

Blok 2 Het gebruik van water

BLOK 2 PRACTICUM

P1 Water in de natuur

In dit practicum doe je geen proeven. Je moet antwoord geven op een aantal vragen. Zo kun je nagaan wat je al weet over water. Het is niet erg als je op sommige vragen geen antwoord weet. We komen daar beslist op terug.

Op veel plaatsen op aarde kun je water aantreffen.

- 1** Schrijf de plaatsen op waar je water kunt vinden. Denk niet alleen aan het aardoppervlak.

Water is voor mensen, dieren en planten onmisbaar. Het wordt in ons lichaam voor allerlei doelen gebruikt.

- 2 a** Waarvoor dient water in het lichaam van mensen en dieren?

- b** Waarvoor dient water in bomen en planten?

- c** Hoe zorgen mensen en dieren voor voldoende water in hun lichaam?

Water wordt in het dagelijks leven voor van alles en nog wat gebruikt.

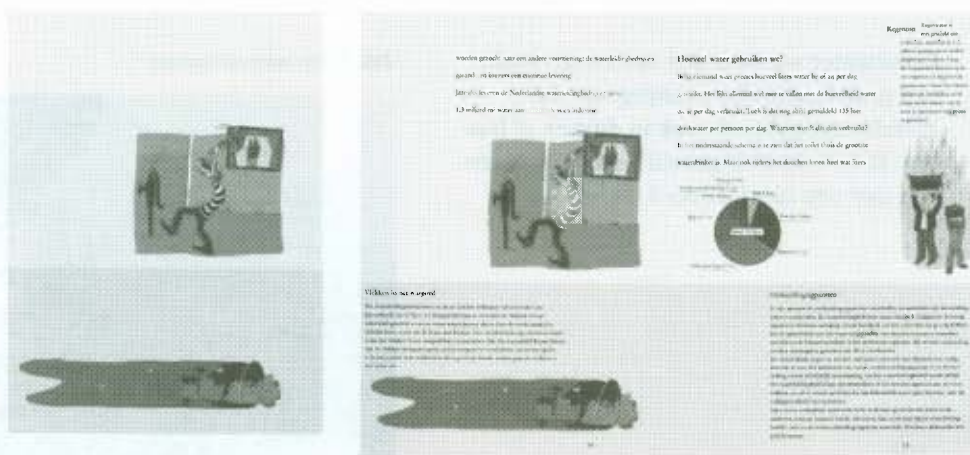
- 3 a** Noem een aantal toepassingen van water in het dagelijks leven.

b Wat zou men bedoelen met ‘de kwaliteit van het water’?

c Wat is het gevolg van het gebruik van water voor de waterkwaliteit?

De waterleidingbedrijven verkopen water. Toch vragen ze ons om geen water te verspillen (figuur 1). Je zou denken: ‘als je water verkoopt, probeer je juist zoveel mogelijk water te verkopen.’

FIG. 1 Wees wijs met water.



d Waarom vragen de waterleidingbedrijven ons om geen drinkwater te verspillen?

4 a Uit welke ‘soorten’ water wordt in Nederland drinkwater gemaakt?

b Waarom is zeewater niet erg geschikt om drinkwater van te maken?

c Waarom hebben de grote steden in de randstad vaak problemen met de drinkwatervoorziening?

De omgeving waarin wij leven wordt ons *milieu* genoemd. Denk aan de steden, de lucht, de weiden, de bossen, de meren, maar ook aan de zee. Water is een belangrijk onderdeel van dat milieu. Vooral in een waterrijk land als Nederland.

- 5 a** Op welke manieren wordt het water (oppervlaktewater en grondwater) door mensen verontreinigd?

- b** Hoe hangt de kwaliteit van ons milieu samen met de kwaliteit van ons drinkwater?

Drinkwater wordt onder andere gemaakt van grondwater. De winning van dat grondwater gebeurt vaak in duinen of bossen. Zo'n 'waterwingebied' wordt aangegeven met een speciaal bord (figuur 2).

