

Blok 3 Bereiding van drinkwater



FIG. 1 Les over water.

BLOK 3 PRACTICUM

P1 Wat je al weet

In het vorige blok heb je veel geleerd over water. Je weet ook al iets van scheikunde. Je hebt geleerd hoe je kunt onderzoeken of je met een 'zuivere stof' te maken hebt of met een mengsel of oplossing. Dat is belangrijk als je goed drinkwater wilt maken. Daarvoor moet het water uit de natuur gezuiverd worden. Je moet dan eerst weten welke stoffen ongezond zijn en nagaan of deze stoffen in het natuurlijke water voorkomen. Daarna moet je onderzoeken hoe je deze stoffen kunt verwijderen.

In dit P-blad maak je een toets. Uit deze toets blijkt wat je al over water weet (figuur 1). Maak de toets zonder voorbereiding. Gebruik een potlood bij het invullen. De woorden die je kunt invullen staan boven de toets in alfabetische volgorde. Sommige woorden komen vaker voor. Achter dat woord staat dan hoe vaak je het mag gebruiken.

Veel succes met deze toets!

De woorden waaruit je mag kiezen

afwas	grondstof	luchtverontreiniging	spoelmiddel	water
bacteriën (2 ×)	grondwater	medicijnen	stoffen	waterlaag
blusmiddel	hoeveelheid	nevelspuit	thee	zeewater
brand	industriegebieden	oplosbaar	toevoeren	ziektekiemen
destilleren	kalk	oplosmiddel	toilet	zouten (3 ×)
drinkwater (6 ×)	koelmiddel	oppervlaktewater	transportmiddel	
gassen	koffie	regenwater	warmte (3 ×)	
gedestilleerd water	koken	schoonmaken	waswater	

Wat je al van water weet

Blok 3 gaat over de bereiding van Daarvoor moet je uitgaan van een zo geschikt mogelijke Welke soort water je daarvoor kiest, hangt af van de die je van die soort aantreft.

Zuiver water bestaat alleen uit Behalve stof en vuildeeltjes zitten er in natuurlijk water altijd andere stoffen. Vaak zijn dat want die komen veel in de aardkorst voor. Bovendien zijn die stoffen goed in water.

Je kunt het water op aarde op twee manieren indelen. Je kunt kijken naar *het gebruik* van het water *of naar de herkomst* van het water.

Je gebruikt water in de keuken bij het Je gebruikt water als bij het van het huis, je kleding enzovoorts. En als bij het doorspoelen van het en als je de doet.

Je gebruikt water als bij het innemen van en het zetten van en

Water kan ook dienen als van In een elektriciteitscentrale wordt afgevoerd. Water is dan het In de centrale verwarming dient water juist voor het van

Water is ook een belangrijk Bij een uitslaande gebruik je een krachtige straal. Bij een binnenbrand gebruikt de brandweer een

..... is water dat geschikt is om te drinken. Het mag geen of bevatten. Helder water is nog geen Meestal kun je niet zien of er schadelijke in zijn opgelost.

..... is de minst geschikte grondstof om water van te maken. Je moet het eerst om er van te maken. Dat kost veel energie. Bovendien moet je er dan aan toevoegen om het een goede smaak te geven.

..... heeft een natuurlijk destillatieproces ondergaan. Vooral in is het niet zo zuiver als je zou denken. Door

kunnen er stof en vuil, maar ook schadelijke in terecht gekomen zijn.

De beste grondstof voor drinkwater is Er zitten geen ziektekiemen of in. Er zijn wél allerlei uit de aardkost in opgelost. In dit blok zul je zien dat die er meestal zonder veel kosten uit te halen zijn.

Bij gebrek aan voldoende maakt men vaak gebruik van als grondstof voor Dat is de bovenste op meren, rivieren, sloten en vaarten.

Goed is geen 'zuivere stof' zoals Er moet wat in zitten om het een prettige smaak te geven.

Misschien heb je een aantal woorden niet kunnen vinden. Lees dan eerst T1 aandachtig door. Kijk daarna of je de ontbrekende woorden kunt invullen. Doe dat met balpen. Je kunt dan aan de potloodwoorden zien wat je al wist.

P2 Zuiveringsmethoden**Het scheiden van mengsels van vaste stoffen**

Mengsels van vaste stoffen worden meestal gescheiden door *extractie*. 'Extraheren' betekent 'uittrekken'. Daarbij wordt een oplosmiddel gebruikt, waarin de ene stof wél oplost en de andere niet.

