

Proef 1 nattigheid

Wat heb je nodig:

- 1 Erlenmeyer (nr. 10)
- 1 Rubberen stop (nr. 18)
- Heet water

Wat ga je doen?

Doe wat heet water in de erlenmeyer.

Doe de stop erop en kijk wat er gebeurt.

Kun je dit beschrijven?



Proef 2 Frisse adem?

Wat heb je nodig:

- Raam of spiegel
- Tafel
- Papier

Wat ga je doen?

Adem eens tegen een raam of spiegel.

Wat zie je? Voel ook eens op de plek waar je hebt geademd.

Kun je beschrijven hoe dat komt?

Adem eens tegen de tafel.

Gebeurt er nu hetzelfde?

En bij het papier?

Doe nu hetzelfde bij andere materialen.

Zie je overeenkomsten en verschillen tussen de materialen?



Proef 3**Vermist**

Wat heb je nodig:

- | | | |
|-----|--------------|----------|
| - 2 | Pipetten | (nr. 2) |
| - 2 | Theelichtjes | (nr. 3) |
| - 2 | Erlenmeyers | (nr. 10) |
| - 2 | Statieven | (nr. 19) |
| - | Aansteker | |
| - | Parfum | |
| - | Water | |

Wat ga je doen?

Maak de afbeelding na.

Doe op één erlenmeyer een druppel parfum.

Doe op de andere erlenmeyer een druppel water.

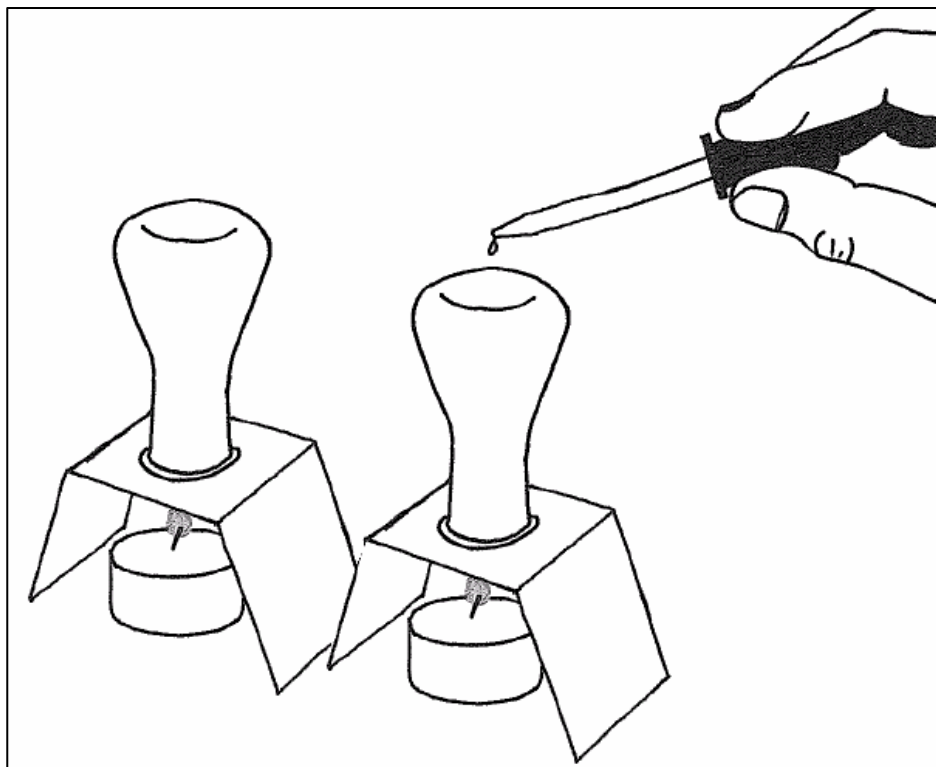
Kijk wat er gebeurt.

Wat zie je en hoe denk je dat dit komt?

TIP:

let op de tijd

Twee verschillende
vloeistoffen hebben
een verschillende
verdampingstijd.



Proef 4 Op de wip

Wat heb je nodig:

- 2 Glazen
- 2 Stroken filterpapier
(2 cm x 6 cm)
- Parfum
- Water
- Potlood
- Liniaal
- Plakband

Wat ga je doen?

Doe hetzelfde als op de afbeelding.

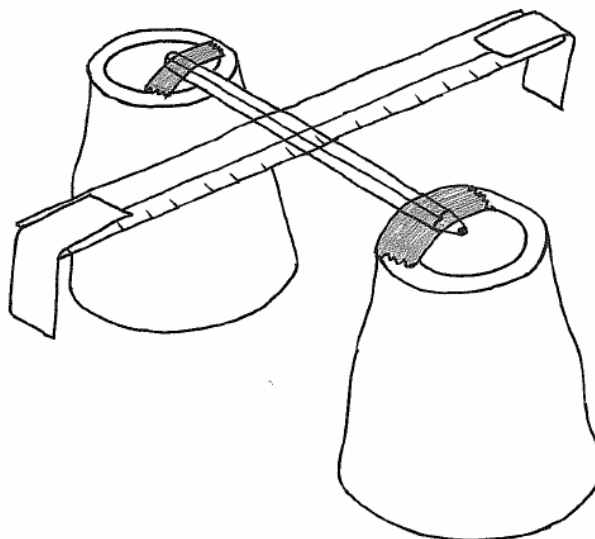
Houd één strook filterpapier in het water.

Houd de andere strook filterpapier in de parfum.

Zorg dat de liniaal in evenwicht ligt, hang de stroken papier erop en kijk wat er gebeurt.

Wat zie je en hoe komt dit?

De leerlingen ervaren dat verschillende vloeistoffen, verschillende verdampingstijden hebben. Deze proef laat zien dat parfum sneller verdampt dan water waardoor de wip scheef gaat hangen.



Proef 5

Druppels

Wat heb je nodig:

- 1 Verstuiver
- Water

(nr. 6)

Wat ga je doen?

Spuit wat water op het raam.

Doe dit van dichtbij en wat verder weg.

Kijk wat er gebeurt.

