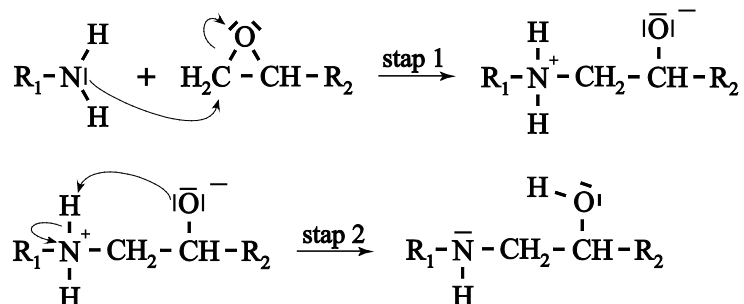


Carbon

15 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- alle ontbrekende elektronenparen op N en O weergegeven 1
- de formele ladingen en ontbrekende H atomen juist geplaatst 1
- alle pijlen juist geplaatst 1

16 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De epoxidegroep bevat drie atomen die elk het omringingsgetal 4 hebben. Volgens de VSEPR-theorie hoort daar een bindingshoek van $109,5^\circ$ / tetraëdrische omringing bij.

De bindingshoeken in de ring van een epoxidegroep zijn (veel) kleiner / bedragen ongeveer 60° . (Deze grote afwijking in bindingshoeken veroorzaakt een lagere activeringsenergie voor het verbreken van de binding.)

- notie dat de VSEPR-theorie bindingshoeken van $109,5^\circ$ / een tetraëdrische omringing voorspelt 1
- notie dat in de epoxidegroep de bindingshoeken (veel) kleiner zijn dan $109,5^\circ$ / 60° bedragen 1

17 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 21 gram.

$$\frac{103,17}{5} = 21 \text{ (gram)}$$

- berekening van de molaire massa van diëthyleentriamine (via Binas-tabel 99: $103,17 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van de AHM: de molaire massa delen door 5 1

Vraag	Antwoord	Scores
18	<p>maximumscore 2</p> <p>Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 92,6 gram.</p> $\frac{100}{15 + 189} \times 189 = 92,6 \text{ (g)}$ <ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal gram epoxyhars als beide stoffen in de juiste molverhouding worden gemengd: optellen van de AHEM en de EEM • berekening van het aantal gram di-epoxidemonomeer per 100 g epoxyhars: 100 (g) delen door de uitkomst van de eerste bewerking en vermenigvuldigen met 189 (g) 	1 1
19	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bij een grotere waarde van n is de lengte van de keten tussen de plaatsen waar het di-epoxide met de amine heeft gereageerd groter. Een lange (epoxide)keten kan beter worden vervormd / is flexibeler. – Bij een grotere waarde van n neemt de dichtheid van de crosslinks af. Omdat de moleculen op minder plaatsen verbonden zijn, wordt het netwerk minder star. – Bij een grotere waarde van n neemt de dichtheid van de crosslinks af. Hierdoor wordt de sterkte van het netwerk minder bepaald door (sterke) atoombindingen en meer door de zwakkere vanderwaalsbindingen (tussen de di-epoxideketens, waardoor het materiaal beter te vervormen is). <ul style="list-style-type: none"> • notie dat bij een grotere waarde van n de lengte van de keten tussen de plaatsen waar het di-epoxide met de amine heeft gereageerd groter is • notie dat een langere keten beter kan worden vervormd / flexibeler is <p>of</p> <ul style="list-style-type: none"> • notie dat bij een grotere waarde van n de dichtheid van de crosslinks afneemt • notie dat het netwerk hierdoor minder star wordt <p>of</p> <ul style="list-style-type: none"> • notie dat bij een grotere waarde van n de dichtheid van de crosslinks afneemt • notie dat hierdoor de sterkte van het netwerk minder bepaald wordt door (sterke) atoombindingen en meer door de zwakkere vanderwaalsbindingen (tussen de di-epoxideketens) 	1 1 1 1 1 1

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

20 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Door de voorbehandeling ontstaan C=O groepen, OH groepen en COOH groepen. Deze groepen kunnen met de in de epoxyhars aanwezige OH groepen / N atomen waterstofbruggen vormen / dipool-dipoolbindingen aangaan. Door deze waterstofbruggen/dipool-dipoolbindingen ontstaat een sterkere hechting van de koolstofvezels met de epoxyhars dan wanneer alleen vanderwaalsbindingen aanwezig zouden zijn.
- Door de voorbehandeling ontstaan epoxidegroepen. Deze kunnen reageren met nog aanwezige NH / OH groepen in de epoxyhars.

- notie dat de door oxidatie ontstane groepen waterstofbruggen maken / dipool-dipoolbindingen aangaan met in de epoxyhars aanwezige OH groepen / N atomen 1
- notie dat hierdoor een sterkere hechting van de vezels met de epoxyhars ontstaat dan wanneer alleen vanderwaalsbindingen aanwezig zouden zijn 1

of

- door de voorbehandeling zijn epoxidegroepen gevormd 1
- conclusie 1

21 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In de koolstoflaagjes ontstaan koolstofatomen met omringingsgetal 4. Hierdoor verliezen de koolstoflaagjes hun platte vorm met als gevolg dat de koolstoflaagjes niet meer goed op elkaar passen / minder dicht op elkaar zitten. Door de grotere afstand tussen de koolstoflaagjes wordt de vanderwaalsbinding tussen de koolstoflaagjes zwakker.
- De opgenomen zuurstofatomen nemen plaats in tussen de koolstoflaagjes. Hierdoor kunnen de koolstoflaagjes niet meer goed op elkaar liggen / is meer tussenruimte ontstaan. Door de grotere afstand tussen de koolstoflaagjes wordt de vanderwaalsbinding tussen de koolstoflaagjes zwakker.

- notie dat de afstand tussen de koolstoflaagjes groter wordt / de vorm van de koolstoflaagjes verandert 1
- notie dat de vanderwaalsbinding tussen de koolstoflaagjes zwakker wordt door de grotere afstand 1