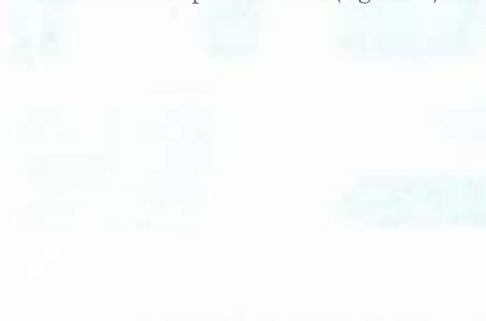


FIG. 2 Een waterwingebied.



- c** Waarom geven waterleidingbedrijven een waterwingebied zo duidelijk aan?

Rioolwater wordt gezuiverd in zuiveringsinstallaties. Het gezuiverde water wordt weer teruggevoerd in het milieu. Het is streng verboden om stoffen zoals wasbenzine en terpentine via het rioolwater af te voeren. Maar als het rioolwater gezuiverd wordt, wat is dan het bezwaar? Is dat het brand- en ontploffingsgevaar of is er een andere reden?

- d** Schrijf op wat je hiervan weet.

e Waarom wordt het milieu in Nederland veel meer bedreigd dan in landen als Noorwegen, Zweden en Finland?

- 6 Schepen mogen geen olie lozen.
a Waarom is dat verboden?

Helicopters en vliegtuigen controleren dagelijks of dit verbod niet overtreden wordt.

- b Hoe kun je vanuit de lucht zien dat er olie geloosd wordt? Schrijf het op.

- c Voor welke diersoorten op zee is een lekkende olietanker levensbedreigend?

BLOK 2 PRACTICUM

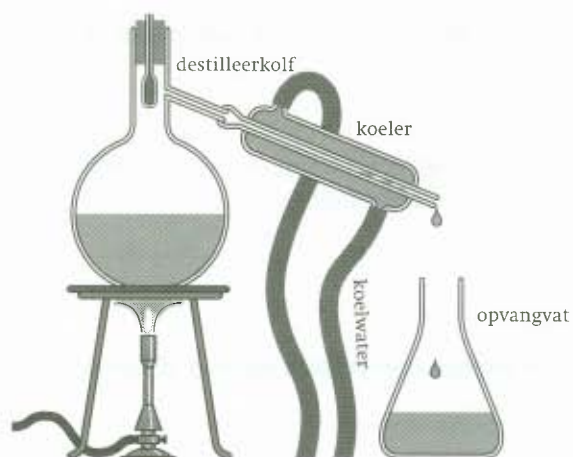
P2 Zuivere stoffen

In dit practicum doe je onderzoek aan 'zuivere' stoffen. We doen dat zowel voor vloeibare als voor vaste stoffen. Het is de bedoeling dat je zo zelf eigenschappen van zuivere stoffen ontdekt.

Onderzoek aan een zuivere vloeistof

Gedestilleerd water is een voorbeeld van een zuivere vloeistof. We gaan zuiver water destilleren om het kookpunt te controleren (figuur 3).

FIG. 3 Het destilleren van water.



1 a Waaraan kun je tijdens het destilleren zien dat het water verdampt?

Bij het kookpunt hebben vloeistof en damp dezelfde temperatuur. Kijk tijdens de destillatie goed naar het reservoir van de thermometer.

b Waaruit blijkt dat damp en vloeistof daar dezelfde temperatuur hebben?

c Lees de temperatuur af en noteer die.

temperatuur = °C.

d Wijst de thermometer tijdens het destilleren steeds dezelfde temperatuur aan?

Om er zeker van te zijn dat alle damp in de koeler condenseert, wordt in de koeler het zogenaamde *tegenstroom-principe* toegepast.

Bekijk de koeler en de aansluitslangen van het water goed.

e Geef in figuur 3 de stroomrichting van het water aan.

f Verklaar de naam 'tegenstroom-principe'.

Regenwater meten

Zet tijdens een regenbui een grote bak buiten. Vang een half uur lang het hemelwater op.

2 a Meet met een maatcilinder de hoeveelheid water in de bak.

volume = ml

b Bepaal de oppervlakte van de bak

oppervlakte = cm²

c Bereken de hoeveelheid regen die er op 1 m² is gevallen.

d Toon aan dat een laag water van 1 mm op een oppervlak van 1 m² overeenkomt met een volume van 1 liter.

e Bereken hoeveel mm regen er gevallen is (op 1 m²).

f Waar blijft al het regenwater?