Wanneer je van veraf spuit, zie je allemaal kleine druppeltjes. Na enige tijd voegen de kleine druppels zich samen tot grote druppels. Dit is hetzelfde principe zoals regen wordt gevormd.



Proef 6**Onder of boven?**

Wat heb je nodig:

- Kleurstof (2 kleuren) (nr. 7)
- 2 Maatbekers (nr. 9)
- Warm water
- Koud water

Wat ga je doen?

Geef het water een kleur. Het warme en koude water moeten verschillende kleuren hebben.

Giet een beetje koud water in het warme water.

Wat zie je?

Hoe zou dit komen?

Wanneer de leerlingen het water er rustig bij gieten zullen zij zien dat de kleuren zich niet mengen. Het warme water gaat op het koude water liggen. Wanneer de leerlingen geroerd hebben is het water vermengd en zal het vermengd blijven.



Proef 7

Waaien

Wat heb je nodig:

- Werkblad 7
- 1 Theelichtje (nr. 3)
- Aansteker
- Schaar
- Touw (25cm)

Wat ga je doen?

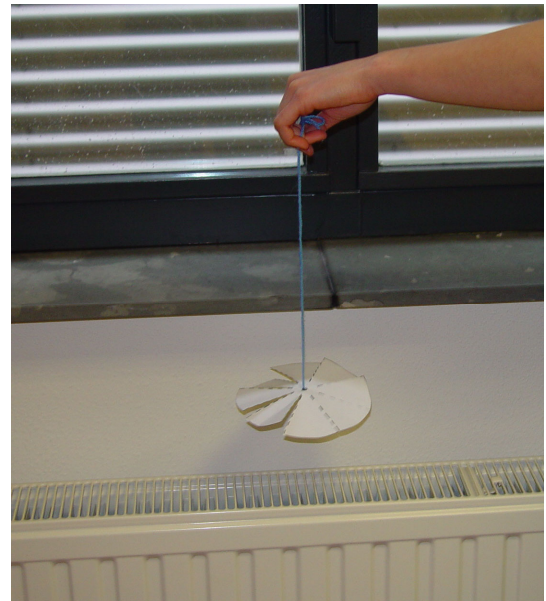
In de afbeeldingen zie je twee waaiers.

Maak één van de twee waaiers na. Je mag zelf weten welke.

Hou je waaier boven de verwarming.

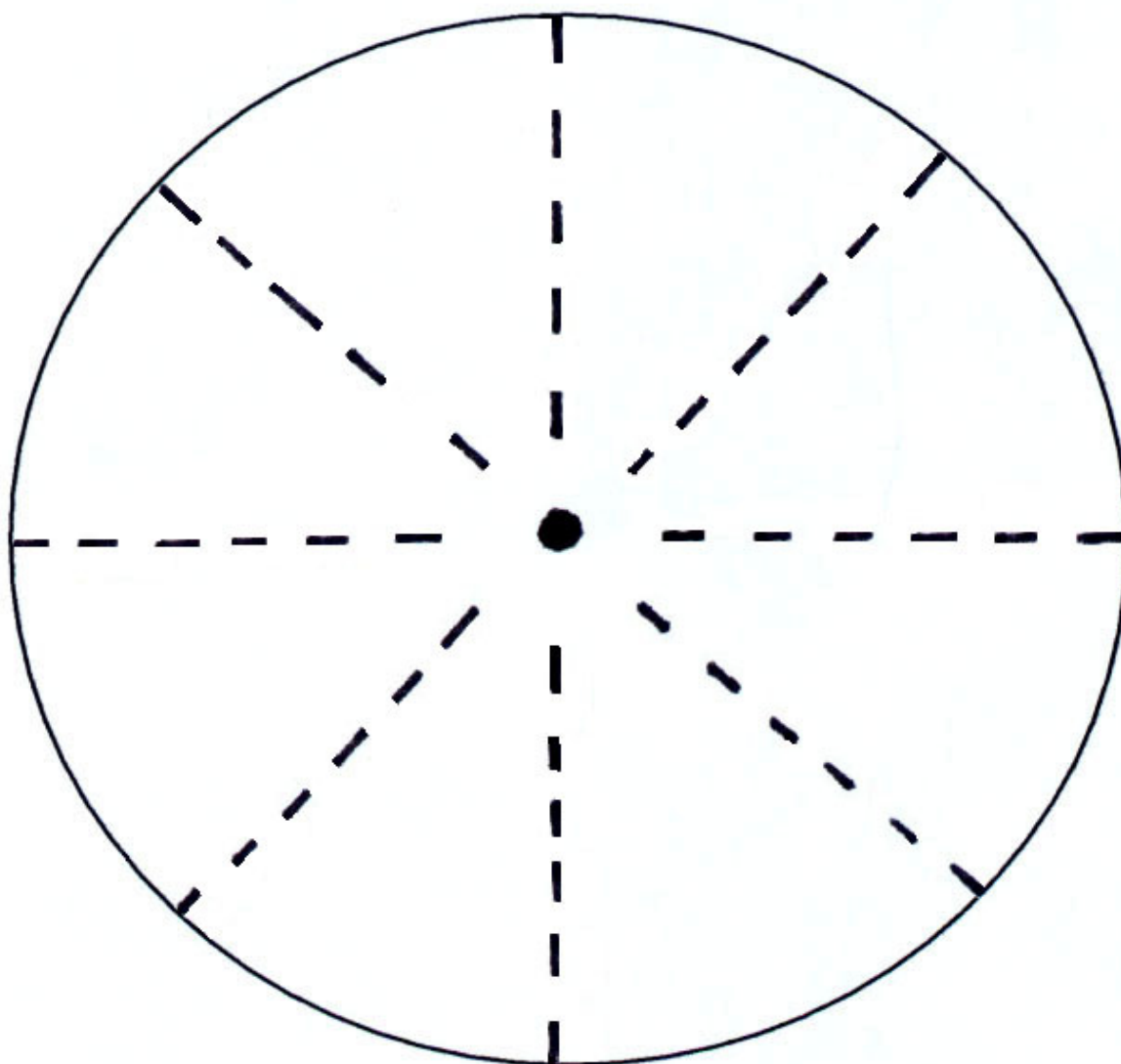
TIP: *Staat de verwarming niet aan. Dan kun je de waaier boven het brandende kaarsje houden.
Let erop dat je het papier niet in de vlam houdt.*

Warmte trekt omhoog dit is bij deze proef goed te zien doordat de waaiers gaan draaien door de luchtstroom.



