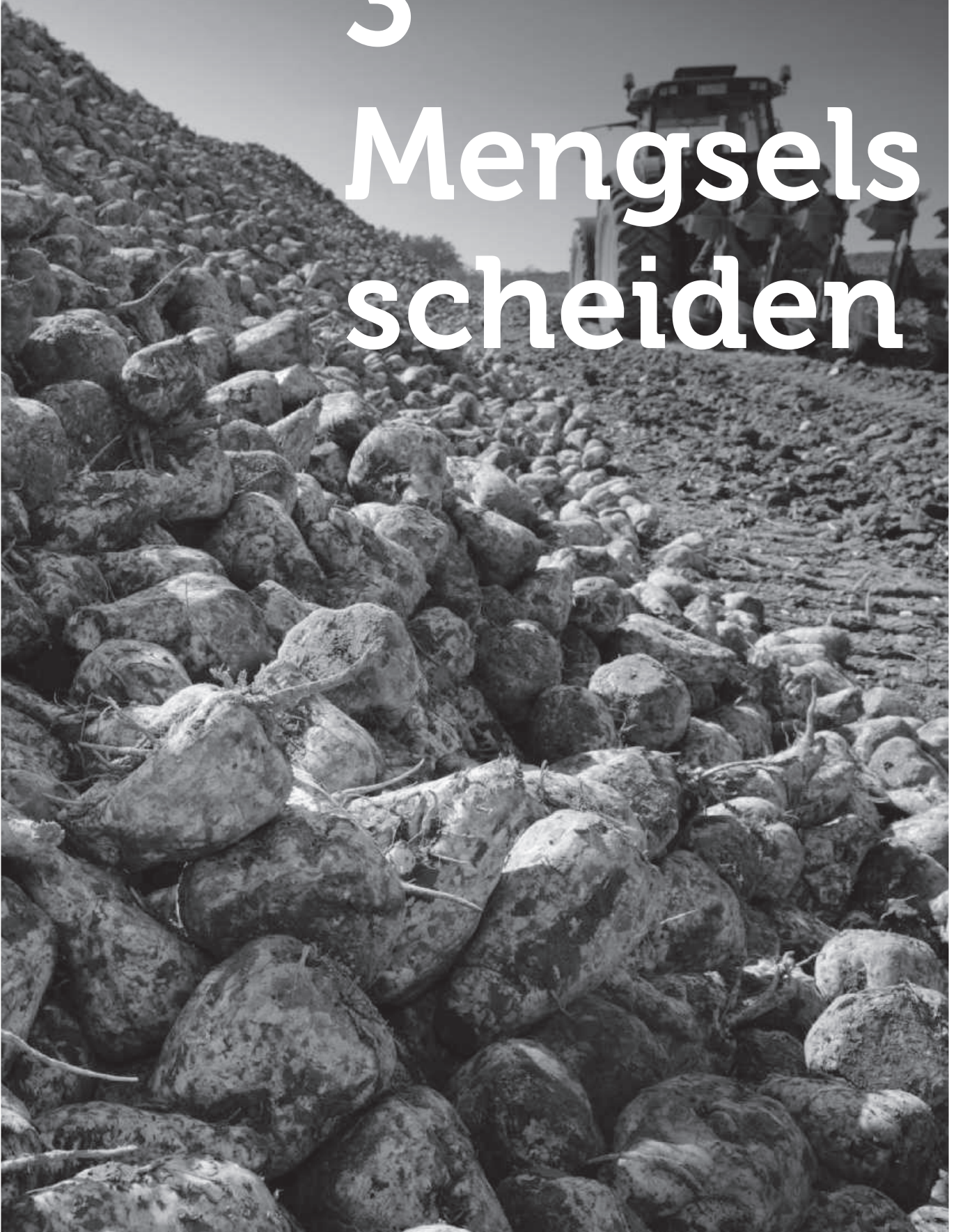


3

Mengsels scheiden



1 Bezinken en filtreren

Leerstof

- 1 Maak de volgende tekst volledig. Kies hierbij uit de woorden: *zuivere stof* – *mengsel* – *moleculen*.
Een *mengsel* bestaat uit twee of meer soorten *moleculen* door elkaar. Een stof die maar uit één soort moleculen bestaat, noem je een *zuivere stof*.
- 2 Bij het wassen van goud worden de gouddeeltjes gescheiden van de riviermodder.
a Welke scheidingsmethode is het meest geschikt om goudkorrels en zandkorrels te scheiden?
afschenken
b Streep de foute woorden door.
Goudstof en goudklompjes, metalen, stenen en zand bezinken, omdat ze **goed** / **niet goed** oplossen in water en omdat hun dichtheid **groter** / **kleiner** is dan die van water.
- 3 Maak de volgende tekst volledig. Kies hierbij uit de woorden: *filtraat* – *suspensie* – *deeltjesgrootte* – *residu* – *niet opgelost*.
Filtreren is een scheidingsmethode die berust op het verschil in *deeltjesgrootte*. Bij filtreren wordt een *suspensie* gescheiden met een filter. Het filter bevat kleine gaatjes (net als een zeef, alleen dan kleiner) en laat zo alle losse moleculen door, maar niet de 'klontjes' van de stoffen die *niet opgelost* zijn. Wat door het filter gaat, noem je het *filtraat*. Wat in het filter overblijft, noem je het *residu*.

- 4 Je kunt een suspensie op verschillende manieren scheiden.
a Geef twee manieren om de suspensie rioolwater te scheiden.
– *Het rioolwater laten staan, zodat de vaste deeltjes naar de bodem zinken (bezinken) en de vloeistof afschenken.*
– *Het rioolwater door een filter laten lopen, waardoor de vaste stoffen achterblijven (filtreren).*
b Welke manier geeft de beste scheiding? Licht je antwoord toe.
De beste manier is filtreren, omdat daarbij alle vaste deeltjes tegengehouden worden. Bij bezinken blijven er altijd nog vaste stoffen in het water rondzweven.
- 5 Door filtreren kun je een oplossing niet in zijn bestanddelen scheiden.
Waarom kan dat niet?
Opgeloste deeltjes zijn dermate klein, dat ze gewoon door de openingen in het filter kunnen.

Toepassing

- 6 In het filtreerpapier zitten kleine openingen: de poriën van het filtreerpapier.
Streep de foute woorden door.
Het filtraat bevat deeltjes waarvan de afmetingen **groter** / **kleiner** zijn dan die van de poriën van het filter.
Het residu bevat materiedeeltjes waarvan de afmetingen **groter** / **kleiner** zijn dan die van de poriën van het filter.
- 7 Zeewater is een oplossing van zeezout in water.
Kun je zout uit zeewater scheiden door filtreren?
Nee, want zout is opgelost in zeewater. Filtreren als scheidingsmethode kun je alleen toepassen bij suspensies.

- 8 Tim beweert: "De koffievloeistof, die door een filter heen gelopen is, is altijd een oplossing."

Petra zegt dat de bewering van Tim niet juist is.

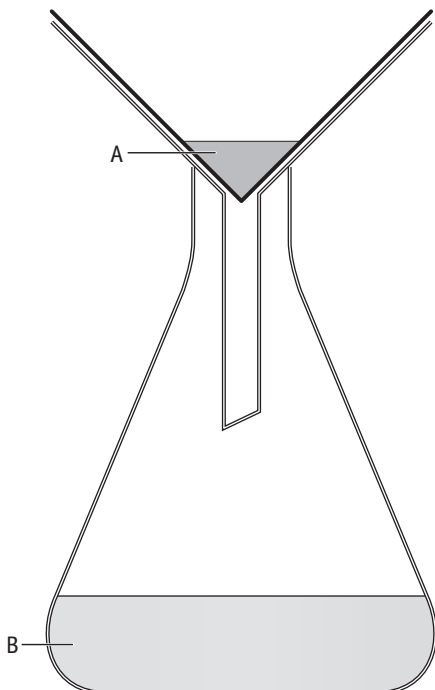
Wie heeft er gelijk? Licht je antwoord toe.

Een filter houdt alle vaste deeltjes tegen. Dus de vloeistof die door het filter loopt, bevat geen vaste deeltjes meer en is een oplossing. De opgeloste deeltjes kunnen namelijk niet door het filter worden tegengehouden. Tim heeft dus gelijk.

- 9 Niama en Bas doen een experimenteel onderzoek. Ze nemen een appel en persen het sap uit de vrucht. Het sap is een troebel mengsel van water, opgeloste stoffen en vaste stoffen.

a Hoe noem je een troebel mengsel van water en vaste stoffen?

een suspensie



▲ **figuur 1**
de opstelling van Niama en Bas

- b Om helder appelsap te krijgen, filtreren ze het vruchtsap. Niama en Bas gebruiken hiervoor een trechter met filtreerpapier op een erlenmeyer. Je ziet deze opstelling in figuur 1 na het uitvoeren van de filtratie. In de opstelling zijn met A en B twee plaatsen aangegeven.

Op welke plek bevindt zich het heldere sap en hoe noem je dit sap?

	Het sap bevindt zich in	Je noemt dit sap
<input type="checkbox"/> A	A.	het filtraat.
<input type="checkbox"/> B	A.	het residu.
<input checked="" type="checkbox"/> C	B.	het filtraat.
<input type="checkbox"/> D	B.	het residu.

- 10 Miranda zegt: "Het gebruik van een vergiet en een theezeefje is eigenlijk ook filtreren."

Ben je het met haar eens? Licht je antwoord toe.

Ja, zowel met een vergiet als bij filtreren maak je gebruik van een scheiding op grond van de deeltjesgrootte.

- +11 Henk filtreert een suspensie. Hij bekijkt het filtraat. Dat blijkt troebel te zijn.

a Waar zou dat aan kunnen liggen, denk je?

De vaste deeltjes zijn zo klein, dat ze door de gaatjes van het filter heen zijn gegaan.

b Wat zou Henk moeten doen om een helder filtraat te krijgen?

Een fijnere filter gebruiken, dus een filter met nog kleinere gaatjes (poriën).

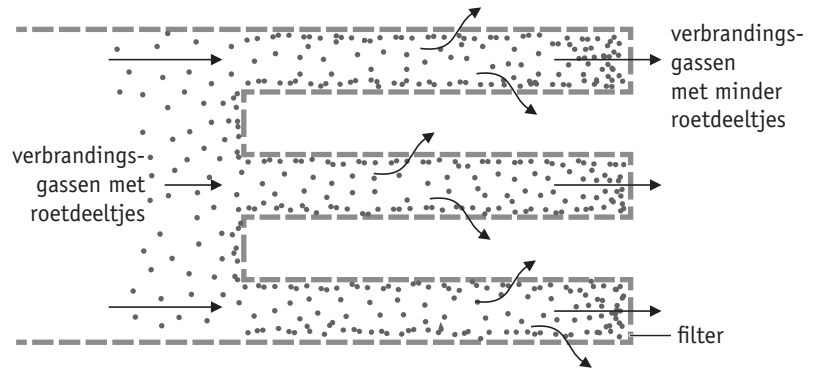
- +12 Je hebt een mengsel van poedersuiker en zout. Kun je dat mengsel door middel van filtreren scheiden? Licht je antwoord toe.

Nee, want zowel poedersuiker als zout lossen in water op. En een oplossing kun je door filtreren niet scheiden.

Kader 1 Roetfilter

Nieuwe dieselauto's worden uitgerust met een zogenoemd 'wall-flow' roetfilter. Het filter heeft een speciaal 'zigzag-model' (figuur 2). De filters houden ten minste 95% van de roetdeeltjes tegen. Het is aannemelijk dat het 'zigzag-model' een voordeel heeft ten opzichte van een 'recht model'.