.....

.....

.....

Soorten water

Bekijk door een microscoop druppels gedestilleerd water, regenwater en slootwater.

3 Schrijf op welke verschillen en overeenkomsten je ziet.

.....

.....

.....

Onderzoek aan een zuivere vaste stof

In deze proef bekijk je het stollen van een zuivere vloeistof tot vaste stof. Je hebt nodig:

- een brander en een driepoot met daarop een kopergaasje;
- een bekerglas, tot ongeveer 5 cm hoogte gevuld met water;
- een thermometer;
- een reageerbuis met ongeveer 3 gram zuiver palmitinezuur.

Houd de reageerbuis in het bekerglas met water.

Verwarm het water tot 65 °C. Haal de brander weg.

Je ziet dat het palmitinezuur gesmolten is.

Plaats een (droge!) thermometer in het gesmolten palmitinezuur.

Lees de temperatuur af (tot op 0,1 °C nauwkeurig).

4 a Noteer de temperatuur in de onderstaande tabel bij het tijdstip '0 seconden'.

Lees nu na elke 30 seconden opnieuw de temperatuur af.

b Noteer deze bij het juiste tijdstip in de tabel. Roer het water steeds langzaam met het reageerbuisje. Kijk steeds goed of het palmitinezuur al begint te stollen.

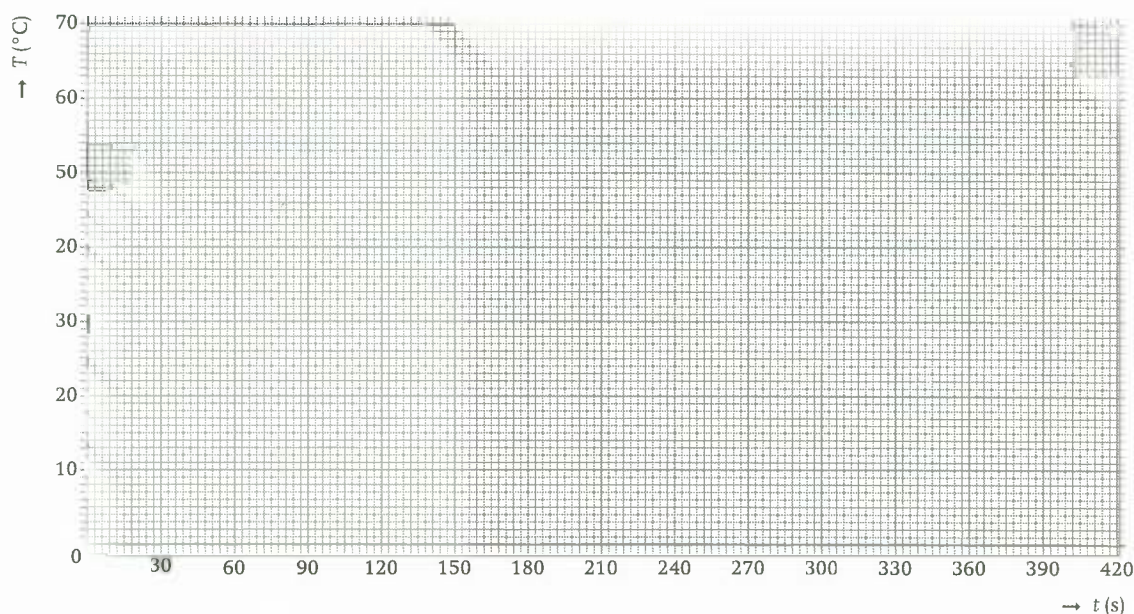
c Noteer in de tabel op welk tijdstip en bij welke temperatuur het stollen begint.

d Noteer óók het tijdstip en de temperatuur waarbij al het palmitinezuur gestold is.

t (s)	T (°C)	t (s)	T (°C)	t (s)	T (°C)
0	150	.....	300	.....
30	180	.....	330	.....
60	210	.....	360	.....
90	240	.....	390	.....
120	270	.....	420	.....

e Teken in figuur 4 de grafiek die het verband geeft tussen de temperatuur en de tijd. Zet verticaal de temperatuur (in °C) uit en horizontaal de tijd (in min).

