



**SPY**  
**LABS**  
INCORPORATED



# Forensic Investigation Kit

**KOSMOS**

# Inhoud



## Checklist:

✓	Nr.	Beschrijving	Aantal	Onderdeelnr.
<input type="radio"/>	1	Laboratoriumbasis	1	725307
<input type="radio"/>	2	Verticale kolom, 4 gaten	1	725308
<input type="radio"/>	3	Verticale kolom, 3 gaten	2	725309
		Toebehoren voor laboratoriumbasis:		725311
<input type="radio"/>	4	Houderclip, 16 mm	2	
<input type="radio"/>	5	Houderclip, 38 mm	1	
<input type="radio"/>	6	Papierhouder	1	
<input type="radio"/>	7	Uv-zaklamphouder	1	
<input type="radio"/>	8	Gereedschapshouder	1	
<input type="radio"/>	9	Grote breed reageerbuis	1	717120
<input type="radio"/>	10	Groot breed deksel voor reageerbuis	1	725313
<input type="radio"/>	11	Hoog breed reageerbuisdeksel met gat	1	725355
<input type="radio"/>	12	Kleine reageerbuis met deksel	2	725356
<input type="radio"/>	13	Schrijfblok voor laboratoriumverslag	1	726545
<input type="radio"/>	14	Stickervel (niet afgebeeld)	1	726544
<input type="radio"/>	15	Pincet	1	725357
<input type="radio"/>	16	Spatel	1	724052
<input type="radio"/>	17	Maatlepel	1	720552
<input type="radio"/>	18	Pipet	1	714772
<input type="radio"/>	19	Filterpapier	3	702842
<input type="radio"/>	20	Uv-zaklamp	1	713927
<input type="radio"/>	21	Maatbeker	1	714771
<input type="radio"/>	22	Petrischaaltje met deksel	1	723751

✓	Nr.	Beschrijving	Aantal	Onderdeelnr.
<input type="radio"/>	23	pH-teststrookje	5	726333
<input type="radio"/>	24	Paardenkastanjeschors	1	775838
<input type="radio"/>	25	Vingerafdrukpoeder	1	721641
<input type="radio"/>	26	Penseel	1	724970

## Verder heb je nodig:

1 AAA batterij (1,5 volt, type LR03); kleine kruiskopschroevendraaier; in water oplosbare zwarte viltstiften of stiften; bakpoeder; poedersuiker; maïzena; thee; citroensap; huishoudazijn; diverse huishoudelijke vloeistoffen zoals melk, appelsap, bakolie.

De extra benodigde voorwerpen staan in *schuinschrift* aan het begin van elk experiment.

## Heb je nog vragen?

Onze klantenservice helpt je graag:  
[kosmos.de/servicecenter](http://kosmos.de/servicecenter)

# Inhoudsopgave

<b>Inhoud van de set</b> .....	<b>2</b>
<b>Een opmerking voor ouders en begeleiders</b> .....	<b>3</b>
<b>Informatie over veiligheid</b> .....	<b>4</b>
<b>Basisregels voor veilig experimenteren</b> .....	<b>5</b>
<b>Inleiding</b> .....	<b>6</b>
<b>Het forensisch laboratorium</b> .....	<b>7</b>
<b>De uv-zaklamp</b> .....	<b>10</b>
<b>Stoffen analyseren</b> .....	<b>14</b>
<b>Bewijsmateriaal onderzoeken</b> .....	<b>18</b>
<b>Chromatografie</b> .....	<b>20</b>

## Beste ouders en begeleidende volwassenen,

Met de Set voor forensisch onderzoek van Spy Labs Inc. kan het kind de rol aannemen van een forensisch onderzoeker en verschillende experimenten uitvoeren die in echte onderzoeken worden gebruikt, zoals het verzamelen van vingerafdrukken, het analyseren van bewijsmateriaal, het beoordelen van schrijfmonsters, en nog veel meer!

De handleiding geeft ook fascinerende achtergrondinformatie en gedetailleerde uitleg over elk van de afzonderlijke experimenten. Met begrippen die gemakkelijk te begrijpen en toe te passen zijn, kunnen de forensische laboratoriummaterialen vervolgens keer op keer worden hergebruikt voor de eigen onderzoeken en experimenten.

Lees voorafgaand samen met het kind de handleiding en bespreek de veiligheidsinformatie. Steun het kind met advies en een helpende hand bij het uitvoeren van de experimenten die in de handleiding staan beschreven. Bewaar de verpakking en de instructies, want die bevatten belangrijke informatie. Houd de inhoud van deze set buiten bereik van huisdieren en kleine kinderen.

# Informatie over veiligheid

**WAARSCHUWING!** Niet geschikt voor kinderen jonger dan drie jaar.  
Kleine onderdelen. Verstikkingsgevaar.

Verpakking en handleiding bewaren, omdat ze belangrijke informatie bevatten.

## Aanwijzingen voor het hanteren van batterijen

- > Voor het gebruik van de modellen hebt u één AAA-batterij (1,5 volt, type AAA/ LR03) nodig. Vanwege de beperkte houdbaarheid van batterijen zijn deze niet in de set inbegrepen.
- > Alleen volwassenen mogen de batterijen plaatsen, verwijderen en vervangen.
- > Kortsluiting van de batterijen vermijden. Een kortsluiting kan tot oververhitten van leidingen en tot exploderen van de batterijen leiden.
- > Ongelijke batterijtypen (bijv. accu en batterij) of nieuwe en gebruikte batterijen mogen niet samen worden gebruikt.
- > Batterijen moeten met de juiste polariteit (+ en -) worden geplaatst. Druk ze voorzichtig in de batterijvakken. Zie pagina 10.
- > Niet-oplaadbare batterijen mogen niet worden geladen. Ze kunnen exploderen!
- > Oplaadbare batterijen mogen alleen onder toezicht van volwassenen worden geladen.
- > Lege batterijen moeten uit het speelgoed worden verwijderd.
- > De aansluitklemmen mogen niet worden kortgesloten.
- > Gebruikte batterijen weggooiden in overeenstemming met de milieuvoorschriften.
- > Vervormingen van de batterijen vermijden.

## Instructies voor de afvoer van elektrische en elektronische componenten

De elektronische onderdelen van dit product zijn recyclebaar en mogen, ter bescherming van het milieu, aan het einde van hun levensduur niet bij het huishoudelijk afval worden weggegooid.

Ze moeten worden afgegeven op een inzamelpunt van elektronisch afval. Dit symbool geeft aan:



Vraag bij uw gemeente naar het verantwoordelijke afvalpunt.