► **figuur 2**
'wall-flow' roetfilter



zigzag-model



recht model

▲ **figuur 3**
filter met een 'zigzag-model' en een filter met een 'recht model'

+ 13 Roetfilter

Lees de tekst in kader 1 en bekijk figuur 2 en 3. Geef een voordeel van een 'zigzag-model' ten opzichte van een 'recht model'.

Naar: examen 2010-II

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een 'zigzag-model' heeft een groter oppervlak.*
- Een 'zigzag-model' zal minder snel vol zijn/verstoppem.*

Plus Filters

- 14** Ook thuis wordt regelmatig van filters gebruikgemaakt. Geef minimaal drie filters die in de keuken aanwezig kunnen zijn.
bijvoorbeeld: koffiefilter, filter in een afzuigkap, vergiet
- 15** Geef ten minste twee huishoudelijke bezigheden waarbij gefiltreerd wordt. Bedenk dat zeven een (grove) vorm van filtreren is.
Bijvoorbeeld stofzuigen: de stofzuigerzak dient als filter. Theezetten: het filterzakje filtreert de thee van de theeblaadjes.

2 Indampen en destilleren

Leerstof

16 Maak de volgende tekst volledig. Kies hierbij uit de woorden: *vloeistof* – *mengsel* – *vaste* – *helder* – *gas*.

Een oplossing is een *mengsel* van een *vaste* stof, een *vloeistof* of een *gas* in een vloeistof, het oplosmiddel. Een oplossing is altijd *helder*, dat wil zeggen dat men de opgeloste stof niet als zodanig herkent in het oplosmiddel.

17 Een oplossing van een vaste stof wordt gedestilleerd.

Wat wordt hierbij als destillaat opgevangen?
Als destillaat zal de vloeistof die als oplosmiddel gebruikt is, opgevangen worden.

18 Zeewater wordt gedestilleerd.

Wat wordt hierbij als destillaat opgevangen?
gedestilleerd water

19 Gedestilleerd water is zuiver water.

Geef twee toepassingen van gedestilleerd water.
Gedestilleerd water gebruikt men in stoomstrijkijzers en in accu's. Ook gebruikt men gedestilleerd water bij scheikundige experimenten op school en in het laboratorium.

20 Maak de volgende tekst volledig. Kies hierbij uit de woorden: *destillaat* – *kookpunten* – *78* – *water* – *residu* – *condenseert* – *alcohol* – *100*.

Wijn bestaat voornamelijk uit water en alcohol. De alcohol kun je uit de wijn halen door te destilleren. De werking van destillatie berust op een verschil in *kookpunten* van twee stoffen. Alcohol kookt bij *78* °C. Water kookt bij *100* °C. Door de wijn rustig te verwarmen, begint de alcohol in de wijn als eerste te koken. De damp die van het mengsel afkomt, bestaat dan voornamelijk uit *alcohol*. Die damp koel je vervolgens af totdat hij

condenseert. De vloeistof die dan ontstaan is, noem je het *destillaat*. Het destillaat van wijn bestaat voornamelijk uit alcohol. De stof die in de destillatiekolf achterblijft, bestaat voornamelijk uit *water*. Dit noem je het *residu*.

21 Bij destillatie speelt het kookpunt van de bestanddelen een belangrijke rol.

Wat versta je onder het kookpunt van een stof?
Wanneer er overal in de vloeistof dampbellen ontstaan, zeg je dat die vloeistof kookt.

Toepassing

22 Kraanwater is geen zuivere stof.

Hoe kun je aantonen dat kraanwater geen zuivere stof is?
Damp een hoeveelheid kraanwater in. Je zult zien dat er na indampen een vaste stof achterblijft.

23 Monique wil drinkwater maken van zeewater. Ze denkt: ik haal het zout eruit door indampen.

Welk denkfoutje maakt Monique?
Bij indampen verdwijnt de vloeistof water. Ze zal de waterdamp weer moeten opvangen en laten condenseren, dus ze zal moeten destilleren.

24 Zet in tabel 1 kruisjes op de juiste plaatsen.

▼ **tabel 1**
verschillen tussen oplossing en suspensie

	helder	troebel	gekleurd
oplossing	X		X*
suspensie		X	X*

	kleurloos	te scheiden door filtreren
oplossing	X*	
suspensie	X*	X

X*: een oplossing kan zowel gekleurd (bijvoorbeeld cola) als kleurloos (zeewater) zijn.

- 25 Rayen heeft thee gezet in een glazen theepot. Hoewel de thee bruin gekleurd is, hangen er allemaal kleurloze druppels aan de deksel.

Waarom zijn deze druppels niet bruin?

Het water in de thee is zo heet, dat het verdampt. Als de hete damp tegen het deksel aan komt, condenseert de waterdamp. In deze waterdamp zitten geen andere stoffen opgelost, waardoor het niet bruin kleurt.

- 26 Gedestilleerd water kan uit kraanwater gemaakt worden met behulp van een destillatieopstelling. In welk onderdeel van de destillatieopstelling (figuur 4) bevindt zich de meeste opgeloste kalk als hiermee kraanwater wordt gedestilleerd?

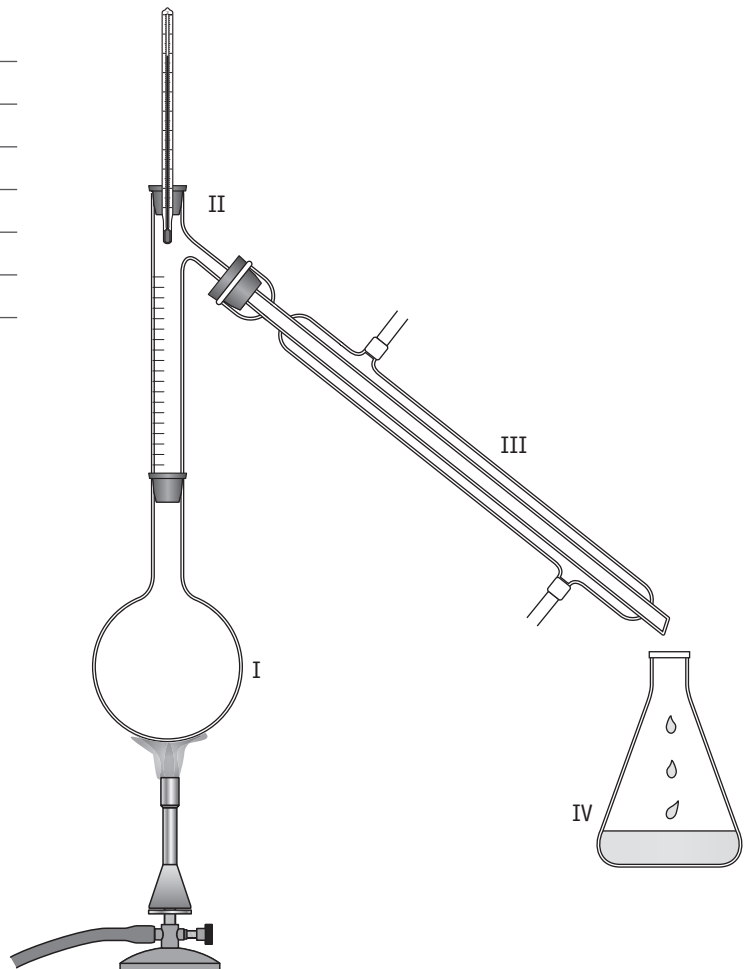
- A I
 B II
 C III
 D IV

Naar: examen 2012-I

- 27 Welke fase-overgang vindt plaats in onderdeel III van figuur 4?

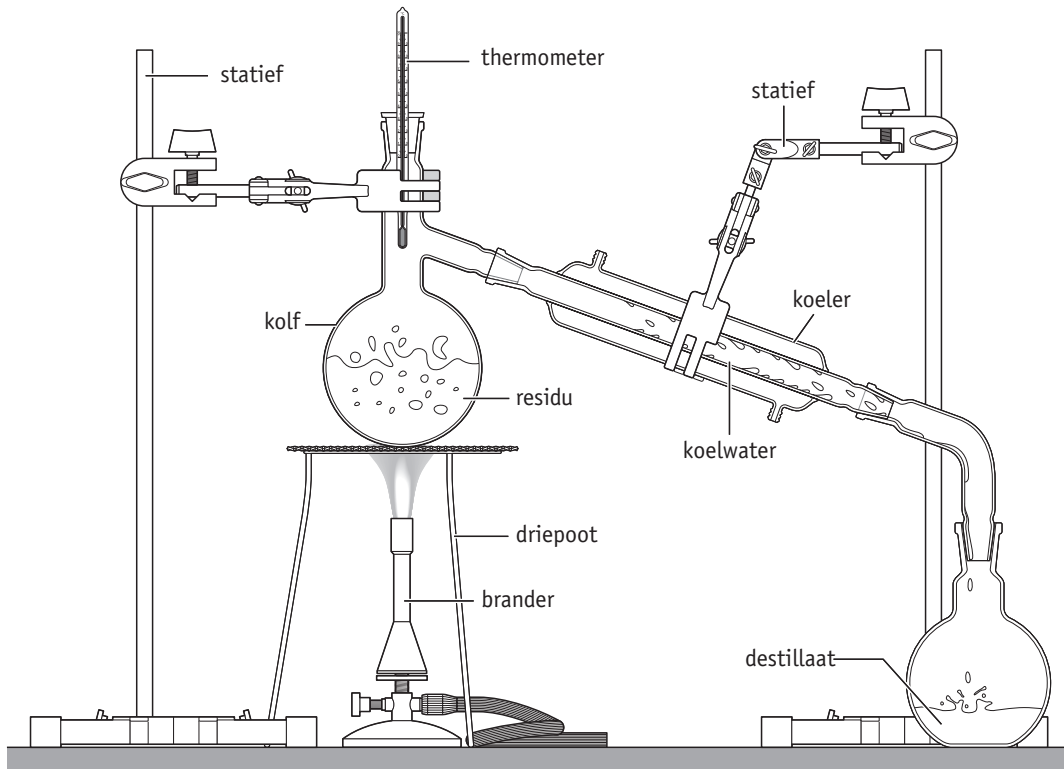
- A condenseren
 B smelten
 C stollen
 D verdampen

Naar: examen 2012-I



▲ figuur 4
destillatieopstelling

- 28 In figuur 5 zie je een schematische tekening van de opstelling voor het destilleren van wijn. Zet hierin de volgende woorden op de juiste plaats: *brander – koeler – thermometer – residu – destillaat – statief – driepoot – koelwater – kolf*.



► **figuur 5**
destilleren

▼ **tabel 2**
enkele vloeistoffen en hun kookpunten

vloeistof	kookpunt (°C)
ether	35
aceton	56
methanol	65
alcohol	78
water	100
azijnzuur	118
antivries	198

- +29 Nienke wil een mengsel van aceton en alcohol scheiden door destillatie.

a Bekijk tabel 2. Hoe hoog moet de temperatuur zijn bij deze destillatie?

Aceton heeft een kookpunt van 56 °C, alcohol een kookpunt van 78 °C. Dus de temperatuur bij destillatie moet liggen op 56 °C.

b Uit welke vloeistof zal het destillaat voornamelijk bestaan?

