

## Marquis-reagens voor alkaloiden

De politie controleert regelmatig op bezit van harddrugs. Voor een snelle test is onder andere het Marquis-reagens ontwikkeld. Aan een zakje van dit reagens voegt men wat van het te onderzoeken monster toe. Als het monster drugs bevat, ontstaat een kenmerkende kleur.



Het Marquis-reagens wordt bereid door oplossingen van zwavelzuur en methanal te mengen in de volumeverhouding 20 : 1,0. In de tabel staan enkele gegevens van de gebruikte oplossingen.

**tabel**

	gehalte (massa%)	dichtheid (g mL <sup>-1</sup> )
zwavelzuur-oplossing	98	1,84
methanal-oplossing	37	1,09

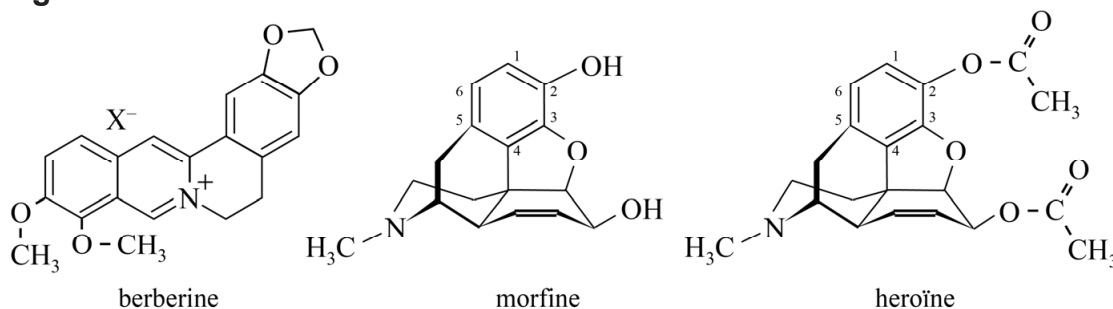
- 4p 20 Bereken de molverhouding tussen methanal en zwavelzuur in Marquis-reagens.

Noteer de verhouding als volgt: zwavelzuur : methanal = ..... : 1,0.

Marquis-reagens wordt voornamelijk gebruikt om alkaloiden van elkaar te onderscheiden. Veel alkaloiden zijn afgeleid van een aminozuur.

In de figuur zijn drie alkaloiden weergegeven die zijn ontstaan uit het aminozuur tyrosine. De oorspronkelijke structuur van tyrosine is nog in de drie structuren te herkennen.

**figuur**



Op de uitwerkbijlage is de structuurformule van morfine nogmaals weergegeven.

- 2p 21 Omcirkel op de uitwerkbijlage het deel van het molecuul morfine dat van het aminozuur tyrosine afkomstig is. Neem aan dat alle C-atomen van tyrosine in morfine zijn opgenomen.

In alle alkaloiden zijn stikstofatomen aanwezig. Als zo'n stikstofatoom een niet-bindend elektronenpaar heeft, kan het atoom een  $H^+$ -ion binden waardoor het alkaloid als base kan reageren.

2p **22** Leg uit welke van de drie alkaloiden uit de figuur niet als base reageert.

Heroïne en morfine geven beide met Marquis-reagens een paars-violette kleur. Om toch onderscheid te kunnen maken tussen deze twee stoffen, voert men nog een ander experiment uit.

Er treedt nu een reactie op, waarbij in moleculen van beide stoffen het H-atoom op C1 wordt vervangen door een  $NO_2$ -groep. Morfine geeft nu een oranje kleur en heroïne een gele kleur.

De oorzaak van dit kleurverschil wordt toegeschreven aan het optreden van een intramoleculaire interactie die bij morfine wel en bij heroïne niet optreedt. Deze interactie kan worden opgevat als een waterstofbrug waarbij een O-atoom van de  $NO_2$ -groep is betrokken.

Op de uitwerkbijlage is een deel van het molecuul van de omgezette morfine weergegeven. Hierbij zijn de bindende elektronenparen in de  $NO_2$ -groep onvolledig weergegeven.

2p **23** Voer op de uitwerkbijlage de volgende opdrachten uit:

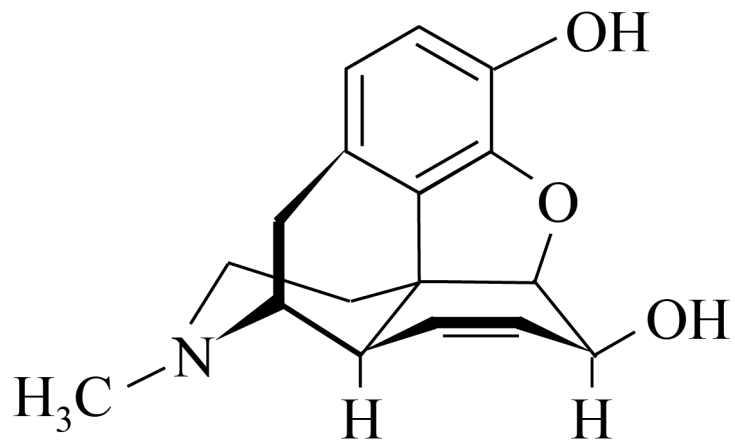
- Geef de bindende elektronenparen in de  $NO_2$ -groep weer.
- Geef de formele en partiële lading(en) aan.
- Geef de waterstofbrug weer met een stippellijn.

---

#### 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.

21



23