BENODIGD MATERIAAL:

- reageerbuis
- reageerbuis met een laagje zand-zoutmengsel (ca. 2 cm hoog)
- gedestilleerd water
- brander
- trechter en filtreerpapier
- driepoot met gaasje
- kroesje

Vul de buis met zand-zoutmengsel tot ongeveer halverwege met gedestilleerd water. Sluit de buis af met je duim en schud goed.

Verwarm de buis een minuut in een kleine lichtblauwe vlam.

Richt de opening van de buis *niet* op jezelf of je buurman!

Schud opnieuw.

Zet de trechter met filter op een lege reageerbuis. Schenk de inhoud van de reageerbuis met het zand-zout-watermengsel voorzichtig op het filter.

Bekijk de vloeistof in de buis onder de trechter.

1 a Is de vloeistof helder?

b Welke stof(fen) zitten volgens jou in deze vloeistof?

c Welke stof(fen) zijn op het filter achtergebleven?

Schenk de vloeistof uit de reageerbuis in het kroesje.

Zet het kroesje op het gaasje op de driepoot. Verwarm het kroesje met lichtblauwe vlam en damp de vloeistof in. Haal de brander op tijd weg.

d Wat zit er in het kroesje na het indampen?

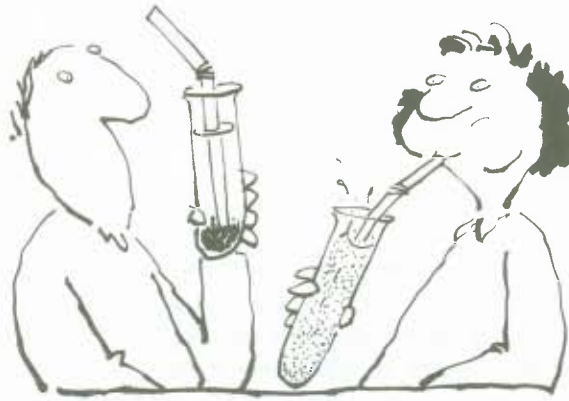
e Welke eigenschap heb je gebruikt om de stoffen uit het mengsel te scheiden?

Grondwater zuiveren

In zuurstofarm grondwater zit vaak ijzer en mangaan in de vorm van zouten. Deze stoffen geven het water een slechte smaak. Daarom moet het waterleidingbedrijf die stoffen verwijderen (figuur 2).

Bij het volgende proefje onderzoek je hoe je een beetje opgelost ijzerzout uit water kunt halen.

FIG. 2 Zuivering van grondwater.



BENODIGD MATERIAAL:

- reageerbuis, half gevuld met gedestilleerd water
- een mespuntje ijzerzout
- een rietje
- trechter met filter
- reageerbuis

Doe in een reageerbuis een mespuntje ijzerzout.

Vul de buis tot de helft met gedestilleerd water. Zet je duim op de buis en schud tot de oplossing helder is.

Steek een rietje halverwege in de vloeistof en blaas voorzichtig lucht door de vloeistof. Zorg dat je geen vloeistof uit de buis blaast. Je moet ongeveer 3 minuten blijven blazen.

Bekijk de vloeistof in de buis goed.

2 a Welke kleur heeft de vloeistof nu?

.....

Laat de reageerbuis enkele minuten staan. Maak intussen een filter klaar in de trechter. Zet de trechter met filter op een schone reageerbuis.

Giet de oplossing door het filter.

b Welke kleur heeft de stof op het filter?

.....

c Welke kleur heeft de vloeistof?

.....

De vloeistof is vermoedelijk nog niet helemaal ijzer vrij.

d Hoe kun je dit op de eenvoudigste manier onderzoeken?

.....

.....



OXIDATIE

Dit proefje demonstreert het principe van de verwijdering van een stof uit grondwater door *oxidatie* (= reactie met zuurstof). Bij het waterleidingbedrijf wordt dit uitgevoerd op een filterbed van grind. Tussen het grind zitten bepaalde aerobe (= zuurstofverbruikende) bacteriën. Dan verloopt het proces veel effectiever.

FIG. 3 Het decaneren van een vloeistof met bezinksel in een filter.



Bezinken en filtreren

In oppervlaktewater, rioolwater en ontijzerd grondwater zitten neerslag en zwevende vuildeeltjes. Om deze te verwijderen laat je het zwevende vuil eerst bezinken. Daarna schenk je de vloeistof voorzichtig af. Je moet zorgen dat het bezinksel onder in de buis blijft.

We noemen deze werkwijze decaneren (spreek uit *dékantéren* = afschenken). De grovere vuildeeltjes raak je dus kwijt door ze te laten bezinken en daarna te decaneren. In de volgende proef probeer je dit zelf.