# Basisregels voor veilig experimenteren

Alle in deze handleiding beschreven experimenten kunnen veilig worden uitgevoerd als je deze veiligheidsregels in acht neemt:

- > Lees voor gebruik de gebruiksaanwijzing, volg deze op en houd deze binnen handbereik. Let op de hoeveelheden en de volgorde van de afzonderlijke stappen. Voer alleen de in deze instructies beschreven experimenten uit. Volg de bij de experimenten gegeven aanwijzingen.
- > Houd kleine kinderen en dieren uit de buurt van de plaats waar de experimenten worden uitgevoerd.
- > Bewaar deze scheikundedoos en andere materialen/huishoudelijke stoffen buiten bereik van kinderen jonger dan 8 jaar.
- > Draag oude kleren. Draag geen losse mouwen of iets als een sjaal tijdens het experimenteren. Lang haar moet worden vastgebonden.
- > Maak alle uitrusting na gebruik schoon. Maak je labstation en je werktafel schoon en droog alles af met keukenrol.
- > Was de handen na het uitvoeren van de proeven.
- > Gebruik geen uitrusting die niet in de set is meegeleverd of in de gebruiksaanwijzing wordt aanbevolen.
- > Eet of drink niet in het proefgebied.
- > Wees voorzichtig met het vingerafdrukpoeder, want het kan vlekken maken op stoffen, kleding en soortgelijke materialen.
- > Laat vingerafdrukpoeder, stof of huishoudelijke stoffen niet in aanraking komen met oog of mond.
- > Werk altijd voorzichtig om morsen en spatten van chemicaliën en opwerpen van stof te voorkomen. Ruim gemorste stoffen meteen op met een papieren keukenrol.
- > Materialen die niet in de set zitten zijn cursief aangegeven in de "Je hebt nodig" secties aan het begin van elk experiment. Vraag een volwassene om je te helpen de materialen te vinden (bijv. soda, huishoudazijn, citroensap, enz.) en ze klaar te hebben voordat je gaat experimenteren. Doe geen levensmiddelen terug in de originele verpakking. Gooi deze onmiddellijk weg.
- > Hoe gooi je afval weg: Overgebleven vloeibare chemicaliën en resten kunnen met veel water in de afvoer worden gegoten. Restanten van vaste stoffen gooi je bij het huisvuil.

# Welkom Junior detectives!



Welkom bij Spy Labs Inc. We hebben drie van onze beste geheim agenten opgedragen jullie op weg te helpen en jullie de belangrijkste kneepjes van het vak te leren. Dit zijn onze nieuwe mentoren.

**James Wright** is de oprichter, hoofdetective en topdetective bij Spy Labs Inc. Met een scherp oog ziet hij zelfs de kleinste details. Als leider die zijn team vertrouwt, heeft James een gave om iemands unieke vaardigheden te identificeren en die te helpen ontwikkelen, zodat iedereen zijn beste werk kan doen. Hij is enthousiast om meer te weten te komen over jouw speciale talenten en hoe je zou kunnen bijdragen aan het team.

**Carolyn Lee** is de plaatsvervangend onderzoeker en laborant. Ze is even atletisch als opmerkzaam en is niet alleen goed in het verzamelen van bewijsmateriaal, maar ook in het opsporen van aanwijzingen - soms letterlijk! Zij is de hoofdverantwoordelijke voor het analyseren van het bewijsmateriaal in het lab. Alle laboratoriumervaring van Carolyn heeft haar een enorme ervaring gegeven, bijna als een zesde zintuig, waardoor ze het meest rationele lid van het Spy Labs team is.

**Mike Franklin**, de meest georganiseerde in de groep, is de detective die belast is met onderzoek en archiveren bij Spy Labs Inc. Met zijn fotografisch geheugen en zijn uitgebreide bibliotheek van gegevens, dossiers en ander onderzoeksmateriaal, kan Mike (bijgenaamd "de menselijke zoekmachine") erop rekenen dat hij de informatie die zijn team nodig heeft in een handomdraai vindt. Na elke zaak verzamelt Mike al het bewijsmateriaal en stelt een gedetailleerd rapport op.

Als team heeft Spy Labs Inc. al veel spannende zaken opgelost. Je helpt alle drie de leden van het team bij het oplossen van zaken door onderzoek te doen, bewijsmateriaal te verzamelen en dat te analyseren. Met deze forensische set heb je alles wat je nodig hebt om je lab op te zetten, je onderzoek uit te voeren en de verdachten op te sporen!



## Wat is forensisch onderzoek?

**Forensisch onderzoek** is het gebruik van wetenschappelijke methoden om misdaden te onderzoeken of bewijsmateriaal te onderzoeken. In forensisch onderzoek kijken wetenschappers naar bewijsmateriaal in een laboratorium, vaak met behulp van chemische processen. Forensisch onderzoek is een breed vakgebied met talrijke disciplines, waaronder vingerafdruk- en DNA-analyse, authenticatie van documenten en foto's, en analyse van sedimenten en schoenaafdrukken. Meestal is de taak van een forensisch onderzoeker het identificeren van onbekende stoffen. Een forensisch onderzoeker kan bijvoorbeeld een bodemonster onderzoeken om de herkomst ervan te achterhalen, wat kan helpen om een lijst van verdachten te beperken tot degenen die in een bepaald gebied wonen. Een ander hulpmiddel dat forensische onderzoekers gebruiken is DNA-analyse, waarmee mensen kunnen worden geïdentificeerd die mogelijk op een plaats delict zijn geweest.

# Het forensisch laboratorium

## Welkom bij Spy Labs Inc.

"Wat is dit?" vraagt James, terwijl hij binnenkomt met een mysterieus pakketje dat voor de deur van Spy Labs Inc. is achtergelaten. Terwijl hij het onderzoekt, begint hij op typische wijze waarnemingen te doen. "Een pakje ... gewikkeld in grijs papier en doorzichtige tape ... zorgvuldig ingepakt ... het adres is geschreven met een zwarte viltstift ... geen naam of adres van de afzender ..."

Carolyn is er altijd erop gebrand om alles tot op de bodem uit te zoeken. Ze zegt sarcastisch: "Het interessante aan pakjes zit meestal aan de binnenkant. Ik stel voor dat we het openen ... tenzij je nog wat langer naar het verpakkingsmateriaal wilt kijken."

"Dit zou niet de eerste keer zijn dat we een mysterieus pakje ontvangen," zegt Mike. "Ja, volgens mijn gegevens hebben we er een ontvangen op 24 december!"

James blijft het pakje in zijn handen draaien, elke centimeter analyserend. Als er aan de buitenkant niets meer te noteren valt, verwijdert hij voorzichtig de buitenste verpakking, en onthult een glanzende doos. James opent de klep en begint de inhoud er één voor één uit te halen, waarbij hij elke inhoud tot in detail beschrijft terwijl Mike zijn waarnemingen in zijn notitieboekje overschrijft.