Werkblad 7**Waaien**

Knip het figuur hieronder uit.
Knip de stippelijntjes in.
Maak nu het plaatje na.

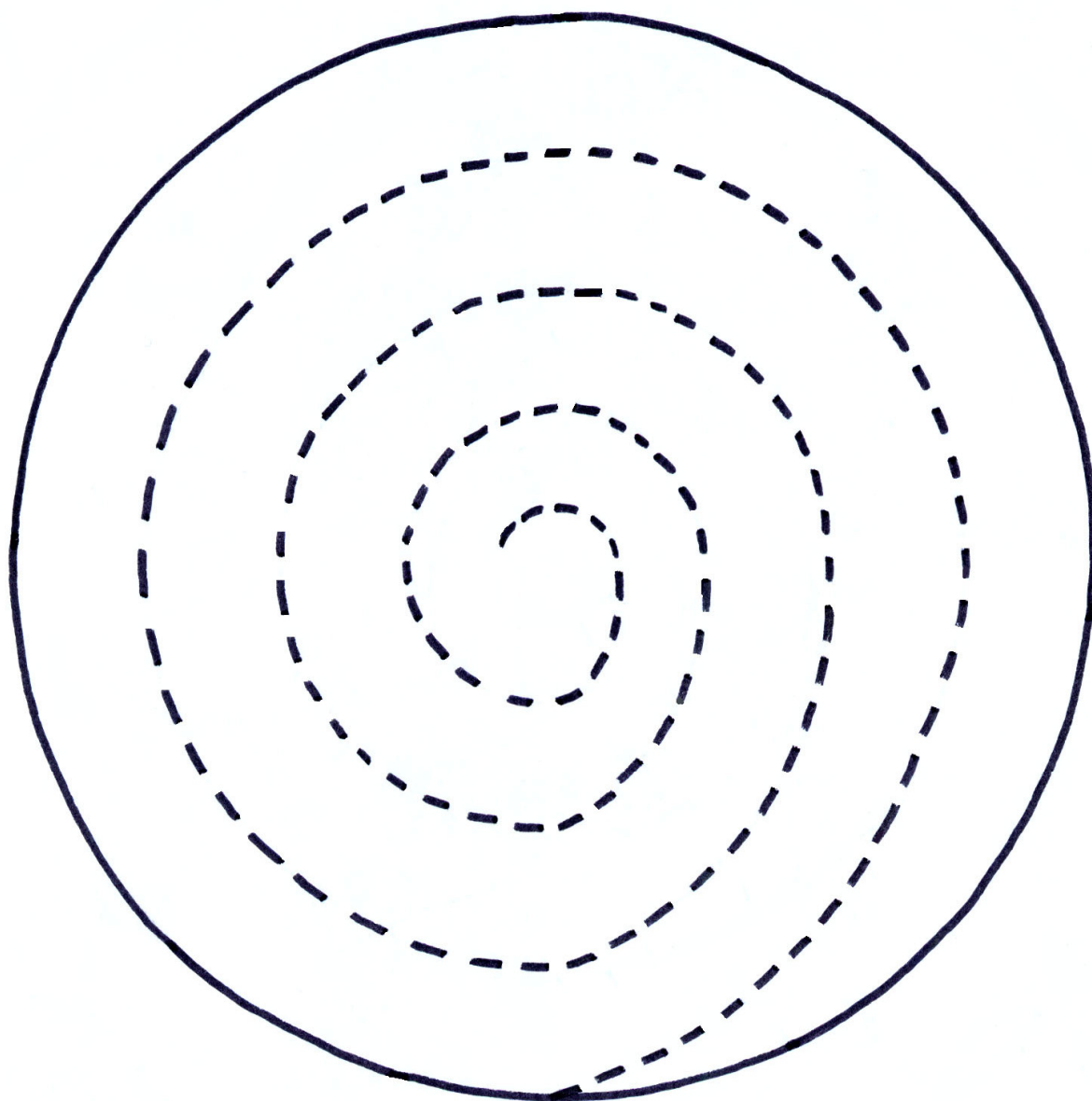


Werkblad 7**Waaien**

Knip het figuur hieronder uit.

Knip de stippellijn in.

Maak nu het plaatje na.



Proef 8

Een rondje

Wat heb je nodig:

- Werkblad 8
- 1 Dompelaar (nr. 13)
- 1 Bekerglas (nr. 16)
- 1 Werkschaaltje (nr. 17)
- Water
- Ijsklontjes
- Pen

Wat ga je doen?

Doe de ijsblokjes in het werkschaaltje.

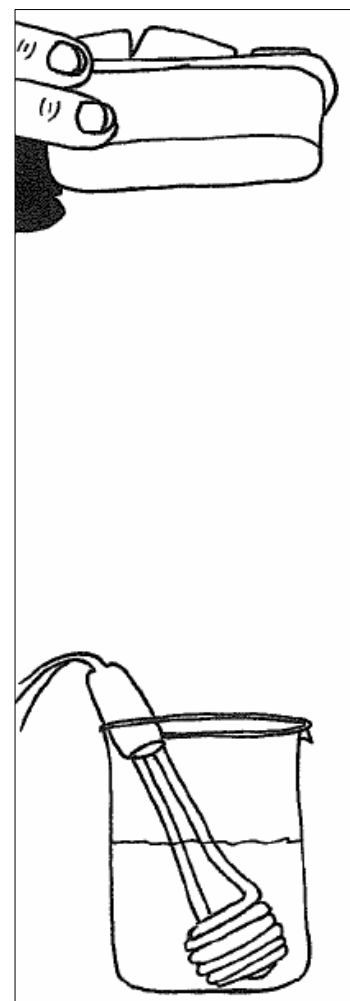
Hou deze boven het kokende water.