Het destillaat is de vloeistof met het laagste kookpunt, dus aceton.

c Aan alcohol wordt soms methanol (een giftige vloeistof) toegevoegd, om te voorkomen dat men de alcohol als sterkedrank gebruikt. Spiritus is daar een voorbeeld van. Jorien probeert dit mengsel te scheiden door destillatie. Zonder succes.

Waarom denk je dat deze scheidingsmethode niet lukt?

De kookpunten van methanol en alcohol liggen zo dicht bij elkaar, dat de scheiding door destilleren niet goed lukt.

+30 David gaat azijn destilleren. Azijn is een mengsel van water en azijnzuur.

Waaruit zal het destillaat en waaruit zal het residu voornamelijk bestaan? Licht je antwoord toe.

Water heeft een kookpunt van 100 °C, azijnzuur een kookpunt van 118 °C. Het destillaat is de vloeistof met het laagste kookpunt, dus voornamelijk water. Dan blijft voornamelijk azijnzuur, de stof met het hoogste kookpunt, als residu achter.

+31 Stro wordt brandstof

Ethanol is een vloeistof met een kookpunt van 78 °C, die kan worden gebruikt als brandstof. Ethanol kan via een aantal stappen uit stro worden gemaakt:

Stap 1: Een mengsel van gemalen stro en water wordt onder hoge druk gekookt. Daardoor komt uit het stro onder andere cellulose vrij.

Stap 2: Cellulose wordt met behulp van enzymen afgebroken tot glucose.

Stap 3: Glucose vergist tot ethanol en koolstofdioxide.

Stap 4: Het volumepercentage ethanol in de ontstane oplossing wordt door middel van destillatie verhoogd. Hierdoor ontstaat vrijwel zuivere ethanol.

In figuur 6 is het proces in een onvolledig schema weergegeven.

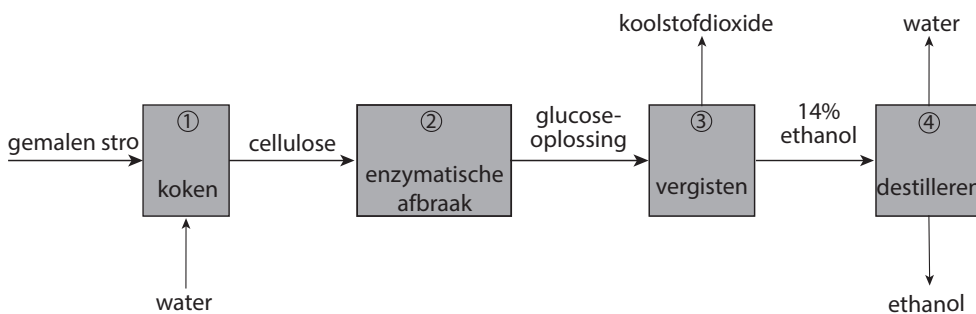
a Welk soort mengsel wordt bij stap 1 gekookt?

- A emulsie
 B oplossing
 C suspensie

b Hoe wordt de ethanol die in stap 4 ontstaat ook wel genoemd?

- A bezinksel
 B destillaat
 C filtraat
 D residu

Naar: examen 2012-I



▲ **figuur 6**

schema om van stro brandstof te maken

Plus Gedestilleerde dranken

32 Door vergisting van een oplossing van druivensuiker (glucose) ontstaat er een alcoholoplossing: wijn. Voor het vergisten zijn micro-organismen nodig. Deze organismen gaan echter dood bij een alcoholpercentage van ongeveer 15%. Wijn kan dus niet meer dan 15% alcohol bevatten.

Bij de plaats Cognac (Frankrijk) wordt door destillatie een drank met een alcoholpercentage van 80% gemaakt. Deze sterkedrank rijpt daarna jarenlang in houten vaten. Na de rijpingsperiode wordt de drank verdund tot 'cognac' met een alcoholpercentage van 40%.

a Waaruit bestaat het destillaat voornamelijk bij de destillatie van wijn?

Bij de destillatie van wijn zal alcohol de stof zijn die het meest in het destillaat voorkomt. Alcohol heeft het laagste kookpunt.

b Waaruit bestaat het residu voornamelijk bij de destillatie van wijn?

Bij de destillatie zal het residu voornamelijk uit water bestaan. Water is de stof met het hoogste kookpunt.

c Cognac heeft een volstrekt andere kleur en smaak dan de wijn waaruit hij is gemaakt. Geef hiervoor een verklaring.

Na de destillatie zit het destillaat jarenlang in houten wijnvaten. Kleur- en geurstoffen trekken vanuit het hout de vloeistof in. Hierdoor krijgt de vloeistof een andere kleur en smaak.

33 Illegaal stoken van alcohol kan lonend zijn, maar is soms ook levensgevaarlijk. Een illegale stokerij gebruikt voor het stoken een oude stookketel. Uit fruit destilleer je een destillaat dat niet sterker is dan 50%. Giftige methylalcohol (methanol) komt als eerste uit de ketel en die wordt apart gehouden.

a Hoe kan uit fruit alcohol gemaakt worden?

Fruit bevat suikers. Door vergisting van suiker ontstaat alcohol.

b Waarom kan illegaal stoken een lonende bezigheid zijn?

Bij illegaal stoken betaal je geen accijns (belasting) over de alcohol die gemaakt is.

c Het kookpunt van methylalcohol is 65 °C. Het kookpunt van alcohol is 78 °C.

Leg uit dat het scheiden van methanol en alcohol vrij lastig is.

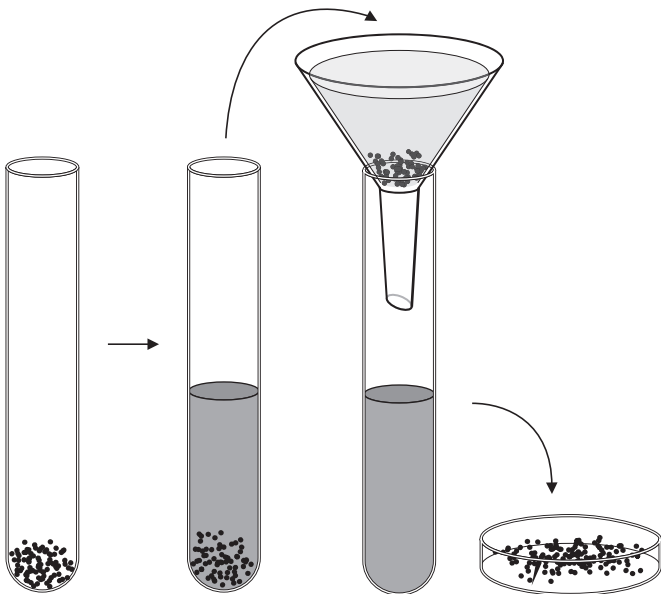
De kookpunten van methanol en alcohol liggen vrij dicht bij elkaar en zullen daardoor beide al snel in het destillaat komen.

3 Extraheren

Leerstof

- 34 Maak de volgende tekst volledig. Kies hierbij uit de woorden: *extractiemiddel* – *indampen* – *vaste* – *filtreren* – *oplosbaarheid*.

Extraheren doe je meestal bij een mengsel van vaste stoffen. Bij extraheren voeg je een extractiemiddel (= oplosmiddel/vloeistof) toe. Extraheren berust op een verschil in oplosbaarheid. De extractie is de eerste stap (figuur 7). Na extraheren moet je nog filtreren en indampen.



▲ **figuur 7**
opstelling van extraheren, filtreren en indampen

- 35 Er bestaan verschillende extractiemiddelen.

a Noem twee extractiemiddelen.

water en wasbenzine

b Geef van elk extractiemiddel een toepassing.
Water kun je gebruiken om suiker uit suikerbieten te winnen.

Wasbenzine kun je gebruiken om vetvlekken uit kleding te verwijderen.

- 36 Thuis pas je regelmatig de scheidingsmethode extraheren toe.

Geef hiervan drie voorbeelden.

koffiezetten, theezetten, soep trekken

- 37 Keukenzout kan worden gewonnen uit steenzoutlagen.

a Welke zuiveringsmethode wordt bij het ondergronds oplossen van steenzout toegepast?

Bij het ondergronds oplossen van steenzout maak je gebruik van het feit dat steenzout wel oplost en de rest van de stoffen niet. Je maakt dus gebruik van de extractiemethode.

b Welke zuiveringsmethode wordt toegepast om uit de gezuiverde pekkel zout te winnen?

Men dampt de pekkel in, waarbij het zout overblijft. De methode is dus indampen.

Toepassing

- 38 Bij extractie gebruik je meestal heet water.

Waarom gebruik je als extractiemiddel meestal heet water in plaats van koud water?

In heet water lost het zout sneller op. Ook gaat het oplossen in heet water sneller.

- 39 In figuur 8 zie je hoe thee wordt gezet.



▲ **figuur 8**
thee zetten

a Welke twee scheidingsmethoden pas je toe als je thee zet?

Als eerste los je een gedeelte van de stoffen op: extraheren. Als tweede filtreer je de niet-opgeloste stoffen eruit: filtratie.

b Wat gebeurt er met de stoffen in de theeblaadjes die oplosbaar zijn?

Deze stoffen komen als opgeloste stof in het hete water terecht.

c Wat gebeurt er met de onoplosbare delen van de theeblaadjes?

Deze stoffen blijven in het theezakje achter.

40 Suikerbieten bestaan voor ongeveer 17% uit suiker.

Hoe wordt de suiker uit de suikerbieten gehaald?

Als eerste snij je de bieten in stukken. Dan meng je die stukken met heet water, waarbij de suiker oplost. Daarna filtreer je het mengsel en damp je de suikeroplossing in.

41 Met wasbenzine kun je vetvlekken uit kleding verwijderen.

Leg uit dat dit gebeurt door middel van extractie.

Het vet lost wel op in de wasbenzine, de kleding niet. Je maakt dus gebruik van het verschil in oplosbaarheid.

+42 In de bloemblaadjes van rozen zitten stoffen die heel lekker ruiken. Deze geurstoffen kun je op twee manieren uit de bloemblaadjes halen.

Methode I: De bloemblaadjes in een oplosmiddel doen, dit mengsel koken en de geurige damp laten condenseren.

Methode II: De bloemblaadjes in olie leggen; de geur trekt dan in de olie.

Geef de namen van de scheidingsmethoden die bij de methoden I en II worden toegepast.

Bij methode I vindt eerst extractie plaats: de geurstoffen uit de bloemen lossen op in het oplosmiddel. Daarna vindt destillatie plaats: de geurstoffen

verdampen en worden elders als condens opgevangen.

Bij methode II vindt extractie plaats: de geurstoffen lossen op in de olie, de rest van de bloemblaadjes niet.

+43 Strooizout

Lees de tekst in kader 2.

a Bij welke productiemethode wordt extractie toegepast?

A methode I

B methode II

C methode III

b Welk van de volgende begrippen past bij het zeezout in methode III?

A bezinksel

B extract

C filtraat

D residu

Naar: examen 2013-I

Kader 2

Bij bevriezing en sneeuwval kan het wegdek glad worden. Op Nederlandse wegen wordt gladheid bestreden. Vóór 1960 gebeurde dit door sneeuwruimen of het strooien van stroefmakende middelen als zand, grind en as. Sinds 1960 worden ook dooimiddelen zoals strooizout gebruikt. De meest gebruikte soorten strooizout bestaan voornamelijk uit keukenzout. De diverse soorten strooizout kunnen op verschillende manieren worden geproduceerd:

Methode I: Door mijnbouw wordt zoute grond afgegraven. Dit wordt gezeefd, maar niet gezuiverd. Het zout bevat 5 massaprocent verontreinigingen zoals zand en zware metalen.

