

# Proefwerk Natuurkunde 2hv Hoofdstuk 1 Versie A

**Formules:**  $\rho = \frac{m}{V}$  (dichtheid)

$A = a \cdot b$  (rechthoek)

$V = a \cdot b \cdot c$  (balk)

**Dichtheden (in g/cm<sup>3</sup>):**

aluminium: 2,70    goud: 19,3    ijzer: 7,89    eikenhout: 0,78    ebbenhout: 1,20

**Opgaven:**

1. Van een blokje is bekend: volume = 67,9 cm<sup>3</sup> en massa = 183 g. Bepaal de dichtheid van het blokje en zoek op van welke stof het gemaakt zou kunnen zijn. Rond de dichtheid af op één decimaal.

2. Je vind een eikenhouten bol met een massa van  $4,5 \times 10^3$  g. Reken uit wat het volume van deze bol is. Geef je antwoord in een geheel getal in cm<sup>3</sup>.

3. Je wilt een goudstaaf kopen en om na te gaan of de staaf wel van puur goud is bepaal je de dichtheid. De staaf heeft de vorm van een balk met  $l = 35,2$  mm,  $b = 8,00$  cm en  $h = 5,47$  mm. De staaf heeft als massa,  $m = 254$  g. Bepaal de dichtheid van deze staaf in één decimaal nauwkeurig en leg uit of dit zuiver goud is of niet.



4. In een maatcilinder zit 82 cm<sup>3</sup> water. Wanneer er vijftien stalen spijkers bij het water in de maatcilinder worden gedaan stijgt het waterniveau tot 94 cm<sup>3</sup>. De vijftien spijkers hebben een per stuk een massa van 6,58 g. Bereken de dichtheid van het staal uit deze gegevens in één decimaal nauwkeurig.

5. Bekijk de afbeelding van een gelaagde cocktail hieronder. In dit glas zitten drie vloeistoffen en drie voorwerpen.

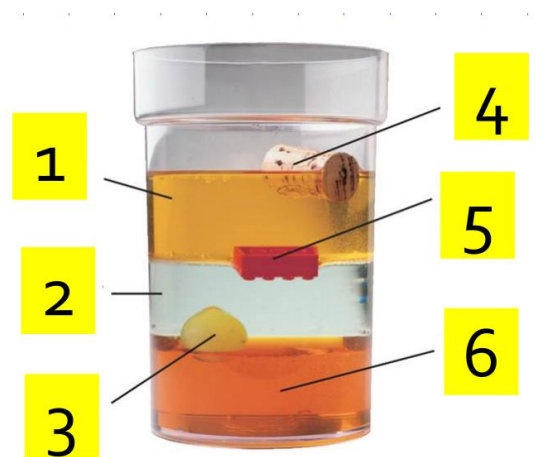
a. Noem welke vloeistof bij welk nummer in het glas zit. De vloeistoffen zijn:

- ahornsiroop,  $\rho = 1,33$  g/cm<sup>3</sup>
- olijfolie,  $\rho = 0,91$  g/cm<sup>3</sup>
- water,  $\rho = 1,00$  g/cm<sup>3</sup>

b. Bedenk bij de voorwerpen realistische dichtheden die deze voorwerpen zouden kunnen hebben op basis van waar ze zich in de cocktail bevinden. Deze voorwerpen zijn: een kurk, een legoblokje en een rubber balletje.

c. Stel, je zou een vloeistof met  $\rho = 1,18$  g/cm<sup>3</sup> in het glas gieten. Tussen welke genummerde lagen zou deze vloeistof dan terecht komen?

d. Bedenk een dichtheid die een voorwerp zou kunnen hebben waardoor het helemaal naar de bodem zou zinken als je het in het glas deed.