Reageerbuizen, een heldere kom met deksel, een zaklamp, een zwart blad, klemmen van verschillende grootte - het duurde niet lang voordat Carolyn concludeerde dat de stukken allemaal bij elkaar leken te passen. "Dit is een soort set!" riep ze uit, zich haastend om de mysterieuze onderdelen in elkaar te zetten. Met een tevreden blik op haar gezicht, roept Carolyn uit: "Ik wist het! Het is een mini forensisch laboratorium! Dit zal een uitstekende aanvulling zijn op onze onderzoeksapparatuur!"

## Het forensisch laboratorium in elkaar zetten

**Je hebt nodig:** Laboratoriumbasis, verticale kolommen, houderklemmen, gereedschapshouder

### Zo werkt het:

1. Gebruik de gereedschapshouder om één grote verticale kolom en één kleine verticale kolom met elkaar te verbinden.
2. Steek de twee kolommen die door de gereedschapshouder zijn verbonden in de gaten aan de achterkant van de basis. De grote kolom moet in het midden staan, en de kleine kolom rechts. Steek de resterende kleine kolom in het lege gat links.
3. Bevestig de houderclip voor de grote reageerbuis aan de linkerkant van de middelste kolom, zodat de bodem van de reageerbuis kan rusten in de ronde inkeping in de basis. Bevestig de overige houderclips

aan de buitenzijden van de linker en rechter kolom.

4. Gebruik tenslotte de stickers om je laboratorium te versieren.



## Voor hun ogen

"Wie zou dit laboratorium naar ons hebben gestuurd?" vraagt James zich af. Als hij de verpakking opnieuw onderzoekt, vindt hij aan de binnenkant van de buitenste verpakking een opgevouwen stuk papier. "Er zit een briefje bij!" roept hij uit. "Er staat op ...

"Hallo Spy Labs Inc.

Ik hoop dat je geniet van de inhoud van dit pakket. Maar maak het je eerst gemakkelijk. Mag ik een kop thee voorstellen?

X"

"Thee?" vraagt Mike.

"Zat er bij de mysterieuze X ook wat koekjes?" grapt Carolyn. Juist dan verwijden haar ogen zich en ze vlucht naar de keuken. "Ik denk niet dat X wil dat we stoppen en een theekransje houden," roept ze vanuit de andere kamer. Even later klinkt er een hoog gefluit uit de keuken en Carolyn keert terug naar de kamer met een dampende kop thee.

"Ik wed dat er meer op het briefje staat dan op het eerste gezicht lijkt!" verklaart ze, terwijl ze een pipet tevoorschijn haalt.

"Oh! Denk je dat het een cijfer is?" vraagt Mike. "Laat me mijn notitieboekje pakken, zodat ik dit kan opschrijven."

"Precies! Thee is een stof die een verborgen boodschap zichtbaar kan maken!" legt Carolyn uit terwijl ze wat van de thee in de pipet trekt. Terwijl ze de thee op het briefjespapier druppelt, openbaart zich geleidelijk een naam.

"Jameela," leest James, "en een tekening van een ijshoorntje. Dat is logisch. Wie anders zou ons allemaal een cadeau sturen? Denk je dat ze ons vertelt dat ze iets nodig heeft?"

## Maak je eigen geheime inkt

### Je hebt nodig:

Lange, brede reageerbuis  
Petrischaaltje  
Penseel  
2 theezakjes, citroensap,  
stuk papier, warm water

### Zo werkt het:

1. Vul de reageerbuis voor de helft met warm (niet heet) water en doe de twee theezakjes erin. Laat minstens 15 minuten trekken, tot het water donkerbruin is geworden.





2. Plaats het petrischaaltje in het gat aan de rechterkant van het labstation en giet er wat citroensap in.

3. Doop het penseel in het citroensap en gebruik het om een boodschap op het stuk papier te schrijven. Als je boodschap is gemaakt, was je het penseel. Als het schrift opdroogt, zal het bijna onzichtbaar zijn.

4. Haal de theezakjes uit de reageerbuis en doop het penseel in de thee, zorg ervoor dat het overtollige eraf druipt. Veeg het over je stukje papier. De boodschap verschijnt weer! Nu weet je hoe je geheime, onzichtbare boodschappen aan je vrienden kunt schrijven.



### Wat gebeurt er?

Veel kleurstoffen veranderen van kleur als er een zuur aan wordt toegevoegd.

Zulke kleurstoffen - waaronder de kleurstof in thee - worden **indicatoren** genoemd. Als de thee in contact komt met het zuur uit het citroensap, verandert het van kleur. Zo wordt het voorheen onzichtbare schrift zichtbaar.

*Vergeet niet het laboratoriumgereedschap na elk experiment schoon te maken.*

# De uv-zaklamp

Om de uv-zaklamp te gebruiken moet een volwassene de batterij plaatsen.

Gebruik een kruiskopschroevendraaier om de vier schroeven aan de onderkant van de zaklamp los te draaien. De schroeven blijven in het deksel zitten. Til het deksel van het batterijkvak eraf. Verwijder de oude batterij, indien van toepassing, en plaats een nieuwe AAA-batterij (1,5 volt, type LR03), waarbij je goed op de polariteit (+ en -) moet letten. Plaats het deksel terug en gebruik de schroevendraaier om de schroeven terug te plaatsen.

Om hem aan te zetten schuif je de schakelaar naar voren (naar de lamp toe) en de led gaat branden.

*Schijn het licht nooit in je ogen of in die van andere mensen of dieren!*

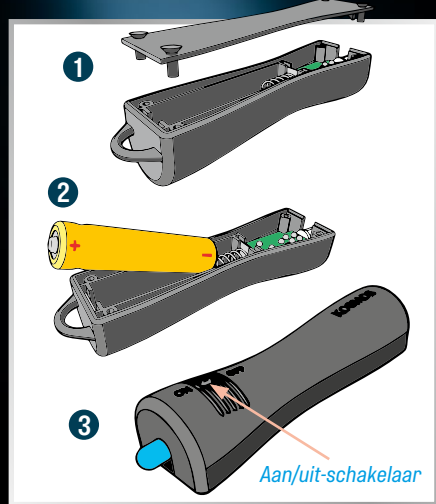
## Aanwijzingen onthullen met uv-licht

### Je hebt nodig:

De uv-zaklamp

### Zo werkt het:

1. Verduister een van de kamers in het huis (zorg ervoor dat je de omgeving nog kunt zien, zodat je niet over iets struikelt of ergens tegenaan stoot) en zoek naar aanwijzingen met je uv-zaklamp. Onderzoek hoe verschillende voorwerpen zich gedragen in het ultraviolette licht. Zoek naar dingen als papier en tijdschriften, witte of neon kleding, en markeerstiften.
2. Onderzoek je vingernagels, handen en kleding onder het uv-licht. Valt je iets op dat je onder normaal licht misschien niet had gezien?



