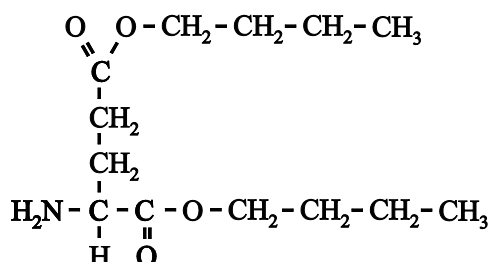


## Chemicaliën uit biomassa

### 21 maximumscore 2



- juiste structuur van glutaminezuur waarbij twee zuurgroepen hebben gereageerd met butaan-1-ol 1
- juiste weergave van de estergroepen 1

Indien een juiste structuurformule van een mono-ester van glutaminezuur en butaan-1-ol is weergegeven 1

Indien een juiste structuurformule van een cyclische di-ester van glutaminezuur en butaan-1,4-diol is weergegeven 1

### 22 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

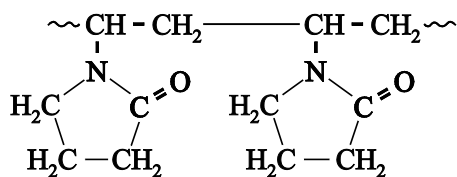
De reactie tussen de aminozuren en butaan-1-ol kan alleen optreden doordat de moleculen aan het grensvlak van de vloeistoffen botsen. Wanneer flink wordt geroerd, wordt het (totale oppervlak van het) grensvlak tussen de vloeistoffen groter, waardoor er meer (effectieve) botsingen (per tijdseenheid) kunnen plaatsvinden (waardoor de reactiesnelheid groter wordt).

- notie dat de reactie alleen kan optreden doordat de moleculen aan het grensvlak van de vloeistoffen botsen 1
- notie dat daardoor meer (effectieve) botsingen (per tijdseenheid) kunnen plaatsvinden (waardoor de reactiesnelheid groter wordt) 1

Indien in een overigens juist antwoord het 'botsende-deeltjes-model' niet is gebruikt, bijvoorbeeld in een antwoord als: 'Wanneer wordt geroerd, wordt het (totale oppervlak van het) grensvlak (en dus de reactiesnelheid) groter.' 1

**23 maximumscore 2**

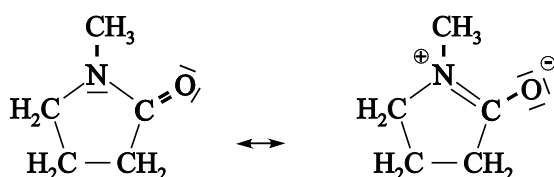
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- het fragment opgebouwd uit twee eenheden NVP en uiteinden weergegeven met ~ of met - of met • 1
- in de polymeerketen C-C bindingen en rest van de structuur juist 1

**24 maximumscore 3**

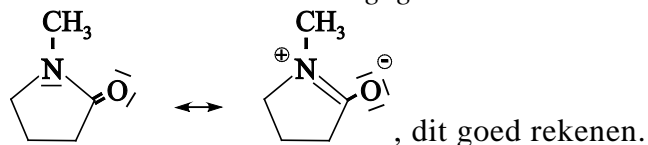
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



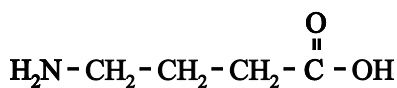
- een grensstructuur van NMP met een C=N binding in de ring 1
- in deze grensstructuur de formele ladingen juist aangegeven 1
- de andere grensstructuur van NMP met een C=O binding en in beide grensstructuren alle niet-bindende elektronenparen weergegeven en alle atomen voldoen aan de oktetregel 1

*Opmerking*

Wanneer een antwoord is gegeven als:

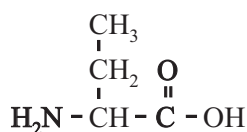
**25 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- koolstofskelet van 4 C atomen met een aminogroep en een zuurgroep 1
- de aminogroep op plaats 4 en de rest van de structuur juist weergegeven 1

Indien een antwoord is gegeven als:



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

**26 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Reactie 4 is een additiereactie, want één C–C binding van de drievoudige binding in ethyn verdwijnt (en er ontstaan geen andere stoffen).
- Bij een substitutiereactie ontstaan twee stoffen/deeltjes. Hier ontstaat maar één stof, dus het is een additiereactie.