Wat zie je?

Maak daarna je werkblad.

LET OP: *Hang eerst de dompelaar in het water. Doe daarna de stekker in het stopcontact.*

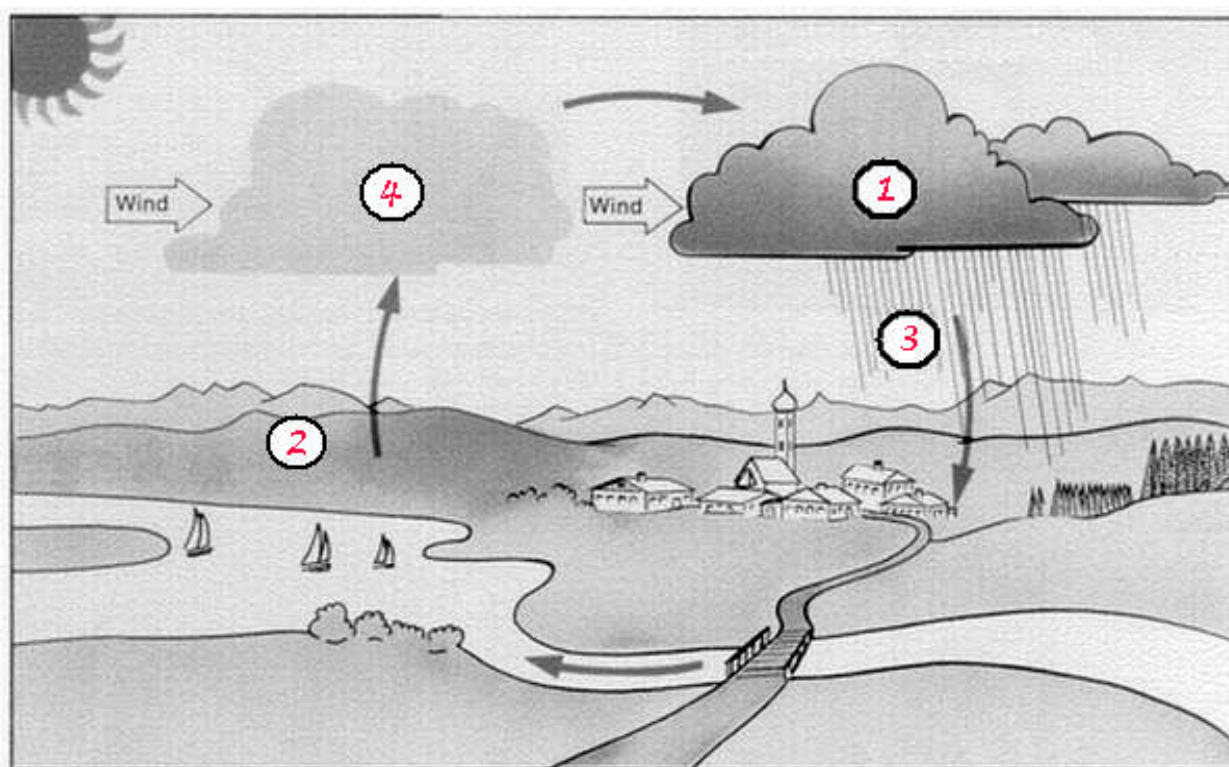
Bij deze proef maken de leerlingen de kringloop van het water na. De uitleg hiervan vindt u op het werkblad.



Werkblad 8 Een rondje

Wat je net bij de proef hebt gedaan, gebeurt in het echt ook.
Dit noemen we ook wel de kringloop van het water.
Vul in de tekening de goede cijfers in.

1. Wolk met grote druppels water
2. Water verdampt
3. Regen
4. Wolk met kleine druppels water



Beschrijf wat er met het water gebeurt, begin bij de rivier:

Door de zon verdampt het water in zeeën, meren en rivieren. De damp gaat de lucht in. Alle kleine dampdeeltjes vormen samen een wolk.

De wolk wordt door de wind vervoerd naar een andere plaats.

De dampdeeltjes vormen samen een druppel en vallen naar beneden. Regen.

De regen komt uiteindelijk in zeeën, meren en rivieren terecht. De kringloop begint weer opnieuw.

Proef 9**Kleuren**

Wat heb je nodig:

- Kleurstof (nr. 7)
- 2 Maatbekers (nr. 9)
- Warm water
- Koud water

Wat ga je doen?

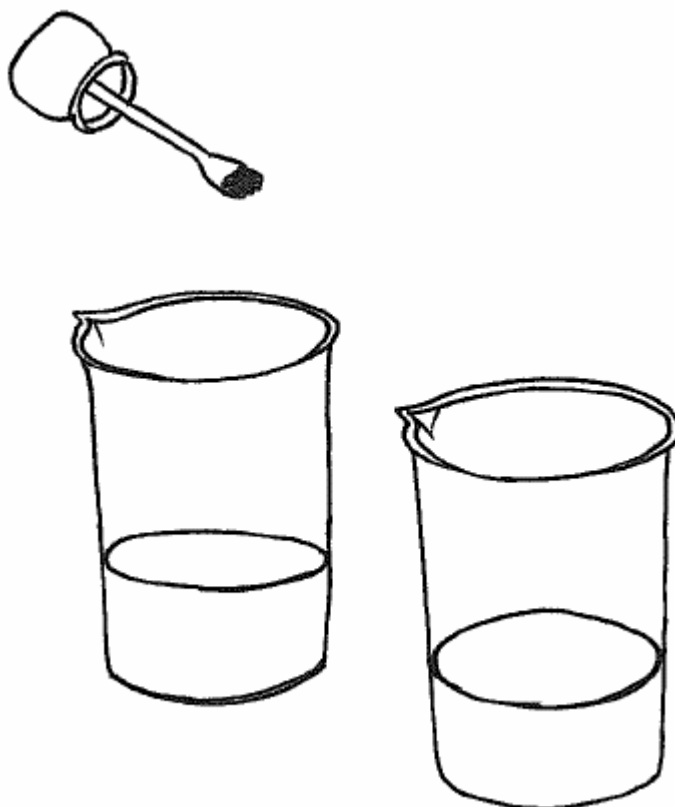
Doe in één maatbeker warm water en in de andere maatbeker koud water.

