

Jodiumtinctuur

In de verbanddoos thuis vindt Hannah een flesje met een vloeistof waarop staat "sol iodi spir 20 mg/mL". Ze is nieuwsgierig wat dit voor vloeistof is. Haar moeder vertelt dat het jodiumtinctuur is, een middel om wondjes te ontsmetten. Jodium is de triviale naam voor jood (I_2). Een 'tinctuur' is een oplossing in alcohol (ethanol). Jodiumtinctuur bestaat uit jood, ethanol, water en natriumjodide of kaliumjodide. Jodiumtinctuur kan worden gebruikt om de huid te ontsmetten voorafgaand aan injecties en operaties of om wondjes te ontsmetten.

Jood is slecht oplosbaar in water. Maar doordat er ook jodide-ionen aanwezig zijn, worden I_3^- ionen gevormd. De I_3^- ionen worden door watermoleculen gehydrateerd. Hierdoor lost het jood beter op. Op de uitwerkbijlage is schematisch een I_3^- ion weergegeven.

- 2p 1 Verklar waarom jood slecht oplosbaar is in water. Licht je antwoord toe op microniveau.
- 2p 2 Teken op de uitwerkbijlage, in structuurformule, drie watermoleculen die het I_3^- ion hydrateren.

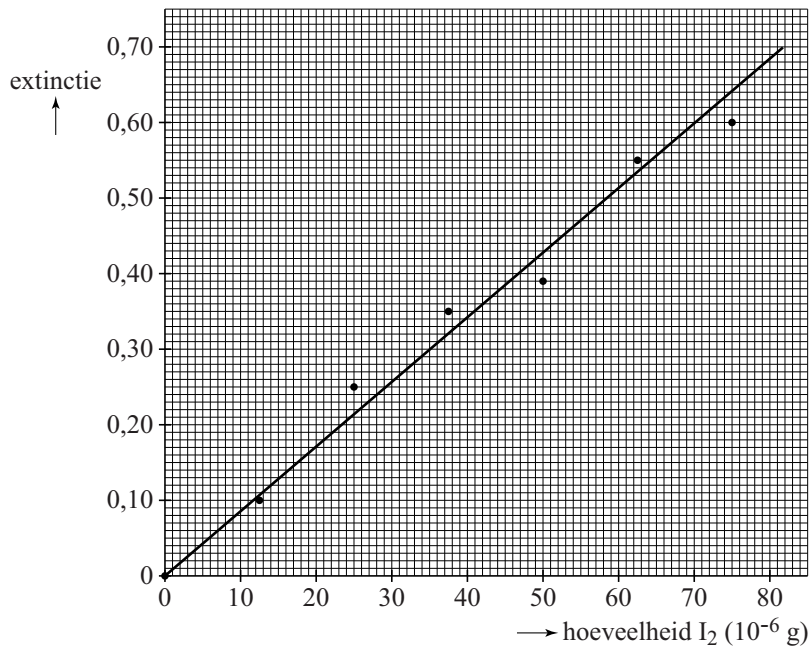
Het flesje dat Hannah heeft gevonden is al een paar jaar oud. Daarom onderzoekt ze of het joodgehalte dat op het etiket staat nog juist is. Ze gebruikt daarvoor een standaardoplossing die 12,5 mg I_2 per liter bevat en een zetmeeloplossing. Wanneer een joodoplossing en een zetmeeloplossing worden samengevoegd, ontstaat een blauw gekleurde oplossing. Met behulp van beide oplossingen en water maakt ze een reeks oplossingen, waarvan ze de extinctie (een maat voor de kleurintensiteit) meet. Haar resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven:

buis	standaard-oplossing (mL)	zetmeel-oplossing (mL)	water (mL)	extinctie
0	0,00	1,00	9,00	0,00
1	1,00	1,00	8,00	0,10
2	2,00	1,00	7,00	0,25
3	3,00	1,00	6,00	0,35
4	4,00	1,00	5,00	0,39
5	5,00	1,00	4,00	0,55
6	6,00	1,00	3,00	0,60

Hannah berekent voor elke buis de massa jood die hierin aanwezig is.

- 2p 3 Bereken hoeveel gram jood de oplossing in buis 4 bevat.

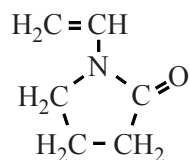
Van haar resultaten maakt Hannah een ijklijn, die hieronder is weergegeven.



Vervolgens doet Hannah 1,00 mL van de jodiumtinctuur uit de verbanddoos in een maatkolf en vult deze aan met water tot 1,00 L. Van deze verdunde jodiumtinctuur doet ze 4,00 mL in een reageerbuis, en voegt er 1,00 mL zetmeeloplossing en 5,00 mL water aan toe. Ze mag aannemen dat alle jood in dit mengsel aanwezig is als I₂. Ze meet de extinctie van het mengsel, deze blijkt 0,51 te zijn.

- 3p 4 Bereken met behulp van de ijklijn het aantal mg I₂ in 1,00 mL van de onverdunde tinctuur. Geef je antwoord in twee significante cijfers.

Op open wondjes kan beter povidonjodium (betadine) worden gebruikt; dit geeft weinig irritatie op een beschadigde huid: het 'prikt' niet. Povidonjodium lost op in water. Het jood komt daarbij langzaam vrij. Hierdoor heeft povidonjodium een langdurende bacteriedodende werking. Povidonjodium bestaat uit additiepolymeren van vinylpyrrolidon waaraan jood is gebonden. Deze binding is niet covalent. De structuurformule van vinylpyrrolidon is hieronder weergegeven:



- 3p 5 Geef de structuurformule van een fragment van het polymeer van vinylpyrrolidon. Dit fragment moet komen uit het midden van het polymeermolecuul en bestaan uit drie monomeereenheden.

2