Methode II: Een ondergrondse zoutlaag wordt opgelost in water en naar de oppervlakte gepompt. Het water wordt vervolgens onder vacuüm (zeer lage druk) verdampt. Zo ontstaat zeer zuiver keukenzout (99,9 massaprocent).

Methode III: In warme landen wordt zeewater ingedampd. De vaste stof die ontstaat (zeezout), bevat 95 massaprocent keukenzout.

Naar: Visie op gladheidbestrijding, AkzoNobel

+44 Snoep

Lees de tekst in kader 3.

Kader 3

- 1 Een 'Sherbet fountain' is een soort snoep dat bestaat uit een wit poeder en een stuk
- 2 drop. Het poeder bruist op de tong en geeft een sprankelend gevoel. De smaak van het
- 3 poeder is zuur.
- 4 Linn wil ook weten hoe de drop uit het snoep zijn specifieke smaak krijgt. Ze vindt op
- 5 internet dat deze smaak wordt veroorzaakt door twee stoffen: salmiak en
- 6 zoethoutwortel. De zoethoutwortel wordt klein gesneden en vervolgens gekookt met
- 7 water. De vloeistof bevat dan de zoethoutsmaak. Deze vloeistof wordt gescheiden van
- 8 de vaste stof en verwerkt in de drop.

Welke scheidingsmethoden worden beschreven in de regels 6 tot en met 8?

- A destilleren en adsorberen
- B destilleren en filtreren
- C extraheren en adsorberen
- D extraheren en filtreren

Naar: examen 2013-I

Plus Hoe wordt cafeïne uit koffie gehaald?

- 45** Bij het cafeïnevrij maken van koffiebonen gebruik je dichloormethaan als extractiemiddel. Vroeger werd ook wel benzeen gebruikt als extractiemiddel, maar dat is inmiddels niet meer toegestaan.

Wat zou een reden kunnen zijn dat benzeen niet meer als extractiemiddel mag worden gebruikt?

Omdat benzeen een gevaarlijke (kankerverwekkende) stof is.

- 46** In je handboek staat dat de resten van het dichloormethaan verwijderd kunnen worden door te stomen en dat het dichloormethaan steeds opnieuw gebruikt kan worden.

Welke scheidingsmethode wordt er dan toegepast?

Als het dichloormethaan wordt opgevangen en weer omgezet wordt in een vloeistof, gebeurt dat door te destilleren.

4 Adsorberen

Leerstof

- 47 Maak de volgende tekst volledig. Kies hierbij uit de woorden: *filtraat* – *adsorptiemiddel* – *Norit* – *actieve* – *residu* – *aanhechtingsvermogen* – *oppervlak* – *filtreren*.
- Adsorptie is een scheidingsmethode die berust op een verschil in *aanhechtingsvermogen*. Als in water geur-, kleur- of smaakstoffen opgelost zijn, zijn die te verwijderen door middel van adsorptie. Hierbij wordt aan het water *actieve* kool toegevoegd. Dit noem je het *adsorptiemiddel*. Het adsorptiemiddel is fijn verdeeld, het bestaat dus uit kleine deeltjes, die zeer poreus zijn en samen een groot *oppervlak* hebben. De moleculen van de geur-, kleur- en smaakstoffen hechten aan de deeltjes van het adsorptiemiddel. Door het mengsel te *filtreren*, haal je de actieve kool met de daaraan gehechte geur-, kleur- en/of smaakstoffen uit het mengsel. Dit blijft als *residu* in het filter achter. Het *filtraat* bevat nu geen geur-, kleur- en/of smaakstoffen meer. Een bekend adsorptiemiddel op basis van actieve kool is *Norit*. 5 gram Norit heeft een oppervlak ter grootte van een voetbalveld.
- 48 Adsorberen is een zuiveringsmethode. Wat betekent adsorberen?
Adsorberen betekent letterlijk 'hechten aan'.

- 49 Wanneer je diarree hebt, kun je Norit-tabletten slikken.

Welke functie hebben de tabletten?

Norit verwijdert schadelijke en/of ongewenste stoffen uit het maag-darmkanaal. Dat gebeurt door adsorptie aan de actieve kool in Norit. De Norit met de daaraan geadsorbeerde schadelijke en/of ongewenste stoffen zal via de natuurlijke weg het lichaam verlaten.

Toepassing

- 50 Norit is een koolstofpoeder. Door een speciale bewerking met stoom hebben de korrels veel poriën gekregen. De oppervlakte van de korrels is daardoor honderden malen groter geworden. Leg uit waarom een groot oppervlak zo belangrijk is voor adsorptie.
Een groot oppervlak betekent dat er ook veel plaats is om stoffen aan te hechten.
- 51 In gasmaskers zit een patroon met actief koolstofpoeder. Het koolstofpoeder adsorbeert de giftige gassen. Als iemand enige tijd aan giftige gassen is blootgesteld, moet de patroon worden vervangen. Geef hiervoor een verklaring.
Na verloop van tijd is de actieve kool verzadigd. Er kan dan niet meer geadsorbeerd worden.
- 52 In het deksel van een elektrische frituurpan bevindt zich vaak een koolfilter. Leg uit waarvoor dit filter dient.
De actieve kool kan de vervelende geurstoffen verwijderen door adsorptie.

53 Lees de tekst in kader 4.

Hoe heet de scheidingsmethode waarbij gebruikgemaakt wordt van actieve kool (regels 11 en 12)?

- A adsorberen
 B bezinken
 C destilleren
 D indampen

+54 Waarom zuivert de actieve kool na verloop van tijd het grondwater niet meer voldoende (regels 14 en 15)?

Naar Examen 2010-1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De actieve kool raakt verzadigd.
 – De actieve kool zit vol (met kwik).*

Kader 4 Kwik

- 1 Kwik is een metaal dat bij kamertemperatuur vloeibaar is. Kwik is een
- 2 schadelijke stof voor het milieu en de gezondheid. De kwikconcentratie in
- 3 afvalwater en drinkwater mag daarom niet hoger zijn dan 0,001 mg per liter.
- 4 Deze concentratie wordt ver overschreden in het dorpje Tanjung Harapan in
- 5 Indonesië. Vlak bij het dorp zijn veel kleine goudmijnen aanwezig. Met behulp
- 6 van kwik wordt goud gewonnen uit goudhoudend gesteente. Bij dit proces komt
- 7 kwik in het rivierwater terecht.
- 8 Het vervuilde rivierwater verontreinigt het grondwater dat de dorpingen als
- 9 drinkwater gebruiken. Om het grondwater geschikt te maken als drinkwater, heeft
- 10 elk huis in het dorp een eenvoudig waterzuiveringssysteem.
- 11 Men leidt het grondwater eerst door een plastic buis die gevuld is met actieve
- 12 kool. De actieve kool haalt het kwik uit het water. Met dit systeem kan
- 13 dagelijks 70 L water worden gezuiverd. Na zestig dagen moet de actieve kool
- 14 worden vervangen, omdat het systeem het grondwater dan niet meer voldoende
- 15 zuivert.

Plus Chromatografie

55 Bij papierchromatografie mag de stip die aan de onderkant van het papier is gezet, niet in de loopvloeistof staan.

Waarom niet?

Als je dat zou doen, lost de kleurstof in de loopvloeistof op.

56 Een mengsel van stoffen I en II wordt gescheiden met behulp van papierchromatografie.

Stof I lost beter in de loopvloeistof op dan stof II.

Stof II adsorbeert beter aan het papier dan stof I.

Welke stof zal het verst mee omhoog worden genomen? Licht je antwoord toe.

Stof I. Stof I lost beter op in de loopvloeistof dan stof II en wordt dus gemakkelijker meegenomen naar boven. Ook hecht stof I zich minder goed aan het papier dan stof II.

57 Een viltstiftvlek in een kledingstuk wordt met water of met spiritus verwijderd. Na afloop zie je een kring in de kleding.

Geef hiervoor een verklaring.

De kleurstoffen worden door de vloeistof meegenomen. De viltstiftvlek bestaat uit verschillende kleurstoffen. De kleurstoffen lossen op in de spiritus. Hierdoor ontstaan er uit één vlek meerdere kringen van verschillende kleuren. Als de vloeistof dan verdampt, blijven de kleurstoffen achter. Dat zie je in de vorm van kringen.

5 Concentratie

Leerstof

58 De concentratie van een aanwezige stof A is altijd een breuk van twee getallen.

Vul de onderstaande formule voor het berekenen van de concentratie in. Gebruik hierbij de volgende termen: *hoeveelheid stof A – concentratie stof A – hoeveelheid mengsel.*

$$\frac{\text{concentratie stof A}}{\text{hoeveelheid stof A}} = \frac{\text{hoeveelheid stof A}}{\text{hoeveelheid mengsel}}$$

59 Vaak wordt de concentratie uitgedrukt in procenten. Vul de onderstaande formule voor het berekenen van de concentratie in. Gebruik hierbij de volgende termen:

- aantal liters of milliliters van stof A
- aantal kilogram, gram of milligram van stof A
- aantal kilogram, gram of milligram van mengsel
- aantal liters of milliliters van mengsel

massapercentage(%) stof A =

$$\frac{\text{aantal kilogram, gram of milligram van stof A}}{\text{aantal kilogram, gram of milligram van mengsel}} \times 100\%$$

volumepercentage(%) stof A =

$$\frac{\text{aantal liters of milliliters van stof A}}{\text{aantal liters of milliliters van mengsel}} \times 100\%$$

Toepassing

60 In 100 g pekkel is 30 g keukenzout opgelost. Hoe hoog is de concentratie van het keukenzout?

De concentratie van het (opgeloste) keukenzout in de pekkel is dan 30 massa%.

61 Een hoeveelheid van 120 g suikeroplossing wordt ingedampt. Hierbij ontstaat 18 g suiker. Bereken de suikerconcentratie van de oplossing.

	massa suiker	massa suikeroplossing
gegeven	18 g	120 g
gevraagd	A g	100 g

$$\frac{18 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{120 \text{ g}} = \frac{120 \text{ g} \times A \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$A = 1800 / 120 = 15 \text{ massa\%}$$

De suikerconcentratie van de oplossing is 15 massa%.

62 In 45 g water wordt 5 g keukenzout opgelost. Bereken de concentratie van het (opgeloste) keukenzout in de oplossing.

	massa keukenzout	massa keukenzoutoplossing
gegeven	5 g	45 g + 5 g = 50 g
gevraagd	A g	100 g

$$\frac{5 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{50 \text{ g}} = \frac{100 \text{ g} \times A \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$A = 500 / 50 = 10 \text{ massa\%}$$

De concentratie van het (opgeloste) keukenzout in de oplossing is 10 massa%.


- 63 In 100 g water worden vijf suikerklontjes van elk 4,3 g opgelost.
Bereken de concentratie van de (opgeloste) suiker in de ontstane oplossing.

	massa suiker	massa suikeroplossing
gegeven	$5 \text{ g} \times 4,3$ $= 21,5 \text{ g}$	$100 \text{ g} +$ $21,5 \text{ g} =$ $121,5 \text{ g}$
gevraagd	$A \text{ g}$	100 g

$$21,5 \text{ g} \times 100 \text{ g} = A \text{ g} \times 121,5 \text{ g}$$

$$A = 2150 / 121,5 = 17,7 \text{ massa\%}$$

De concentratie van de (opgeloste) suiker in de oplossing is 17,7 massa%.