Doe nu in elke maatbeker wat kleurstof.

Kijk wat er gebeurt.

Zie je verschillen?

Bij deze proef hebben leerlingen kleurstof nodig die nog niet gemengd is met water. In warm water lossen materialen (kleurstof) beter op. Je ziet wolkachtige vormen. Bij koud water zie je meer slierten.



Proef 10**Opgelost**

Wat heb je nodig:

- 2 Glazen buisjes (nr. 1)
- 2 Maatbekers (nr. 9)
- Zout
- Suiker
- Stopwatch
- Warm water
- Koud water

Een beetje water is al voldoende. Bij veel water duurt de proef erg lang.

Wat ga je doen?

Lost zout water sneller op in warm water of in koud water?

Doe in één maatbeker een beetje warm water. Doe in de andere maatbeker een beetje koud water.

Doe in beide maatbekers wat zout. Wel bij allebei evenveel!

Hoelang duurt het voordat het zout is opgelost? In welke maatbeker gaat het sneller?

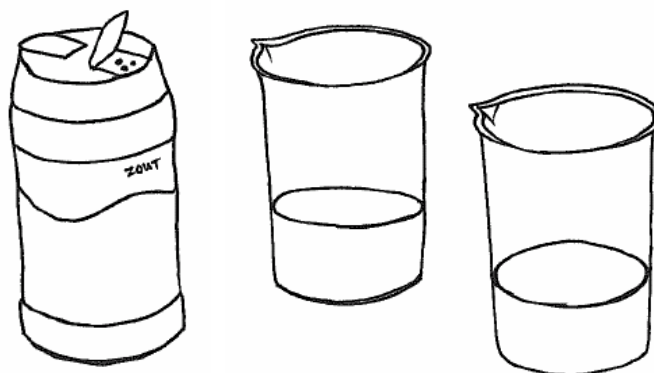
TIP: *Je kunt met het glazen staafje roeren. Maar dit moet je dan wel bij allebei de maatbekers doen.*

Kun je meer zout oplossen? Of meer suiker?

Doe in de maatbekers wat water.

Doe steeds een theelepel zout in de ene maatbeker. En suiker in de andere.

Wat lost het eerste op?



Blijft er zout of suiker op de bodem liggen? Dan lost het niet meer op in het water. We zeggen dan dat het water verzadigd is.

Proef 11**Kristal**

Wat heb je nodig:

- 1 Glazen buisje (nr. 1)
- 2 Glas of potje
- Heet water
- Stukje draad (10 cm)
- Potlood
- Aluin

Wat ga je doen?

Los de aluin op in het hete water. Ga net zo lang door totdat het niet meer oplost.

Laat het water afkoelen en giet het over in het glas (of potje).

Maak het touwtje aan het potlood vast.

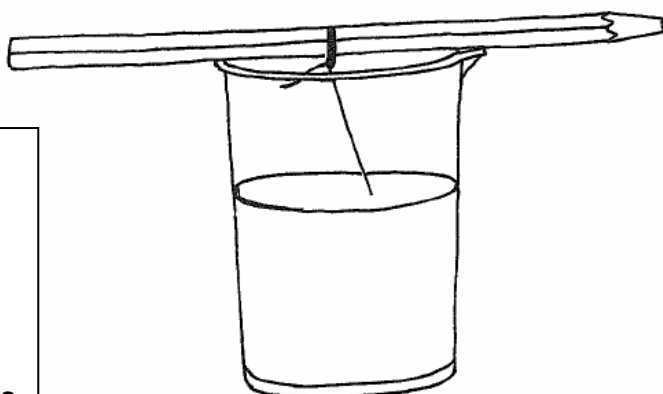
Hang het touw zo dat deze net in het water hangt.

Zet het glas op een rustige plaats neer.

Kijk wat er gebeurt.

TIP: *Laat het glas enkele dagen staan*

Zorg dat er voldoende aluin in het water zit, anders is het effect niet goed zichtbaar. Een dunne katoendraad werkt hierbij het best. Wanneer het potje op een rustige plek wordt gezet zien de leerlingen naar verloop van tijd een kristal om de draad.



Proef 12

In de buurt

Wat heb je nodig:

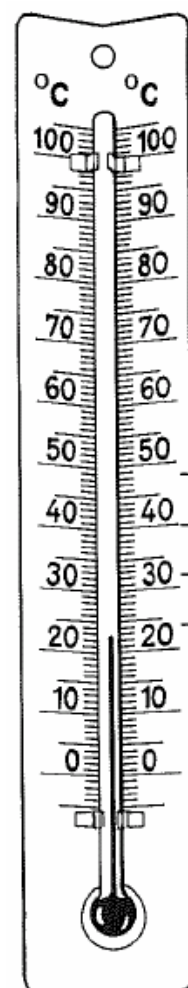
- Werkblad 12
- 1 Thermometer (nr. 5)
met gradenverdeling
- Pen

Wat ga je doen?

Veel materialen uit je omgeving hebben een bepaalde temperatuur.
Sommige materialen gaan nog veel verder dan 100 graden.

Welke temperatuur past het beste bij welk voorwerp.
Als je het niet zeker weet, kun je sommige dingen meten.