FIG. 4 Stoldiagram van palmitinezuur.



f Tussen welke tijdstippen zit er alleen vloeistof in de reageerbuis?

g Tussen welke tijdstippen zit er alleen vaste stof in de reageerbuis?

h Tussen welke tijdstippen stolt het palmitinezuur?

i Wat gebeurt er met de temperatuur tijdens het stollen?

j Bepaal uit de grafiek de stoltemperatuur van palmitinezuur.

stolpunt = °C

BLOK 2 PRACTICUM

P3 Mengsels van stoffen

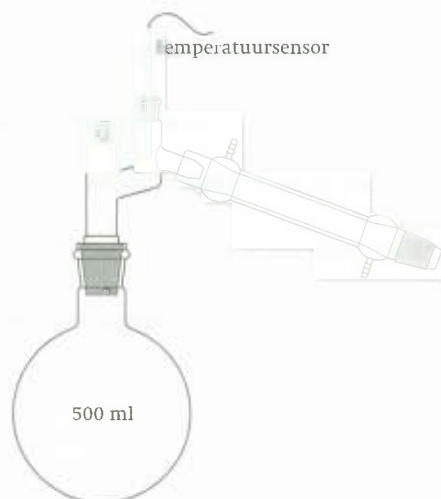
Bij mengsels van stoffen vinden de fase-overgangen niet bij één bepaalde temperatuur plaats. Zo hebben mengsels van vloeistoffen geen vast kookpunt. Tijdens het koken loopt de temperatuur langzaam op. Mengsels van vaste stoffen hebben geen vast stolpunt. Tijdens het stollen daalt de temperatuur.

Onderzoek van een vloeistofmengsel

Je onderzoekt het koken van een alcohol/ watermengsel (figuur 5). In plaats van een vloeistofthermometer gebruiken we een *temperatuursensor*. De sensor meet de temperatuur en geeft deze in de vorm van een elektrisch signaal door aan een computer. De gegevens worden verwerkt met behulp van het meetprogramma IPCoach.

Bekijk figuur 5. Zoek de plaats waar de temperatuur wordt gemeten.

FIG. 5 De opstelling voor de destillatie van het alcohol-watermengsel (20% alcohol, 80% water).



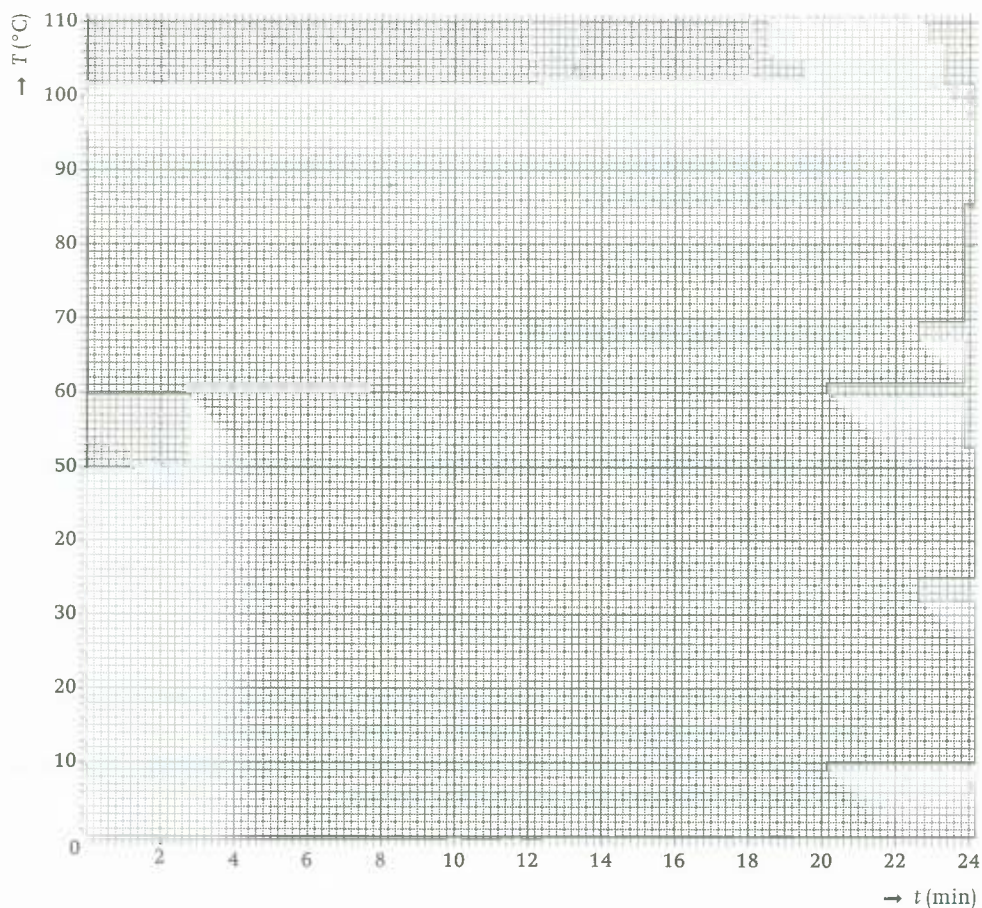
1 a Waar wordt de temperatuur gemeten?

