

Scheepvaart over op LNG?

28 maximumscore 1

zure depositie / zure regen / verzuring / pH-daling / smog

29 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De massa zwavel in $2,4 \cdot 10^5$ kg stookolie is $2,4 \cdot 10^5 \times \frac{0,1}{10^2} = 2,4 \cdot 10^2$ (kg).

Het aantal mol zwavel in $2,4 \cdot 10^5$ kg stookolie is

$$\frac{2,4 \cdot 10^2 \times 10^3}{32,1} = 7,5 \cdot 10^3 \text{ (mol)}.$$

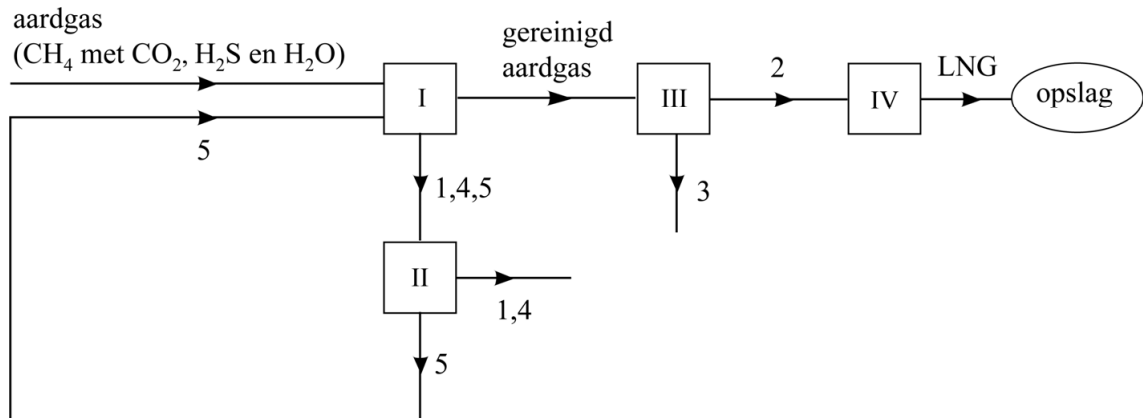
Het aantal kg zwaveldioxide dat maximaal ontstaat is dus

$$\frac{7,5 \cdot 10^3 \times 64,1}{10^3} = 5 \cdot 10^2 \text{ (kg)}.$$

- verwerking van 0,1% (S) 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid zwavel 1
- omrekening naar de massa in kg zwaveldioxide 1
- significantie 1

30 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- uitsluitend de cijfers van ontbrekende stoffen bij de juiste pijlen geplaatst 1
- recirculatie van stofstroom 5 weergegeven als gesloten stofstroom van ruimte II naar ruimte I 1

Opmerkingen

- *Als de stoffen zijn weergegeven met de juiste naam of formule, dit niet aanrekenen.*
- *Als bij de stofstroom uit I naar II behalve nummer 1 en 4 en 5 ook nummer 3 is gegeven en/of bij de recirculatie behalve nummer 5 ook nummer 3 is gegeven, dit niet aanrekenen.*
- *Als de uitstroom van stof 1 en 4 is weergegeven als twee afzonderlijke stofstromen, dit goed rekenen.*

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

31 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- MDEA-moleculen bevatten OH-groepen/hydroxylgroepen en kunnen daarmee waterstofbruggen vormen (met watermoleculen/H₂O-moleculen. Dus MDEA is oplosbaar in water).
- MDEA-moleculen bevatten OH-groepen/hydroxylgroepen. MDEA is hydrofiel/polair (en dus is MDEA oplosbaar in water).

- MDEA(-moleculen) bevat(ten) OH (-groepen)/hydroxylgroep(en) 1
- MDEA(-moleculen) vormt/vormen dus waterstofbruggen / MDEA is hydrofiel/polair 1

Opmerkingen

- *Een antwoord als het volgende goed rekenen:
MDEA bevat een N-atoom dat waterstofbruggen kan maken (met watermoleculen).*
- *Een antwoord als het volgende goed rekenen:
MDEA bevat OH en kan daarmee waterstofbruggen vormen.*

32 maximumscore 2

- filtratie/zeven 1
- adsorptie 1

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

33 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist te rekenen antwoord is:

temperatuurgrenzen waarbinnen in ruimte IV vloeibaar aardgas wordt verkregen:

- (iets boven) 91 K/-182 °C en (iets onder) 112 K/-161 °C (*Binas*)
- (iets boven) 91 K/-182 °C en (iets onder) 111 K/-162 °C (*ScienceData*)

waarom water in ruimte IV tot problemen leidt:

(De temperatuur in ruimte IV is lager dan het smeltpunt van water.) Water zal bevriezen / stollen (in ruimte IV).

Voorbeelden van een probleem:

- Door het gevormde ijs kan de reactor verstopt raken.
- Doordat het water bevroert (en uitzet als gevolg daarvan) kan de reactor barsten.
- Na verloop van tijd zal ruimte IV (te) vol raken met ijs (als het water/ijs niet wordt afgevoerd). Het rendement is daardoor lager.
- Methaan wordt in ijs ingekapseld waardoor het rendement lager wordt.

- juiste temperatuurgrenzen van ruimte IV 1
- inzicht dat water in ruimte IV bevroert 1
- juist voorbeeld van een probleem 1

34 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(LNG bestaat uit methaan. De formule is CH₄.) De C/H-verhouding is bij LNG 1/4 (= 0,25) en bij stookolie 30/62 (= 0,48). De verhouding is bij LNG dus lager en dus is LNG het duurzaamst (aangezien er per joule vrijgekomen energie minder CO₂ geproduceerd wordt).

- juiste C/H-verhouding voor LNG 1
- juiste C/H-verhouding voor stookolie en consequente conclusie 1