BENODIGD MATERIAAL:

- reageerbuis met wat slootwater en zand ('modder')
- reageerbuis met een trechter met filter
- een glazen staafje

Neem de reageerbuis, half gevuld met slootwater en wat zand. Sluit de reageerbuis af met je duim en schud goed. Plaats de reageerbuis in het rekje.

Bekijk enige tijd goed wat er gebeurt.

Houd de reageerbuis na een paar minuten voor een lamp of tegen het daglicht en bekijk de vloeistof goed.

3 a Wat ligt er op de bodem van de reageerbuis?

b Is de vloeistof helemaal helder of zie je er nog deeltjes in zweven?

Zet de trechter met filter op een schone reageerbuis. Laat het slootwater heel voorzichtig langs het glazen staafje in de trechter lopen (figuur 3). Let goed op dat er geen bezinksel in het filter komt.

c Is de vloeistof helder?

d Wat ligt er op het filter?

BLOK 3 PRACTICUM

P3 Actief zuiveren

Natuurlijke stoffen zijn nooit helemaal zuiver. Ook in kunstmatig gemaakte stoffen zitten altijd kleine hoeveelheden verontreinigingen.

Je kunt een zuivere vaste stof krijgen door de stof actief te zuiveren. Je moet de vaste stof dan oplossen in een geschikt oplosmiddel en de oplossing behandelen met een *adsorbtiemiddel*.

Een adsorbtiemiddel houdt opgeloste stoffen vast. Door de oplossing te filtreren raak je het adsorbtiemiddel en de verontreinigingen kwijt. Daarna kun je de oplossing indampen om de zuivere vaste stof te krijgen.

Kleine hoeveelheden kleurstof of schadelijke gassen worden uit water gehaald door adsorptie aan actieve kool ('norit'). In de volgende proef ga je dit proces zelf uitvoeren.

BENODIGD MATERIAAL:

- een reageerbuis met enkele cm³ rood gekleurde alcohol
- een klein schepje norit
- een trechter met filter
- twee reageerbuizen
- een reageerbuis met enkele cm³ alcohol voor onderzoek van het norit

Vul de reageerbuis met gekleurde alcohol aan met gedestilleerd water tot de buis halfvol is.

1 a Welke kleur heeft de vloeistof?

Voeg aan dit geheel een klein schepje norit toe. Schud enige tijd.
Zet de trechter met filter op de lege reageerbuis en filtreer de vloeistof.
b Wat is de kleur van het filtraat?

c Waar is de rode kleurstof gebleven?

We gaan dit onderzoeken.
Plaats de trechter met het filter met norit op een schone lege reageerbuis. Giet op de norit in het filter enkele cm³ alcohol.
d Welke kleur heeft het filtraat?

e Wat bewijst dit laatste proefje?

f Leg uit dat dit proefje óók bewijst dat de rode kleurstof véél beter oplost in alcohol dan in water.

Oplossing, emulsie en suspensie

Soms zitten er in water stoffen opgelost. De opgeloste stoffen kun je niet door filtreren aan de oplossing onttrekken.

Een *emulsie* is een vloeistof waarin kleine druppeltjes van een andere vloeistof zweven (figuur 4). Die vloeistofdruppeltjes lossen blijkbaar niet (of heel slecht) op in die andere vloeistof.

FIG. 4 Een bekende emulsie.



FIG. 5 Een suspensie.



Een emulsie maken

Vul een reageerbuis voor de helft met gedestilleerd water. Laat een heel klein druppeltje olie in het water vallen. Sluit de buis af met je duim en schud de buis krachtig gedurende een minuut. Plaats de buis in een rekje. Bekijk de vloeistof tegen het licht.

2 a Is de vloeistof volkomen helder of melkachtig?

.....

b Verklaar waarom de vloeistof er zo uitziet.

.....
.....
.....
.....

c Welke vloeistof uit ons voedselpakket is een emulsie?

.....

Een suspensie is een vloeistof waarin heel kleine deeltjes van een niet oplosbare vaste stof zweven (figuur 5).

Een suspensie maken

Vul een reageerbuis voor de helft met gedestilleerd water. Voeg daaraan een mespuntje norit toe. Sluit de buis af met je duim en schud een halve minuut. Plaats de buis in een rekje. Laat de buis een paar minuten staan. Bekijk de vloeistof tegen het licht.

3 a Is er in die paar minuten veel noritpoeder naar de bodem van de buis gezakt?

.....

b Uit welke stof bestaat norit? Is deze oplosbaar in water?

.....

c Welke suspensie wordt gebruikt bij het onderhoud van gebouwen?

.....