LET OP: *de thermometer nooit in vuur houden.*



Werkblad 12

In de buurt

Zet de goede temperatuur bij het goede plaatje.
Je kunt kiezen uit:

80°C ~ 20°C ~ 3°C ~ 800°C ~ 37°C



80°C



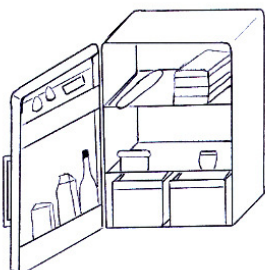
37°C



800°C



20°C



3°C

Zet het nummer op de goede plek bij de thermometer

- 1 ♦ Oven (200 °C)
- 2 ♦ Spiritus bevriest (-114°C)
- 3 ♦ Strijkijzer (245 °C)
- 4 ♦ IJzer smelt (1535°C)
- 5 ♦ Water kookt (100 °C)
- 6 ♦ Lichaamstemperatuur (36 - 37°C)
- 7 ♦ Kookplaat (300 °C)
- 8 ♦ IJs smelt (0 °C)

4

1500 °C

1400 °C

1300 °C

1200 °C

1100 °C

1000 °C

900 °C

800 °C

700 °C

600 °C

500 °C

400 °C

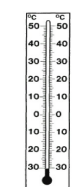
300 °C

7
3

200 °C

1
5

100 °C



6
8

0 °C

2

-100 °C

Proef 13**Op en neer**

Wat heb je nodig:

- Werkblad 13
- 1 Glazen buisje (nr. 1)
- Kleurstof (puntje) (nr. 7)
- 1 Isoleerblok (nr. 8)
- 1 Maatbeker (nr. 9)
- 1 Erlenmeyer (nr. 10)
- 1 Werkschaaltje (nr. 17)
- 1 Rubberen stop (nr. 18)
- Heet water
- Koud water

Wat ga je doen?

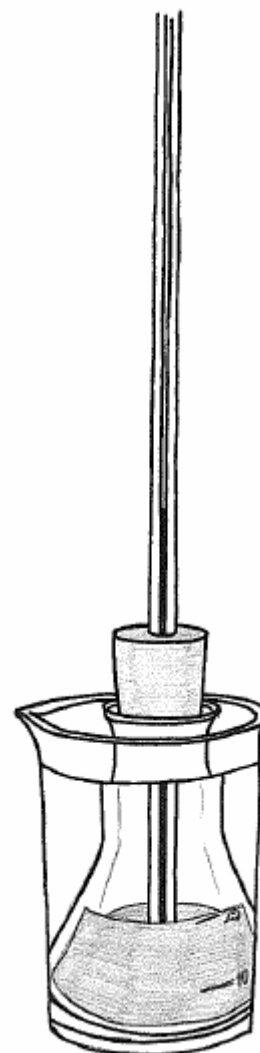
Maak de afbeelding na.

Doe de maatbeker in het isoleerblok en vul het met een beetje heet water. Zet de erlenmeyer in het isoleerblok.

Haal de erlenmeyer uit het warme water. Zet deze in het werkschaaltje met koud water.

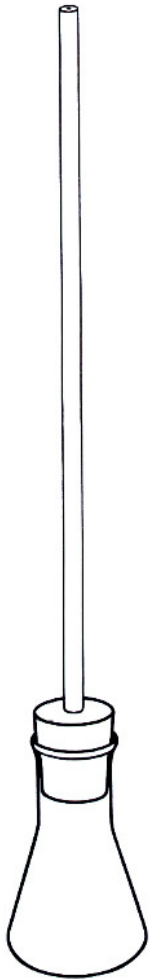
Zet de erlenmeyer daarna weer in het warme water.

Wat zie je?

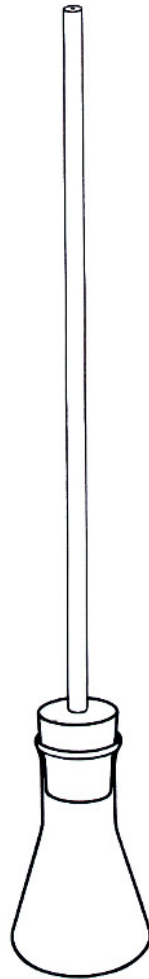


Werkblad 13 Op en neer

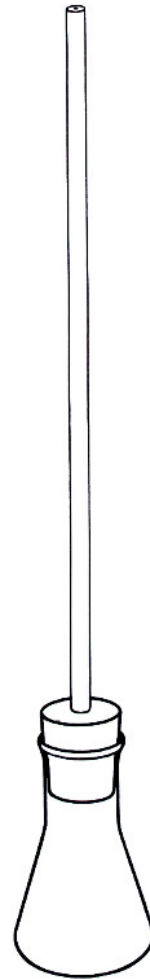
Teken in de plaatjes het water op de goede hoogte:



In het begin



In warm water



In koud water

Kan op verschillende plaatsen zijn. Er moet in ieder geval een duidelijk verschil zijn tussen de drie erlenmeyers. Het moet duidelijk zijn dat het de erlenmeyer in het warme water het hoogst is en dat de erlenmeyer bij koud water zodanig is afgekoeld dat de vloeistof weer gezakt is.

Hoe kan dit, denk je?

Wanneer het water in het warme water komt, wordt het water in de erlenmeyer warm. Dit water zet uit. Doordat het maar één kant op kan stijgt het water het buisje in.

In het koude water heeft het water in de erlenmeyer minder plaats nodig en zal het water in het buisje zakken. (zie achtergrond informatie)

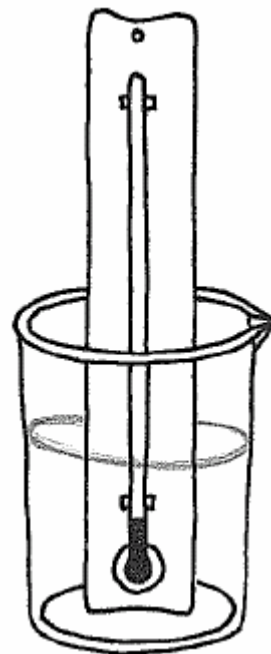
En de Thermometer?

- 1 Thermometer (nr. 4)
zonder gradenverdeling
- 2 Maatbekers (nr. 9)
- Heet water
- Koud water

Zet de thermometer in het hete water.

Hou de thermometer even vast in het water (1 minuut). Zet hem daarna in het koude water.

Wat gebeurt er?