Zuivere alcohol kookt bij 78 °C; water bij 100 °C.

Het vloeistofmengsel wordt geleidelijk verhit tot 100 °C.

b Schets in figuur 6 hoe volgens jou de temperatuur van de damp zal verlopen tijdens het koken.

FIG. 6 Het voorspelde temperatuur-tijddiagram van de damp.



We plaatsen om de 4 minuten een andere opvangkolf onder de koeler. Zo worden in 20 minuten vijf verschillende ‘fracties’ opgevangen.

c Noteer in de onderstaande tabel de temperatuur waarbij de eerste druppel wordt opgevangen.

Noteer ook steeds de temperatuur waarbij de kolf wordt vervangen.

Je krijgt van je docent een afdruk van het temperatuur-tijddiagram dat de computer gemaakt heeft.

d Geef in dit diagram de temperatuurgrenzen van de fracties 1 tot en met 5 aan.

e Vul aan de hand van het diagram de tabel verder in.

fractie	$T_{\text{begin}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{eind}} (^{\circ}\text{C})$	mengsel of zuivere stof
1
2
3
4
5

Bekijk het temperatuurverloop tijdens de destillatie.

f Is fractie 1 een mengsel of een zuivere stof? Licht je antwoord toe.

g Dezelfde vraag voor fractie 5.

h Welke stof heeft een kookpunt dat dicht in de buurt ligt van het temperatuurtraject van fractie 1?

i Dezelfde vraag voor fractie 5.

j Wat is je conclusie over het alcoholgehalte van de verschillende fracties?

k Geef een verklaring voor het verschil tussen de grafiek die de computer gemaakt heeft en de grafiek die je geschetst hebt in figuur 6.

Vergelijk het werk van de computer met alles wat jij zou moeten doen om zonder computer tot hetzelfde resultaat te komen.

I Welke taken heeft de computer van jou overgenomen?

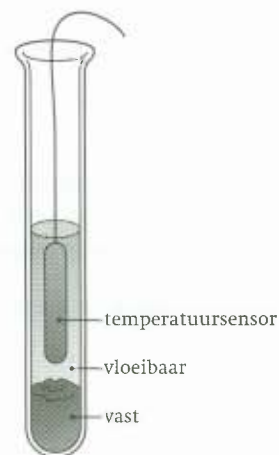
De proef zelf verloopt met de computer niet sneller. Toch is er een behoorlijke tijdswinst.

m Waardoor ontstaat die tijdswinst?

Onderzoek aan een mengsel van vaste stoffen

Met behulp van de computer en het meetprogramma gaan we de stolcurve opnemen van palmitinezuur verontreinigd met was. Bij dit onzuivere palmitinezuur heb je dus te maken met een mengsel (figuur 7).

FIG. 7 Bepaling van een stolgrafiek.



2 a Leg uit wat een mengsel is.

