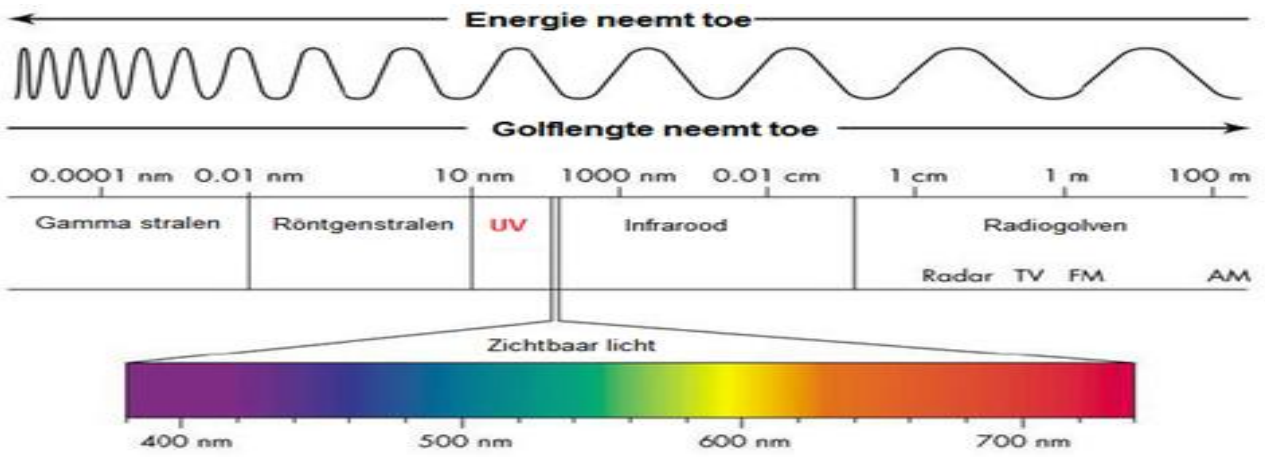
Fluorescentie

1. Inleiding

Fluorescentie is het verschijnsel waarbij een stof licht van een hoge energie (zoals ultraviolet licht) absorbeert en daarna zichtbaar licht van een lagere energie uitzendt (zie figuur 1). De kleur van het uitgezonden licht hangt af van de structuur van de stof. Fluorescentie stopt direct nadat de lichtbron wordt verwijderd (in tegenstelling tot fosforescentie, dat langer nagloeit). In dit experiment onderzoeken we of stoffen/voorwerpen fluorescent zijn of niet. Zo ja, dan kijken we welke kleur gaat het oplichten onder de blacklight.



Figuur 1. Soorten straling en golflengtes

2. Veiligheidsregels

- Kijk nooit rechtstreeks in blacklight. Draag een veiligheidsbril.
- Aceton is brandbaar – houd het uit de buurt van vlammen.
- Giet gebruikte oplossingen niet in de gootsteen, maar in de afvalcontainer van de docent.

3. Uitvoering

Materialen

- 10 kleine buisjes met rekje
- Bekerglas 100ml
- Maatcilinder 10 ml
- Mortier en vijzel
- Maatkolfje
- UV-lamp (blacklight)
- Rode, groene en blauwe zaklampen
- Spuitfles demi-water
- Aceton
- Natriumfluoresceïne
- Pompoenpitten
- Spinaziebladeren
- Bananenschil (2 stukken)
- Groene thee
- Kurkumapoeder
- Gember
- Henna
- Tonicwater
- Papieren handdoek
- Trechter
- Filterpapiertje
- Roerstaafje en lepeltje
- Parels in buisje

4. Experiment 1 – Welk licht werkt het beste voor fluorescentie?

- Maak in tweetallen de fluorescente oplossing: Doe een spatelpuntje Natriumfluoresceïne in het maatkolfje, voeg 100 ml demi-water toe en meng.
- Beschijn je oplossing en de parels met de drie kleuren licht (rood, groen en blauw) en de blacklight bekijk steeds of je fluorescentie/fosforescentie ziet.

Vraag 1: Vul in de tabel hieronder in hoeveel fluorescentie of fosforescentie elke kleur licht veroorzaakt. Geef een cijfer tussen de 1 (ik zie helemaal licht ontstaan) tot 10 (de oplossing geeft heel veel licht als ik erop schijn).

Kleur licht	Maatkolf	Parels
Rood		
Groen		
Blauw		
Blacklight		

Vraag 2: Welke soort licht is het beste voor fluorescentie?……

Vraag 3: Welke soort licht is het beste voor fosforescentie?……

Vraag 4: Wat voor verschil zie je tussen fluorescentie en fosforescentie

Experiment 2: Zelf een fluorescente oplossing maken

Je gaat zelf fluorescente oplossingen maken en daarna kijken bij de blacklight of het gelukt is. Je gaat 9 verschillende oplossingen bereiden: pompoenpitten, spinazie, bananenschil, groene thee, kurkumapoeder, gember, henna en tonic water. Je brengt deze oplossingen over in 9 verschillende reageerbuizen. Hieronder staan de methodes:

*Aceton (Reageerbuis 1)

- Giet 5 ml aceton in een reageerbuis via trechter.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

* Pompoenpitten (Reageerbuis 2)

- Vermaal vijf pompoenpitten met de mortier en een vijzel.
- Breng de vermalen pitten, met een lepeltje, over naar een bekerglas.
- Voeg 10 ml aceton toe en meng goed met een roerstaafje.
- Filtreer het mengsel vervolgens via een filtreerpapiertje en trechter en vang het op in een reageerbuisje.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

* Spinazie (Reageerbuis 3)

- Vermaal 2 bladeren spinazie met de mortier en een vijzel.
- Breng de vermalen bladeren met een lepeltje over naar een bekerglas.
- Voeg 10 ml aceton toe en meng goed met een roerstaafje.
- Filtreer het mengsel vervolgens via een filtreerpapiertje en trechter en vang het op in een reageerbuisje.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

*Bananenschil (Reageerbuis 4)

- Vermaal 2 stukjes bananenschil met de mortier en een vijzel.
- Breng ze met een lepeltje over naar een bekerglas.
- Voeg 10 ml aceton toe en meng goed met een roerstaafje.
- Filtreer het mengsel vervolgens via een filtreerpapiertje en trechter en vang het op in een reageerbuisje.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

* Groene thee (Reageerbuis 5)

- Breng de groene thee over naar een bekerglas.
- Voeg 10 ml aceton toe en meng goed met een roerstaafje.
- Filtreer het mengsel vervolgens via een filtreerpapiertje en trechter en vang het op in een reageerbuisje.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

*Kurkumapoeder (Reageerbuis 6)

- Los een halfvol spatelpuntje kurkumapoeder op in een reageerbuis met behulp van 5 ml aceton.
- Doe de reageerbuisdopjes op en schudt het goed door elkaar.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

*Gember (Reageerbuis 7)

- Los een halfvol spatelpuntje gember op in een reageerbuis met behulp van 5 ml aceton.
- Doe de reageerbuisdopjes op en schudt het goed door elkaar.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

*Henna (Reageerbuis 8)

- Los een halfvol spatelpuntje henna op in een reageerbuis met behulp van 5 ml aceton.
- Doe de reageerbuisdopjes op en schudt het goed door elkaar.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

*Tonic water (Reageerbuis 9)

- Giet 5 ml tonic water in een reageerbuis via trechter.
- Doe een dopje op het reageerbuisje.

Vraag 5: Bekijk de mengsels bij de blacklight.

Oplossing	Welke kleur heeft het de oplossing?	Welk kleur gaat het oplichten onder de blacklight?
Aceton (Reageerbuis 1)		
Pompoenpitten (Reageerbuis 2)		
Spinazie (Reageerbuis 3)		
Bananenschil (Reageerbuis 4)		
Groene thee (Reageerbuis 5)		
Kurkumapoeder, (Reageerbuis 6)		
Gember (Reageerbuis 7)		
Henna (Reageerbuis 8)		
Tonic water (Reageerbuis 9)		

Experiment 2: Effect van zuur en base op de fluorescentie.

We gaan bij deze proef kijken naar het effect die zuren en basen hebben op de fluorescentie van een groene highlighter.

- Neem een reageerbuisrekje met zes reageerbuizen.
- Giet in één reageerbuis ongeveer drie vingers water (buisje 1) en in een ander buis drie vingers aceton (buisje 4).
- Dip de smalle groene highlichter voor vijf seconden in beide vloeistoffen.
- Giet een derde van de water kleurstof oplossing in een nieuwe, buisje2 en een derde in reageerbuis 3.
- Giet de derde van de aceton kleurstof oplossing over in een nieuwe reageerbuis, buisje 5 en een derde in reageerbuis 6.
- Voeg aan reageerbuis twee en vijf twee druppels 0,1M zoutzuur toe.
- Voeg aan reageerbuis drie en zes twee druppels 0,1M natronloog toe.
- Doe een dopje op alle zes de reageerbuisjes.

Buisje 1	Buisje 2	Buisje 3	Buisje 4	Buisje 5	Buisje 6
Water + kleurstof	Water + kleurstof + zoutzuur	Water + kleurstof + Natronloog	Aceton + kleurstof	Aceton + kleurstof zoutzuur	Aceton + kleurstof + natronloog

Vraag 6 – wat is het effect van zuren en basen?

Welke verschillen neem je waar tussen buisjes 1 en 4?

Welke verschillen neem je allemaal waar tussen buisjes 2 en 5?

Welke verschillen neem je allemaal waar tussen buisjes 3 en 6?

Welk reageerbuisje geeft de meeste en welke de minste fluorescentie

Rank de buisjes van minst naar meest intense fluorescentie?

Vraag 7 – Welke materialen zijn fluorescent?

Voorspel of de volgende materialen fluorescentie vertonen onder de blacklight.

Materiaal/ Voorwerp	Voorspelling (Ja/Nee)	Waarneming (Ja/Nee)
Highlighters		
Glas		
Eurobriefje		
Suiker		
Vaseline		
Post-it briefjes		
Meel		
Bloem		
Water		
Zand		
Honing		
Eieren		
Melk		

5. Discussievragen

1. Welk type licht gaf de sterkste fluorescentie? Waarom denk je dat?

2. Welke natuurlijke stof gaf de duidelijkste fluorescentie?

Over de resultaten

- Welke stoffen gaven helemaal geen zichtbaar licht? Hoe verklaar je dat?
- Welke resultaten kwamen overeen met jullie voorspellingen en welke niet?
- Welke natuurlijke stof gaf de zwakste fluorescentie?

Over fluorescentie

- Waarom stopt fluorescentie vrijwel meteen wanneer je de lichtbron weghaalt?
- Wat gebeurt er met de energie die een stof absorbeert voordat ze licht uitzendt?
- Waarom kan een stof onder uv-licht een andere kleur lijken te hebben dan bij gewoon licht?

- Hoe kun je met een proef vaststellen of een stof fluorescent is of fosforescent?
- Waarom is blacklight geschikter dan rood licht om fluorescentie zichtbaar te maken?

Over de proefopzet

- Waarom gebruiken jullie aceton om stoffen uit planten te halen?
- Welke functie heeft het filtreren van de mengsels?
- Waarom is het belangrijk om bij elke proef dezelfde hoeveelheid materiaal en oplosmiddel te gebruiken?
- Welke proef zou je herhalen om zekerder te weten dat het resultaat klopt?
- Welke andere factor dan de soort stof kan de sterkte van de fluorescentie beïnvloeden, bijvoorbeeld de hoeveelheid stof of afstand tot de lamp?
- Hoe zou je de proef verbeteren zodat de resultaten nauwkeuriger en beter vergelijkbaar zijn?

Over zuren en basen

- Veranderde de kleur van de highlighterkleurstof na toevoeging van zuur of base?
- Had zuur of base hetzelfde effect in water als in aceton? Hoe kun je dat verklaren?
- Welke verschillen tussen water en aceton zouden de waarnemingen kunnen beïnvloeden?
- Hoe zou je onderzoeken of de hoeveelheid zuur of base invloed heeft op de fluorescentie?

Over toepassingen en veiligheid

- Waar wordt fluorescentie gebruikt in het dagelijks leven of in de wetenschap?
- Waarom kunnen fluorescentieproeven helpen om bepaalde stoffen of materialen te herkennen?
- Welke veiligheidsmaatregelen zijn belangrijk bij het werken met uv-licht, aceton en zoutzuur?
- Waarom moeten oplossingen met aceton volgens de instructies in de afvalcontainer en niet in de gootsteen?