 Meer oefening nodig? Ga naar de V-trainer.

- 64 De concentratie van opgelost keukenzout in zeewater is 3%. Ilse wil uit dit zeewater 25 kg keukenzout winnen.

a Welke scheidingsmethode moet zij toepassen?

Ilse moet de zoutoplossing indampen.

b Hoeveel kg zeewater moet Ilse scheiden?

*Zij wil 25 kg zeezout winnen.
Zeewater bevat 3 massa% zeezout. Dus 3 massa% = 25 kg.
Het totaal is 100% =
 $100 / 3 \times 25 = 833 \text{ kg zeewater.}$*

- 65 In 750 mL wijn bevindt zich 105 mL alcohol.
Bereken de concentratie van de alcohol in de wijn.

Druk je uitkomst uit in volumeprocenten.

Er zit 105 mL alcohol in 750 mL wijn. Het volumepercentage alcohol is dan $105 / 750 \times 100\% = 14 \text{ volume\%}$.

- 66 Bart knoeit bij het eten op zijn broek. De ontstane vlek verwijdert hij met zelfgemaakt vlekkenwater. Het vlekkenwater heeft Bart gemaakt door 55 g wasbenzine, 120 g spiritus en 45 g ammonia te mengen.

Bereken het massapercentage wasbenzine in dit vlekkenwater.

*Totaal bevat het mengsel
 $55 + 120 + 45 = 220 \text{ g vloeistof.}$
Hiervan is 55 g wasbenzine.
Het massapercentage is dan
 $55 / 220 \times 100\% = 25 \text{ massa\%}$.*

+67 Koperdieven

De prijs van koper is de laatste jaren sterk gestegen. Daarom stelen dieven het metaal van huizen, spoorwegen en andere plaatsen. In een krantenartikel met de titel 'Koper lijkt wel het nieuwe goud' staat de volgende tekst:

"Van een begraafplaats in Antwerpen zijn onder meer kruisbeelden van graven gestolen. Veel van het gestolen materiaal was van koper, brons of messing."
Brons bestaat voor 87 massa% uit koper.
Bereken hoeveel kg koper aanwezig is in een bronzen kruisbeeld van 55 kg.

Naar: examen 2013-I

$(87 / 100) \times 55 = 48 \text{ kg}$

+68 Lees de tekst in kader 5.

De maximaal aanvaardbare concentratie chloor is 3 mg/m^3 .

Bereken hoeveel gram chloor maximaal aanwezig mag zijn in een zwavelhuis van 5,0 m lang, 4,0 m breed en 2,9 m hoog, zodat de maximaal aanvaardbare concentratie niet overschreden wordt.

Naar: examen 2012-I

Een juiste berekening is:

$$\frac{(5,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m} \times 2,9 \text{ m}) \times 3 \text{ (mg/m}^3\text{)}}{1000}$$

$$= 174 \text{ mg} = 0,2 \text{ g}$$

Kader 5 Chloorgasincident in vakantiepark

Bij werkzaamheden aan het zwembad is per ongeluk bleekloog toegevoegd aan zwavelzuur, waardoor chloorgas is vrijgekomen. Medewerkers hebben daarop direct het zwembad ontruimd. De brandweer heeft het chloorgas weten te neutraliseren door water toe te voegen aan het gas. Er zijn geen grote hoeveelheden chloorgas buiten het zwavelhuis vrijgekomen. Bij het incident zijn twee personen onwel geworden. Beide slachtoffers zijn in het ziekenhuis behandeld.

Naar: Persbericht Gemeente Hardenberg

Plus Alcoholcontrole

69 Het lichaam van een gemiddelde volwassene bevat ongeveer 5 L bloed.

Hoeveel gram alcohol mag er in een volwassene aanwezig zijn, voordat hij in overtreding is?

Per liter bloed mag er maximaal 0,5 g alcohol aanwezig zijn. Dus in 5 L bloed maximaal $5 \times 0,5 = 2,5 \text{ g}$ alcohol.

70 Bier bevat 5 volume% alcohol. Dat wil zeggen: elke 100 mL bier bevat 5 mL alcohol.

Hoeveel mL alcohol zit er in een blikje van 340 mL?

Bier bevat 5 mL alcohol per 100 mL, dus 5% alcohol. In 340 mL zit dan $340 / 100 \times 5 = 17 \text{ mL}$ alcohol.

71 Het volumepercentage alcohol in jenever bedraagt 32 vol.%.

Hoeveel mL alcohol zit er in een glas jenever van 40 mL?

In een glas jenever zit $32 / 100 \times 40 = 12,8 \text{ mL}$ alcohol.

72 Waar zul je het snelst dronken van worden: van een blikje bier van 340 mL of van een glas jenever van 40 mL?

Gebruik de antwoorden van vraag 70 en 71.

Een blikje bier bevat meer alcohol, dus daar zul je dan het snelst dronken van worden.

6 Rioolwaterzuivering

Leerstof

73 In het ontvangtgemaal passeert het water een aantal roosters.

Welk soort vuil wordt met behulp van deze roosterinstallatie verwijderd?

het grove vuil, zoals takken, plastic, flessen en blikjes

74 In voorbezinktanks zakt het overige zware vuil naar de bodem.

a Hoe heet het zware vuil dat in de voorbezinktanks naar de bodem zinkt?

het primaire slib

b In de voorbezinktanks wordt het drijvende vuil met een drijfbalk verzameld.

Waaruit bestaat dit vuil voornamelijk?

Dit vuil bestaat voornamelijk uit vet.

75 In beluchtingstanks worden alle organische stoffen, zoals poep en etensresten, afgebroken.

a Waardoor worden deze organische stoffen afgebroken?

Door bacteriën worden de organische stoffen afgebroken.

b Welk gas is voor dit afbraakproces nodig?

Voor dit afbraakproces is zuurstof nodig.

c Wat wordt verstaan onder actief slib?

Dat zijn de miljarden bacteriën die in de beluchtingstanks de organische stoffen afbreken.

76 Het gezuiverde rioolwater lost men op het oppervlaktewater (sloten en rivieren).

a Hoe noemt men dit gezuiverde water?

het effluent

b Voor hoeveel procent is dit rioolwater gezuiverd?

Het rioolwater is voor ongeveer 96% gezuiverd.

Toepassing

77 In het ontvangtgemaal komt rioolwater de rioolwaterzuiveringsinstallatie binnen.

Met welke scheidingsmethode is de verwijdering van het grove vuil in het ontvangtgemaal het best te vergelijken?

Met filtreren: men maakt gebruik van het verschil in grootte van het afval.

78 In de voorbezinktanks wordt primair slib gevormd.

Met welke scheidingsmethode is de vorming van primair slib het best te vergelijken?

Alleen het vuil dat zwaar genoeg is, zakt naar de bodem. Daardoor is deze scheidingsmethode het best te vergelijken met bezinken.

79 In de beluchtingstanks wordt organisch vuil afgebroken.

Geef drie voorbeelden van organisch vuil.

ontlasting van mensen, etensresten, bladeren van de bomen

80 Het overschot aan actief slib zakt in de nabezinktank naar de bodem. Het gezuiverde water verlaat de tank via gekartelde randen en vormt het effluent.

Met welke scheidingsmethode is de vorming van het actieve slib in de nabezinktank het best te vergelijken?

Een vloeistof wordt gescheiden van de zwaardere bezonken deeltjes. Daardoor is deze scheidingsmethode het best te vergelijken met afschenden.

81 *Recycling in een spaceshuttle*

In een spaceshuttle leven astronauten in een gesloten ruimte.

Om te voorkomen dat grote hoeveelheden water moeten worden meegenomen, wordt het gebruikte water gerecycled.

Drinkwater wordt gemaakt door waterdamp (dat is ontstaan door ademen en zweten), urine en douchewater te recyclen. Het 'waterrecyclingcentrum' bestaat uit twee ruimten: ruimte A en ruimte B.

In ruimte A wordt de urine gedestilleerd. In ruimte B wordt gecondenseerde waterdamp en douchewater ontdaan van vaste deeltjes, zoals haren, huidschilfers en stofdeeltjes.

Het water uit beide ruimten wordt daarna verder verwerkt tot drinkwater.

Urine bevat onder andere water en opgeloste zouten.

a Zet de volgende woorden op de juiste plaats in de tabel: *water* – *zouten* – *hoog* – *laag*.

	stof(fen)	kookpunt
destillaat	<i>water</i>	<i>laag</i>
residu	<i>zouten</i>	<i>hoog</i>

b Op de aarde heerst een gemiddelde luchtdruk van 1 bar. In de spaceshuttle is de luchtdruk lager. In figuur 9 is het verband weergegeven tussen het kookpunt van water en de luchtdruk.

Leg uit met behulp van de grafiek of er in de spaceshuttle meer of minder warmte nodig is dan op aarde om de urine te destilleren.

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

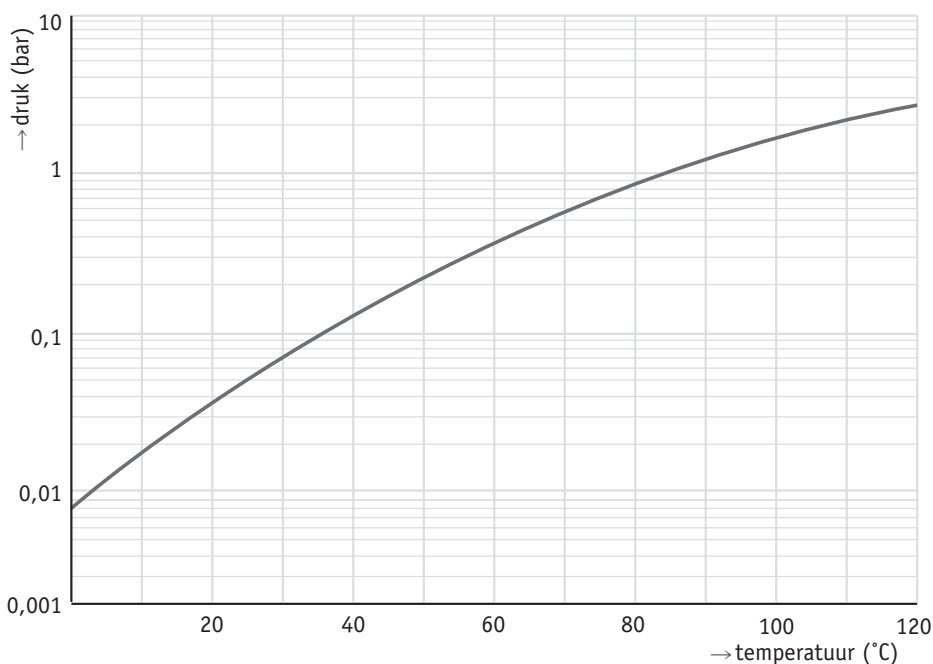
– Bij een lagere druk (in de spaceshuttle) is het kookpunt (van water) lager, dus is minder warmte nodig (om urine te destilleren).

– Bij een lagere druk (in de spaceshuttle) is een lagere temperatuur nodig (voor het koken van water), dus is minder warmte nodig (om urine te destilleren).

c Met welke scheidingsmethode kan het water worden verkregen in ruimte B?

- A adsorberen
 B extraheren
 C filtreren
 D indampen

Naar: examen 2011-I



▲ **figuur 9**
het verband tussen het kookpunt van water en de luchtdruk

82 Apothekersassistent, iets voor jou?

Deze opdracht bevat informatie over de beroepsmogelijkheden na het vmbo in verschillende richtingen die met scheikunde te maken hebben.