Proef 15**Het hoogst**

Wat heb je nodig:

- 3 Glazen buisjes (nr. 1)
- 3 Theelichtjes (nr. 3)
- Kleurstof (puntje) (nr. 7)
- 3 Erlenmeyers (nr. 10)
- 6 Knijpertjes (2 kleuren) (nr. 12)
- 3 Rubberen stoppen (nr. 18)
- 3 Statieven (nr. 19)
- Aansteker
- Stopwatch of zandloper
- Water
- Slaolie
- Melk

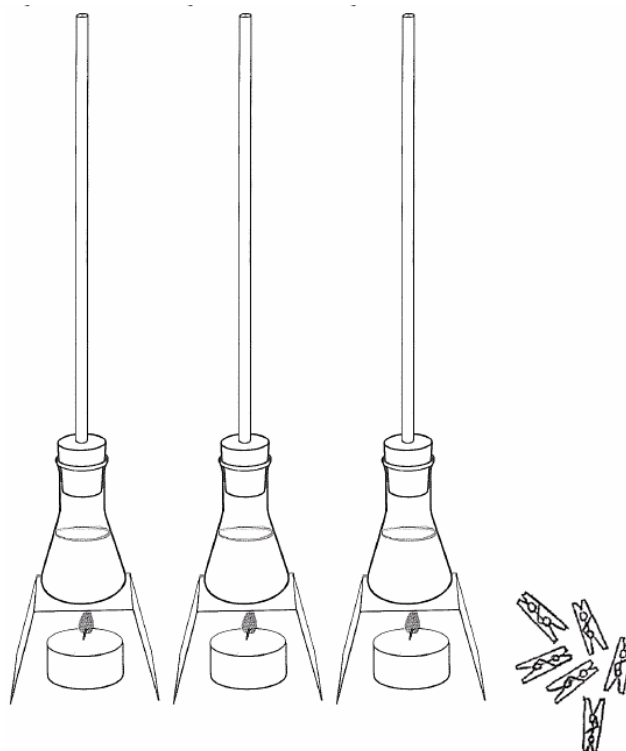
Wat ga je doen?

Vul de erlenmeyers met verschillende vloeistoffen.

- Dus: 1. Water
2. Slaolie
3. Melk

Verwarm de erlenmeyers 2 minuten.
Zet een knijper op de plek waar het water nu is. Laat het water afkoelen.
Wacht weer 2 minuten.
Zet een knijper (andere kleur) op de plek waar het water nu is.

Zie je verschil tussen de erlenmeyers?
Hoe zou dit komen, denk je?



Proef 16

In de klas

Wat heb je nodig:

- Werkblad 16
- 1 Thermometer (nr. 5)
met gradenverdeling
- Pen

Wat ga je doen?

Meet op verschillende plaatsen de temperatuur.

Schrijf dit op je werkblad.

TIP: *laat de thermometer een paar minuten hangen.*

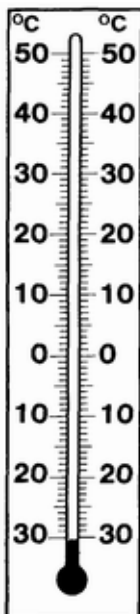
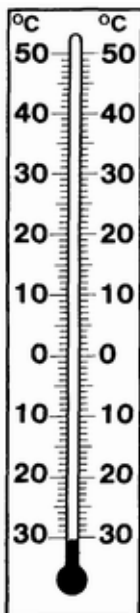
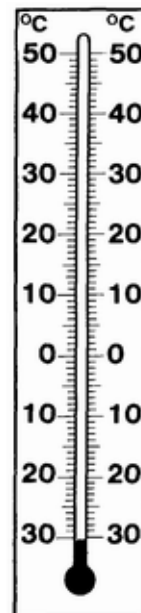


Werkblad 16

In de klas

Teken de temperatuur in de thermometer.
Zet eronder waar je dit gemeten hebt.

Oordelen naar eigen inzicht.



Op welke plaats is de temperatuur het hoogst?

Op welke plaats is de temperatuur het laagst?

Warm

- 1 Thermometer (nr. 4)
zonder gradenverdeling
- 1 Maatbeker (nr. 9)
- 2 Knijpers (nr. 12)
- 1 Dompelaar (nr. 13)
- 1 Bekerglas (nr. 16)
- Water
- IJsklontjes

Het aantal graden zit tussen twee punten.
Het kookpunt van water; 100 °C (graden Celsius)
Het smeltpunt van ijs; 0 °C (graden Celsius)

Hang de dompelaar in het bekglas.
Zet de thermometer erin.
Zet een knijper op het hoogste punt van
de alcoholvloeistof.

Hang daarna de thermometer in de maatbeker met water en ijs. Zet een knijper op het laagste punt van de alcoholvloeistof.

Proef 18**Eigen thermometer**

Wat heb je nodig:

- 1 Glazen buisje (nr. 1)
- 1 Theelichtje (nr. 3)
- Kleurstof (nr. 7)
- 1 Erlenmeyer (nr. 10)
- 2 Veiligheidsspelden (nr. 11)
- 1 Rubberen stop (nr. 18)
- 1 Statief (nr. 19)
- Aansteker
- Stukje papier (8 x 15 cm)
- Pen

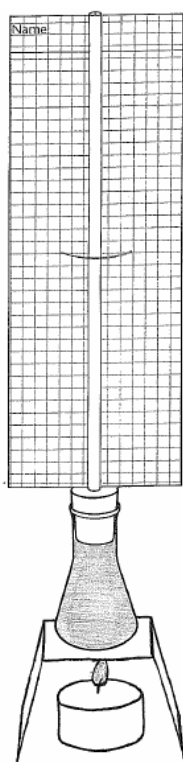
Wat ga je doen?

Maak op het papier je eigen thermometer.

Begin bij nul en maak steeds even grote sprongen.

Maak je strook aan de glazen staaf vast met de veiligheidsspeld.

Meet nu hoeveel graden het water wordt als je dit verwarmt.



Proef 19 Hoe warm is het?

