

Nitrobenzeen

14 maximumscore 2

- HNO_3 neemt een H^+ op / wordt H_2NO_3^+ 1
- dus HNO_3 reageert als base 1

of

- H_2SO_4 staat een H^+ af / gaat over in HSO_4^- (en reageert dus als zuur) 1
- HNO_3 (neemt het H^+ op en) reageert dus als base 1

15 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Voor ieder molecuul nitrobenzeen dat wordt gevormd, verdwijnt een molecuul H_2SO_4 in reactie 1 en komt weer een H^+ ion terug in reactie 3. Dit H^+ ion kan met het HSO_4^- (dat in reactie 1 is gevormd) weer (een molecuul) H_2SO_4 vormen. Dus verandert de totale hoeveelheid zwavelzuur niet (en zou zwavelzuur als katalysator kunnen optreden).
- De totale vergelijking van de omzetting is:

$$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 Daarin komt H_2SO_4 niet voor (dus zou zwavelzuur als katalysator kunnen optreden).

- (een molecuul) H_2SO_4 verdwijnt volgens reactie 1 (voor ieder gevormd molecuul nitrobenzeen) 1
- (een molecuul) H_2SO_4 kan worden teruggevormd met het H^+ ion dat (voor ieder gevormd molecuul nitrobenzeen) in reactie 3 ontstaat 1
- de totale hoeveelheid zwavelzuur verandert dus niet 1

of

- C_6H_6 en HNO_3 voor de pijl 1
- $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2$ en H_2O na de pijl 1
- vermelding dat in de vergelijking van de totale reactie H_2SO_4 niet voorkomt (en conclusie) 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „In de totale vergelijking van de omzetting komt H_2SO_4 niet voor (dus zou zwavelzuur als katalysator kunnen optreden).” 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Zwavelzuur wordt gebruikt, maar niet verbruikt.” 1

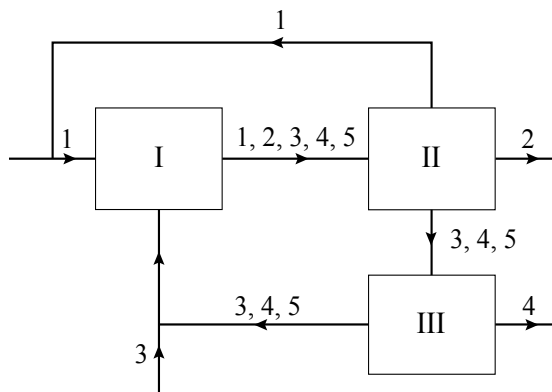
16 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Er is geen informatie over de reactiesnelheid gegeven.
- Je weet niet of de reactie ook zonder zwavelzuur optreedt.

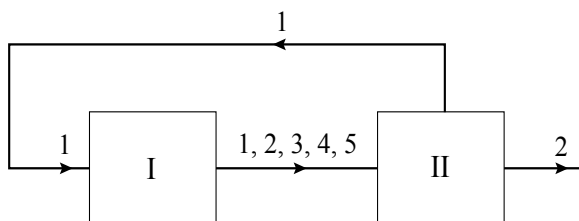
17 maximumscore 5

Het juiste antwoord kan er als volgt uitzien:



- een stofstroom uit blok II naar de invoer van blok I en daarbij het cijfer 1 geplaatst 2
- bij de stofstroom tussen blok I en blok II de cijfers 1, 2, 3, 4 en 5 geplaatst en bij de stofstroom tussen blok II en blok III de cijfers 3, 4 en 5 geplaatst 1
- een stofstroom getekend uit blok III en daarbij het cijfer 4 geplaatst 1
- een stofstroom getekend die gaat van blok III naar blok I en daarbij de cijfers 3, 4 en 5 geplaatst en een stofstroom getekend die daarop aansluit en daarbij het cijfer 3 geplaatst 1

Indien in een overigens juist antwoord de retourstroom uit blok II naar blok I als volgt is getekend:



4

Opmerkingen

- Wanneer de lijn die uit blok II naar de invoer van blok I moet gaan rechtstreeks naar blok I is getekend, dit goed rekenen.
- Wanneer bij de retourstroom tussen blok III en blok I het cijfer 4 niet is geplaatst, dit niet aanrekenen.
- Wanneer de aanvoer van salpeterzuur via blok III is getekend of rechtstreeks in blok I, dit goed rekenen.

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

18 maximumscore 5

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\text{molariteit van zwavelzuur} = \frac{2,30 \times 1,00}{2,00} \times \frac{20,0}{2,00} = 11,5 \text{ (M)}$$

$$\text{molariteit van salpeterzuur} = \frac{6,35 \times 0,85 - 2 \times 2,30 \times 1,00}{2,00} \times \frac{20,0}{2,00} = 4 \text{ (M)}$$

- berekening van het aantal mmol zwavelzuur in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur: 2,30 (mL) vermenigvuldigen met 1,00 (mmol mL⁻¹) 1
- berekening van het aantal mmol gebonden en vrij H⁺ in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur: 6,35 (mL) vermenigvuldigen met 0,85 (mmol mL⁻¹) 1
- berekening van het aantal mmol H⁺ in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur dat afkomstig is van salpeterzuur: het aantal mmol gebonden en vrij H⁺ in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur verminderen met twee keer het aantal mmol zwavelzuur in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur 1
- berekening van de molariteit van het zwavelzuur en van het salpeterzuur in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur: het aantal mmol zwavelzuur in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur respectievelijk het aantal mmol H⁺ in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur dat afkomstig is van het salpeterzuur delen door 2,00 (mL) 1
- berekening van de molariteit van zwavelzuur en de molariteit van salpeterzuur in het onverdunde nitreerzuur: de molariteit van zwavelzuur respectievelijk salpeterzuur, in de 2,00 mL van het verdunde nitreerzuur delen door 2,00 (mL) en vermenigvuldigen met 20,0 (mL) 1

Indien slechts de molariteit van het zwavelzuur in het onverdunde nitreerzuur op de juiste wijze is berekend 3

Opmerking

Wanneer de molariteit van salpeterzuur in drie significante cijfers is gegeven, dit niet aanrekenen.