Waar werk je en wat doe je?

Als apothekersassistent (figuur 10) werk je in de gezondheidszorg. Je kunt aan de slag bij een apotheek in een ziekenhuis, een zorginstelling of gewoon bij een openbare apotheek.

Je handelt recepten af of beantwoordt vragen over geneesmiddelen. Je legt klanten schriftelijk en mondeling uit hoe ze medicijnen moeten bewaren en gebruiken en brengt ze op de hoogte van de bijwerkingen. Daar hoort ook bij dat je klanten adviseert en dat je bijvoorbeeld verband, hulpmiddelen en geneesmiddelen verkoopt. Het kan ook zijn dat je iemand doorverwijst.

Daarnaast bereid je nu en dan zelf medicijnen als capsules, zalfjes en zepillen. Dat luistert erg nauw, en mede daarom controleren de assistenten elkaars werk onderling.

Apothekersassistent checklist

- Ik heb interesse voor scheikunde en de medische wereld.
- Ik ben benieuwd naar de werking van medicijnen.
- Ik ben graag praktisch bezig.
- Ik werk nauwkeurig.

- Ik kan geconcentreerd werken.
- Ik ben klantvriendelijk.
- Ik heb een groot verantwoordelijkheidsgevoel.

Kun je veel aanvinken? Dan is apothekersassistent wellicht iets voor jou.

Wil je meer informatie over de apothekersassistent? Zoek via internet bijvoorbeeld op 'werkindeapotheek' of op 'apothekersassistent' en 'video'.

Kijk voor meer informatie op:
www.exactwatjezoekt.nl



▲ **figuur 10**

Als apothekersassistent weet je hoe geneesmiddelen in het lichaam werken, zodat je goed advies kan geven.

Plus Rioolgas

83 In een riool kan door zuurstofgebrek een giftig gas ontstaan.

a Waarmee is de indringende geur van dit gas het best te vergelijken?

met de reuk van rotte eieren

b Hoe voorkom je dat je bij werkzaamheden aan het riool aan een te hoge concentratie van dit giftige gas wordt blootgesteld?

Mensen die in aanraking kunnen komen met het giftige waterstofsulfide, hebben altijd meetapparatuur bij zich.

84 Om stankoverlast op rioolwaterzuiveringsinstallaties te voorkomen, wordt soms een Norit-koolfilterinstallatie geïnstalleerd. Voor het zuiveren van de rioollucht worden actieve koolfilters gebruikt.

Hoe heet de scheidingsmethode die men hier toepast om de stankoverlast te verminderen?

adsorberen

Practicum

Proef 1 Afschenken en filtreren van een suspensie; het filtreren van een oplossing 25 min

Inleiding

Een suspensie van zand en water kun je scheiden door het zand te laten bezinken. Je wacht dan tot alle vaste deeltjes naar de bodem zijn gezakt. Er is nu een neerslag ontstaan. Door het water af te schenken of af te gieten, heb je de vaste stof en de vloeistof van elkaar gescheiden. Maar is deze methode wel nauwkeurig?

Doel

Je gaat onderzoeken of afschenken of filtreren de beste methode is om een suspensie te scheiden. Ook ga je onderzoeken of je een oplossing door middel van filtreren kunt scheiden.

Nodig

- filtreerpapier
- 1 trechter
- 1 bekglas van 100 mL
- 3 reageerbuisen
- 1 reageerbuisrekje
- slootwater
- kopersulfaat
- gedestilleerd water

A Afschenken van slootwater (suspensie)

Uitvoeren

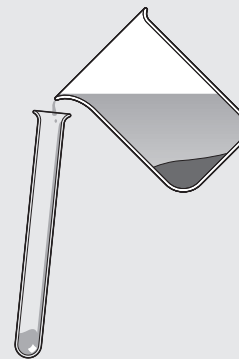
- Vul een bekglas met slootwater.
- Laat de suspensie enige tijd staan, waardoor de zwaardere vaste delen naar de bodem zinken.
- Schenk de bovenstaande vloeistof af in een reageerbuis (figuur 11).
- Bewaar de afgeschonken vloeistof om deze te vergelijken met het resultaat van deel B van de proef.

Uitwerken

- 1 Wat is een suspensie?

- 2 Is de afgeschonken vloeistof volledig helder?

- 3 Kun je door middel van afschenken de niet-opgeloste vaste delen met zekerheid verwijderen?



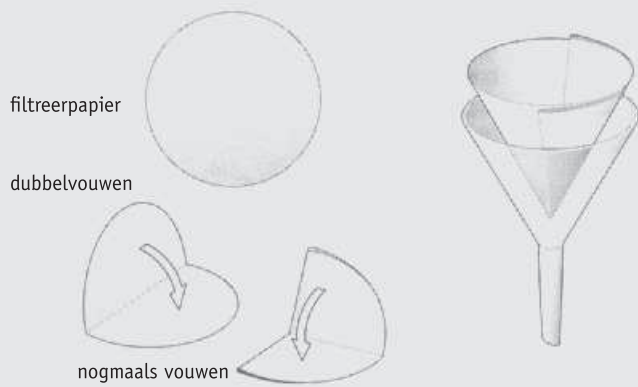
▲ figuur 11

Op deze manier moet je afschenken.

B Filtreren van slootwater (suspensie)

Uitvoeren

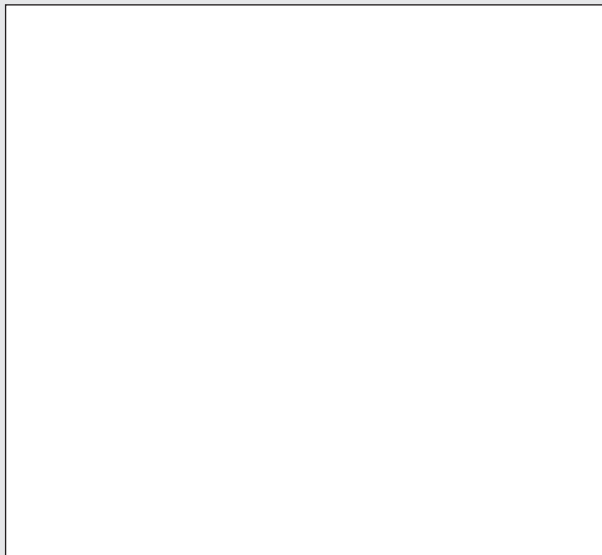
- Vouw het filtreerpapier zoals in figuur 12 is getekend.
- Druk het gevouwen filter tegen de wand van de trechter.
- Bevochtig het filterzakje met gedestilleerd water.
- Druk het filterzakje voorzichtig tegen de wand van de trechter.
- Zet de trechter met filter op een schone reageerbuis.
- Schenk voorzichtig wat slootwater in het filter. Let op dat er geen vloeistof tussen het filter en de trechter komt.
- Vergelijk de vloeistof die door het filter is gelopen met de afgeschonken vloeistof uit deel A van de proef.

▲ **figuur 12**

Zo vouw je een filter.

Uitwerken

- 4 Maak een doorsnedetekening van de opstelling.



- 5 Noteer je waarnemingen.

- 6 Is de vloeistof die door het filter is gelopen, helder?

- 7 Hoe noem je de vaste stof die op het filter achterblijft?

- 8 Is afschenken of filtreren de beste methode om een suspensie in zijn bestanddelen te scheiden?

C Filtreren van een oplossing

Uitvoeren

- Doe een spatelpunt kopersulfaat in een reageerbuis.
- Voeg 2 mL water (dat is de dikte van ongeveer twee vingers) toe en kwispel de buis.
- Vouw een nieuw filter en filtreer de oplossing.

Uitwerken

- 9 Noteer de kleur van de oplossing.

- 10 Is er een residu? Zo ja, welke kleur heeft dit?

- 11 Welke kleur heeft het filtraat?

- 12 Kun je een oplossing in zijn bestanddelen scheiden?

Proef 2 Indampen van een keukenzoutoplossing en van hard leidingwater 25 min

Inleiding

Bij het indampen wordt een stof door verdamping uit het mengsel onttrokken. Een minder gebruikelijk voorbeeld van indampen is verven. Je smeert verf nat op een doek. Het oplosmiddel dat de verf vloeibaar houdt, verdampt en de reststoffen klonten samen.

Doel

Je gaat keukenzoutoplossing maken en indampen. Ook ga je hard leidingwater indampen.

Nodig

- 2 reageerbuizen
- 1 reageerbuisknijper
- 1 reageerbuisrekje
- 1 porseleinen indampschaltje

- 1 brander, driepoot en gaasje
- gedestilleerd water
- keukenzout
- hard leidingwater

A Het indampen van een keukenzoutoplossing

Uitvoeren

- Pas de veiligheidsregels toe: zet je veiligheidsbril op en bind lange haren op.
- Maak op de bekende manier een keukenzoutoplossing: doe één flinke spatelpunt keukenzout in een reageerbuis, voeg 2 mL water toe en kwispel de reageerbuis.
- Schenk de helft van de keukenzoutoplossing in het indampschaaftje.
- Steek de brander aan met een kleurloze, niet-ruisende vlam.
- Verhit het indampschaaftje met de keukenzoutoplossing.
Let op: vlak voordat alle vloeistof verdampt is, moet je de brander onder de driepoot uit trekken. Wanneer je dit niet doet, krijg je misschien spatten zout op je handen en in je gezicht.
- Laat het indampschaaftje enkele minuten afkoelen voordat je het schoonmaakt.

Uitwerken

- 1 Noteer je waarnemingen.

- 2 Heb je een vaste stof in het indampschaaftje overgehouden? Zo ja, noteer de kleur van de stof die je overhoudt.

- 3 Welke stof heb je overgehouden? Hoe zou je kunnen onderzoeken welke stof het is?

- 4 Welke stof zou je overhouden wanneer je de verdampte vloeistof zou opvangen en daarna laten condenseren?

B Het indampen van kraanwater

Kraanwater is geen zuivere stof. Dit kun je aantonen door een hoeveelheid kraanwater in te dampen.

Uitvoeren

- Pas de veiligheidsregels toe: zet je veiligheidsbril op en bind lange haren op.
Richt nooit de reageerbuis op jezelf of op een ander.
Zorg ervoor dat je alleen verwarmt op het grensvlak van vloeistof en lucht.
Beweeg tijdens het verwarmen de reageerbuis voorzichtig heen en weer.
- Vul een reageerbuis met 1 mL hard leidingwater.
- Damp het leidingwater met een kleurloze vlam volledig in.

Uitwerken

- 5 Noteer je waarnemingen.

- 6 Heb je een vaste stof in de reageerbuis overgehouden? Zo ja, noteer de kleur van de stof die je overhoudt.

- 7 Welke stof denk je dat je hebt overgehouden?

- 8 Welke stof zou je overhouden wanneer je de verdampte vloeistof zou opvangen en daarna laten condenseren?

Proef 3 Het destilleren van een mengsel van vloeistoffen 40 min**Inleiding**

Wijn bestaat uit verschillende stoffen en deze stoffen hebben allemaal een ander kookpunt. Bij destilleren gebruiken we deze eigenschap om een mengsel van verschillende vloeistoffen te scheiden.