Wat heb je nodig:

- Werkblad 19
- 1 Thermometer (nr. 5)
 met gradenverdeling
- 3 Isoleerblokken (nr. 8)
- 3 Maatbekers (nr. 9)
- Heet water
- Lauw water
- Koud water
- Pen

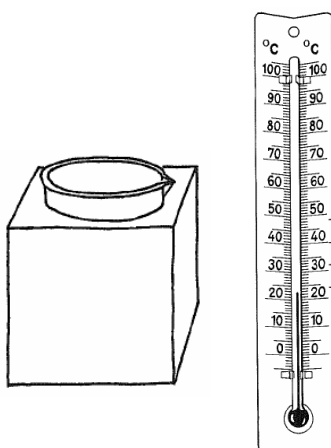
Bij deze proef ervaren leerlingen het verschil tussen gevoelstemperatuur en werkelijke temperatuur. Door bij een andere maatbeker te beginnen zal ook de mening van de temperatuur veranderen.

Wat ga je doen?

Voel voorzichtig met je hand hoe warm het water aanvoelt.
Doe dit twee keer. Begin de tweede keer bij een andere beker.
Hoeveel graden zou het water zijn?

Meet nu met de thermometer hoeveel graden het is.

Had je het goed geraden?



Werkblad 19 Hoe warm is het?

Hoe warm zijn volgens jou de bekers?

- Beker met warm water _____ graden ($^{\circ}\text{C}$)
- Beker met lauw water _____ graden ($^{\circ}\text{C}$)
- Beker met koud water _____ graden ($^{\circ}\text{C}$)

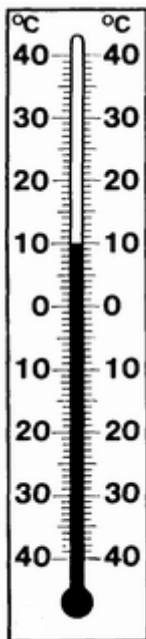
Hoe warm zijn de bekers in het echt?

- Beker met warm water _____ graden ($^{\circ}\text{C}$)
- Beker met lauw water _____ graden ($^{\circ}\text{C}$)
- Beker met koud water _____ graden ($^{\circ}\text{C}$)

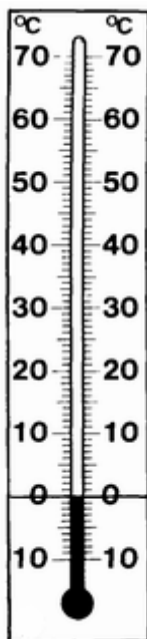
Hoe warm is het op de thermometers hieronder?

Schrijf dit eronder.

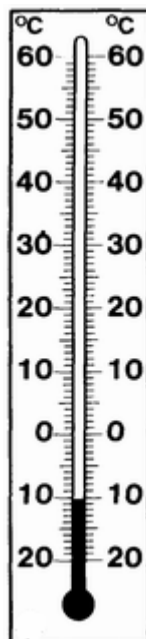
Graden schrijf je zo: $^{\circ}\text{C}$



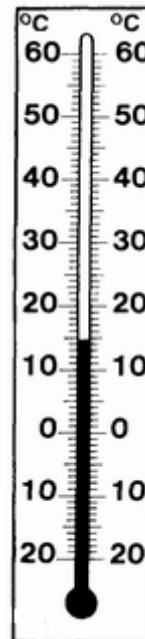
10°C



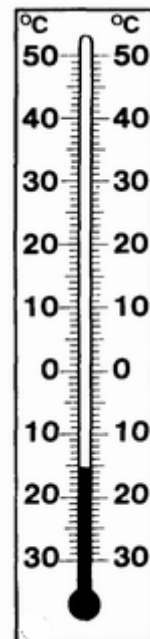
0°C



-10°C



15°C



-15°C

Proef 20**Verschil moet er zijn**

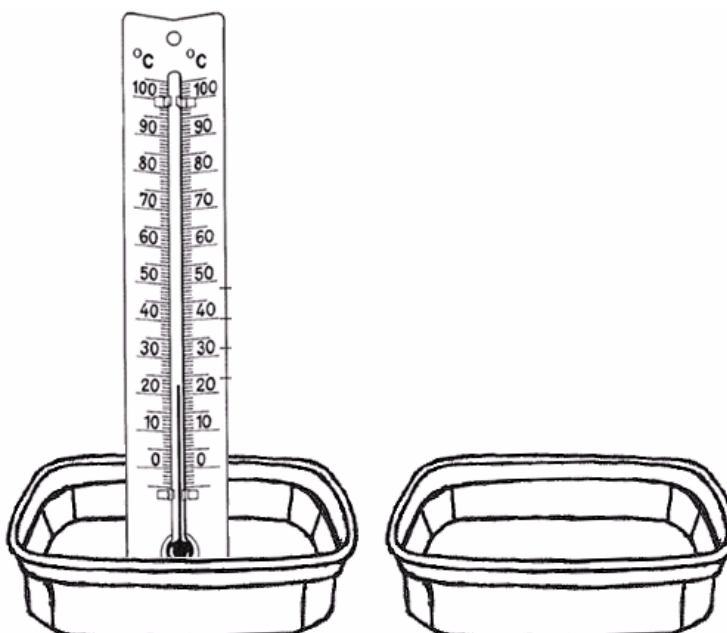
Wat heb je nodig:

- Werkblad 20
- 1 Thermometer (nr. 5)
met gradenverdeling
- 2 Werkschaaltjes (nr. 17)
- Warm water
- Koud water
- Pen

Wat ga je doen?

Doe in één werkschaaltje warm water. En in het andere werkschaaltje koud water.

Maak werkblad 20.



Werkblad 20**Verschil moet er zijn**

Meet de temperatuur van het water in de werkschaaltjes op.

Antwoorden zijn afhankelijk van de temperatuur van het warme en koude water en van de luchttemperatuur.

Werkschaaltje met warm water: _____

Werkschaaltje met koud water: _____

De temperatuur van de lucht is: _____

Streek het verkeerde antwoord door:

De temperatuur van de lucht is *warmer* / *kouder* dan het schaaltje met warm water.

De temperatuur van de lucht is *warmer* / *kouder* dan het schaaltje met koud water.

Het verschil tussen de schaaltjes met warm water en koud water is _____ graden.

Plek om te rekenen:

Het verschil tussen het schaaltje met warm water en de lucht is _____ graden.

Plek om te rekenen: