

## Leerlooiën

Leer wordt gemaakt van huiden van dieren. Hierbij ondergaan de huiden eerst een aantal bewerkingen waarbij hoofdzakelijk collageen overblijft.

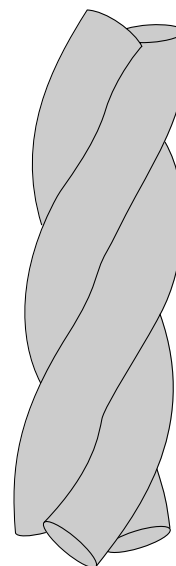
Collageen is een eiwit dat voor de stevigheid van weefsels zorgt.

In een artikel over de bereiding van leer staat het volgende over collageen.

tekstfragment

Collageen wordt allereerst gekenmerkt door het hoge gehalte glycine: één glycine-eenheid op elke derde plaats in de aminozuurketen. Ook heeft het een hoog gehalte proline. In de aminozuurketen zitten de glycine-eenheden en proline-eenheden vaak naast elkaar. En tenslotte heeft het een kenmerkend hoog gehalte hydroxyproline. Meestal zit een hydroxyproline-eenheid naast een proline-eenheid.

De aanwezigheid van proline zorgt ervoor dat de keten een linksdraaiende spiraal wordt. De aanwezigheid van glycine op elke derde plaats zorgt ervoor dat drie van die spiralen in elkaar draaien tot een drievoudige, rechtsdraaiende spiraal (zie de figuur hiernaast). De aanwezigheid van hydroxyproline heeft een sterk stabiliserend effect door waterstofbruggen.

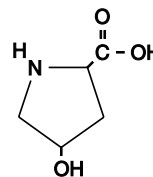


naar: *Chemical Society Reviews*

In het tekstfragment worden aminozuren genoemd die kenmerkend zijn voor collageen. Ook kan uit het tekstfragment worden afgeleid welke aminozuurvolgorde kenmerkend is voor collageen. Deze informatie kan samengevat worden in een structuurformule van een stukje uit het midden van de eiwitketen. Om alle informatie weer te geven moet dit stukje bestaan uit vier aminozuureenheden.

- 4p **13** □ Geef een structuurformule van zo'n stukje eiwit dat uit vier aminozuureenheden bestaat. Dit stukje moet beginnen met een glycine-eenheid en het komt uit het midden van het

eiwitmolecuul. De structuurformule van hydroxyproline is:



In een bepaalde zin in het tekstfragment wordt de secundaire structuur van collageen beschreven.

- 2p **14** □ Schrijf de zin uit het tekstfragment over waarin de secundaire structuur wordt beschreven.

# Eindexamen scheikunde 1 vwo 2002-I

havovwo.nl

---

Na het vrijmaken van het collageen vindt het zogenoemde looien plaats. Bij het looien van leer worden de eiwitketens aan elkaar gekoppeld, waardoor het leer minder krimpt onder invloed van verschillen in temperatuur en vochtigheidsgraad. Ook is geloid leer beter bestand tegen de inwerking van micro-organismen.

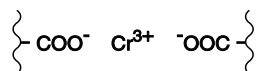
Voor het looien van leer wordt veelal gebruik gemaakt van chroom(III)sulfaat,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ . Deze stof wordt bereid door zwaveldioxide te laten reageren met chroomzuur,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ . Hierbij ontstaat chroom(III)sulfaat als enige chroom- en zwavelbevattende verbinding. Behalve chroom(III)sulfaat ontstaat bij deze reactie één andere stof.

- 3p **15**  Geef de reactievergelijking van de bereiding van chroom(III)sulfaat uit zwaveldioxide en chroomzuur.

De koppeling van de eiwitketens wordt veroorzaakt door chroom(III)ionen en geïoniseerde COOH groepen uit de zijketens van aminozuureenheden zoals asparaginezuur en glutaminezuur. Voor het verkrijgen van geloid leer van goede kwaliteit wordt tijdens het looiproces, dat plaatsvindt in een oplossing van chroom(III)sulfaat, het ionisatiepercentage van de COOH groepen voortdurend geregeld. Dit bereikt men door de keuze van de pH.

- 4p **16**  Bereken hoeveel procent van de COOH groepen van de asparaginezuureenheden van collageen zijn geïoniseerd bij  $\text{pH} = 3,00$ . Bij deze berekening mogen de COOH groepen en de  $\text{COO}^-$  groepen beschouwd worden als opgelost. De  $K_z$  van asparaginezuureenheden in collageen heeft een waarde van  $1,6 \cdot 10^{-4}$ .

Bij het looien ontstaat tussen de ketens een koppeling, die als volgt schematisch kan worden weergegeven:



Geloid leer heeft een goede kwaliteit als de koppelingen tussen de eiwitketens niet alleen aan het oppervlak maar ook in het binnenste van het collageen ontstaan. Daartoe wordt gestart bij een pH waarbij de chroom(III)ionen eerst in het collageen kunnen binnendringen. Vervolgens verandert men de pH zodanig dat de koppelingen tussen de ketens tot stand komen.

- 2p **17**  Leg uit of men, nadat de chroom(III)ionen het collageen zijn binnengedrongen, de pH moet verlagen of verhogen om de koppelingen tussen de ketens tot stand te brengen.