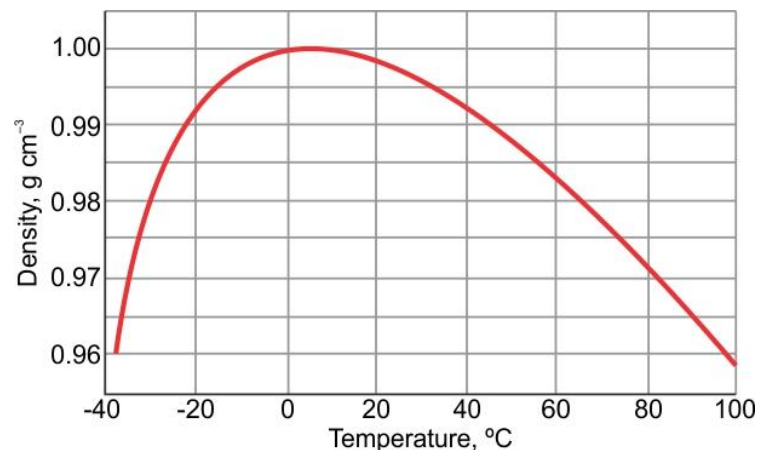


6. Een edelsmid (zie foto) maakt *witgoud* door puur zilver toe te voegen aan een hoeveelheid puur goud. De smid neemt een blokje puur goud van  $20 \text{ cm}^3$  en een blokje zilver ( $\rho = 10,5 \text{ g/cm}^3$ ) van  $30 \text{ cm}^3$  en smelt deze blokjes samen tot een nieuw blokje. Het nieuwe blokje heeft als volume  $50 \text{ cm}^3$ . Er gaat door het samensmelten geen goud of zilver verloren.



- Reken uit wat de massa van het goud is dat in het blokje verwerkt zit.
- Bereken ook wat de massa van het zilver is dat in het blokje verwerkt zit.
- Reken uit wat de dichtheid van het ontstane blokje is. Rond af op één decimaal. Tip: bedenk eerst wat de massa van het samengesmolten blokje is.

7. De dichtheid van water hangt een klein beetje af van de temperatuur. Alleen bij  $4^\circ\text{C}$  is de dichtheid precies  $1,00 \text{ g/cm}^3$ . In de grafiek hiernaast kun je de dichtheid bij andere temperaturen aflezen. Deze dichtheid ("density") staat op de verticale as in  $\text{g/cm}^3$ . Op de horizontale as staat de temperatuur.



- Lees af wat de dichtheid van water is bij een temperatuur van  $20^\circ\text{C}$  en bij een temperatuur van  $35^\circ\text{C}$ .
  - Stel dat je met een vrachtschip vaart van een haven met water van  $30^\circ\text{C}$  naar een haven met water van  $5,0^\circ\text{C}$ . Tijdens de reis verandert er niets aan hoe zwaar het schip beladen is. Leg uit of je bij aankomst dieper in het water licht of minder diep ten opzichte van toen je vertrok. Maak in je antwoord gebruik van de grafiek.
  - Stel, je meet heel nauwkeurig het volume en de massa van een hoeveelheid water in een maatcilinder. Deze blijken  $V = 636,28 \text{ cm}^3$  en  $m = 617,40 \text{ g}$ . Bepaal bij welke temperatuur van het water deze metingen uitgevoerd zou kunnen zijn.
8. Je hebt bij een experiment in de natuurkundeles een hoeveelheid water laten afkoelen. Je hebt om de minuut de temperatuur gemeten:

na 1 min:  $80^\circ\text{C}$ , na 2 min:  $68^\circ\text{C}$ , na 3 min:  $58^\circ\text{C}$ , na 4 min:  $50^\circ\text{C}$ , na 5 min:  $44^\circ\text{C}$ ,  
na 6 min:  $39^\circ\text{C}$ , na 7 min:  $35^\circ\text{C}$ , na 8 min:  $32^\circ\text{C}$ , na 9 min:  $29^\circ\text{C}$ , na 10 min:  $27^\circ\text{C}$ ,

De begintemperatuur van het water was  $100^\circ\text{C}$ .

- Zet bovenstaande waarden in een tabel volgens de regels zoals die in de les besproken zijn. Neem alle waarden van  $t = 0$  t/m  $t = 10 \text{ min}$  en de bijbehorende temperaturen op.
- Maak een grafiek van bovenstaande waarden met als kenmerken:
  - ✓ De tijd staat op de horizontale as. Kies één hokje per minuut.
  - ✓ De temperatuur staat op de verticale as. Kies één hokje per tien graden Celsius.
  - ✓ Er staan labels bij de assen met de grootte en de eenheid.
  - ✓ De assen zijn getekend met potlood en geodriehoek.
  - ✓ De grafiek is een rechte lijn of een vloeiende kromme.