## Wat gebeurt er?

Naast een nauwelijks zichtbaar, donkerblauw licht straalt de uv-zaklamp vooral **ultraviolet (uv) licht** uit. In het algemeen kan de mens licht zien met golflengten tussen 380 en 700 nanometer (nm). Alle kleuren van de regenboog vallen binnen dat bereik en daarom kunnen we ze zien. Uv-licht heeft echter golflengten korter dan 380 nm en wordt daarom niet door het menselijk oog waargenomen. Wanneer uv-licht weerkaatst op voorwerpen die **fosfor** bevatten (stoffen die zichtbaar licht uitzenden als reactie op straling), raken de fosfor aangeslagen en gaan ze op natuurlijke wijze **fluoresceren**, wat betekent dat ze gloeien. Veel alledaagse dingen gloeien helder in het donker als ze aan uv-licht worden blootgesteld. Enkele voorbeelden zijn witte kleding, markeerstiften, papier, maar ook vuil en vlekken. In het forensisch onderzoek wordt uv-licht gebruikt om anders onzichtbare of onopvallende voorwerpen of vlekken (bijvoorbeeld bloedvlekken) zichtbaar te maken. Sterk uv-licht helpt ook bij het controleren van edelstenen, vals geld en kunst op vervalsingen.

## Een verlicht idee

De drie detectives lopen de paar blokken naar Brain Freeze, de plaatselijke ijssalon. Aan een tafel recht voor de deur zit Jameela, nippend aan een drankje. "Precies op tijd! Zin in een koude traktatie?" vraagt ze in haar vrolijke Britse accent, terwijl ze glimlachend opkijkt.

Jameela heeft een scherpe geest voor het oplossen van problemen, net als James, Carolyn en Mike, maar school en buitenschoolse activiteiten - met name de viool - maken dat ze zich niet fulltime aan het team kan verbinden. Ze wordt beschouwd als een erelid van Spy Labs Inc., altijd aanwezig om hulp te bieden als dat nodig is en hen interessante zaken en uitdagingen voor te leggen.

"Heb je iets cools voor ons, Jameela? Snap je het? Omdat we in een ijssalon zitten?" grinnikt Carolyn, terwijl ze de stoel naast haar inneemt, terwijl James en Mike in de stoel tegenover hen schuiven.

Over de tafel leunend, zodat ze kan fluisteren, zegt Jameela: "Ik heb één van jullie nodig om ..." ze pauzeert, op zoek naar het juiste woord, "... een portemonnee van iemand stelen."

"Maar wat bedoel je dan?" vraagt Mike. "Wow, alles klinkt mooier in het Brits."

"Hier geeft ze ons een logische verklaring. Of moet ik alle gevolgen van stelen gaan opnoemen?" onderbreekt James, terwijl hij Jameela recht aankijkt.

"Maak je geen zorgen. Je hoeft de naam van het bedrijf niet te veranderen in Pickpockets Inc.," zegt ze lachend. "Er is geld verdwenen uit de kassa van Brain Freeze. Sinds ze me dat verteld hebben, breng ik mijn middagen hier door, om de kassa in de gaten te houden terwijl ik huiswerk maak en - een paar te veel - biertjes drink. Ik had al een verdachte in gedachten, maar vandaag zullen we het kunnen bewijzen. Ik heb alle biljetten in de kassa gemerkt met een vloeistof die fluoresceert in uv-licht."

James, lachend naar Carolyn, zegt: "Nou, dit is een beetje een omkering. Ok. Ik zal proberen de portemonnee te markeren en geef hem door aan Mike om te inventariseren wat erin zit. Jameela, jij kunt de biljetten controleren op een reactie op het uv-licht. Carolyn, jij blijft in de buurt, voor het geval het misgaat."

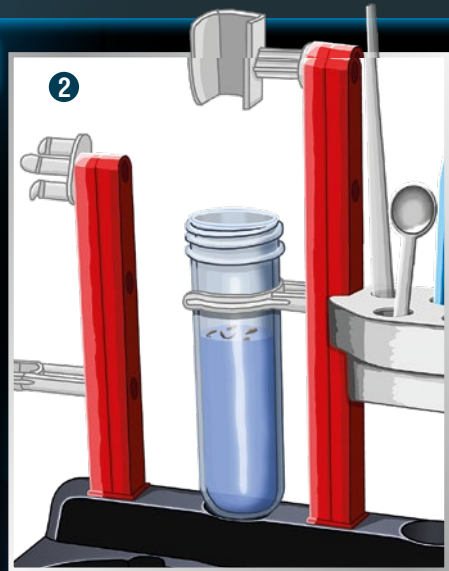
## Markeren van papiergeld

### Je hebt nodig:

Brede reageerbuis, water, reageerbuisdeksel met gat, zakje paardenkastanjeschors, spatel, penseel, uv-zaklamphouder, uv-zaklamp en een bankbiljet (papiergeld)

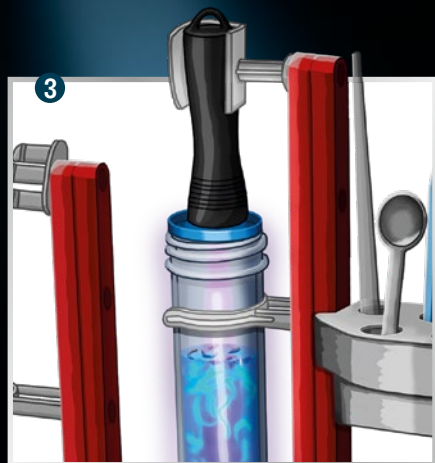
### Zo werkt het:

1. Vul de reageerbuis voor driekwart met water en plaats hem dan in de houderclip in je lab.
2. Doe met de spatel een paar stukjes paardenkastanjeschors in de reageerbuis en sluit de reageerbuis af met behulp van het deksel met het gat.



3. Klem met de uv-zaklamphouder de uv-zaklamp aan je laboratoriumstation zodat de led direct door het gat in het deksel van de reageerbuis schijnt. Maak een notitie van hoe de oplossing in de buis er bij normaal licht uitziet.

4. Zet de uv-zaklamp aan en verduister het licht in de kamer (of sluit de gordijnen). Wat zie je? In het uv-licht laat de schors, terwijl hij in het water drijft, een helderblauwe wolk achter die bij normaal licht niet zichtbaar was!



### Wat gebeurt er?

Paardenkastanjeschors bevat een in water oplosbare verbinding, **aesculine**, die oplicht onder uv-licht, een eigenschap die bekend staat als **fluorescentie**.

5. Doe het licht weer aan (of open de gordijnen) en verwijder de uv-zaklamp en het deksel van de reageerbuis. Gebruik de spatel om de oplossing te roeren en verwijder de resterende schors uit de reageerbuis.

