

## Bijensteek

Een bij steekt de mens alleen uit verdediging. Tijdens een bijensteek wordt gif in het lichaam gespoten. Het gif bestaat uit water en een aantal vaste stoffen. Deze vaste stoffen vormen het 'drooggewicht'. De meest voorkomende vaste stoffen in bijengif staan in tabel 1.

tabel 1

stoffen in bijengif	massapercentage van het drooggewicht
mellitine	50%
fosfolipase A2	12%
histamine	9%

Tijdens de bijensteek wordt 50 µg gif in het lichaam gespoten.

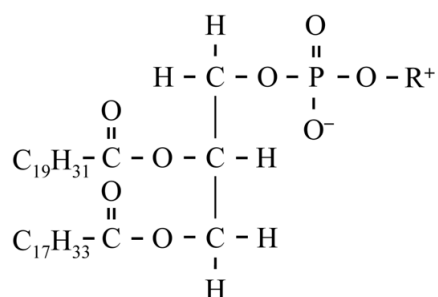
- 4p 32 Bereken hoeveel mol mellitine door een bijensteek in het lichaam terecht komt. **Geef de uitkomst in het juiste aantal significante cijfers.** Gebruik onder andere de volgende gegevens:
- Het gif bestaat voor 88 massaprocent uit water.
  - De molaire massa van mellitine is 2847 g mol<sup>-1</sup>.

Op de plaats van de bijensteek veroorzaken de eiwitten mellitine en fosfolipase A2 schade aan celmembranen. Een fragment van een gedeelte van mellitine is: ~ Leu – Pro – Ala ~.

- 4p 33 Geef de structuurformule van dit fragment. Gebruik Binas-tabel 67H1 of ScienceData-tabel 13.7c.

Celmembranen bestaan uit fosfolipidemoleculen. Een fosfolipidemolecuul is opgebouwd uit een glycerolmolecuul dat is veresterd met twee vetzuurmoleculen en een fosforzuurverbinding. Een voorbeeld van een fosfolipidemolecuul dat in celmembranen voorkomt is in figuur 1 weergegeven.

figuur 1



fosfolipide

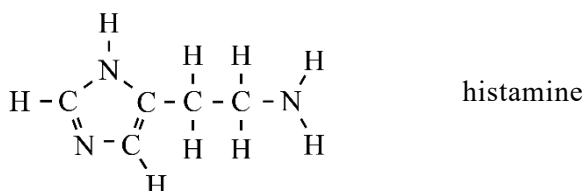
- 2p 34 Geef de namen van de twee vetzuren die in het fosfolipidemolecuul van figuur 1 zijn veresterd. Gebruik Binas-tabel 67G2 of ScienceData-tabel 13.2g.

Het enzym fosfolipase A2 uit bijengif bevordert de hydrolyse van fosfolipidemoleculen. Op de uitwerkbijlage is de vergelijking van deze hydrolyse onvolledig weergegeven. Op de uitwerkbijlage zijn de koolstofatomen van het fosfolipidemolecuul genummerd. De hydrolyse vindt uitsluitend plaats bij de estergroep aan het C-atoom met nummer 2. De andere estergroepen blijven ongewijzigd.

3p **35** Geef op de uitwerkbijlage, in structuurformules, de vergelijking van deze hydrolyse. Geef het koolwaterstofgedeelte van het vetzuur op dezelfde manier weer als in het fosfolipidemolecuul.

1p **36** Geef een verklaring voor het feit dat bij deze reactie uitsluitend de estergroep aan het C-atoom met nummer 2 wordt gehydrolyseerd.

Op de plaats van de bijensteek geven bepaalde lichaamscellen histamine af. Deze histamine én de histamine uit bijengif veroorzaken de zwelling, roodheid en jeuk. De structuurformule van histamine is hieronder weergegeven.



In het lichaam wordt histamine gemaakt uit het aminozuur histidine. Hierbij ontstaat behalve histamine nog één ander deeltje.

1p **37** Geef de molecuulformule van het andere deeltje. Gebruik Binas-tabel 67H1 of ScienceData-tabel 13.7c.

Op de internetsite [www.bijenhouders.nl](http://www.bijenhouders.nl) staat dat het innemen van een antihistamine-tablet de gevolgen van een bijensteek kan beperken. Een andere internetsite geeft het advies om de plaats van een bijensteek te behandelen met zuiveringszout, omdat zuiveringszout reageert met gif. Bijengif heeft namelijk een lage pH van 4,5 tot 5,5. Helaas is dit middel niet effectief, omdat het zuiveringszout niet in de huid kan binnendringen waardoor het niet in contact komt met het gif.

2p **38** Geef met behulp van Binas-tabel 66A of ScienceData-tabel 10.2a de formule van zuiveringszout en licht toe waarom zuiveringszout met bijengif met een lage pH reageert.  
 Noteer je antwoord als volgt:  
 formule zuiveringszout: ...  
 toelichting: ...

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.

