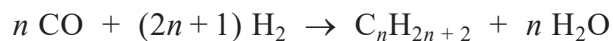


4 Beoordelingsmodel

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

Fischer-Tropsch

1 maximumscore 3



- links van de pijl CO en H₂ en rechts van de pijl C_nH_{2n+2} en H₂O 1
- de C-balans en de O-balans juist 1
- de H-balans juist bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De biomassa heeft een energie-inhoud van 15.450 kJ. Deze wordt vermeerderd met 110 kJ door verhitting.

$$\eta = \frac{10690}{15450 + 110} = 0,687 (= 68,7\%)$$

- inzicht dat de totale energie-inhoud die de reactor ingaat moet worden bepaald 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

Als bij de berekening van het energierendement uitsluitend de uitgaande energiestromen zijn gebruikt, dit goed rekenen.

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

3 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (De reactiewarmte is negatief.) De reactie naar rechts is (dus) exotherm. Om evenwicht 1 naar rechts te laten verschuiven, moet de temperatuur dus worden verlaagd.

- inzicht dat de reactie naar rechts (van evenwicht 1) exotherm is 1
- consequente conclusie 1

- Bij verhogen van de temperatuur verschuift een evenwicht naar de endotherme kant. / Bij verlagen van de temperatuur verschuift een evenwicht naar de exotherme kant. (De reactiewarmte is negatief.) De temperatuur moet dus worden verlaagd om evenwicht 1 naar rechts te laten verschuiven.

- inzicht dat een evenwicht bij temperatuurverhoging naar de endotherme kant schuift / een evenwicht bij temperatuurverlaging naar de exotherme kant schuift 1
- consequente conclusie 1

4 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De kookpunten van C_1 - C_4 liggen tussen 112 K en 261 K. Die van CO en H_2 nog lager. Het kookpunt van CO_2 ligt tussen de kookpunten van de stoffen in de fractie C_1 - C_4 . (Het is dus onmogelijk om CO_2 door middel van afkoeling van de fractie C_1 - C_4 te scheiden.)

- relevante kookpunten verwerkt 1
- consequente uitleg 1

Opmerking

Een antwoord als het volgende goedrekenen:

Om de scheiding in S4 te realiseren, moeten CO_2 en H_2O als gezamenlijke stofstroom worden verkregen. (Het kookpunt van CO_2 en het kookpunt van H_2O moeten dus beide hoger of beide lager liggen dan de kookpunten van de stoffen in de andere fractie.) Het kookpunt van H_2O ligt hoger dan de andere kookpunten, maar het kookpunt van CO_2 niet. (Het is dus onmogelijk om deze scheiding door middel van afkoeling uit te voeren.)

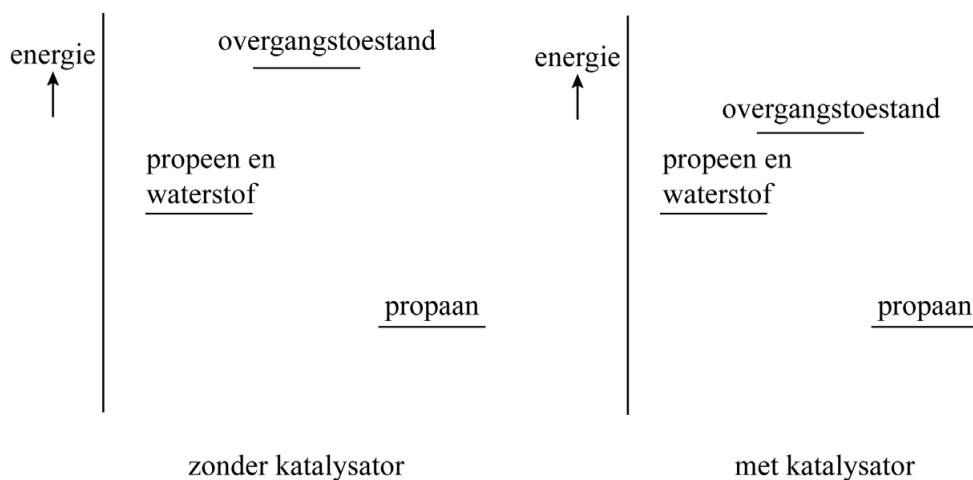
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste uitleg zijn:

- De vormingswarmte van propaan is $-1,04 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) en de vormingswarmte van propen is $+0,20 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹), dus de reactie is exotherm.
- De vormingswarmte van propen is positief en die van propaan is negatief, dus de omzetting is een exotherme reactie.
- De reactiewarmte voor de vorming van propaan uit propen is negatief, dus de reactie is exotherm.