Doel

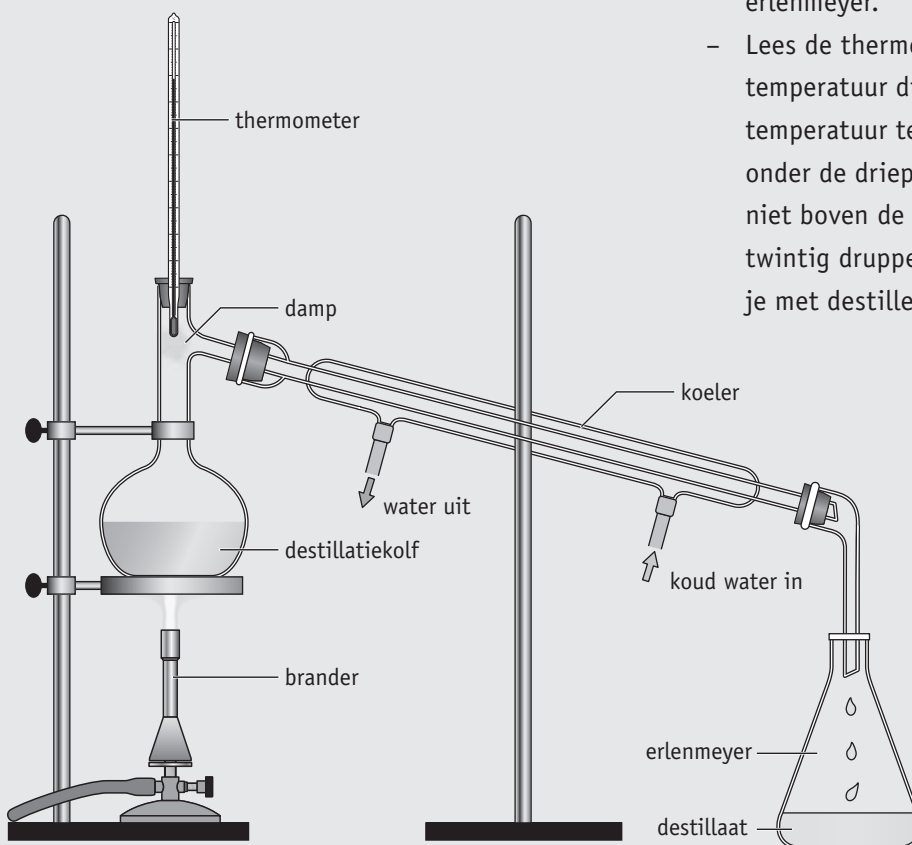
Je gaat wijn destilleren.

Nodig

- 1 destillatiekolf
- 2 statieven
- 1 opzet met thermometer
- 1 koeler met slangen
- kooksteentjes
- 1 erlenmeyer
- 1 porseleinen indampschaaltje
- 1 brander, driepoot en gaasje
- wijn

Uitvoeren

- Bouw de destillatieopstelling zoals in figuur 13 is weergegeven. Volg nauwlettend de aanwijzingen van je docent en/of TOA.
- Wees voorzichtig met het glaswerk.
- Bevestig de kolf zo hoog aan het statief, dat de onderkant van de destillatiekolf op de driepoot met het gaasje rust. Bouw de opstelling daarna verder af, waarbij je ervoor moet zorgen dat de thermometer precies voor de uitgang van de zijbuis komt.
- Vul met een trechter de destilleerkolf voor een vijfde deel met wijn. Pas op dat daarbij geen wijn in de zijbuis komt!
- Voeg een paar kooksteentjes toe. Deze zorgen ervoor dat de vloeistof regelmatig kookt.
- Sluit de koeler aan op de kraan en laat deze zacht lopen.
- Verwarm de kolf totdat de wijn zachtjes kookt. Regel de vlam zo, dat ongeveer één druppel destillaat per seconde wordt opgevangen in de erlenmeyer.
- Lees de thermometer af en stel zo vast bij welke temperatuur dit proces plaatsvindt. Wanneer de temperatuur te snel stijgt, haal je even de brander onder de driepoot vandaan. Laat de temperatuur niet boven de 85 °C stijgen. Als je ongeveer twintig druppels destillaat hebt opgevangen, stop je met destilleren.



▲ **figuur 13**
destillatieopstelling

- Schenk een beetje van het destillaat in een indampschaaltje. Ruik voorzichtig!
- Probeer de vloeistof aan te steken.

Uitwerken

1 Wat is ongeveer het kookpunt van alcohol?

2 Streep het foute woord door.

- a Het residu bestaat voornamelijk uit het bestanddeel met het **hoogste** / **laagste** kookpunt.
- b Het destillaat bestaat voornamelijk uit het bestanddeel met het **hoogste** / **laagste** kookpunt.

3 In de koeler wordt het zogenoemde tegenstroomprincipe toegepast. Geef in figuur 13 de richting van het koelwater aan.

4 Waarom loopt het koelwater tegen de stroom van de destillatiedamp in?

5 Leg uit waarom je het destillaat wel kunt aansteken en de wijn niet.

Proef 4 Extraheren 30 min

Inleiding

Suikerbieten bestaan voor ongeveer 15 massa% uit suiker. In een suikerfabriek worden de bieten gewassen en in fijne reepjes gesneden, waarna ze geëxtraheerd worden met heet water. Na filtratie, waarbij de bietenreepjes worden gescheiden van de suikeroplossing, wordt het filtraat ingedampt.

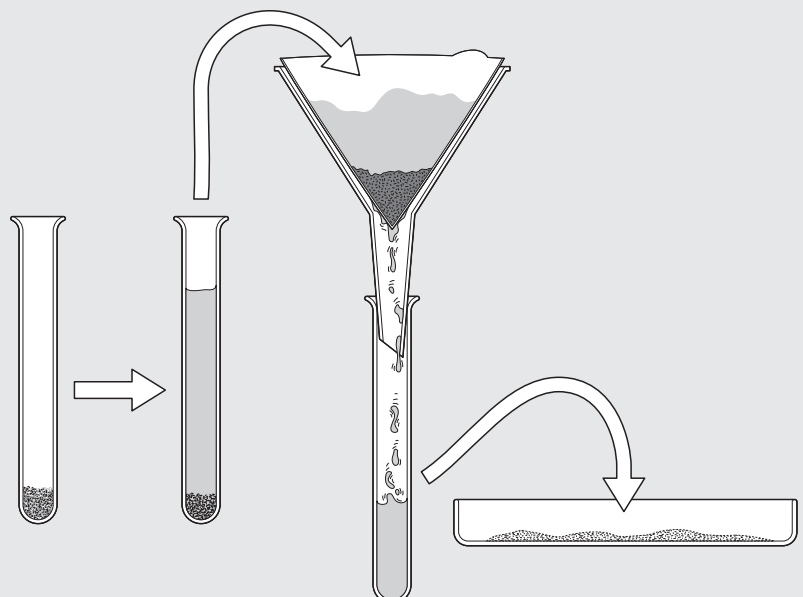
Doel

Je gaat een mengsel van zand en keukenzout scheiden.

Nodig

- 2 reageerbuisen
- 1 reageerbuisrekje
- filtreerpapier
- 1 trechter
- gedestilleerd water
- 1 porseleinen indampschaaltje
- 1 brander, driepoot en gaasje
- gedestilleerd water
- zand-keukenzoutmengsel

► **figuur 14**
Zo kun je het keukenzout van het zand scheiden.



Uitvoeren

- Doe in een reageerbuis een flinke schep (twee volle spatels) van het zand-keukenzoutmengsel.
- Voeg water bij het mengsel tot de reageerbuis voor een derde deel gevuld is.
- Kwispel het water en het mengsel goed.
- Filtreer de inhoud van de buis. Schud nog even goed vlak voor het schenken.
- Vang het filtraat op in een schone reageerbuis.
- Damp een klein beetje van het filtraat in (figuur 14). Gebruik een blauwe, niet-ruisende vlam!

Uitwerken

1 Welke stof is als residu op het filter achtergebleven?

2 Vul in:

Het filtraat bestaat uit een oplossing van

in

3 Welke stof bleef in het indampschaltje achter?

Proef 5 Adsorberen 20 min**Inleiding**

Adsorberen is een zuiveringsmethode om een kleine hoeveelheid stoffen uit een mengsel te verwijderen. Je brengt het mengsel in contact met een adsorptiemiddel. Vaak wordt hiervoor actieve kool gebruikt. De actieve kool houdt bepaalde stoffen vast aan zijn oppervlak. Door filtreren kun je het adsorptiemiddel met de stoffen die eraan gehecht zijn, scheiden van de rest van het mengsel.

Doel

Je gaat rode wijn ontkleuren.

Nodig

- 3 reageerbuizen
- 1 reageerbuisrekje
- filtreerpapier
- 1 trechter
- 1 spatel
- actieve kool
- rode wijn

Uitvoeren

- Vul een reageerbuis met 2 mL wijn.
- Doe twee tot drie spatelpunten actieve kool bij de wijn.
- Kwispel het mengsel gedurende minimaal drie minuten.
- Filtreer het mengsel en vang het filtraat in een lege reageerbuis op. Als het filtraat enigszins wordt vertroebeld met actieve kool, plaats je gedurende de filtratie de trechter op een andere lege reageerbuis.

Uitwerken

1 Hoe noem je het soort mengsel na toevoeging van de actieve kool?

2 Bekijk het filtraat en noteer je waarnemingen.

3 Waar is de kleurstof gebleven?

4 Bekijk het residu op het filtreerpapier. Waaruit bestaat het residu?

5 Is het filtraat een oplossing of een suspensie? Licht je antwoord toe.

6 Uit welke twee stoffen zal het filtraat voornamelijk bestaan?

Test Jezelf

- 1 Een vloeistof waarin deeltjes van een vaste, niet-opgeloste stof zweven, noemt men een (1). Zo'n mengsel is (2).
Welke woorden moet je bij (1) en (2) invullen?
- A (1) suspensie (2) helder
 B (1) suspensie (2) troebel
 C (1) emulsie (2) helder
 D (1) emulsie (2) troebel
- 2 In een kookboek staat over het maken van gelei het volgende:
"Om schilletjes en pitten te verwijderen, giet men de hete massa door een dunne doek."
Welke scheidingsmethode wordt hier gebruikt?
- A extraheren
 B indampen
 C afschenken
 D filtreren
- 3 Bekijk de volgende beweringen:
I Het kalkzout in kraanwater kun je verwijderen door het water te filtreren.
II Kraanwater is helder en kan daardoor een oplossing zijn.
Welke bewering(en) is/zijn juist?
- A Beweringen I en II zijn juist.
 B Alleen bewering II is juist.
 C Alleen bewering I is juist.
 D Beweringen I en II zijn niet juist.
- 4 In Nederland wordt zout uit steenzoutlagen gehaald door water in te brengen en de verkregen oplossing daarna omhoog te pompen.
Hoe wordt deze methode genoemd?
- A filtreren
 B extraheren
 C adsorberen
 D destilleren
- 5 Een scheidingsmethode die berust op het verschil in aanhechting aan een andere stof, noem je:
- A adsorberen.
 B filtreren.
 C destilleren.
 D indampen.
- 6 Bekijk de volgende beweringen:
I Actieve kool is een adsorptiemiddel voor allerlei stoffen.
II Een extractiemiddel is een vloeistof waarin sommige stoffen wel oplossen en andere stoffen niet.
Welke bewering(en) is/zijn juist?
- A Beweringen I en II zijn juist.
 B Alleen bewering II is juist.
 C Alleen bewering I is juist.
 D Beweringen I en II zijn niet juist.
- 7 Een mengsel van suiker en keukenzout is moeilijk in zijn bestanddelen te scheiden, omdat deze stoffen:
- A beide wit zijn.
 B beide vast zijn.
 C beide goed oplosbaar zijn in water.
 D een groot verschil in kookpunt hebben.
- 8 Bij welke van de volgende handelingen wordt indampen toegepast?
- I winning van zeezout uit zeewater
 II theezetten
 III kleding laten drogen in de zon
- A I
 B I en II
 C I en III
 D I, II en III
- 9 Trappistenbier bevat 8 volume% alcohol.
Hoeveel trappistenbier moet je drinken om 15 mL alcohol te consumeren?
- A 1,2 mL
 B 1,9 mL
 C 120 mL
 D 188 mL
- 10 Met welke scheidingsmethode is verwijdering van het grove vuil in het ontvangtgemaal van een rioolwaterzuiveringsinstallatie het best te vergelijken?
- A adsorberen
 B filtreren
 C bezinken en afschenken
 D indampen

