

Monoëthyleenglycol

27 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De concentraties van etheenoxide en MEG worden kleiner (bij gebruik van een grote overmaat water). Daardoor neemt het aantal (effectieve) botsingen (per seconde) tussen (moleculen van) etheenoxide en MEG af. Dus de snelheid van reactie 2 neemt af.

- de concentraties van etheenoxide en MEG worden kleiner 1
- het aantal (effectieve) botsingen (per seconde) tussen (moleculen van) etheenoxide en MEG neemt af 1
- dus: de snelheid van reactie 2 neemt af 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De kans op (effectieve) botsingen van etheenoxide(moleculen) met water(moleculen) wordt groter dan van etheenoxide(moleculen) met MEG(-moleculen) (bij gebruik van een grote overmaat water). Dus de snelheid van reactie 2 neemt af.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „De snelheid van reactie 2 neemt af.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

28 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Energie, want voor destillatie moet een/het mengsel worden verwarmd. (En energie kost geld.)

- energie 1
- voor destillatie moet een/het mengsel worden verwarmd 1

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

29 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In beide processen komt de vorming van MEG neer op de reactie van etheenoxide met water. Dus de atoomeconomie van beide processen is gelijk.
- In beide processen komen (bij de vorming van MEG uit etheenoxide met water) alle atomen van de beginstoffen terecht in het reactieproduct. Dus de atoomeconomie is (in beide processen) 100%.
- Bij het MASTER-proces wordt gebruikgemaakt van een additiereactie en dan is de atoomeconomie 100%. Dit kan niet worden verbeterd.

- (de vorming van MEG volgens) het OMEGA-proces komt neer op de reactie van etheenoxide met water (evenals het MASTER-proces) 1
- dus: de atoomeconomie is gelijk aan die van het MASTER-proces 1

of

- in beide processen komen alle atomen van de beginstoffen terecht in het reactieproduct / bij het MASTER-proces wordt gebruikgemaakt van een additiereactie 1
- dus: de atoomeconomie is (in beide processen) 100% 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Voor het MASTER-proces/reactie 1 is de atoomeconomie 100%. Voor het OMEGA-proces is de reactievergelijking $C_3H_4O_3 + H_2O \rightarrow C_2H_6O_2 + CO_2$ en is de atoomeconomie kleiner dan 100%.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Voor het MASTER-proces/reactie 1 is de atoomeconomie 90%. Voor het OMEGA-proces is de reactievergelijking $C_3H_4O_3 + H_2O \rightarrow C_2H_6O_2 + CO_2$ en is de atoomeconomie $(62/106 =) 58\%$.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „De atoomeconomie is gelijk voor beide processen.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

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

30 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste uitgangspunten met toelichting zijn:

- Nummer 1 / Preventie, want er ontstaat minder bijproduct / geen DEG / minder koolstofdioxide (bij de destillatie).
- Nummer 3, want minder/kleinere destillatie-installaties betekent minder materiaal om deze te maken.
- Nummer 6 / Energie-efficiënt ontwerpen. Er hoeft minder water door destillatie te worden gescheiden van MEG. / Er is minder energie nodig voor de destillatie.

per juist uitgangspunt met toelichting

1

Voorbeelden van onjuiste antwoorden zijn:

- Katalyse, want koolstofdioxide wordt niet verbruikt.
- Nummer 5 (uit tabel 97F), want water is het oplosmiddel / een veilig oplosmiddel.
- Minder schadelijke productiemethoden, want er zijn minder fabrieksinstallaties nodig.

Opmerking

Wanneer een juist uitgangspunt is genoemd zonder toelichting of met een onjuiste toelichting, hiervoor geen scorepunt toekennen.