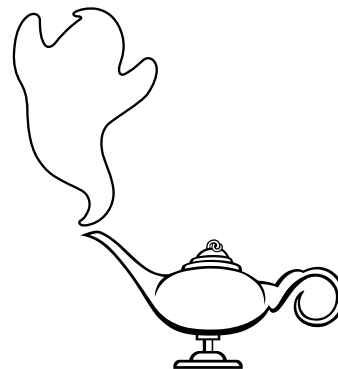


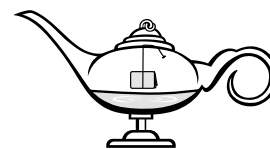
De geest van Aladin

Een docent vertelt het sprookje van Aladin die over een toverlamp wreef, waardoor een geest uit deze lamp verscheen. Terwijl hij vertelt, heeft de docent een 'toverlamp' in zijn hand waar hij overheen wrijft. Maar er gebeurt niets. Harder wrijven helpt niet. Dan opent hij de deksel van zijn toverlamp en roept: "Geest, wel even meewerken, hè!" Hij doet snel de deksel weer op de lamp en wrijft weer. Vrijwel meteen verschijnt er een grote wolk. "Kijk, de geest van Aladin!"



Voordat de les begon, heeft de docent de toverlamp gemaakt volgens onderstaand voorschrift:

- Vul een 'toverlamp' met 50 mL waterstofperoxide-oplossing (H_2O_2).
- Doe een spatel mangaan(IV)oxide in filtreerpapier en vouw dit tot een pakketje.
- Knoop een touwtje om het pakketje en hang het pakketje boven de vloeistof in de toverlamp.
- Klem het touwtje vast onder de deksel van de toverlamp.



- 2p **34** De gebruikte vloeistof is een oplossing.
→ Neem onderstaande tabel over en geef aan of de genoemde kenmerken 'wel' of 'niet' van toepassing zijn op een oplossing.

Een oplossing ...	wel/niet
is altijd kleurloos.	...
bevat altijd water.	...
is altijd helder.	...

- 1p **35** De gebruikte oplossing heeft een gehalte waterstofperoxide van 15 volumeprocent.
→ Bereken hoeveel mL waterstofperoxide de toverlamp bevat.
- 1p **36** Geef de formule van mangaan(IV)oxide.

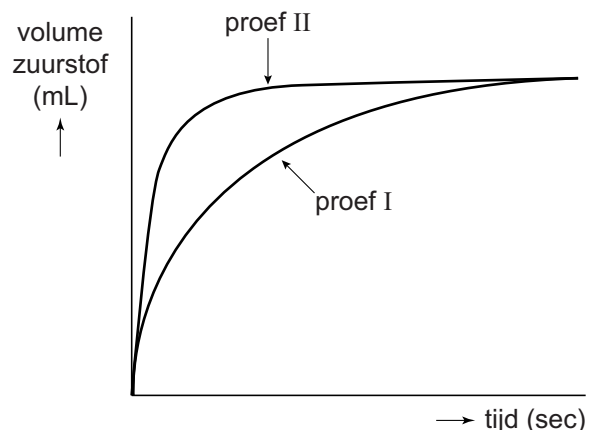
Wanneer de docent de deksel opent, valt het pakketje in de oplossing. Het mangaan(IV)oxide is een katalysator voor de ontleding van waterstofperoxide tot water en zuurstof. Bij de reactie komt warmte vrij waardoor waterdamp ontstaat. Buiten de toverlamp vormt zich een nevel (de wolk) doordat de waterdamp daar afkoelt.

- 2p **37** Geef de vergelijking van de ontleding van waterstofperoxide.
- 2p **38** Water ondergaat na het openen van de deksel achtereenvolgens twee fase-overgangen.
 → Geef de namen van deze fase-overgangen.
Noteer je antwoord als volgt:
- eerst: ...
 - dan:
- 1p **39** Op een bepaald moment stopt de ontleding.
 Wat kan hiervan de oorzaak zijn?
- A Er is geen mangaan(IV)oxide meer.
 - B Er is geen waterstofperoxide meer.
 - C Er is waterdamp ontsnapt.
 - D Er is zuurstof ontstaan.

De docent voert vervolgens twee proeven uit. Hij gebruikt bij beide proeven 50 mL van een 15 volumeprocent waterstofperoxide-oplossing. Proef I: Hij voegt eerst een spatelpunt mangaan(IV)oxide toe aan de oplossing en meet voortdurend het aantal mL zuurstof dat vrijkomt.

Proef II: Hij herhaalt proef I, maar gebruikt nu een theelepeltje mangaan(IV)oxide.

De resultaten van de twee proeven zijn in het diagram hiernaast weergegeven.



- 2p **40** Een leerling trekt na afloop van beide proeven een aantal conclusies:
- 1 De hoeveelheid katalysator heeft invloed op de totale hoeveelheid zuurstof die vrijkomt.
 - 2 Hoe meer katalysator wordt toegevoegd, hoe sneller de reactie is afgelopen.
 - 3 Tijdens de proef neemt de reactiesnelheid af.
- Geef voor elke conclusie aan of deze 'juist' of 'onjuist' is.
Noteer je antwoord als volgt:
- conclusie 1: ...
 - conclusie 2: ...
 - conclusie 3: ...