

Chitosan

Een garnaal bestaat uit een pantser en een week gedeelte. De (in water onoplosbare) stof die stevigheid aan het pantser geeft, heet chitine. Uit chitine kan chitosan gemaakt worden. Chitosan wordt onder andere gebruikt voor het houdbaar maken van vruchten. De vruchten worden daartoe voorzien van een afsluitende laag chitosan.

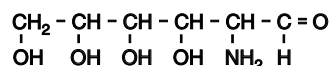
Bij de bereiding van chitosan uit chitine laat men het chitine reageren met geconcentreerd natronloog.

De structuurformule van chitine staat in Binas-tabel 67 A3. Bij de reactie van chitine met geconcentreerd natronloog wordt een aantal van de $\text{NH} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ groepen omgezet tot NH_2 groepen.

De ontstane stof is chitosan. Bij deze reactie ontstaan chitosanmoleculen en nog één andere soort deeltjes.

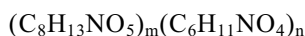
- 2p 5 Geef de structuurformule van die andere soort deeltjes.

Bij de afbraak van chitosan in het menselijk lichaam ontstaat onder andere een verbinding met de volgende structuurformule:



- 4p 6 Geef de systematische naam van dit afbraakproduct.

De molecuulformule van chitosan kan bij goede benadering als volgt worden weergegeven:



Hierin stelt $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}_5$ de eenheid voor met de $\text{NH} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ groep en $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_4$ de eenheid met de NH_2 groep.

De kwaliteit van een folie van chitosan hangt onder andere af van de verhouding tussen het aantal $\text{NH} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ groepen en het aantal NH_2 groepen in de chitosanmoleculen.

Ter bepaling van deze verhouding voegt men aan een afgewogen hoeveelheid chitosan een overmaat opgelost salpeterigzuur (HNO_2) toe. Bij de reactie die dan plaatsvindt, reageren NH_2 groepen uit de chitosanmoleculen met HNO_2 moleculen, onder vorming van onder andere stikstof. Men bepaalt de hoeveelheid gevormd stikstofgas.

Bij het uitvoeren van deze bepaling blijkt uitgaande van 0,38 gram chitosan 35 cm^3 stikstofgas gevormd te worden. Het volume van het stikstofgas is gemeten onder omstandigheden waarbij een mol gas het volume 25 dm^3 heeft.

- 5p 7 Bereken de x in de verhouding $1,0 : x$ tussen het aantal $\text{NH} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ groepen en het aantal NH_2 groepen in de chitosanmoleculen. Neem daarbij aan dat bij de reactie tussen salpeterigzuur en chitosan per NH_2 groep die reageert, één molecuul stikstof wordt gevormd.