## MZA

MZA is een grondstof voor veel soorten polymeren, onder andere polyesters. De molecuulformule van MZA is $C_4H_2O_3$; de structuurformule van MZA is afgebeeld op pagina 2 van het informatieboekje dat bij dit examen hoort.
MZA kan worden verkregen uit een stof I. De structuurformule van deze stof I is afgebeeld op pagina 2 van het informatieboekje dat bij dit examen hoort.
Bij deze bereiding van MZA reageren van een molecuul van stof I beide OH groepen met elkaar onder vorming van een molecuul MZA. Tevens wordt daarbij een molecuul water gevormd. Een dergelijke reactie kan niet optreden met de stereo-isomeer van stof I. De structuurformule van deze stereo-isomeer is eveneens afgebeeld op pagina 2 van het informatieboekje dat bij dit examen hoort.

4p **1** ☐ Geef de systematische naam van stof I en de systematische naam van de stereo-isomeer van stof I. Noteer je antwoord als volgt:
stof I: …
stereo-isomeer van stof I: …

2p **2** ☐ Leg aan de hand van de structuurformule van de stereo-isomeer van stof I uit waarom de beide OH groepen uit een molecuul van die stereo-isomeer niet met elkaar kunnen reageren.

Een tweede bereidingswijze van MZA is gebaseerd op de reactie van benzeen met zuurstof:

$$2\ C_6H_6 + 9\ O_2 \Downarrow 2\ C_4H_2O_3 + 4\ CO_2 + 4\ H_2O$$

Dit is een exotherme reactie die onder invloed van een katalysator plaatsvindt. De invloed van een katalysator op het verloop van een reactie kan met behulp van energiediagrammen duidelijk worden gemaakt. Op de uitwerkbijlage bij dit examen zijn twee energiediagrammen voor een exotherme reactie gedeeltelijk weergegeven: één voor de reactie zonder katalysator en één voor de reactie met katalysator. Van beide energiediagrammen is slechts het energieniveau van de beginstoffen aangegeven met het bijschrift ‘beginstoffen’.

3p **3** ☐ Maak op de uitwerkbijlage de energiediagrammen voor een exotherme reactie af, door het plaatsen van energieniveaus met bijbehorende bijschriften, zodat duidelijk wordt wat de invloed van de katalysator is op het verloop van de reactie.

Bij de bereiding van MZA uit benzeen wordt uit 1,0 kg benzeen 1,0 kg MZA verkregen.

3p **4** ☐ Bereken het rendement van deze bereiding van MZA uit benzeen.

Een derde bereidingsproces van MZA is gebaseerd op de reactie van butaan en zuurstof uit de lucht. Bij deze reactie ontstaat behalve MZA uitsluitend water.

3p **5** ☐ Geef de reactievergelijking in molecuulformules van de vorming van MZA uit butaan en zuurstof.

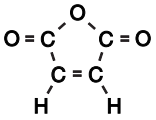
Een onderneming die een fabriek voor de bereiding van MZA wil opzetten, heeft dus de keuze uit een aantal verschillende processen. De onderneming zal daarbij kiezen voor het proces dat het beste economische bedrijfsresultaat oplevert. Bij het maken van zo’n keuze spelen tal van factoren een rol, bijvoorbeeld: de prijs en de beschikbaarheid van grondstoffen, de energie die moet worden ingekocht, de benodigde technische voorzieningen en het rendement van het proces. Behalve deze factoren zullen ook factoren moeten worden onderzocht die meer met de chemie te maken hebben. Stel jij werkt bij een bedrijf dat aan deze onderneming advies moet uitbrengen over de keuze.

2p **6** ☐ Noem twee factoren die met chemie te maken hebben, die jij zou (laten) onderzoeken om tot een juiste keuze te komen.

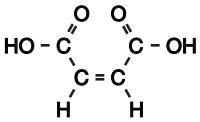
2p **7** ☐ Geef bij elke door jou genoemde factor een argument waarom deze factor belangrijk is voor het keuzeproces.

## MZA

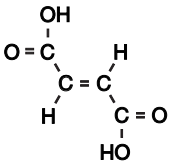
Structuurformule van MZA:

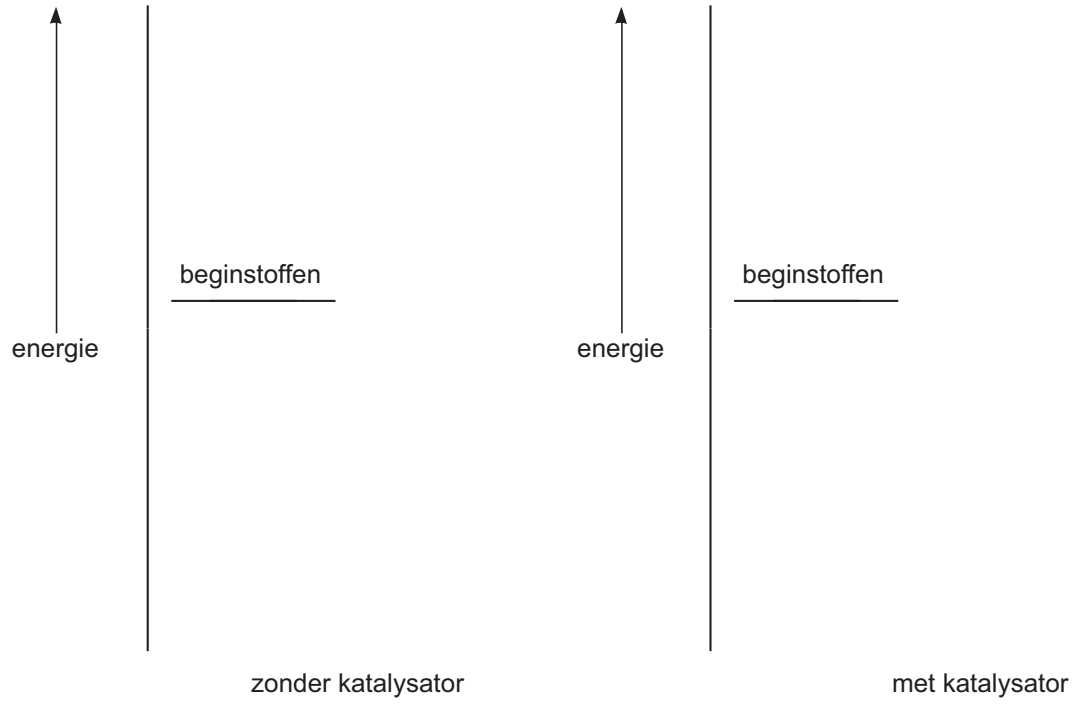


Structuurformule van stof I:



Structuurformule van de stereo-isomeer van stof I:



## Uitwerkbijlage bij vraag 3

**vraag 3**