**Les E. Bloed**

**Luminol**

Er zijn situaties waarin men geen bloedsporen met het blote oog kan waarnemen en waarbij men toch het idee heeft dat er wel degelijk bloedsporen aanwezig moeten zijn (geweest). Op de plaatsen waarvan wordt vermoed dat er bloedsporen aanwezig zijn, kan gebruik worden gemaakt van een oplossing van luminol en waterstofperoxide als reagens op bloed. Eenvoudigweg kan gesteld worden dat een *reagens* een stof (of een mengsel) is waarmee een andere stof kan worden aangetoond.

Luminol is geen systematische naam maar is afgeleid van het Latijnse woord voor licht: lumen. Luminol kan reageren met waterstofperoxide (H­2O2) waarbij een helder, blauwgekleurd licht vrijkomt. In figuur 4 is de reactie van luminol met waterstofperoxide in basisch milieu weergegeven.



Figuur 4: Reactie van luminol (systematische naam 5-amino-1,2,3,4-tetrahydroftalazine-1,4-dion) met waterstofperoxide in basisch milieu

In de praktijk verloopt de reactie van luminol met waterstofperoxide bijzonder traag. Om de blauwachtige kleuring van de luminolreactie te kunnen waarnemen kan het experiment het beste in een donkere kamer worden uitgevoerd.

Bekijk nogmaals de video op You Tube: <http://www.youtube.com/watch?v=yZOvbho4HiI>

Opdrachten bij de proef:

1. Kun je nu aan de hand van je waarnemingen concluderen dat de reactie van (een) waterstofperoxide(-oplossing) met (een) luminol(-oplossing) exotherm of endotherm is?

Zo ja, welke aanwijzing(en)/waarneming(en) heb je daarvoor en waarom is de reactie dan endotherm of exotherm? Zo nee, welke waarneming(en) mis je daarvoor?

|  |
| --- |
| Antwoord: |

De reactie van luminol met waterstofperoxide kan worden versneld door gebruik te maken van een katalysator.

2. Wat zou het effect zijn van het gebruik van een katalysator op de hoeveelheid licht die per seconde wordt uitgezonden bij de reactie van luminol met waterstofperoxide?

Een goede katalysator voor de genoemde reactie is een ijzerion. IJzerionen komen bijvoorbeeld voor in hemoglobine in rode bloedcellen.

|  |
| --- |
| Antwoord: |

3. Waarom is het niet erg dat de luminol en het waterstofperoxide al samen in één oplossing zitten voordat het op het kledingstuk wordt gebracht?

|  |
| --- |
| Antwoord: |

Helaas blijkt luminol geen selectief reagens te zijn. Luminol reageert dus met meerdere stoffen waarbij dezelfde waarnemingen kunnen worden gedaan. Zo wordt éénzelfde reactie bewerkstelligd door micro-organismen (denk hierbij aan schimmels en bacteriën) joodionen en chloorionen, bijvoorbeeld in schoonmaakmiddelen formalineoplossing (ook wel 'sterk water' genoemd) peroxidasen in planten zoals vooral voorkomen in citrusvruchten, bananen, watermeloenen en talloze groentesoorten een groot aantal verfsoorten.

Uit onderzoek is gebleken dat valspositieve reacties (bijvoorbeeld veroorzaakt door een verfsoort) vaak onderscheidbaar zijn. Zij luminesceren meestal minder lang dan bloed en geven soms ook een wat andere kleur.

De restanten van bleekmiddelen die hypochloriet bevatten (zoals bleekwater) ontleden binnen enkele dagen waardoor er geen reactie met luminol meer mogelijk is. Als het vermoeden bestaat dat een misdadiger heeft geprobeerd de bloedsporen met bleekwater weg te spoelen, dan kan de forensische onderzoeker besluiten de sporen enkele dagen te bewaren. De restanten van bleekmiddelen zijn dan verdwenen en beïnvloeden niet meer het resultaat van de luminolproef. De gevoeligheid van luminol voor bloed is zó hoog, dat het hoeveelheden bloed die voor het oog niet meer waarneembaar zijn, makkelijk kan aantonen, ook als op de plaats delict is schoongemaakt.   
De blauwkleuring van luminol bij aanwezigheid van oud bloed is intensiever dan de blauwkleuring van luminol bij aanwezigheid van vers bloed.

Luminol is dus wel een gevoelig reagens, maar geen selectief reagens. Luminol reageert niet alleen met bloed, maar geeft ook vergelijkbare resultaten bij een reactie met bijvoorbeeld roest of een verf. Bij een positief resultaat moet het vermoeden van de aanwezigheid van bloedsporen bevestigd worden met de meer specifieke tetrabasetest.