Voorbeelden van een juiste tekening zijn:



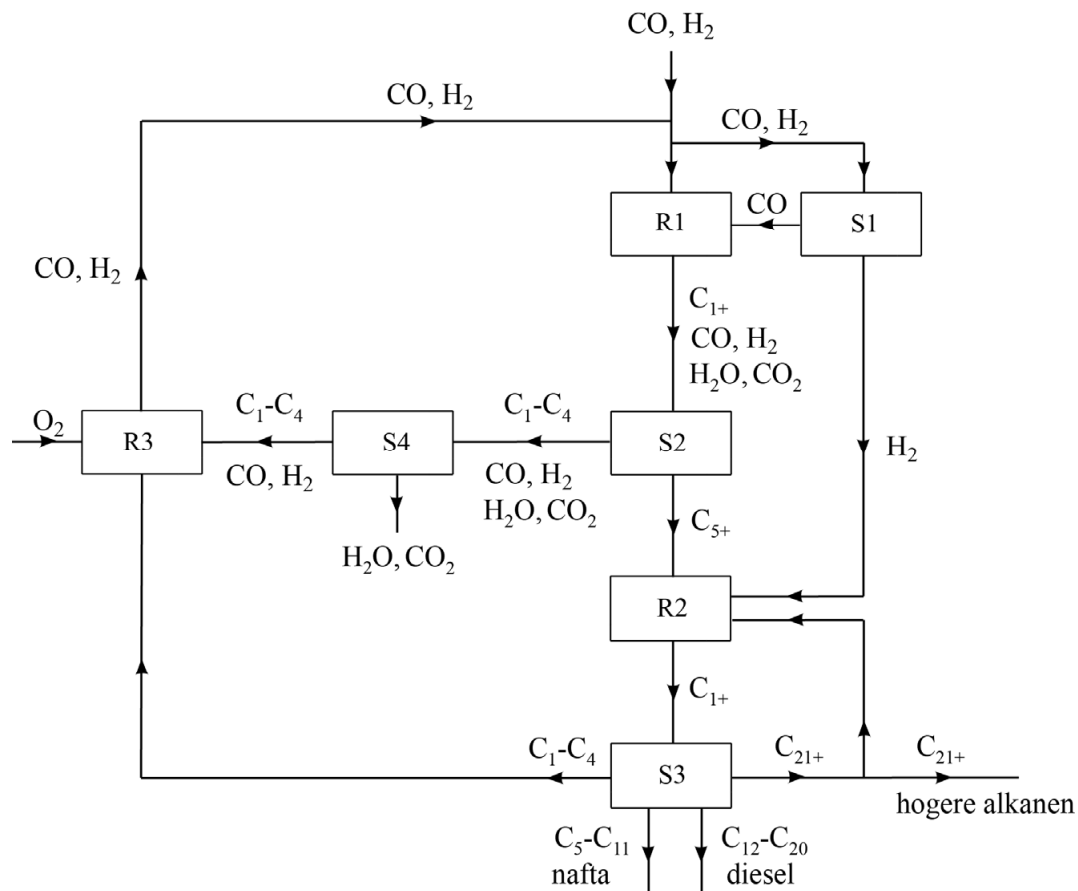
- juiste uitleg of de omzetting een exotherme of endotherme reactie is 1
- consequente weergave van het energieniveau van propaan ten opzichte van propen en waterstof, inclusief bijschriften 1
- het energieniveau van de overgangstoestand als hoogste energieniveau getekend en die in de figuur met katalysator lager getekend dan het energieniveau van de overgangstoestand zonder katalysator, inclusief bijschriften 1

Opmerkingen

- Als in plaats van propaan C_3H_8 of 'reactieproduct' is genoteerd als bijschrift, dit niet aanrekenen.
- Als meer dan één bijschrift is vergeten of onjuist is aangegeven, dit slechts eenmaal aanrekenen.

6 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- het blok voor R3 weergegeven aansluitend op de juiste uitstroom uit S4 **en** de instroom van uitsluitend O_2 van buiten naar R3 weergegeven 1
- de uitstroom van uitsluitend $\text{C}_1 - \text{C}_4$ van S3 naar (de instroom van) R3 weergegeven 1
- terugvoer van een deel van C_{21+} naar (de instroom van) R2 weergegeven **en** terugvoer van uitsluitend CO en H_2 uit R3 naar (de instroom van) R1/S1 weergegeven 1

Opmerking

*Als de recycle van C_{21+} van S3 naar S2 is weergegeven **en** de recycle van $\text{C}_1 - \text{C}_4$ van S3 naar de instroom van S4 is weergegeven, dit slechts eenmaal aanrekenen.*