

**Opgave 1** (2 punten)

Elke stof kan in drie toestanden of fasen voorkomen. In het schema hieronder staat één fase en één overgang ingevuld. Maak het schema af.



-0,5 punt per fout

**Opgave 2** (6 punten)

Hans verhit een vaste stof. Hij leest iedere minuut de temperatuur af op een thermometer. Van de metingen maakt hij een grafiek. Zie figuur hiernaast.

a Bepaal het smeltpunt van de deze stof.

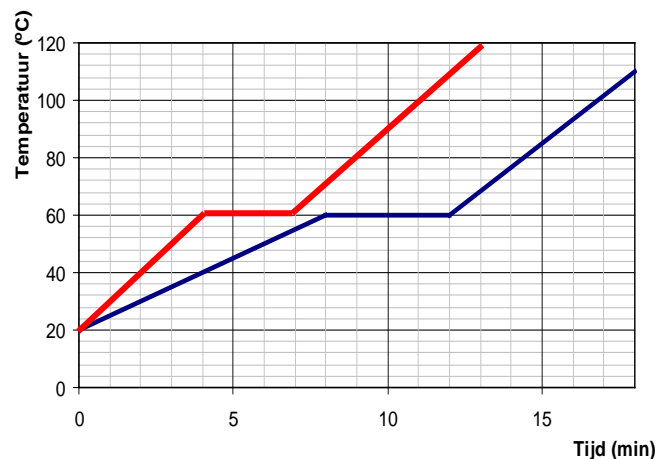
$T_{\text{smeltpunt}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$  (1 punt)

b Schrijf bij elk van de drie lijnstukken de fase(n) waarin de stof verkeert.

$t_{0-8} = \text{vast}$  (0,5p)

$t_{8-12} = \text{vast en vloeibaar}$  (1p)

$t_{12-18} = \text{vloeibaar}$  (0,5p)



c Emile voert dezelfde proef uit met een kleinere hoeveelheid van deze stof. Teken in het figuur de grafiek die Emile zou krijgen. 1<sup>e</sup> lijn stijgt sneller naar 60 °C (1p), 2<sup>e</sup> lijn korter dan de horizontale lijn bij proef Hans (1p), 3<sup>e</sup> lijn steiler dan de derde lijn bij proef Hans. (1p)

**Opgave 3** (4 punten)

Henk heeft op een vloeistofthermometer zonder schaalverdeling met behulp van twee streepjes het smeltpunt en het kookpunt van water aangegeven. De afstand tussen deze twee streepjes bedraagt 14,4 cm. Henk houdt deze thermometer nu enige tijd in een bak met warm water; de vloeistof in de stijgbuis komt hierdoor 3,6 cm boven het onderste streepje te staan.

Bereken de temperatuur van het warme water.

$1 \text{ cm} = (100 - 0) / 14,4 = 6,944444 \text{ }^\circ\text{C}$  (2p)

$T_{\text{water}} = 3,6 \times 6,944444 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  (2p)

**Opgave 4** (4 punten)

a Welke stoffen zijn bij 3510 °C vloeibaar?

Platina (1p) en Wolfram (1p)

b Tussen welke temperaturen zijn Goud en Platina beide vloeibaar?

Tussen 1772 °C (1p) en 2808 °C (1p)

Stof	Smeltpunt	Kookpunt
Goud	1064 °C	2808 °C
Platina	1772 °C	4170 °C
Wolfram	3410 °C	5500 °C
Aluminium	660 °C	2467 °C

### Opgave 5 (2 punten)

Wanneer je in de zomer uit een zwembad komt dan voelt dat altijd koud aan. Hoe komt het dat je dat als koud ervaart?

De waterdruppeltjes op de huid verdampen. (1p) Voor verdampen is warmte nodig en deze warmte komt voor een gedeelte uit jouw lichaam. (1p)

### Opgave 6 (2 punten)

Een plas water kan op een bepaalde dag veel meer tijd nodig hebben om te verdampen dan een even grote en even diepe plas op een andere dag. Geef hiervoor twee oorzaken.

Bij een hogere temperatuur verdampt het water sneller. (1p)

Door een hardere wind verdampt het water ook sneller. (1p)

### Opgave 7 (2 punten)

Noem twee manieren hoe je als fabrikant van thermometers de afstand tussen de gradenstrepen groter kunt maken.

Smallere stijgbuis (1p), Groter reservoir met meer vloeistof (1p)

(ook goed: een andere vloeistof die meer uitzet per graden Celcius)

### Opgave 8 (8 punten)

Gebruik de grafiek hiernaast

a De buitenlucht bevat aan het einde van een warme zomermiddag 20 gram water per kubieke meter lucht. De temperatuur is dan 25 °C. Leg uit of deze lucht nog meer waterdamp kan bevatten.

Lucht van 25 °C → maximaal 22 g/m<sup>3</sup> (1p)

Deze lucht kan dus nog 2 gram extra waterdamp bevatten. (1p)

b Bereken hoeveel kg waterdamp 2500 dm<sup>3</sup> lucht van 30 °C maximaal kan bevatten.

Lucht van 30 °C → maximaal 29 g/m<sup>3</sup> (1p)

$V = 2500 \text{ dm}^3 = 2,5 \text{ m}^3$  (0,5p)

$m = 2,5 \times 29 = 72,5 \text{ gram}$  (1p)

$m = 0,0725 \text{ kg}$  (0,5p)

c Een klaslokaal is 7 m breed, 8 m lang en 3,5 m hoog. De temperatuur in het lokaal is na een warme middag 30°C en de lucht in het lokaal bevat 22 g/m<sup>3</sup> waterdamp. 's Nachts koelt het af tot 20°C. Hoeveel waterdamp condenseert er in het lokaal.

$V = l \times b \times h = 7 \times 8 \times 3,5 = 196 \text{ m}^3$  (1p)

Lucht van 20 °C → maximaal 17 g/m<sup>3</sup> (0,5p)

Dus bij 1 m<sup>3</sup> lucht condenseert 22 – 17 = 5 gram water. (1p)

Dus 196 x 5 = 980 gram water condenseert er in het lokaal (0,5p)

