

3.0 Stof 2

- 3.1 a Water doen koken
- b Paraffine doen stollen
- 3.3 Kristal maken
- 3.4 a Uitzetten en krimpen (demonstratie)
- b Thermometer ijken

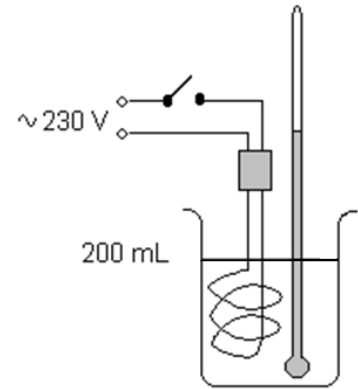


3.1 a Water doen koken

Doel Het fasediagram rond het kookpunt van water vastleggen.

Methode **Materiaal**
bekerglas met koud water
dompelaar
thermometer
stopwatch

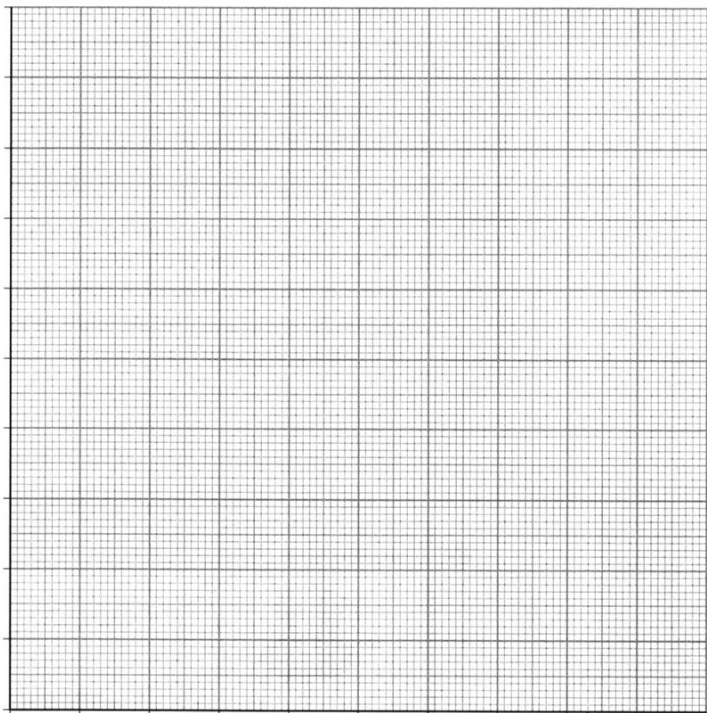
Aanpak
Noteer de (begin)temperatuur van de water.
Start de stopwatch als je de dompelaar aanzet.
Denk aan de voorschriften rond tabellen en grafieken (WW 4).
Noteer om de 30 seconden de watertemperatuur in de tabel hieronder.
Teken het fasediagram op het grafiekpapier hieronder.



Resultaten a. Tabel

t (min.sec)	temp (°C)	t (min.sec)	temp (°C)
0.00		5.30	
0.30		6.00	
1.00		6.30	
1.30		7.00	
2.00		7.30	
2.30		8.00	
3.00		8.30	
3.30		9.00	
4.00		9.30	
4.30		10.00	
5.00			

b. Grafiek (fasediagram)



3.1 b Paraffine doen stollen

Doel Het fasediagram rond het stolpunt van paraffine (kaarsvet) vastleggen.

Methode Materiaal:
dompelaar
bekerglas met kokend water
bekerglas met koud kraanwater
reageerbuis met daarin wat paraffine en een thermometer
stopwatch



Aanpak:

Verwarm de reageerbuis met de paraffine en de thermometer in het bekglas met kokend water.

Noteer de (begin)temperatuur van de vloeibare paraffine en start de stopwatch op het moment dat je de reageerbuis in het bekglas met koud water plaatst.

