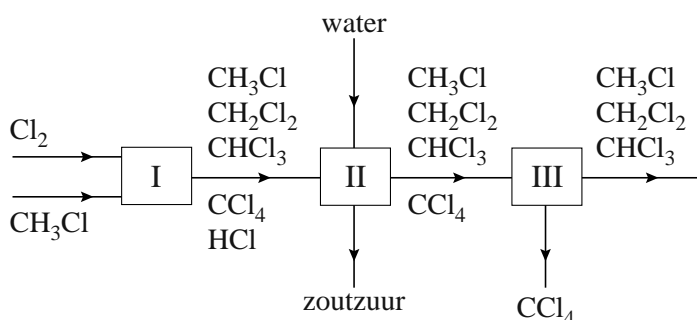


## De productie van dichloormethaan

Dichloormethaan ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) wordt onder meer gebruikt als oplosmiddel en toegepast als verfabijsmiddel en ontvettingsmiddel. In een fabriek wordt dichloormethaan geproduceerd uit chloor en chloormethaan. In blokschema 1 is een gedeelte van het productieproces van dichloormethaan vereenvoudigd weergegeven.

### blokschema 1



In ruimte I treden drie reacties op.



Het gasmengsel dat is ontstaan in ruimte I wordt naar ruimte II geleid. In ruimte II vindt een eerste scheiding plaats. Het overgebleven gasmengsel wordt daarna in ruimte III door middel van destillatie verder gescheiden.

In tabel 1 staan gegevens van de stoffen in het gasmengsel dat in ruimte I ontstaat.

**tabel 1**

molecuulformule	molaire massa ( $\text{g mol}^{-1}$ )	kookpunt (K bij $p = p_0$ )
$\text{CH}_3\text{Cl}$	50,48	249
$\text{CH}_2\text{Cl}_2$	84,93	313
$\text{CHCl}_3$	119,4	334
$\text{CCl}_4$	153,8	350
$\text{HCl}$	36,46	188

1p 18 Geef de structuurformule van dichloormethaan.

- 2p 19 De reacties die optreden in ruimte I zijn van hetzelfde type. Welk type reactie is dat? Licht je antwoord toe.
- 2p 20 Bereken de atoomeconomie voor de vorming van dichloormethaan volgens reactie 1. Maak gebruik van Binas-tabel 37H of ScienceData-tabel 1.7.7 en geef je antwoord in gehele procenten.
- 2p 21 Leg uit aan de hand van blokschema 1 van welke scheidingsmethode gebruik wordt gemaakt in ruimte II.
- 2p 22 Geef de temperatuurgrenzen in Kelvin waarbinnen tetrachloormethaan nog als enige bestanddeel vloeibaar is, zodat het in ruimte III als residu afgescheiden kan worden. Neem aan dat voor de druk geldt dat  $p = p_0$ . Noteer je antwoord als volgt:  
ondergrens: net boven ...  
bovengrens: net onder ...

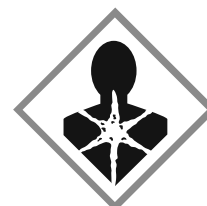
Op de uitwerkbijlage is blokschema 1 uitgebreid met ruimte IV en ruimte V. In ruimte IV wordt  $\text{CH}_3\text{Cl}$  gescheiden van het mengsel dat ruimte III verlaat en gerecirculeerd. In ruimte V wordt ten slotte het overgebleven mengsel van  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  en  $\text{CHCl}_3$  gescheiden.

- 2p 23 Geef in het blokschema op de uitwerkbijlage de ontbrekende stofstromen en de bijbehorende stoffen op de juiste wijze weer.

De fabriek verbruikt  $3,7 \cdot 10^4$  ton  $\text{CH}_3\text{Cl}$  per jaar. De netto-opbrengst aan  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  bedraagt  $5,0 \cdot 10^4$  ton per jaar ( $1,0$  ton =  $1,0 \cdot 10^3$  kg).

- 3p 24 Bereken het rendement van het beschreven productieproces als percentage van de theoretisch maximale opbrengst per jaar.

Sinds 2008 is het gebruik van dichloormethaan door particulieren verboden. Verpakkingen met dichloormethaan bevatten het gevaarsymbool dat hiernaast is weergegeven.



- 1p 25 Geef een reden om het gebruik van dichloormethaan door particulieren te verbieden. Maak gebruik van Binas-tabel 97B of ScienceData-tabel 38.1.

uitwerkbijlage

23

