

Waterproof papier

Papier bestaat hoofdzakelijk uit cellulose. In cellulosemoleculen komen veel OH groepen voor. Daardoor worden in papier de cellulosemoleculen door middel van waterstofbruggen aan elkaar gebonden. Niet alle OH groepen in de cellulosemoleculen zijn betrokken bij de vorming van waterstofbruggen tussen de cellulosemoleculen. Door de aanwezigheid van vrije OH groepen in de cellulosemoleculen kan papier gemakkelijk water opnemen. Een bepaalde papiersoort bevat 9,0 massaprocent water.

- 5p 20 Bereken het gemiddelde aantal watermoleculen dat in deze papiersoort per OH groep van de cellulosemoleculen gebonden is. Ga er bij de berekening van uit dat watervrij papier volledig uit cellulose bestaat. Cellulose kan worden weergegeven met de formule $(C_6H_{10}O_5)_n$; de schematische structuurformule staat in Binas-tabel 67 A3.

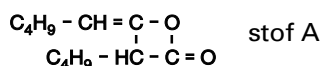
Schrijfpapier moet zo worden gemaakt dat het zo weinig mogelijk water opneemt. Tijdens het fabricageproces van dit soort papier worden daarom stoffen toegevoegd om het papier 'waterproof' te maken. Bij een methode om papier waterproof te maken gebruikt men de stof abieetzuur. Abieetzuur kan worden weergegeven met de schematische structuurformule die op de bijlage is afgedrukt. In deze schematische structuurformule zijn de C atomen van de zesringen niet getekend; de H atomen die aan die C atomen zijn gebonden, zijn weggelaten.

- 2p 21 Teken in de structuurformule op de bijlage alle ontbrekende H atomen.

In het vervolg van deze opgave wordt abieetzuur weergegeven met de formule HR. Bij het waterproofmaken van papier wordt het abieetzuur eerst omgezet tot het matig oplosbare natriumzout van abieetzuur (NaR). De R^- ionen uit dit zout reageren met $Al(H_2O)_6^{3+}$ ionen afkomstig van opgelost aluminiumsulfaat, dat tijdens het fabricageproces van papier wordt toegevoegd. Om abieetzuur om te zetten tot het natriumzout van abieetzuur, laat men het abieetzuur reageren met een oplossing van een stof X.

- 2p 22 Geef de naam van een stof X die daarvoor geschikt is.

Bij een andere methode om papier waterproof te maken, gebruikt men de stof met de volgende structuurformule:



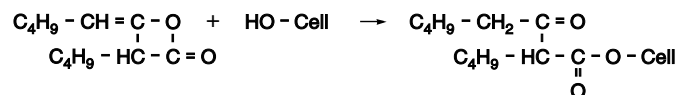
Stof A wordt gevormd door dimerisatie van butylketen, $C_4H_9 - CH = C = O$. Bij deze reactie treedt koppeling op van twee moleculen butylketen. De reactie is op te vatten als een additiereactie, waarbij het C atoom en het O atoom van het ene molecuul zich hechten aan de C atomen van de $C = C$ binding van het andere molecuul. Als de additie op deze manier plaatsvindt, kunnen twee dimeren ontstaan. Eén ervan is stof A. Het andere dimeer is een structuuriomeer van stof A.

- 2p 23 Geef de structuurformule van dat andere dimeer van butylketen. Gebruik de notatie C_4H_9 om de butylgroep weer te geven.

Eindexamen scheikunde 1 vwo 2003-I

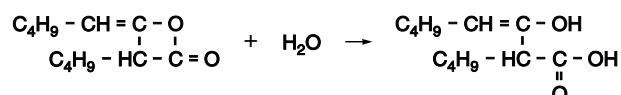
havovwo.nl

Bij het waterproofmaken van papier met behulp van stof A treedt een reactie op tussen moleculen van stof A en de OH groepen van cellulose. Deze reactie kan als volgt in een reactievergelijking worden weergegeven (hierin is het cellulosemolecuul weergegeven met HO - Cell):



Men kan zich voorstellen dat deze reactie in drie stappen verloopt:

in de eerste stap reageert een molecuul van stof A met een watermolecuul:



in de tweede stap reageert een cellulosemolecuul met een molecuul van het product van de reactie tussen stof A en water

in de derde stap treedt in een molecuul van de stof die in de tweede stap is gevormd uitsluitend een inwendige verhuizing op van een H atoom waarbij een molecuul van het reactieproduct wordt gevormd.

- 3p **24** □ Geef de tweede en derde stap in reactievergelijkingen met structuurformules weer. Gebruik de notatie HO - Cell voor een cellulosemolecuul en C₄H₉ voor de butylgroep.

Bijlage bij vraag 21

Scheikunde 1 (nieuwe stijl)

— Examen VWO 2003

— Tijdvak 1

— Dinsdag 20 mei

— 13.30 – 16.30 uur

— Vraag 21

Examennummer

Naam