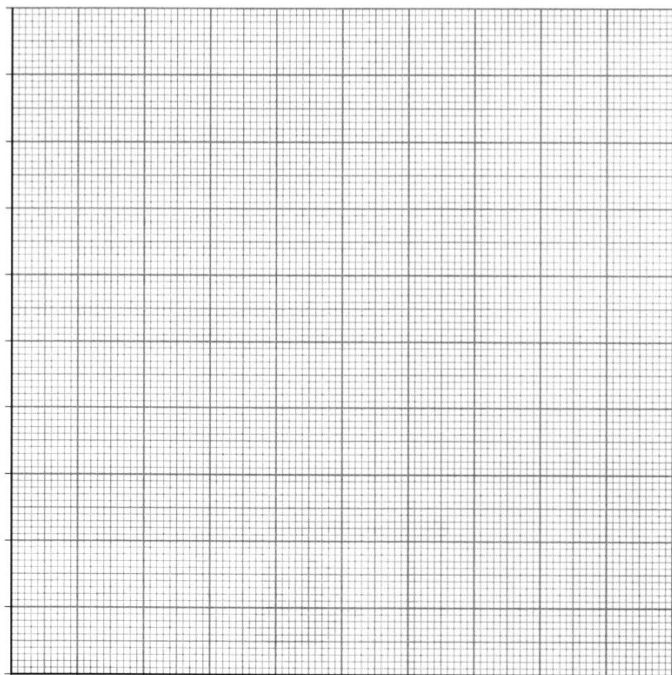
Meet en noteer de paraffinetemperatuur daarna om de 30 seconden.

Houd je bij het tekenen van het fasediagram aan werkwijzer 4 Tabellen en grafieken.

Resultaten a. tabel

t (min.sec)	temp (°C)	t (min.sec)	temp (°C)
0.00		5.30	
0.30			
1.00		6.30	
1.30		7.00	
2.00		7.30	
2.30		8.00	
3.00		8.30	
3.30		9.00	
4.00		9.30	
4.30		10.00	
5.00			

b. grafiek (fasediagram)



Vraag Tussen welke tijdstippen stolt de paraffine? Hoe zie je dat aan het diagram?

Doel

Je gaat een zo groot mogelijk 1-kristal maken. Dus geen klont die bestaat uit een heleboel kleine 1-kristalletjes.

Methode

Materiaal:

1 ons aluinpoeder (verkrijgbaar bij een goede drogist)
twee glazen (lege jampotten): oplosglas A en kristalglas B
koelkast

Aanpak:

1. 's Morgens:

Vul oplosglas A voor 2/3 met handwarm water. Los er - al roerend - zoveel aluinpoeder in op, tot het niet meer gaat en er wat poeder op de bodem blijft liggen. Zet het glas vervolgens op een warm plekje in de kamer.

Je hebt een warme heldere *verzadigde oplossing gemaakt*.

2. 's Avonds:

Giet de heldere oplossing van oplosglas A in kristalglas B. Let erop, dat er geen poeder van de bodem van oplosglas A meekomt. Zet kristalglas B voor de nacht in de koelkast.

In kristalglas B ontstaat een koude *oververzadigde oplossing* en treedt kristalvorming op.

3. 's Morgens:

Haal kristalglas B uit de koelkast en zoek op de bodem naar 2 of 3 mooie 1-kristallen. Leg die voor de rest van de dag apart op een schoteltje. Giet de oplossing en de overige kristallen uit kristalglas B terug in oplosglas A. Reinig kristalglas B met zuiver water.

Zet oplosglas A weer op een warm plekje in de kamer, zodat de temperatuur weer kan oplopen. Roer gedurende de dag af en toe in werkglas A. Er dient altijd wat poeder (kristalresten) op de bodem te blijven liggen.

Je zorgt zo opnieuw voor een warme heldere *verzadigde oplossing*.

4. 's Avonds:

Giet de heldere oplossing van oplosglas A weer in het schone kristalglas B. Let er weer op, dat er geen poeder meekomt. Doe er vervolgens de 2 of 3 mooie 1-kristallen van het schoteltje in en zet het voor de nacht weer in de koelkast.

Er ontstaat weer een koude *oververzadigde oplossing* en dus kristalgroei.

5.

Herhaal stap 3 en 4 met je mooiste 1-kristal totdat je al je poeder in oplosglas A gebruikt hebt. De mindere kristallen komen daarbij telkens als "poeder" terug in oplosglas A.

Let op:

Als op "de rug" van je mooie 1-kristal per ongeluk nieuwe 1-kristalletjes gaan groeien, verwijder je ze met een scherp mesje.



Resultaat

Neem je zelfgemaakte 1-kristal mee naar school.

3.4 a Uitzetten en krimpen (demonstratie)

We maken het uitzetten en krimpen van een vaste stof, een vloeistof en een gas zichtbaar.

Vaste stof

De 'Bol en ring van 's Gravesande' (1688-1742).

Bij kamertemperatuur past de **metalen bol** exact (!) door de **metalen ring**.

We houden de bol een tijdje in een gasvlam.

