

## Afvalhout als grondstof

### 1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{200 \times \frac{3,0}{10^2} \times \frac{10^2}{98,0}}{1,832} = 3,3 \text{ (L)}$$

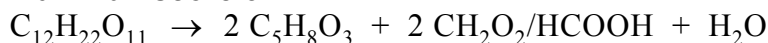
of

De massa geconcentreerd zwavelzuur is  $200 \times \frac{3,0}{10^2} \times \frac{10^2}{98,0} = 6,12 \text{ (kg)}$ .

Het volume is  $\frac{6,12}{1,832} = 3,3 \text{ (L)}$ .

- berekening van de massa geconcentreerd zwavelzuur 1
- omrekening naar het volume in L geconcentreerd zwavelzuur 1

### 2 maximumscore 3



- links van de pijl  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  1
- rechts van de pijl  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_2\text{O}_2/\text{HCOOH}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

Indien in een juiste reactievergelijking in plaats van molecuulformules geheel of gedeeltelijk is gebruikgemaakt van de structuurformules

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**3 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (MIBK is 4-methyl-pentaaan-2-on.) In een molecuul levulinezuur komt een OH-groep / COOH-groep voor en in een molecuul MIBK niet (terwijl de rest van het molecuul vergelijkbaar is van opbouw). Moleculen levulinezuur vormen dus onderling waterstofbruggen (en moleculen MIBK niet). MIBK heeft dus het laagste kookpunt.
- Een molecuul levulinezuur heeft een grotere molecuulmassa ( $C_5H_8O_3$ , massa= ±116 u) dan een molecuul MIBK ( $C_6H_{12}O$ , massa= ±100 u). Moleculen levulinezuur hebben dus een sterkere vanderwaalsbinding met elkaar dan moleculen MIBK. MIBK heeft dus het laagste kookpunt.

- een relevant verschil in de moleculen van beide stoffen 1
- de soort binding die hiermee samenhangt 1
- consequente conclusie 1

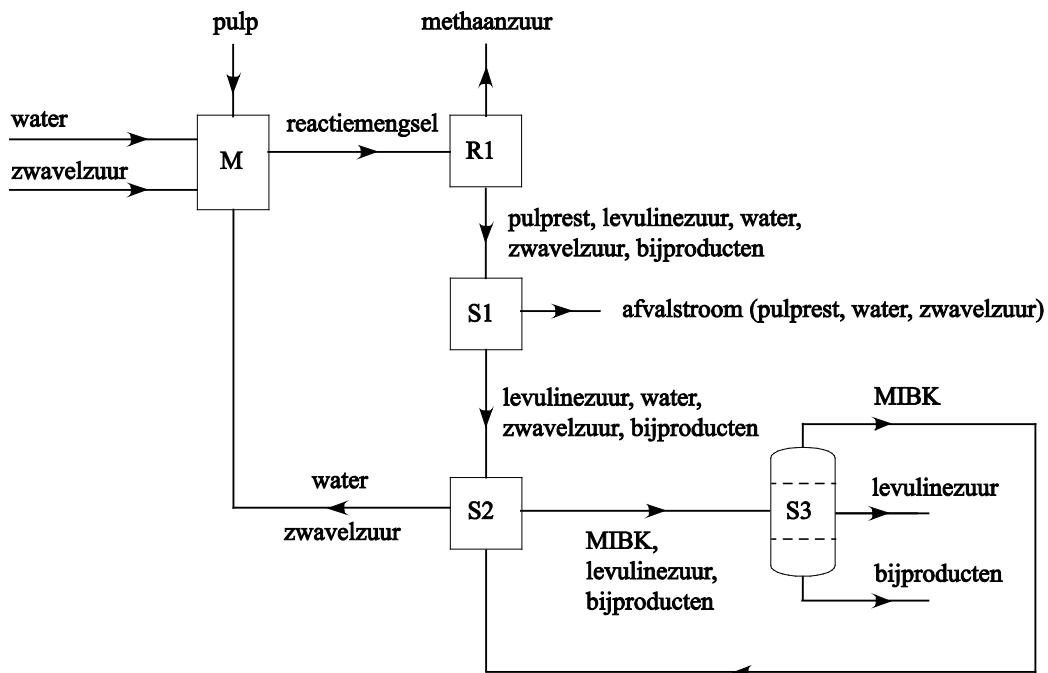
*Opmerking*

*Wanneer in de uitleg ook begrippen op macroniveau zijn gebruikt, de eerste deelscore niet toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



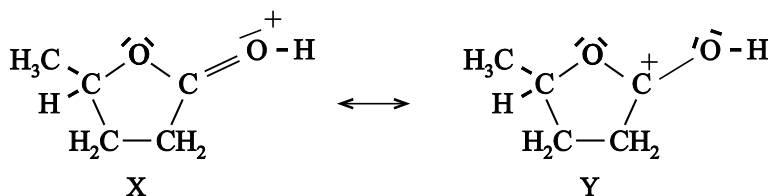
- de stofstroom van methaanzuur juist 1
- de stofstromen van zwavelzuur en water juist 1
- de stofstromen van MIBK, levulinezuur en bijproducten juist 1
- de stofstromen uit S3 in de juiste volgorde van kookpunt aangegeven 1

Opmerkingen

- Wanneer uit S2 een extra stroom van zwavelzuur en water naar buiten is aangegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer een fout in de stofstromen uit S3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 3, dit hier niet aanrekenen.

5 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



per juiste structuur

1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

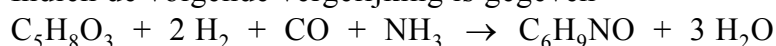
**6 maximumscore 3**



- links van de pijl  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$  en  $\text{NH}_3$  1
- rechts van de pijl  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}$  1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

Indien in een juiste reactievergelijking in plaats van molecuulformules geheel of gedeeltelijk is gebruikgemaakt van de structuurformules 2

Indien de volgende vergelijking is gegeven 2



**7 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{113}{113 + 3 \times 18,0} \times 10^2 = 67,7(\%)$$

of

$$\frac{113}{3 \times 2,02 + 28,0 + 17,0 + 116} \times 10^2 = 67,6(\%)$$

- juiste waarden van de molaire massa's 1
- verwerking van de coëfficiënten en de rest van de berekening 1

*Opmerkingen*

- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer de omrekening naar procent is weggelaten, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 7 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 6, dit hier niet aanrekenen.*

**8 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Bij punt 7: Behalve afvalhout zijn ook zwavelzuur/waterstof/ammoniak/CO nodig. Dat zijn geen hernieuwbare grondstoffen.
- Bij punt 8: Uit de figuur blijkt dat de productie veel tussenstappen heeft.
- Bij punt 12: Eén van de beginstoffen is het gevaarlijke zwavelzuur/ $\text{H}_2$ /CO. / Er wordt het brandbare methanol gebruikt.

per juist argument 1