- notie dat in reactie 4 één C–C binding van de drievoudige binding in ethyn verdwijnt (en er geen andere stoffen ontstaan) 1
- conclusie 1

of

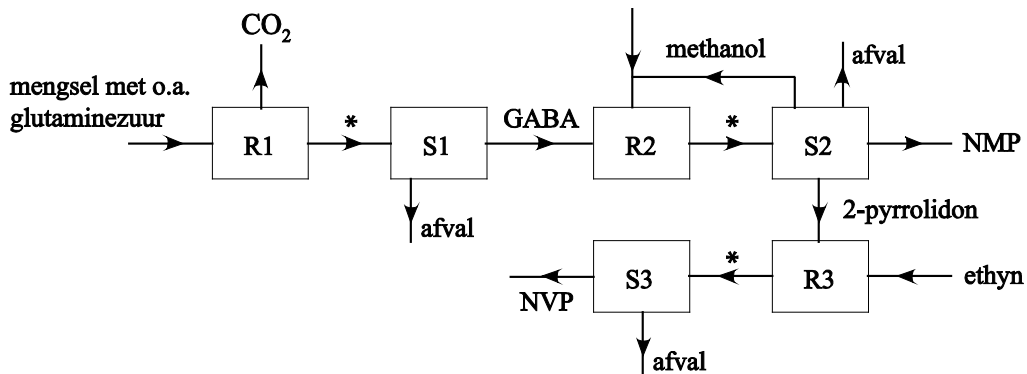
- notie dat bij een substitutiereactie twee stoffen/deeltjes ontstaan, terwijl in reactie 4 maar één stof ontstaat 1
- conclusie 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: ‘Het is een additie want de reactie kan worden weergegeven met  $C_4H_7ON + C_2H_2 \rightarrow C_6H_9ON$ .’, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: ‘Het is een additie want uit twee stoffen ontstaan één stof.’, dit hier goed rekenen.*

## 27 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- GABA bij de pijl tussen S1 en R2 en 2-pyrrolidon bij de pijl tussen S2 en R3 1
- instroom van ethyn in R3 en uitstroom van NMP uit S2 en uitstroom van NVP uit S3 1
- invoer van methanol van buiten in R2 en terugvoer van methanol uit S2 naar R2 1

*Opmerking*

Wanneer in een overigens juist antwoord bij de stofstroom van afval uit S2 ook water en/of methanol is vermeld, dit niet aanrekenen.

## 28 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{1538 \times 10^3}{147,13} \times \frac{100}{10^2} \times \frac{100}{10^2} \times \frac{50}{10^2} \times \frac{92}{10^2} \times 99,13 = 4,8 \cdot 10^5 \text{ g (NMP)}$$

en

$$\frac{1538 \times 10^3}{147,13} \times \frac{100}{10^2} \times \frac{100}{10^2} \times \frac{100-50}{10^2} \times \frac{100}{10^2} \times \frac{90}{10^2} \times 111,14 = 5,2 \cdot 10^5 \text{ g (NVP)}$$

- juiste berekening van de molaire massa's (via Binas-tabel 99) van glutaminezuur ( $147,13 \text{ g mol}^{-1}$ ), NMP ( $99,13 \text{ g mol}^{-1}$ ) en NVP ( $111,14 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1
- juiste verwerking van alle percentages van omzetting en selectiviteit 1
- juiste omrekeningen van massa naar mol en van mol naar massa en noteren van een consequente massa-eenheid 1

*Opmerking*

Wanneer in de berekening één of meerdere van de percentages (omzetting en selectiviteit) die 100% bedragen niet zijn opgenomen, dit niet aanrekenen.