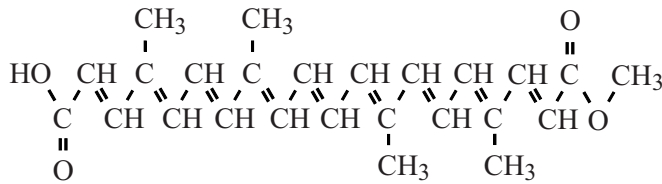


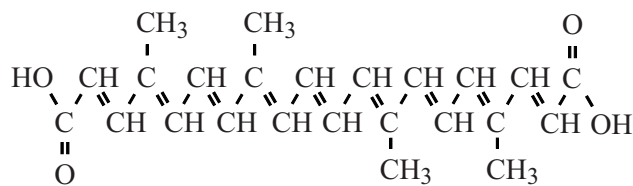
Anatto

Anatto is een oranje-gele kleurstof. Het is een mengsel dat de kleurstoffen bixine en/of norbixine bevat. Zie figuur 1.

figuur 1



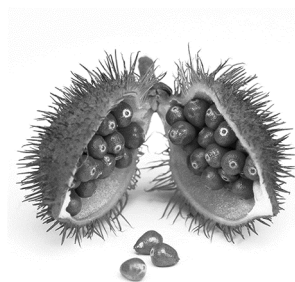
bixine



norbixine

Anatto wordt gebruikt in sommige voedingsmiddelen, bijvoorbeeld in kaas. De kaassoort Red Leicester heeft een oranje kleur doordat hij relatief veel anatto bevat. Teun eet zes blokjes Red Leicester.

- 3p 17 Laat met behulp van een berekening zien dat Teun de ADI-waarde van bixine niet overschrijdt. Gebruik de volgende gegevens:
- Eén blokje weegt 15 gram.
 - Red Leicester bevat 24 massa-ppm bixine.
 - De ADI-waarde van bixine is 0,065 mg per kg lichaamsgewicht.
 - Teun weegt 67 kg.



Een groot deel van de anatto wordt geproduceerd in Peru uit de zaaddozen van de orleanboom. Door de zaaddozen te drogen in de zon barsten ze open. Het vruchtvlees rond de zaden bevat bixine. De opengebarsten zaaddozen mogen niet te lang worden blootgesteld aan zonlicht. Anders treedt een reactie op waardoor de hoeveelheid bixine afneemt.

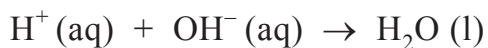
- 2p 18 Leg uit, aan de hand van de structuurformule van bixine, waardoor de hoeveelheid bixine afneemt door blootstelling aan zonlicht.

De productie van anatto in Peru wordt als volgt uitgevoerd:

- 200 kg anattozaden wordt in een vat (vat I) met 400 L 0,014 molair natronloog gedaan.
- De inhoud wordt tien minuten krachtig geroerd.
- De vloeistof wordt in een tweede vat (vat II) overgebracht, de zaden blijven achter in vat I.
- In vat I wordt vervolgens 300 L 0,0063 molair natronloog gedaan.
- Nogmaals wordt gedurende tien minuten krachtig geroerd.
- De vloeistof uit vat I wordt toegevoegd aan de vloeistof in vat II.
- De zaden worden twee keer gewassen met telkens 200 L water.
- Ook deze vloeistoffen worden in vat II gedaan.
- Aan de inhoud van vat II wordt 3,0 L 1,9 molair zwavelzuuroplossing toegevoegd.
- Er ontstaat een suspensie van anatto.
- Na enkele uren bezinken wordt de vloeistof afgetapt en de anatto van de bodem geschept.

De zwavelzuuroplossing wordt in overmaat toegevoegd aan de verzamelde hoeveelheden natronloog.

Hierbij treedt de volgende reactie op:



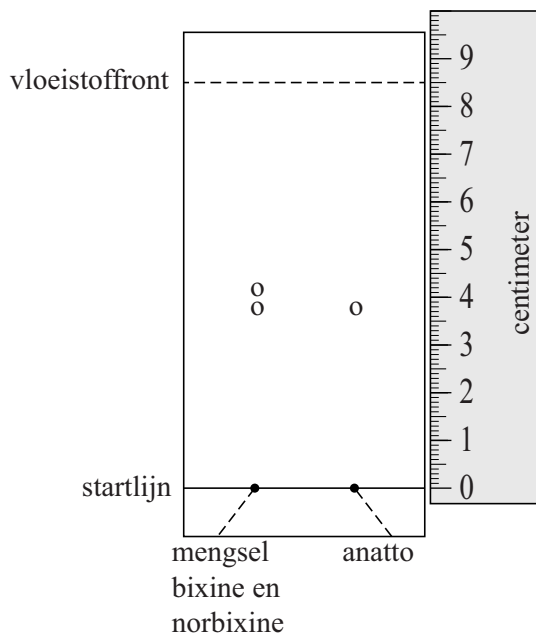
- 3p **19** Laat met behulp van een berekening zien dat zwavelzuur in overmaat wordt toegevoegd. Gebruik het gegeven dat twee mol H^+ reageert per mol zwavelzuur.

Tijdens de productie van anatto uit de zaden kan bixine gehydrolyseerd worden. Behalve norbixine ontstaat hierbij nog een andere stof.

- 2p **20** Geef de structuurformule van deze stof.

Teun heeft voor zijn profielwerkstuk een bepaalde soort anatto onderzocht met dunne-laagchromatografie.
In figuur 2 is het chromatogram weergegeven.

figuur 2



Bij dunne-laagchromatografie wordt het begrip Rf-waarde gebruikt.
De Rf-waarde wordt als volgt berekend:

$$\frac{\text{afstand van startlijn tot midden van de vlek}}{\text{afstand van startlijn tot vloeistoffront}} = Rf$$

Op het chromatogram in figuur 2 heeft bixine een Rf-waarde van 0,49 en norbixine een Rf-waarde van 0,45.

- 2p **21** Op welke twee verschillen in stoffeigenschappen berust dunne-laagchromatografie?
- 2p **22** Leg uit, aan de hand van figuur 2, of de onderzochte anatto alleen bixine of alleen norbixine is.