- 11** Welk soort vuil wordt in de beluchtingstanks verwijderd?
- A het grove vuil, zoals takken en blikjes
- B het zwaardere vuil, zoals zand en kiezels
- C het drijvende vuil, zoals huidvet
- D het biologische vuil, zoals voedsel en etensresten
- 12** Scheepsdiesel wordt uit aardolie verkregen door destillatie. Bij destillatie wordt gebruikgemaakt van het verschil in een eigenschap van de stoffen. Welke eigenschap is dat?
- A adsorptievermogen
- B deeltjesgrootte
- C kookpunt
- D oplosbaarheid

Naar: examen 2011-II

- 13** Het Friese drinkwater is op sommige plaatsen helder, maar lichtbruin gekleurd. De kleur wordt onder meer veroorzaakt door (ongevaarlijke) humuszuren in het water, dat opgepompt wordt uit de veenrijke grond. Sommige kleurstoffen kunnen door waterleidingbedrijven uit het water worden verwijderd met 'actieve kool'. Hierbij wordt een vat gevuld met korrels actieve koolstof. Het (gekleurde) water wordt er van bovenaf opgegoten, en komt er aan de onderkant kleurloos uit. Wat is de naam van de scheidingsmethode waarbij de kleurstof verwijderd wordt door actieve koolstof?
- A adsorptie
- B bezinken
- C destillatie
- D extractie

Naar: examen 2013-II

Kader 6 Waterpiramide

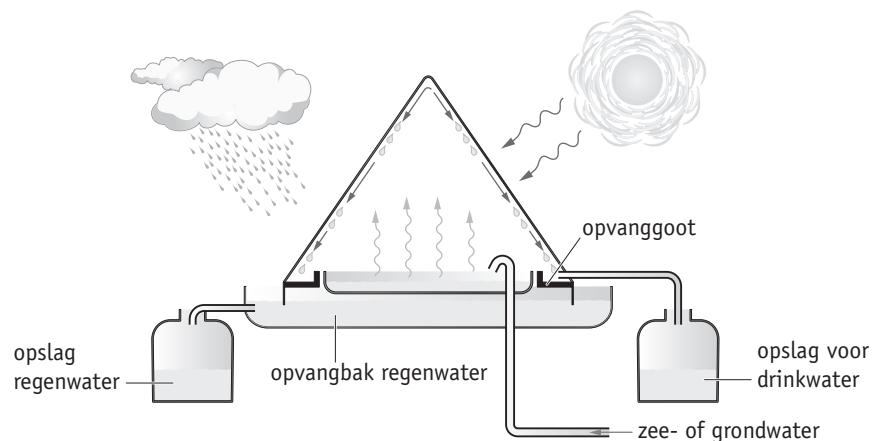
- Voor het produceren van schoon drinkwater in de tropen is een
- zogenoemde 'waterpiramide' ontwikkeld (figuur 15). Een waterpiramide is een
- grote witte tent met een grondoppervlakte van ongeveer 650 m².
- Onder in de tent staat een bak waarin zeewater of grondwater wordt
- gepompt. De pomp werkt op zonne-energie. Doordat de zon op het
- tentdoek schijnt, loopt de temperatuur in de tent op tot zo'n 75 °C.
- Het water verdampt, waarbij vuil en zout in de bak achterblijven.
- De waterdamp verzamelt zich in druppeltjes zuiver water op de
- binnenkant van het doek. Deze druppeltjes stromen langs het doek
- omlaag en worden in een goot opgevangen. Het water wordt in een
- tank opgeslagen. Na bewerking is het geschikt als drinkwater.
- Ook de buitenkant van de tent wordt benut. Regenwater stroomt langs
- de tent in een opvangbak en wordt in een andere tank opgeslagen.

- 14** Lees de tekst in kader 6.

Geef de naam van de scheidingsmethode die in de tent plaatsvindt (regels 7 tot en met 10).

- A adsorptie
- B destillatie
- C extractie
- D filtratie

Naar: examen 2013-I



▲ **figuur 15**
waterpiramide

15 Soldeer(tin)

Solderen is een techniek om metalen onderdelen met elkaar te verbinden. Hiervoor wordt een legering gebruikt, die tijdens het solderen vloeibaar gemaakt wordt. Soldeertin ('soldeer') is zo'n legering. Soldeer bestaat voor een groot deel uit tin.

Een hoeveelheid van 250 g soldeer bevat 100 g tin.

Wat is het massapercentage tin in soldeer?

- A 0,25%
 B 0,40%
 C 25%
 D 40%

Naar examen 2011-I

16 Renate voert een destillatie uit van een mengsel van twee vloeistoffen P en Q. Het kookpunt van vloeistof P is 70 °C en het kookpunt van vloeistof Q is 95 °C.

a Welke temperatuur geeft de thermometer aan als de eerste druppels in het bekglas vallen?

ongeveer 70 °C: het kookpunt van stof P

b Uit welke vloeistof (P of Q) bestaan deze eerste druppels voornamelijk?

Uit vloeistof P, want het kookpunt van stof P is 70 °C.

c Noemt men deze druppels het residu of het destillaat?

Men noemt deze druppels het destillaat. Het destillaat bestaat voornamelijk uit het bestanddeel met het laagste kookpunt.

17 Met behulp van welke scheidingsmethode kan men:

a suiker uit suikerwater halen?

Indampen: het water verdampt en de suiker blijft achter.

b schadelijke gassen uit in te ademen lucht verwijderen met een gasmasker?

Adsorberen: de schadelijke stoffen hechten zich aan het adsorptiemiddel in het gasmasker.

c drinkwater uit zeewater winnen?

Destilleren: het water verdampt en kan na afkoelen als gedestilleerd water opgevangen worden.

d oploskoffie uit koffiebonen halen? (Noem drie scheidingsmethoden.)

1 Extraheren: alle stoffen die in water oplossen, haalt men uit de boon.

2 Filtreren: men scheidt de opgeloste en niet-opgeloste stoffen van elkaar.

3 Indampen: men dampt het water weg, waardoor de oploskoffie overblijft.

18 Vul tabel 3 in. Kies als scheidingsmethode steeds uit de volgende mogelijkheden: destilleren – extraheren – filtreren – indampen.

▼ tabel 3

overzicht van de meest geschikte scheidingsmethoden

mengsel van	scheidingsmethode	resultaat
twee vloeistoffen (oplossing)	<i>destilleren</i>	beide vloeistoffen (apart)
vaste stof + vloeistof (oplossing)	<i>indampen</i>	vaste stof
twee vaste stoffen	<i>extraheren</i>	beide vaste stoffen (apart)
vaste stof + vloeistof (oplossing)	<i>destilleren</i>	vaste stof + vloeistof (apart)
niet-oplosbare vaste stof + vloeistof	<i>filtreren</i>	vaste stof + vloeistof (apart)

19 Een pot jam van 450 g bevat 30 g opgeloste suiker. Bereken de suikerconcentratie van deze jam.

	hoeveelheid suiker	hoeveelheid jam
gegeven	30 g	450 g
gevraagd	A g	100 g

$$450 \times A = 100 \times 30$$

$$450 \times A = 3000$$

$$A = \frac{3000}{450} = 6,7 \text{ massa\%}$$

Het massapercentage van suiker in deze jam is 6,7 massa%.

20 Recycling

Oud papier kan gerecycled worden. Eerst wordt het papier versnipperd en vervolgens gewassen. Daarbij verdwijnt een deel van de drukinkt van het papier. Vervolgens wordt de papierpap nog gebleekt. Na het bleken worden de papiervezels van het water gescheiden. Daarna worden er nog een paar stoffen aan de vezels toegevoegd en dan kan het papiermengsel heel dun uitgerold worden.

a Welke scheidingsmethode zorgt tijdens het wassen voor het verwijderen van de drukinkt?

Extraheren: de inkt zal in water oplossen, het papier lost niet op.

b Welke scheidingsmethode wordt toegepast om het papier van het water te scheiden?

Filtreren: je scheidt de opgeloste inkt en het niet-opgeloste papier van elkaar.

c Het waswater zou eventueel hergebruikt kunnen worden. Maar hiervoor moet eerst de inkt uit het water verwijderd worden. Welke scheidingsmethode is hier geschikt voor?

Adsorberen: de inkt hecht zich aan het adsorptiemiddel (actieve kool). Hierna moet je het adsorptiemiddel met de daaraan vastgehechte inkt van elkaar scheiden door middel van filtratie.

21 Een koud kunstje

Een 'instant-coldpack' is een plastic zak, gevuld met een vast zout, waarin een kleinere zakje met water zit. Als je zó knijpt dat de wand van dit kleinere zakje knapt, lost een groot deel van het zout op in het water. Daardoor daalt de temperatuur.

Een coldpack kan worden gebruikt bij sportblessures. Door het koelen worden zwellingen bij blessures tegengegaan.

Roxanne onderzoekt een coldpack. Ze neemt een coldpack en knipt het open. Het coldpack blijkt gevuld met grote en kleine bruine brokken. Ook zit er een klein zakje in, dat gevuld is met water. Het water uit dit zakje vangt ze op in een bekeerglas. Roxanne schept een aantal brokken in een erlenmeyer en voegt het water uit het bekeerglas toe. De erlenmeyer wordt geschud en er ontstaat een bruin, troebel mengsel. Ze filtreert het mengsel, en past daarna nog een tweede scheidingsmethode toe. Hiermee toont ze aan dat een deel van de brokken toch is opgelost. Welke (tweede) scheidingsmethode kan Roxanne hebben gebruikt om aan te tonen dat een deel van de brokken is opgelost, en welke waarneming deed ze daarbij?

Naar examen 2011-II

Ze kan het filtraat hebben ingedampt; er blijft dan een vaste stof achter.

22 'Outdoor' water zuiveren

Veilig drinkwater is niet vanzelfsprekend. In water van meertjes, beekjes en rivieren kunnen bacteriën, virussen en chemicaliën aanwezig zijn. Zelfs kraanwater is niet overal in de wereld drinkbaar. Verontreinigd water moet gezuiverd worden voordat het wordt gedronken.

De toelaatbare concentratie voor kwikionen in drinkwater is 0,001 mg/L.

Bereken hoeveel mg kwikionen maximaal in drie glazen drinkwater aanwezig mag zijn. Een glas bevat 200 mL drinkwater.

Naar examen 2011-I

Berekening van het aantal liter drinkwater in drie glazen:

$$3 \times 200 \text{ (mL)} / 1000 \text{ (mL/L)} = 0,6 \text{ (L)}$$

Berekening van het aantal mg kwikionen:

$$0,6 \text{ (L)} \times 0,001 \text{ (mg/L)} = 0,0006 \text{ mg}$$