6. Doop het penseel in de uv-oplossing en maak een kleine markering op het bankbiljet. Schijn met de uv-zaklamp op het merkteken om te controleren of het fluoresceert (gloeit).



### Detectivespel!

Maak een markering op een bankbiljet en geef het aan je vriend om het voor je vast te houden. Kijk later, als je het terugvraagt, of het hetzelfde biljet is door er met het licht op te schijnen. Als het merkteken dat je op het biljet hebt gezet niet oplicht, is het een ander biljet!



## Een schijnvertoning over meneer Shush

"Niet dat ik klaag, maar waarom denk je dat Carolyn ons vroeg haar te ontmoeten in de bibliotheek?" vraagt Mike zich af. Het opnieuw alfabetiseren van het archief heeft hem de vorige avond laat wakker gehouden.

James haalt zijn schouders op, en ze kijken allebei op om Carolyn boven aan de trap te zien staan en naar hen te zwaaien. Na het uitwisselen van begroetingen legt ze hun de situatie uit. "Ik was hier om een geleend boek terug te brengen, en ik hoorde een achterdochtige heer de bibliotheek aanbieden een eerste druk van een boek te kopen, dat helemaal in 1851 is uitgegeven. Hij vroeg heel weinig geld, gezien de leeftijd, dus meneer Shush, de manager van de bibliotheek, is sceptisch."

"Bibliotheken krijgen niet veel geld," bevestigt James, "dus moeten ze voorzichtig zijn met dit soort aankopen. En het boek op echtheid laten testen kan erg duur zijn."

Juist dan lichten Mike's ogen op en hij loopt naar een van de computers van de bibliotheek. "Ik herinner me net iets. Ik las onlangs een artikel over hoe je de leeftijd van een boek kunt bepalen met behulp van uv-licht, omdat moderne boekpagina's witmakers gebruiken."

Na in zijn opmerkelijk snelle tempo te hebben getypt, roept hij: "Hier is het!"

James leest hardop voor: "In 1866 werd een proces ontwikkeld waarbij een hete, waterige zwavelzuuroplossing werd gebruikt om lignine op te lossen, de stof die oxidatie en vergeling van boekpagina's veroorzaakt."

Hij denkt even na en legt uit: "Dus als dit boek oplicht onder het uv-licht, betekent dat dat er bleekmiddelen aanwezig zijn, zodat het pas na 1866 gedrukt kan zijn. Dat zou bevestigen of het authentiek is of niet!"

## Een oud boek authentiek maken

### Je hebt nodig:

Uv-zaklamp  
Schrijfblok voor laboratoriumverslag  
*Verschillende soorten huishoudpapier*

### Zo werkt het:

1. Verzamel verschillende soorten papier (bijv. printerpapier, notitiepapier, toiletpapier, papieren handdoekjes, karton) en onderzoek ze, in een verduisterde kamer, elk onder de uv-zaklamp.
2. Noteer hoe elk papier reageert op het uv-licht op een blad van je werkblad.



### Wat gebeurt er?

**Witmakers** worden al jaren toegevoegd aan de meeste soorten papier, waardoor het papier witter en schoner lijkt. Deze witmakers zijn stoffen die ultraviolette straling omzetten in blauwachtig licht, waardoor de natuurlijke, gele kleur van papier verandert in het heldere wit dat we tegenwoordig herkennen. Door deze witmakers gloeit papier dat dit proces heeft ondergaan blauw op in uv-licht. Omgekeerd, omdat deze witmakers pas in 1866 werden ontdekt, kan uv-licht worden gebruikt om oudere boeken of documenten te onderscheiden van nieuwere.

# Stoffen analyseren

Het is cruciaal voor rechercheurs om precies te weten met wat voor stoffen ze te maken hebben. Als op een plaats delict een mysterieuze vloeistof of poeder wordt achtergelaten, is het uitzoeken waaruit de stof bestaat en wat de eigenschappen ervan zijn heel belangrijk. Is de vloeistof een zuur, een base of neutraal? Lost het poeder op in water, of is het onoplosbaar? De volgende experimenten laten je zien hoe je mysterieuze stoffen kunt analyseren.

## Zuurproef

### Je hebt nodig:

2 kleine reageerbuisjes  
Spatel  
Maatlepel  
Schrijfblok voor laboratoriumverslag  
*Bakpoeder, verschillende huishoudelijke vloeistoffen (bijv. water, melk, citroensap, cola, kruidenthee, bakolie, limonade, appelsap)*

### Zo werkt het:

1. Bevestig de twee reageerbuisen aan je labstation met behulp van de houderclips en voeg aan elk buisje een andere vloeistof toe.
2. Als zich kleine belletjes vormen in een van de vloeistoffen, roer het dan met de spatel tot er geen belletjes meer te zien zijn, (anders kun je de reactie met het bakpoeder niet goed waarnemen).
3. Voeg aan elk van de reageerbuisen een scheepje bakpoeder toe en observeer wat er gebeurt.
4. Nadat je je waarnemingen in je labverslagblad hebt genoteerd, spoel je de reageerbuisen uit en voer je het experiment uit op twee extra vloeistoffen.



### Wat gebeurt er?

Zuren zijn stoffen die **alkaliën** (basen) neutraliseren en een bijtende werking hebben - dat wil zeggen dat ze andere stoffen kunnen oplossen. Typisch hebben zuren een zure smaak. We komen dagelijks met zuren in aanraking, omdat ze worden gebruikt voor het conserveren van voedsel en worden toegevoegd aan dranken. Aan frisdranken wordt bijvoorbeeld koolzuur toegevoegd om ze bruisend te maken. Als de fles wordt geopend, neemt de druk af en verandert het koolzuur in kooldioxide en water. Als bakpoeder in contact komt met een zuur, ontstaat door een chemische reactie **kooldioxide**, waardoor belletjes in de vloeistof omhoog komen. Bij niet-zure vloeistoffen vindt zo'n reactie niet plaats.

