

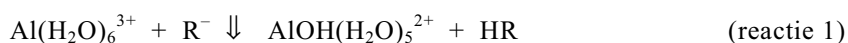
Waterproof papier

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 is een éénwaardig, organisch zuur. In het vervolg van deze opgave wordt abieetzuur weergegeven met de formule HR.

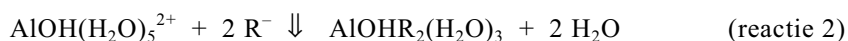
Bij het waterproofmaken van papier wordt het abieetzuur eerst omgezet tot het matig oplosbare natriumzout van abieetzuur (NaR). Dit gebeurt door HR te laten reageren met een oplossing van een stof X. Bij deze reactie ontstaat een suspensie van NaR in water.

- 2p 1 Geef de naam van een stof X die daarvoor geschikt is.

Tijdens het fabricageproces van papier wordt ook aluminiumsulfaat, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, toegevoegd. Als aluminiumsulfaat oplost, ontstaan $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ ionen. Deze ionen kunnen zich als zuur gedragen, en reageren met R^- ionen uit het NaR. Deze reactie kan als volgt in een vergelijking worden weergegeven:



De ontstane $\text{AlOH}(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ ionen reageren door met R^- ionen. Hierbij worden twee watermoleculen in het $\text{AlOH}(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ ion vervangen door R^- ionen:

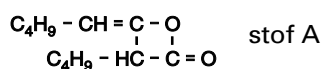


Zowel $\text{AlOHR}_2(\text{H}_2\text{O})_3$ als HR zijn slecht oplosbaar in water. Deze stoffen hechten zich aan de papierzvezels en zorgen ervoor dat het papier waterproof wordt.

Tijdens het fabricageproces van een bepaald soort papier worden de hoeveelheden aluminiumsulfaat en abieetzuur zodanig gekozen dat de molverhouding waarin $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ en R^- worden samengevoegd $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+} : \text{R}^- = 1,0 : 2,8$ is.

- 3p 2 Bereken de molverhouding $\text{AlOHR}_2(\text{H}_2\text{O})_3 : \text{HR}$ waarin deze stoffen zullen ontstaan. Ga ervan uit dat reacties 1 en 2 beide aflopend zijn en dat reactie 1 zoveel sneller verloopt dan reactie 2, dat na afloop van de reacties geen $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ over is.

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



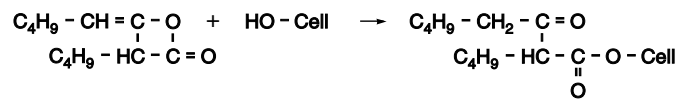
Stof A wordt gevormd door dimerisatie van butylketen, $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{CH} = \text{C} = \text{O}$. Bij deze reactie treedt koppeling op van twee moleculen butylketen. De reactie is op te vatten als een additiereactie, waarbij het C atoom en het O atoom van het ene molecuul zich hechten aan de C atomen van de $\text{C} = \text{C}$ 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 3 Geef de structuurformule van dat andere dimeer van butylketen. Gebruik de notatie C_4H_9 om de butylgroep weer te geven.

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):

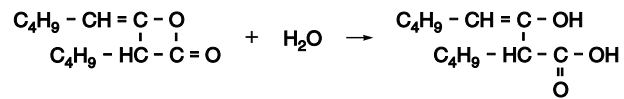
Eindexamen scheikunde 1-2 vwo 2003-I

havovwo.nl



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 gevormd wordt.

- 3p 4 □ Geef de tweede en derde stap in reactievergelijkingen met structuurformules weer. Gebruik de notatie HO - Cell voor een cellulosemolecuul en C₄H₉ voor de butylgroep.