

DHA en zelfbruiners

Van nature wordt de huid bruin onder invloed van de zon. Bij de natuurlijke bruinkleuring van de huid spelen melaninen een belangrijke rol. Deze groep stoffen wordt in het lichaam vooral gesynthetiseerd uit de aminozuren tyrosine en cysteïne. Op de uitwerkbijlage is een mogelijke structuurformule van feomelanine weergegeven.

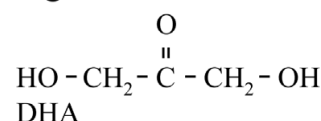
Bij de vorming van een molecuul van deze stof worden van twee cysteïne-eenheden uitsluitend H-atomen afgesplitst.

- 1p 14 Omcirkel op de uitwerkbijlage alle atomen die afkomstig zijn van deze twee cysteïne-eenheden.

Om ook zonder zon de huid te bruinen, kan een zelfbruiner worden gebruikt. Dat is meestal een crème die DHA bevat (figuur 1).

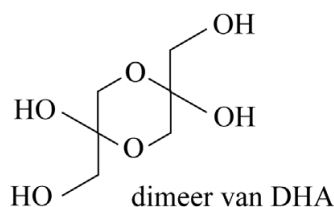
DHA is een klein acyclisch koolhydraat.

figuur 1



Wanneer een oplossing van DHA langzaam wordt ingedampt, vormt zich een dimeer. Het O-atoom van een OH-groep van het ene molecuul DHA valt hierbij als nucleofiel aan op het C-atoom van de C=O-groep van het andere molecuul DHA. Deze reactie kan ook worden opgevat als de additie van een OH-groep aan de C=O-groep. Omdat dit tweemaal gebeurt, vormt zich het cyclische dimeer van DHA (figuur 2).

figuur 2



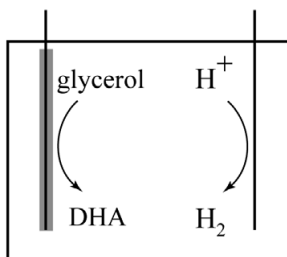
- 2p 15 Geef op de uitwerkbijlage bij elk O-atoom met een cijfer aan of deze afkomstig is uit een C=O-groep of uit een OH-groep van DHA. Gebruik hiervoor de volgende cijfers:
- 1 voor een O-atoom afkomstig uit een C=O-groep van DHA.
 - 2 voor een O-atoom afkomstig uit een OH-groep van DHA.

DHA vormt in de huid een bruine kleur doordat het reageert met aminozuureenheden. Op de uitwerkbijlage is een stap uit het mechanisme van de reactie van DHA met een aminozuureenheid weergegeven. In deze stap spelen H_2O -moleculen en H_3O^+ -ionen een rol.

- 2p 16 Voer op de uitwerkbijlage de volgende opdrachten uit:
- Teken in het omkaderde deel de niet-bindende elektronenparen.
 - Geef in het omkaderde deel met pijlen weer hoe elektronenparen worden verplaatst tijdens de reactie.

DHA kan elektrochemisch worden geproduceerd op basis van glycerol (propaan-1,2,3-triol). In figuur 3 is deze elektrochemische omzetting onvolledig weergegeven.

figuur 3



Aan de ene elektrode verloopt de omzetting van glycerol tot DHA, terwijl aan de andere elektrode waterstof wordt gevormd. Tijdens een experiment werd in een tijd van 3,0 uur een hoeveelheid van $8,4 \mu\text{mol}$ DHA gevormd.

- 4p 17 Geef de vergelijkingen van de halfreacties die verlopen en geef de totaalvergelijking. Gebruik molecuulformules.
- 3p 18 Bereken de minimale stroomsterkte in ampère die nodig was tijdens het experiment. $1 \text{ A} = 1 \text{ C s}^{-1}$. Geef de uitkomst in het juiste aantal significante cijfers.