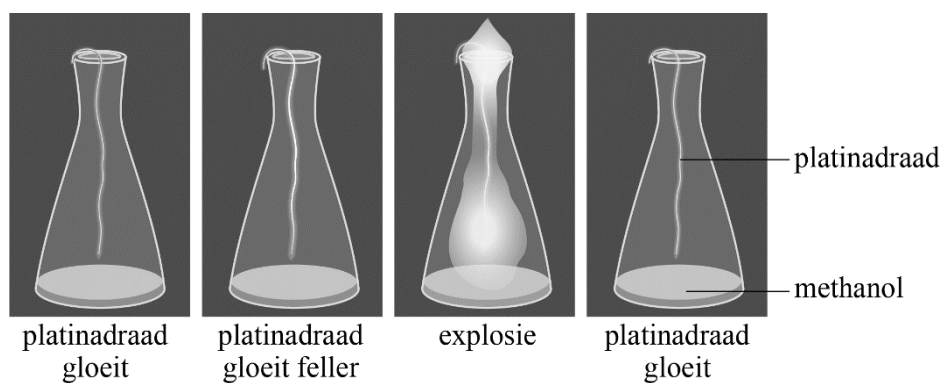


De ritmische-vlammenproef

De ritmische-vlammenproef (figuur 1) is een demonstratieproef die als volgt verloopt:

- In een erlenmeyer wordt een laagje warme methanol gedaan. Vervolgens wordt een gloeiende platinadraad in de erlenmeyer gehangen.
- De platinadraad gaat steeds feller gloeien.
- Enige tijd later volgt een explosie.
- Direct hierna gloeit de draad minder fel.
- Na verloop van tijd gaat de platinadraad weer steeds feller gloeien tot er een nieuwe explosie optreedt. Deze cyclus van gloeien en exploderen kan urenlang doorgaan.

figuur 1



- 2p 30 Geef de namen van de twee typen bindingen die worden verbroken wanneer methanol (CH_3OH) verdampt.

De verklaring voor de cyclus van gloeien en exploderen blijkt anders dan tot nu toe werd gedacht. Een groep tweedejaarsstudenten van de Universiteit Leiden heeft het experiment onderzocht.

tekstfragment

Studenten ontrafelen werking klassiek experiment

1 Volgens student Rick Spierenburg was de gangbare verklaring dat de
2 methanol met het platina reageert en zo formaldehyde (CH_2O) en
3 waterstof vormt. “Maar wij ontdekten dat het eigenlijk anders zit.” (...) “Er
4 komt geen energie vrij als je formaldehyde vormt. Dat kan nooit explosies
5 veroorzaken.” Spierenburg en zijn medestudenten ontdekten dat tijdens
6 de reactie waterstofgas, koolstofmono-oxide en koolstofdioxide
7 ontstonden. “Je vormt wel formaldehyde, maar dat reageert direct weer
8 door tot onder andere het waterstofgas”, verklaart Spierenburg. “Bij die
9 reactie komt wel genoeg energie vrij en de waterstof zorgt voor de
10 explosies.”

naar: www.nemokennislink.nl

Platina reageert als katalysator in dit experiment.

- 2p 31 Voer de volgende opdrachten uit:
- Geef een karakteristieke eigenschap van een katalysator.
 - Licht toe hoe uit de samenstelling van de ontstane stoffen in regel 6 van het tekstfragment is af te leiden dat platina een katalysator is.

Formaldehyde is een gas met een sterke geur en een geurdrempel van $0,83 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-3}$. Dit betekent dat de geur van formaldehyde te ruiken is wanneer minimaal $0,83 \text{ cm}^3$ formaldehyde aanwezig is per m^3 .

- 4p 32 Bereken de massa in gram formaldehyde die minimaal in een klaslokaal aanwezig is op het moment dat er formaldehyde geroken kan worden. **Geef de uitkomst in het juiste aantal significante cijfers.** Gebruik de volgende informatie:
- De formaldehyde (CH_2O) is gelijkmatig verdeeld over het lokaal.
 - Het volume van het lokaal is 156 m^3 .
 - $1,00 \text{ mol}$ formaldehydegas heeft een volume van $2,40 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$.

De reactie die in regel 2-3 van het tekstfragment wordt beschreven, is hieronder weergegeven.



- 2p 33 Geef de vergelijking van reactie 1 in structuurformules.

In regel 3-4 wordt de volgende bewering gedaan: “Er komt geen energie vrij als je formaldehyde vormt.”

- 3p **34** Leg uit of deze bewering juist is. Doe dit aan de hand van een berekening van de reactiewarmte van reactie 1.
- Gebruik Binas-tabel 57B of ScienceData-tabel 9.2b.
 - Gebruik de systematische naam van formaldehyde: methanal.

De demonstratieproef kan worden uitgebreid. Hierbij worden de gassen door een oplossing van calciumhydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) geleid, waardoor de oplossing waarneembaar verandert. Deze verandering wordt veroorzaakt doordat het ontstane gas koolstofdioxide reageert met de calciumhydroxide-oplossing. Hierbij ontstaat de stof calciumcarbonaat. Deze reactie is een zuur-basereactie.

- 2p **35** Voer de volgende opdrachten uit:
- Geef aan welke waarneming wordt gedaan aan de calciumhydroxide-oplossing.
 - Verklaar deze waarneming aan de hand van Binas-tabel 45A of ScienceData-tabel 8.4d.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.