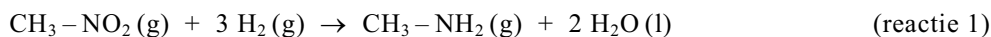


Eindexamen scheikunde 1-2 vwo 2006-II

havovwo.nl

TDA

Organische verbindingen waarvan de moleculen NO_2 groepen bevatten, worden nitroverbindingen genoemd. Nitroverbindingen kunnen reageren met waterstof. De NO_2 groep wordt daarbij omgezet tot een NH_2 groep. Zo kan nitromethaan met waterstof worden omgezet tot methaanamine:

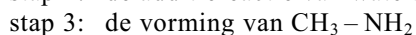
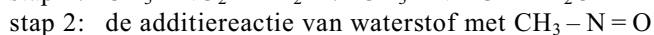
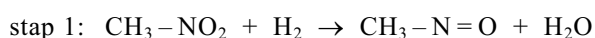


Reactie 1 is een sterk exotherme reactie.

- 3p 13 Bereken de reactiewarmte (298 K, $p = p_0$) van reactie 1 in J per mol nitromethaan. Gebruik Binas-tabel 57; de vormingswarmte van nitromethaan (g) bedraagt $-0,81 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$ (298 K, $p = p_0$).

valt buiten de
examenstof

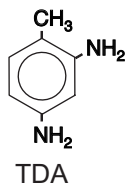
Reactie 1 verloopt in drie opeenvolgende stappen, die hieronder zijn weergegeven:



- 3p 14 Geef de reactievergelijkingen van de stappen 2 en 3. Noteer hierin de organische stoffen in structuurformules. Noteer je antwoord als volgt:
reactievergelijking van stap 2: ...
reactievergelijking van stap 3: ...

De reactie van nitroverbindingen met waterstof wordt in de industrie onder andere toegepast bij de bereiding van de stof die wordt aangeduid met de afkorting TDA.

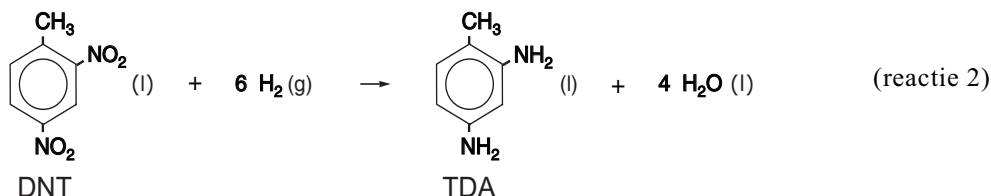
De structuurformule van TDA is hieronder weergegeven:



TDA is een belangrijke grondstof voor polyurethanen. Polyurethanen worden onder andere toegepast in matrassen, sportschoenen en PUR schuim.

- 3p 15 Geef de systematische naam van TDA.

Bij de industriële bereiding van TDA wordt een grondstof gebruikt die wordt aangeduid met de afkorting DNT. Deze bereiding verloopt volgens reactie 2:



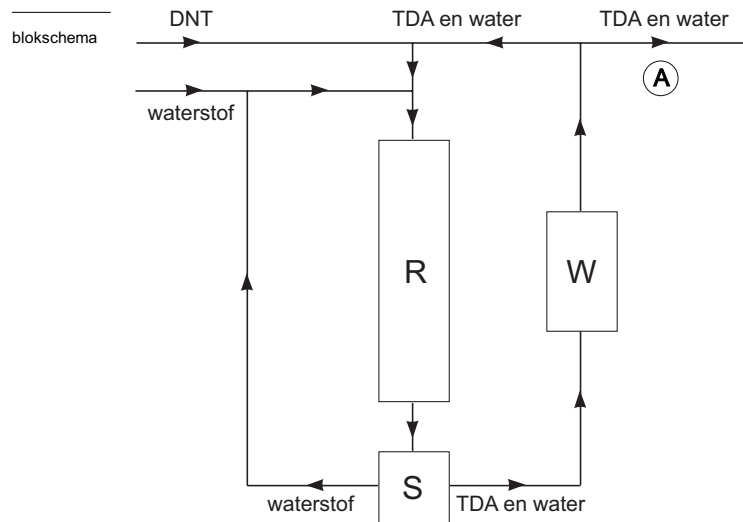
Reactie 2 is evenals reactie 1 exotherm. Het warmte-effect van dit soort reacties wordt (vrijwel) uitsluitend veroorzaakt door de omzetting van NO_2 groepen tot NH_2 groepen. Het is in de industrie gebruikelijk om hoeveelheden stof niet in mol uit te drukken maar in kg of in ton.

- 3p 16 Leg uit of de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij de bereiding van een kg TDA volgens reactie 2 groter of kleiner is dan of (ongeveer) gelijk is aan de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij de bereiding van een kg methaanamine volgens reactie 1.

Eindexamen scheikunde 1-2 vwo 2006-II

havovwo.nl

De researchafdeling van een chemisch bedrijf heeft een nieuw continu proces ontworpen om TDA te bereiden volgens reactie 2. Hieronder is dit nieuwe proces in een blokschema weergegeven.



R = Reactor

S = Scheider

W = Warmtewisselaar

Om veiligheidsredenen moet de temperatuur in de reactor laag worden gehouden. Om dit te realiseren wordt steeds een kleine hoeveelheid DNT aan een mengsel van TDA en water toegevoegd. Dit mengsel wordt samen met de waterstof in de reactor gepompt.

Het mengsel van TDA en water treedt op als warmtebuffer. Het neemt de warmte op die bij de reactie vrijkomt en staat deze weer af in de warmtewisselaar. Een klein deel van het mengsel van TDA en water wordt bij (A) afgevoerd; het grootste gedeelte wordt teruggeleid in de reactor.

Bij een bepaalde opzet van dit continue proces wordt per minuut 25,0 g DNT gemengd met een kg van het mengsel van TDA en water.

- 5p 17 □ Bereken hoeveel gram van het mengsel van TDA en water dat uit de warmtewisselaar komt, bij (A) per minuut moet worden afgevoerd. Ga er bij de berekening vanuit dat de molverhouding TDA : water in dit continue proces gelijk blijft.