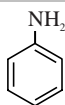
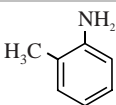
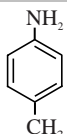


## Mauveïne

In 1856 probeerde William Perkin kinine, een medicijn tegen malaria, te synthetiseren. Hij verkreeg geen kinine maar een mengsel met een paarse kleur. In de reactie was een paarse kleurstof gevormd, die later geschikt bleek om textiel te verven. Perkin noemde deze stof mauveïne en deze toevallige ontdekking werd een mijlpaal in de geschiedenis van de textielverf.

In 1994 onderzocht men de samenstelling van de paarse kleurstof uit verschillende historische textielmonsters. De kleurstof bleek een mengsel te zijn van verwante verbindingen, waaronder mauveïne A, B, B2 en C. Perkins gebruikte voor de synthese drie organische beginstoffen en een oxidator. Hieronder zijn de structuurformules van de organische beginstoffen weergegeven.

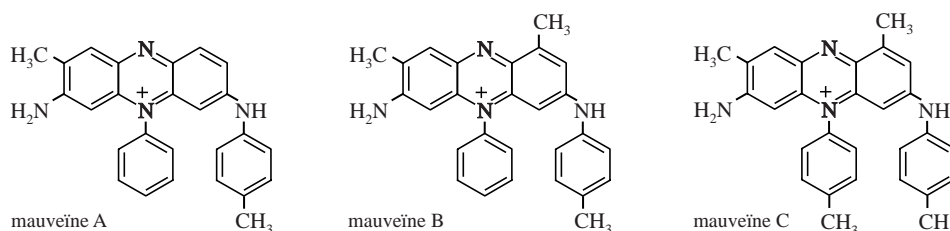
aniline	o-toluidine	p-toluidine
		

Op de uitwerkbijlage is de structuurformule van mauveïne B weergegeven. In de structuur van mauveïne B is de oorspronkelijke structuur van de drie organische beginstoffen te herkennen.

- 2p 1
- Omcirkel op de uitwerkbijlage de delen van het molecuul mauveïne B die afkomstig zijn van een van de organische beginstoffen.
  - Noteer bij elk omcirkeld deel de naam van de betreffende beginstof.

In het onderzoek van de monsters mauveïne is gebruikgemaakt van chromatografie. De onderzoekers gebruikten daarbij een hydrofobe stationaire fase en methanol als mobiele fase.

De structuurformules van de drie stoffen die het meest in het paarse mengsel aanwezig zijn, zijn hieronder weergegeven.



- 2p 2
- Leg aan de hand van de structuurformules uit welke van deze drie mauveïnes de grootste retentietijd heeft in dit experiment.

Van het mengsel van mauveïnes van Perkin is een massaspectrum gemaakt. Met de gebruikte techniek zagen de onderzoekers alleen de pieken van de molecuulionen van de mauveïnes. De gegevens van de mauveïnes A, B en C afkomstig uit het massaspectrum zijn in onderstaande tabel gegeven.

tabel

	A	B	C
$m/z$ -waarde	390	405	420
intensiteit	94	100	77

- 2p 3 Bereken de massaverhouding waarin de mauveïnes A, B en C in het mengsel van Perkin aanwezig waren. Geef je antwoord als volgt weer: 1,0 g A : ..... g B : ..... g C

De onderzoekers hebben mauveïne B2, een isomeer van mauveïne B, op microschaal gesynthetiseerd. Een molecuul mauveïne B2 wordt gevormd uit één molecuul aniline, één molecuul o-toluïdine en twee moleculen p-toluïdine.

Zij hebben hiertoe 60  $\mu\text{L}$  aniline, 60  $\mu\text{L}$  o-toluïdine en 120  $\mu\text{L}$  p-toluïdine laten reageren. Ze verkregen 12 mg mauveïne B2.

De molaire massa van mauveïne B2 is  $406 \text{ g mol}^{-1}$ .

- 4p 4 Bereken het rendement van deze synthese. Maak onder andere gebruik van de volgende gegevens:

	aniline	o-toluïdine	p-toluïdine
dichtheid ( $\text{g mL}^{-1}$ )	1,022	1,01	1,05
molaire massa ( $\text{g mol}^{-1}$ )	93,1	107	107

Bij nader onderzoek naar de structuur van de moleculen bleek dat mauveïne A in twee vormen voorkomt. Deze vormen kunnen worden opgevat als een *cis*- en een *trans*-isomeer.

Op de uitwerkbijlage is de Lewisstructuur gegeven van mauveïne A en de onvolledige Lewisstructuur van een andere grensstructuur.

In deze grensstructuur is de positieve lading verplaatst naar een ander N atoom. In het molecuul is dan ook een andere C=N binding aanwezig.

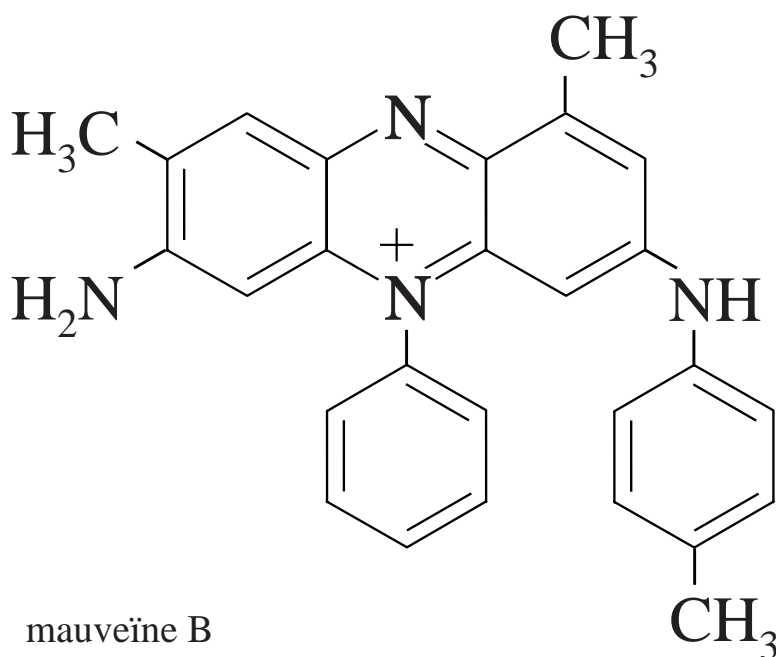
Met behulp van deze grensstructuur kan het bestaan van *cis-trans*-isomerie in mauveïne A worden verklaard.

- 3p 5 Maak op de uitwerkbijlage de onvolledige Lewisstructuur compleet met elektronenparen en formele lading(en).
- 2p 6 Geef een verklaring dat bij mauveïne A *cis-trans*-isomerie mogelijk is.

## uitwerkbijlage

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

1



5

mauveïne A