Op het computerscherm verschijnt tijdens de meting de stolgrafiek. Vergelijk de stoldiagrammen van zuiver (figuur 15 in T3) en verontreinigd palmitinezuur (figuur 16 in T3).

b Bij welke temperatuur ligt het smeltpunt van palmitinezuur?

smeltpunt = °C

c Bij welke temperatuur begint het verontreinigd palmitinezuur te smelten?

temperatuur = °C

d Kun je uit figuur 16 van T3 aflezen of het verontreinigd palmitinezuur bij 50 °C geheel is gestold? Licht je antwoord toe.

P4 Oplossingen**Oplossingen**

Neem drie reageerbuizen en vul die tot de helft met leidingwater. Voeg aan de tweede buis een beetje keukenzout toe. Sluit hem af met je duim en schud tot het zout is opgelost.

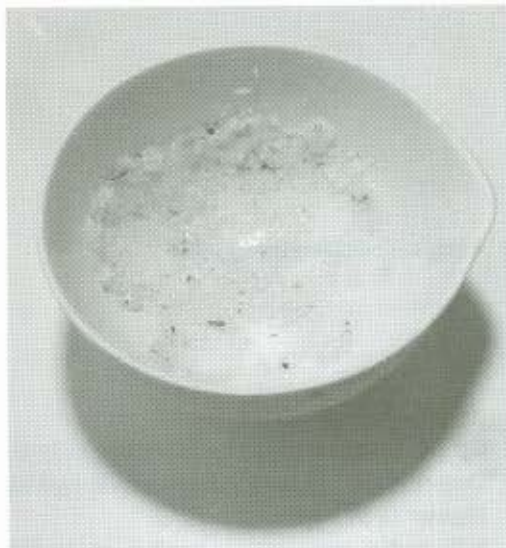
- 1 a** Welk verschil zie je tussen de inhoud van de eerste en tweede buis?

Voeg aan de derde buis een paar korreltjes kaliumpermanganaat toe. Sluit de buis af met je duim en schud tot de korrels zijn verdwenen.

- b** Welk verschil zie je tussen de inhoud van de eerste en de derde buis?

Schenk de inhoud van de tweede buis (met de zoutoplossing) in een kroesje. Verwarm het kroesje met een kleine vlam. Haal de brander weg, als de inhoud van het kroesje begint te spatten (figuur 8).

FIG. 8 Het overblijfsel na indampen.



- c** Wat blijft er achter in het kroesje?

d Neem een schoon kroesje (controleer of het écht schoon is!). Schenk in dit kroesje het leidingwater uit de eerste reageerbuis. Verdamp al het water als bij proef 1c. Haal weer op tijd de brander weg.

- e** Bekijk zorgvuldig de bodem van het kroesje. Is er iets in het kroesje achtergebleven?

- f** Is leidingwater een zuivere stof of een oplossing? Licht je antwoord toe.

Vul één reageerbuis voor de helft met leidingwater. Vul een tweede reageerbuis voor de helft met slootwater. Houd de beide buizen naast elkaar. Vergelijk ze bij goed licht.

g Welke verschillen zie je tussen het leiding- en slootwater?

h Is slootwater een zuivere stof? Licht je antwoord toe.

Oplosbaarheid en temperatuur

Vul een reageerbuis voor de helft met leidingwater. Voeg daaraan een schepje suiker toe. Sluit de buis af met je duim en schud tot de suiker is opgelost. Voeg zoveel suiker toe tot er na het schudden een beetje suiker op de bodem blijft liggen. De oplossing is dan *verzadigd*.

2 a Is er veel suiker nodig om een verzadigde oplossing te maken?

Verwarm de reageerbuis met een kleine lichtblauwe vlam.

Haal de buis af en toe uit de vlam. Sluit de buis af met je duim en schud de buis.

Ga door tot alle suiker is opgelost.

b Wat weet je nu van de oplosbaarheid van suiker in water bij hogere temperatuur?

In leidingwater zit lucht opgelost. Vul weer een reageerbuis voor de helft met leidingwater. Verwarm de buis voorzichtig met een kleine lichtblauwe vlam. Na enige tijd zie je in het water kleine belletjes opstijgen.

c Welk gas zit er in die belletjes?

d Het water kookt nu nog lang niet. Hoe merk je dat?

e Wat gebeurt er met de oplosbaarheid van lucht in water, als de temperatuur stijgt?