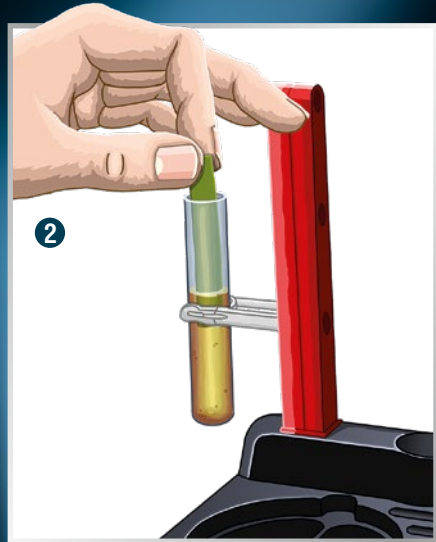
## De pH-test

### Je hebt nodig:

2 kleine reageerbuisjes  
pH-teststrookjes  
Schrijfblok voor laboratoriumverslag  
*Verschillende huishoudelijke vloeistoffen (bijv. melk, citroensap, cola, kruidenthee, appelsap)*

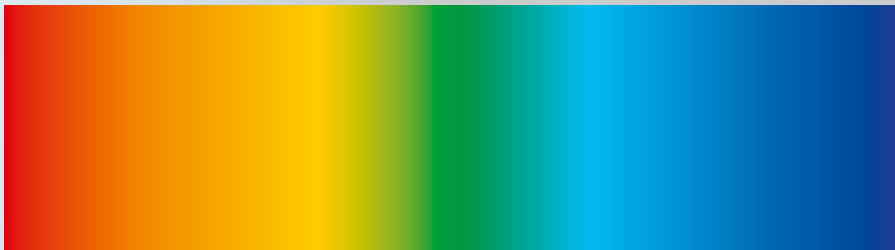
### Zo werkt het:

1. Bevestig de twee reageerbuisjes aan je labstation met de houderclips en voeg aan elk buisje een andere vloeistof toe, net als bij het bakpoeder-experiment.
2. Doop een van de pH-teststrips in elke reageerbuis en kijk hoe de teststrips veranderen. Ze zullen van kleur beginnen te veranderen!
3. Vergelijk het resultaat met onderstaande kleurenschaal en je aantekeningen van het vorige experiment.



### Wat gebeurt er?

Net als de thee in het geheime inkt-experiment (blz. 8 en 9) is de kleurstof in de teststrip een **indicator**. Het verandert van kleur afhankelijk van de **pH** (een waarde die aangeeft hoe zuur een vloeistof is) van de stof waarmee het in contact komt. De teststrips kunnen je niet alleen vertellen of de vloeistof een zuur is, maar ook hoe zuur het is (of dat het een base is, wat het tegenovergestelde is van een zuur). Als een vloeistof noch zuur, noch basisch is (dus de eigenschappen van een base heeft), wordt hij **neutraal** genoemd.



Sterk zuur

Licht zuur

Neutraal

Licht alkalisch

Hoog alkalisch

## Het ongelukje van mevrouw Wright

De rechercheurs van Spy Labs Inc. steken extra tijd in de zaak, vanwege een toevloed aan verzoeken die de laatste tijd binnenkomen. James' maag gromt luid genoeg voor Carolyn en Mike om te horen, en ze beginnen allemaal te grinniken. "Ik denk dat dat betekent dat het tijd is voor een pauze, team," grapt hij, terwijl hij de rest van het team gebaart hem te volgen naar de keuken.

"Oh, bah! Wat dacht ik wel niet?" vraagt James' moeder zich af terwijl ze zich afveegt met een servet. Ze kijkt om naar het aanrecht en zucht bij de vijf potjes die ze heeft neergezet.

"Wat is er aan de hand, mevrouw Wright?" vraagt Carolyn, die naast haar staat.

"Oh, hoi kinderen," antwoordt ze. "Ik heb een domme fout gemaakt. Ik heb vandaag wat bakingrediënten gekocht - zout, suiker, poedersuiker, maïzena en bakpoeder - en ik heb ze in potjes gegoten om ze vers te houden, maar ik heb ze niet geëtiketteerd toen ik ze vulde. Dus nu heb ik vijf potjes met witte poeders erin. Ik kon uitzoeken welke suiker en welke zout was, maar ik kan niet achterhalen welke van de fijnere poeders welke is. Toen ik de eerste probeerde .... Bah! Dat doe ik niet nog een keer! Ik moet uitzoeken wat er in die andere drie potjes zit, zodat ik mijn recepten niet verpest."

Mike zegt: "Ik weet het! We kunnen water en azijn gebruiken om het maïzena en het bakpoeder te identificeren! En degene die niet reageert is de poedersuiker!"

## Identificeren van mysterieuze poeders

### Je hebt nodig:

Maatlepel  
Pipet  
2 kleine reageerbuisjes  
Spatel  
Schrijfblok voor laboratoriumverslag  
*Poedersuiker, bakpoeder, maïzena, huishoudazijn, water*

### Zo werkt het:

1. Laat iemand elk van de drie gaten in je labstation vullen met poedersuiker, bakpoeder en maïzena (zorg ervoor dat je het niet verwisselt). Zorg ervoor dat ze je niet vertellen welke welke is!
2. Vul één reageerbuis met water en de andere met huishoudazijn.





3. Vul de pipet met water en voeg een paar druppels toe aan elk van de drie poeders. Observeer hoe ze zich gedragen als het water wordt toegevoegd, en roer het dan met de spatel. Noteer je bevindingen in je labverslag.



### Wat gebeurt er?

De poedersuiker en het bakpoeder zullen **oplossen** in het water, zodat je er niets van ziet, maar de maïzena klontert eerst en verandert dan in een troebel mengsel als je het roert. Dit komt omdat de deeltjes in de maïzena veel groter zijn dan de deeltjes poedersuiker en bakpoeder, waardoor het minder **oplosbaar** is in water. Je weet nu dus welk gat de maïzena bevat. Schrijf je bevindingen op in het labverslag.

4. Maak nu de pipet leeg en vul hem met huishoudazijn. Doe een paar druppels in elk van de drie vakjes.



### Wat gebeurt er?

Het bakpoeder reageert met de azijn, waardoor belletjes ontstaan en kooldioxide vrijkomt (wat je geleerd hebt in het experiment met de zuurtest op bladzijde 14). Nu weet je dus welk poeder het bakpoeder is! In de andere twee vakjes wordt geen reactie waargenomen, maar je hebt de maïzena al geïdentificeerd. Dat betekent dat het poeder dat oploste in water en niet reageerde op de azijn de poedersuiker is! Je hebt met succes alle drie de stoffen geïdentificeerd zonder ze te proeven. Noteer je resultaten in je labverslag.

# Bewijsmateriaal onderzoeken

## Het nemen van vingerafdrukken

Elk jaar worden duizenden identificaties gedaan aan de hand van vingerafdrukken die op plaatsen delict worden gevonden, en daarom zijn ze zo belangrijk voor rechercheurs en criminalisten. De reden dat deze identificaties mogelijk zijn is dat elke persoon verschillende patronen op zijn vingertoppen heeft, die gedurende zijn hele leven niet veranderen. Je kunt het vingerafdrukpoeder gebruiken om bewijsmateriaal te zoeken! Denk aan voorwerpen of oppervlakken die een dader met zijn handen kan hebben aangeraakt en bestuif de plek voor afdrukken.