- Wat gebeurt er als je de verhitte bol door de metalen ring wilt laten zakken? Leg uit.
- Wat gebeurt er als je de hete bol een tijdje op de metalen ring laat liggen? Leg uit.
- Wat gebeurt er als je de hete bol even nadat hij door de ring gevallen is, weer door de ring wilt terughalen? Leg uit.

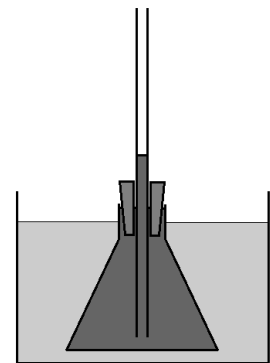


Vloeistof

De opstelling lijkt op een enorme 'blinde thermometer'.

Eerst wordt een glazen erlenmeyer tot de rand toe gevuld met **roodgekleurd water**. Als hij daarna wordt afgesloten door een stop waardoor een stijgbuis gestoken is, stijgt het rode water tot in de stijgbuis.

- Wat gebeurt er als je deze 'thermometer' in een bak heet kraanwater ($\pm 80\text{ }^{\circ}\text{C}$) plaatst? Leg uit.



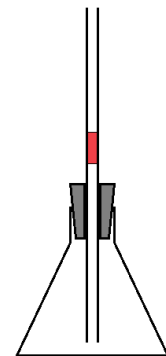
Je kunt dezelfde proef nog eens doen, maar nu met een kunststof erlenmeyer.

- Wat gebeurt nu als je de 'thermometer' in het hete water plaatst? Leg uit.

Gas

We gebruiken weer een erlenmeyer afgesloten door een stop waardoor een stijgbuis steekt. Met behulp van een plastic knijpflesje wordt een druppel roodgekleurd water in de stijgbuis aangebracht. Daardoor wordt de **lucht** in de erlenmeyer afgesloten van de buitenlucht.

- Wat gebeurt er zodra je de erlenmeyer met je warme handen ($\pm 37\text{ }^{\circ}\text{C}$) omklemt? Leg uit.



Een soortgelijke opstelling wordt in speelgoedwinkels wel verkocht als 'liefdesmeter'.

- Denk je, dat zo'n 'liefdesmeter' werkt? Leg uit.

Vragen

- Bij welke proef wordt de stof het meest verwarmd en bij welke het minst? Waarom is dit nodig?

- Conclusie:

Bij gelijke temperatuurstijging zetten het meest uit, het minst en zitten de daar ergens tussenin. Vul in: *vaste stoffen, vloeistoffen of gassen*.

3.4 b Thermometer ijken

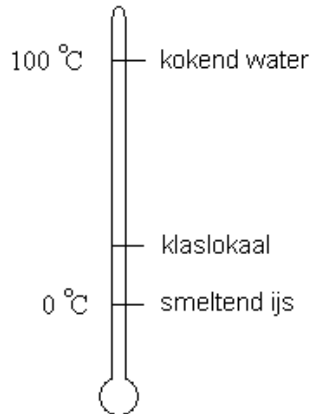
*Je werkt met een glas kokend water: Maak je tafel zo leeg mogelijk.
Loop zo weinig mogelijk door de klas.
Trek de dompelaar niet zelf uit het stopcontact.
Laat het kokendhete water op je tafel staan.*

Doel Je ijkt een thermometer volgens de methode van Celsius en bepaalt vervolgens de temperatuur in het klaslokaal.

Methode Materiaal:
'blinde' thermometer met eromheen 3 rubber ringetjes
bekerglas
ijsklontjes
dompelaar
rekenmachine

Aanpak:

Met de 3 ringetjes leg je 3 temperaturen vast:
Eerst de temperatuur in het klaslokaal met *de middelste ring*.
Dan het smeltpunt van ijs (0°C) met *de onderste ring*.
Tenslotte het kookpunt van water (100°C) met *de bovenste ring*.



De dubbele lijn hiernaast komt overeen met de stijgbuis van de 'blinde' thermometer:
Neem hierop de posities van je 3 ringetjes over.
Zet er 0 en 100°C bij, zoals in de figuur hierboven.
Meet de afstanden tot de onderste ring op en noteer die in de tabel hieronder.
Gebruik deze tabel vervolgens om de temperatuur in de klas te berekenen.

Resultaat

	meten	rekenen
smeltend ijs	0 cm	0°C
kokend water		100°C
	1 cm	
klaslokaal		

Conclusie Vergelijk jouw temperatuur met de temperatuur die de leraar gemeten heeft.