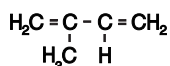


Rozengeur

Isopreen is de triviale naam van de stof met onderstaande structuurformule:



Isopreen kan met waterstofbromide reageren. Daarbij treedt additie op. Eén van de manieren waarop deze additie kan plaatsvinden, is dat de atomen van een molecuul waterstofbromide worden gebonden aan de koolstofatomen van één van beide dubbele bindingen van het isopreenmolecuul. Behalve deze soort additie kan additie van een molecuul waterstofbromide aan een molecuul isopreen ook op een andere manier plaatsvinden. Daarbij worden de atomen van het waterstofbromidemolecuul aan de buitenste koolstofatomen van een isopreenmolecuul gebonden. In dat geval spreekt men van 1,4-additie. Een voorbeeld van een 1,4-additie van een molecuul waterstofbromide aan een molecuul isopreen is hieronder in een reactievergelijking weergegeven:



- 3p 6 Geef de systematische naam van stof A.

Veel stoffen die in de natuur voorkomen, zijn op te vatten als producten die zijn ontstaan uit isopreen. Een voorbeeld van zo'n stof is natuurrubber. Men kan zich indenken dat een molecuul natuurrubber is ontstaan door 1,4-polyadditie van isopreenmoleculen.

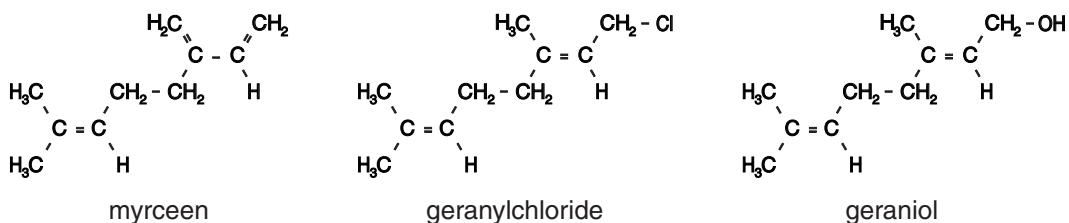
- 3p 7 Geef de structuurformule van een gedeelte uit het midden van een molecuul natuurrubber. In dit gedeelte moeten drie eenheden isopreen voorkomen.

In veel planten komen koolwaterstoffen voor die men terpenen noemt. Terpenen hebben de molecuulformule $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$. Men kan zich indenken dat een molecuul van een terpeen is ontstaan door onderlinge additie van twee moleculen isopreen.

Een voorbeeld van een terpeen is myrceen.

Myrceen dient als grondstof voor de bereiding van diverse geurstoffen. Eén zo'n geurstof is geraniol, een stof die naar rozen ruikt. Bij de bereiding van geraniol uit myrceen wordt als tussenproduct onder andere geranylchloride gevormd.

De structuurformules van myrceen, geranylchloride en geraniol zijn als volgt:



De omzetting van myrceen tot geraniol verloopt in drie stappen.

Stap 1: Myrceen laat men in de molverhouding 1 : 1 met waterstofchloride reageren.

Hierbij ontstaat een mengsel van chloriden, waaronder geranylchloride.

Stap 2: Het mengsel van chloriden dat in stap 1 is ontstaan, laat men reageren met natriumethanoaat. Het geranylchloride wordt hierbij omgezet tot geranylethanoaat, de ester van geraniol en ethaanzuur.

Stap 3: Door reactie met een oplossing van een stof X wordt het geranylethanoaat omgezet tot geraniol. Hierbij ontstaat behalve geraniol ook opgelost natriumethanoaat.

Eindexamen scheikunde 1 vwo 2005-II

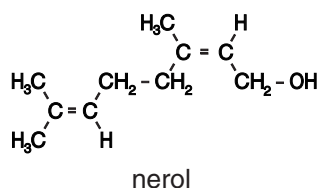
havovwo.nl

- 2p **8** Geef de naam van de stof X die in stap 3 wordt gebruikt.
3p **9** Geef de reactievergelijking voor de omzetting van geranylethanoaat tot geraniol. Gebruik

hierin voor geraniol de volgende verkorte structuurformule:
$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{R} \quad \text{H} \end{array} \text{CH}_2 - \text{OH}$$
 en voor geranylethanoaat een vergelijkbare verkorte structuurformule.

Behalve geraniol ontstaat bij deze bereiding ook de stereo-isomeer van geraniol, nerol. Deze stof ruikt ook naar rozen.

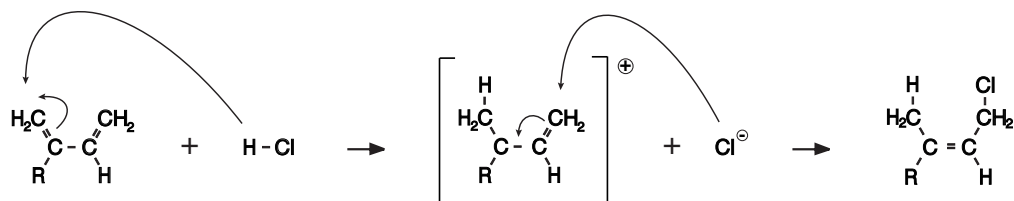
Nerol wordt ook wel *cis*-geraniol genoemd. De structuurformule van nerol is hieronder weergegeven:



Het ontstaan van nerol kan worden verklaard met behulp van het reactiemechanisme van stap 1. Voor het verloop van stap 1 is het volgende reactiemechanisme voorgesteld.

Bij de additie van een waterstofchloridemolecuul aan een molecuul myrceen wordt eerst een H^+ ion aan het myrceenmolecuul gebonden. Daarna wordt aan het ontstane positieve ion een Cl^- ion gebonden (zie figuur 2).

figuur 2



In deze figuren is met kromme pijlen aangegeven hoe achtereenvolgens het H^+ ion en het Cl^- ion worden gebonden en hoe de bindingen in het molecuul veranderen. Voor de structuurformule van myrceen is een verkorte schrijfwijze gebruikt.

- 2p **10** Leg uit hoe het ontstaan van nerol kan worden verklaard met het hierboven weergegeven reactiemechanisme voor de vorming van geranylchloride.

In een Amerikaanse publicatie over de hierboven beschreven bereiding van geraniol staat het volgende:

tekst-
fragment 1

In dit proces wordt myrceen omgezet tot geranylchloride en nerylchloride. Het mengsel van chloriden wordt dan omgezet tot een mengsel van geranylethanoaat en neryllethanoaat. Dit mengsel wordt vervolgens gehydrolyseerd en gezuiverd, zodat geraniol en nerol worden verkregen.

*vertaald uit: The Flavor and Fragrance High Production Volume Consortia,
The Terpene Consortium*

Je zou verwachten dat in het mengsel dat in stap 1 uit myrceen en waterstofchloride ontstaat ook andere chloriden voorkomen dan de twee genoemde.

- 2p **11** Leg uit dat het mogelijk is dat in het mengsel dat in stap 1 ontstaat, behalve geranylchloride en nerylchloride, ook andere chloriden voorkomen. Geef in je uitleg ook de structuurformule van een chloride dat naar verwachting in stap 1 ook kan ontstaan. Gebruik voor de structuurformule de hiervoor vermelde verkorte schrijfwijze.