### Je hebt nodig:

Vingerafdrukpoeder

Penseel

Doorzichtig plakband, vel wit papier, pen

### Zo werkt het:

1. Tik een paar keer op het deksel van het vingerafdrukpoederbakje om het poeder gelijk te maken en te zorgen dat er niets aan de binnenkant van de dop blijft hangen. Draai het deksel voorzichtig los om geen poeder te morsen.
2. Doop het penseel in het poeder. Houd het uiteinde van het penseel boven de vingerafdruk en tik zachtjes op het handvat zodat er wat poeder van het penseel op de afdruk valt. Verdeel het poeder heel voorzichtig met de kwast en veeg of blaas overtollig poeder voorzichtig weg.
3. Met een stukje doorzichtig plakband kun je de vingerafdruk nu **afnemen**, wat betekent dat je er een kopie van bewaart. Daartoe druk je het stukje plakband met de plakzijde naar beneden op de zichtbare vingerafdruk en strijk je met je vinger het plakband glad, zodat er geen vouwen of luchtballen ontstaan. Trek nu de tape van het oppervlak af. De vingerafdruk komt op de tape te liggen!
4. Archiveer vervolgens je bewijsmateriaal door de tape, met de kleefzijde naar beneden, op een stuk wit papier te plakken. Schrijf op waar en wanneer je de vingerafdruk hebt gevonden en wie je denkt dat hem heeft achtergelaten.



## Wat we kunnen leren van bodemmonsters

Wist je dat de onderkant van je schoenen resten opneemt die onderzoekers veel kunnen vertellen over waar je bent geweest? Kleine stukjes gras geven aan dat je door een pas gemaaid gazon bent gelopen. Stukjes afgefallen blad geven aan dat je door een loofbos hebt gelopen, terwijl dennennaalden wijzen op een naaldbos. Zand, grind en grond kun je duidelijk onderscheiden onder een vergrootglas. Maar als je geen vergrootglas bij de hand hebt, kun je ze ook identificeren met je forensisch lab, met behulp van een petrischaaltje en een druppel water.

### Je hebt nodig:

Deksel van het petrischaaltje

Pipet

Maatbeker met water

Pincet

*Bodemmonsters*

### Zo werkt het:

1. Verzamel drie bodemmonsters van verschillende locaties en doe een kleine hoeveelheid in elk van de drie vakjes in je labstation. Als het samen-geklonterd is, gebruik dan de pincet om het monster uit elkaar te halen.

2. Leg het deksel van de petrischaal bovenop de drie vakjes (als een deksel). Trek wat water in de pipet, en knijp een druppel water op het deksel over elk van de verschillende bodemmonsters.

3. Bekijk de monsters nu door de waterdruppel. Het vergroot ze als een vergrootglas! Nu kun je elk van de bodemmonsters analyseren en aantekeningen maken in je labverslag. Welke kleur heeft het monster? Zijn er korrels of kiezels? Zie je plantenresten en zo ja, hoe zien die eruit?



# Chromatografie

## Een briefje zonder naam

"Is alles in orde, Jameela? Waar kijk je naar?" vraagt Carolyn, terwijl ze in de gang van de school op haar vriendin afloopt. Ze kon aan haar gezicht zien dat iets haar in verwarring bracht.

"Kijk eens naar dit briefje dat iemand gisteren in mijn jaszak schoof," zegt ze, terwijl ze Carolyn een stuk overtrekpapier overhandigt met wat zwart schrift erop. Haar ogen verwijden zich als ze het briefje leest. Ze zwaait naar James en Mike om te komen.

"Luister naar dit briefje dat iemand aan Jameela schreef," zegt ze terwijl ze hardop begint voor te lezen. "Je bent in de maling genomen! Ik heb je viool verstoep. Zoek uit wie ik ben, en misschien krijg je hem terug voor het grote concert aan het eind van de week!"

"Er is een lange traditie van de oudere orkestleden die de jongeren zo in de maling nemen," legt Jameela uit.

"Heb je enig idee wie dit briefje geschreven kan hebben?" vraagt James.

Jameela denkt even na en antwoordt: "Ik vond het gisteren op weg naar huis, wat logisch is omdat ik na school orkestrepitie had. Mevrouw Clef, de orkestlerares, vertelde ons tijdens het oefenen dat ik was uitgekozen als violsolist voor het komende concert ... daarom word ik nu in de maling genomen. Ik moet uitzoeken wie dit briefje heeft geschreven en mijn viool terugkrijgen! Ik moet oefenen!"

Terwijl hij het briefje bestudeert, zegt James: "We hebben nog geen vaste verdachten, dus laten we wat handschriftmonsters verzamelen." Hij overhandigt het briefje aan Mike.

"Hoewel we er niet zeker van kunnen zijn, heb ik het gevoel dat degene die dit geschreven heeft, geprobeerd heeft zijn handschrift te verhullen door allemaal hoofdletters te gebruiken," denkt Mike hardop. "Jameela, denk je dat je iedereen een stuk filterpapier kunt laten ondertekenen, met hun eigen pen, zonder dat het verdacht lijkt?"

Jameela denkt even na en zegt: "Ik kan het aan de binnenkant van een verjaardagskaart voor Carolyn plakken! Dat is pas volgende maand, maar dat weten ze niet." Ze geeft Carolyn een duwtje met haar elleboog en ze grinniken allebei.

De volgende dag verzamelt het team zich rond het forensisch lab. "Nope. Geen handschrift komt overeen. En iedereen gebruikte zwarte pen," klaagt Carolyn. "Ik denk dat je hypothese juist was, Mike."

"Gelukkig hebben we ieders handtekening op het filterpapier!" roept Mike uit. "Omdat we het handschrift niet kunnen onderscheiden, en de inkt niet alleen met een vergrootglas kan worden onderscheiden, gaan we met een proces dat chromatografie heet, proberen de inkten te matchen en te achterhalen wie de schrijver was!"

Het team voert de chromatografie-analyse zorgvuldig uit op het originele handschriftmonster van het briefje en de monsters van de verjaardagskaart.

"We hebben een winnaar," verklaart James, terwijl hij de resultaten controleert. "Ervan uitgaande dat ze telkens dezelfde pen heeft gebruikt, is onze grappenmaker .... Melody!"

"Ha! Hebbes!" roept Jameela terwijl ze naar Melody en haar viool rent. "Bedankt, speurneuzen!"



## Kleuren klimmen

### Je hebt nodig:

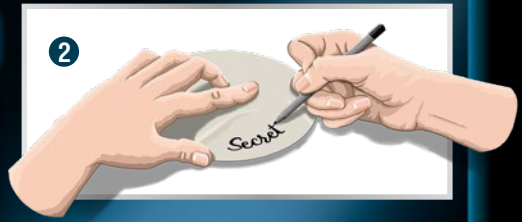
Petrischaaltje

Filterpapier

Een paar verschillende zwarte, in water oplosbare, viltstiften of stiften;  
plakband; schaar; water

### Zo werkt het:

1. Vul het voorste gat van het labstation met water.
2. Schrijf met een zwarte viltstift het woord "geheim" op een van de filterpapiertjes. Het schrift moet ongeveer 1 cm van de rand van het filterpapier staan.
3. Gebruik de schaar om vanaf de rand naar het midden een spleet in het filterpapier te knippen. Vouw het filter vervolgens samen tot een kegel. Zet het vast met een stukje plakband, waarbij je ervoor zorgt dat het plakband je schrift niet bedekt.
4. Zet de kegel ongeveer een minuut in het water en laat het water langzaam omhoog klimmen langs het filterpapier.
5. Herhaal het experiment met een tweede stuk filterpapier en een andere zwarte stift. Als je twee of meer voorbeelden hebt, vergelijk ze dan. Wat zie je?



### Niet zoals de anderen

Vraag een vriend om een woord te schrijven op een van de filterpapiertjes, met een andere pen voor slechts een van de letters. Kun je met behulp van chromatografie vaststellen welke van de letters met andere inkt is geschreven dan de andere?



### Wat gebeurt er?

De in water oplosbare pigmenten in de inkt worden samen met het water omhoog getransporteerd terwijl het door het filterpapier omhoog klimt. Omdat zwarte inkt een **mengsel** van verschillende kleuren is, wordt de oplosbare inkt tijdens de opwaartse beweging van het water gescheiden in die afzonderlijke pigmenten. Elk van de pigmenten heeft verschillende eigenschappen, en sommige lossen gemakkelijker op in water en worden dus verder omhoog getrokken door het klimmende water. Deze chemische analysemethode wordt **chromatografie** genoemd. Ze wordt vaak gebruikt bij forensisch onderzoek om een mengsel te scheiden in zijn samenstellende delen.

## Handschriftanalyse

Omdat iemands handschrift bijna net zo uniek is als zijn vingerafdruk, speelt het onderzoek van handgeschreven documenten een belangrijke rol in onderzoeken. Door handschriftanalyse kunnen onderzoekers een document - van een hele brief tot de handtekening op een cheque - in verband brengen met de schrijver ervan en bepalen of die persoon een potentiële verdachte is. Bovendien kunnen documenten in kwestie vergeleken worden met bekende handschriftmonsters om te beoordelen of iets echt is of een vervalsing. Laat een vriend iets schrijven en probeer het exact te kopiëren. Kijk dan goed hoeveel verschillen je ziet!

### Je hebt nodig:

*Twee schrijffmonsters van twee verschillende mensen, liniaal*

### Zo werkt het:

1. Vraag twee vrienden of familieleden om elk twee schrijffmonsters. Het schrijffmonster van elke persoon moet direct aan je worden overhandigd, zodat je weet van wie het afkomstig is (dit wordt het bekende schrijffmonster). De tweede monsters moeten samen aan je worden gegeven, zodat je niet weet van wie elk exemplaar is. De monsters kunnen elke handgeschreven tekst zijn (bijvoorbeeld een brief, een oude huiswerkopdracht, een boodschappenlijstje, enzovoort).
2. Jouw taak is nu om uit te zoeken welke van de betreffende documenten van welke schrijver afkomstig zijn. Leg eerst een liniaal onder het schrift. Staat het handschrift in een rechte lijn? Loopt het schuin omhoog of omlaag? Lijkt het op een golvende lijn?



### Tip: Verwacht variatie

Het is belangrijk om in gedachten te houden dat het schrift niet altijd hetzelfde zal zijn, dus we zoeken eerder naar patronen dan naar een identiek handschrift. Veel verschillende factoren kunnen het handschrift van een persoon veranderen (bijvoorbeeld de stemming van de schrijver, een blessure, de hoeveelheid licht in de kamer, of hij zit of staat, enzovoort), zodat de letters er anders uit kunnen zien, zelfs in hetzelfde voorbeeld. Focus op letters die er altijd hetzelfde uitzien in het bekende schrijffvoorbeeld en vergelijk die met dezelfde letters in het document in kwestie.



3. Richt je vervolgens op de vorm en kenmerken van elke letter. Verbindt de schrijver letters met een lijntje aan elkaar? Hoe zien de krullen en lussen eruit in letters als o, e en s? Komen hoge letters zoals h, l en f boven de lijn uit of worden ze laag geschreven zoals alle andere letters? Hoe ziet de punt bij een kleine letter i eruit (een punt, een cirkel, een lijntje, of iets anders)?

4. Hoe minder verschillen je kunt vinden tussen een bekend voorbeeld en het document, hoe zekerder je kunt zijn dat ze van dezelfde schrijver zijn.



4



## Colofon

AN 010323-NL / Master\_1632311  
Instructies voor "Forensic Investigation Kit", art.-nr. 7617264

© 2023 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstraße 5-7, 70184 Stuttgart, DE,  
Tel. +49(0) 711 2191-343

Het werk en alle delen daarvan worden beschermd door auteursrecht. Elk gebruik buiten de nauwe grenzen van de auteurswet zonder toestemming van de uitgever is ontoelaatbaar is strafbaar. Dit geldt in het bijzonder voor reproducties, vertalingen, microverfilming en de opslag en verwerking in elektronische systemen, netwerken en media. We garanderen niet dat alle informatie in dit werk vrij van eigendomsrechten is.

Projectleider: Ricardis Roth  
Technische productontwikkeling: Björn Stolpmann  
Tekst: Cindy Jäger  
Productontwerp: Manuel Ayd, Crosscreativ Designstudios, Pforzheim  
Opmaak verpakking en handleiding: Michael Schlegel, komuniki - print + web (Würzburg)  
Illustraties: Tanja Donner, Riedlingen  
Illustratie omslag: Andreas Ruch, Düsseldorf  
Foto's: p. 3 (inhoudsfoto, Michael Flaig)

De uitgever heeft zijn uiterste best gedaan om de eigenaars van de beeldrechten voor alle gebruikte foto's te vinden. Als in individuele gevallen geen rekening is gehouden met een auteursrechthebbende, wordt hem gevraagd de uitgever het bewijs te leveren van zijn eigendom van de beeldrechten, zodat hem een in de bedrijfstak gebruikelijke beeldvergoeding kan worden betaald.



# **SPY LABS** INCORPORATED

## Attention Junior Detectives!



Protect your secrets



Marking and tracking locations



Analyze evidence and solve cases

Hebt u vragen?  
Onze klantenservice  
helpt u graag verder!

KOSMOS-klantenservice  
Tel: +49 (0)711-2191-343  
Fax: +49 (0)711-2191-145  
service@kosmos.de

© 2023 KOSMOS Verlag  
Pfizerstraße 5-7  
70184 Stuttgart, DE  
kosmos.de