

Module C: Van wie is het braaksel op het dode lichaam?

Situatieschets

Bij het onderzoek door de politie zijn de lappen stof gevonden, die de mummie (de dader) om zich heen had gewikkeld. Er is ook braaksel in de lappen stof gevonden. Dat braaksel is er niet vanzelf gekomen, ze zijn door de dader erin achtergelaten.

De politie wil dat jullie onderzoeken of dit braaksel van een van de potentiële daders kan zijn. Dat betekent dat jullie moeten gaan bepalen om welke voedselresten het gaat en door wie het terecht is gekomen in de buurt van het dode lichaam van Willem.

Opdracht

Maak een rapport waarin je vaststelt van wie van de mogelijke daders het gevonden braaksel kan zijn.

Tijd

Voor deze opdracht heb je 2 à 3 uur de tijd. Je hebt genoeg tijd, maar je dient wel door te werken.

Wat je gaat leren

Vakinhoudelijk

Na het uitvoeren van de opdracht kun je:

- Van indicatoren bepalen welke stoffen ermee kunnen worden aangetoond;
- Met indicatoren aantonen welke stoffen voorkomen in een onbekend (voedsel)monster.

Vaardigheden

Bij het uitvoeren van de opdracht werk je aan de volgende vaardigheden:

- Samenwerken;
- Zelfstandig leren;
- abstract denken.



Aan de slag

1. Opdracht

Maak een rapport waarin je vaststelt van wie van de mogelijke daders het gevonden braaksel kan zijn.

Hierbij ga je een aantal stappen zetten die hieronder worden beschreven.

2. Oriëntatie

Op het braaksel zit natuurlijk geen stickertje met daarop de naam van degene die het daar heeft achtergelaten. Om te bepalen welk voedsel het is geweest, leer je eerst hoe je soorten voedsel kunt aantonen.

Aantonen van voedsel kun je doen met behulp van bepaalde stoffen, die **indicatoren** worden genoemd. Als je een indicator toevoegt aan een stof, dan vindt er wel of geen reactie plaats. Als er wel een reactie plaatsvindt, verandert de stof vaak van kleur. Aan de verandering kan de onderzoeker zien om welke soort stof het gaat. Als je dat weet kun je bepalen wie van de mogelijke daders het voedsel bij het lichaam van Willem heeft achtergelaten.

- Schrijf in je eigen woorden op wat je met een indicator kan doen. Bespreek je antwoord met je groep.

In bijlage 1 staat het rechercherapport, waarin je kunt vinden wat de mogelijke daders die avond hebben gedaan en wat zij hebben gegeten.

- Lees het rapport door, het zal van pas komen bij het onderzoek naar de dader!

3. Uitwerking

Je hoort van je docent hoe de klas in groepen wordt verdeeld. Elke groep krijgt zijn eigen indicator en een voedselmonster (een monster = een kleine hoeveelheid).

Je gaat met een proefje bepalen welke stoffen kunnen worden aangetoond met deze indicator.

- In bijlage 2 staan de benodigdheden en een aantal aanwijzingen. Neem dit goed door met je groepje.
- Zoek de bijlage over de indicator die jullie hebben gekregen, voer de opdracht uit en noteer alle resultaten overzichtelijk in de tabel.
- Voeg in bijlage 7 alle resultaten van alle groepjes samen.
- Analyseer het voedselmonster met behulp van bijlage 8 en vergelijk de resultaten met de resultaten die je in bijlage 7 hebt genoteerd.
- Schrijf in bijlage 9 op welke stoffen zijn aangetroffen in het voedselmonster.

4. Conclusie

- Schrijf op wie volgens jullie (een) mogelijke dader(s) is/zijn en wie niet. Schrijf bij elke verdachte op waarom jullie daar zo zeker van zijn.



Bewaar alle gegevens en jullie conclusie in jullie projectmap.

5. Evaluatie en reflectie

- Bespreek met elkaar wat je vakinhoudelijk (kennis en vaardigheden) hebt geleerd van deze opdracht. Noteer dat in je projectmap.
- Bespreek met elkaar of er goed is samengewerkt en wat er nog verbeterd zou kunnen worden. Noteer de verbeterpunten in je projectmap.
- Je hoort van de docent wanneer je de rubrics invult en wanneer deze besproken zullen worden.



Bijlage 1: Rechercherapport

Tactisch rechercherapport

Zaak: Moord in het Allard Pierson Museum
Slachtoffer: Willem Chivato
Geb. datum: 15-11-1960



Uit de diverse verhoren is gebleken dat het slachtoffer vaak voor problemen zorgde, zowel in de privésfeer als zakelijk. Al enige tijd had het slachtoffer onenigheid met zijn collega's. De directie heeft daarom op de avond van de moord rond de klok van 18.00 uur al het personeel bijeengeroepen om in de nabijgelegen lunchroom "Peper en Kokkie" gezamenlijk wat te eten. Doel van deze bijeenkomst was om de werksfeer van de afgelopen periode te bespreken en te verbeteren.

De moordenaar, verkleed als mummie, heeft overgegeven. In de linnenlappen die door de moordenaar zijn achtergelaten moeten voedselresten te vinden zijn. De onderzoekers hebben nog geen resultaten doorgegeven.

Wel zijn er de volgende gegevens verzameld:

Willem heeft **gegeten:** 2 broodjes kaas
gedronken: 2 koffie met melk

Sophie heeft **gegeten:** Patat met mayonaise
gedronken: 1 glas sinaasappelsap

Rachid heeft **gegeten:** Broodje kipfilet zonder boter
gedronken: 1 kop thee, 1 cola light

Martha heeft **gegeten:** Tomaten/komkommersalade
gedronken: 1 glas sinaasappelsap

Tevens is Theo, de eigenaar van café het slootje, gehoord.

Theo heeft **gegeten:** Broodje gekookt ei zonder dooier
gedronken: Thee met suiker

Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek zullen er nadere verhoren worden gepland.

Politiedistrict Nederland-Noord

Opmerkingen:

- **Amylase heeft het zetmeel nog niet verteerd tot suikers.**

Bijlage 2: Benodigdheden

Benodigdheden:

- Reageerbuisrek + reageerbuizen
- Indicatoren:
 - Joodoplossing
 - Fehlings A en B
 - Biureetreagens
 - Sudan III- oplossing
 - DCIP
- Demiwater
- Brander om te verwarmen (alleen nodig bij de Fehling indicator)
- Verschillende voedingsstoffen (sporen gevonden bij de dader)
- Pincet om het monster (voedingsstof) aan te pakken.
- Reageerbuisknijper.

LET OP!!

Sudan III:

- **GEVAARLIJKE STOF!! (is een mutagene stof)**
- Voer de proef met Sudan III als laatste uit!
- Onthoud dat Sudan III vlekken kan veroorzaken!

Werk voorzichtig en geconcentreerd!

Kruisbestemmingsgevaar

- Het is erg makkelijk om, bij het doen van deze proefjes, een 'kruisbesmetting' te krijgen. Vergelijk het met voedsel bereiden: je mag rauwe kip nooit op dezelfde plank snijden als je groenten, anders kun je salmonellabacteriën op de groenten krijgen. Met deze proef is het net zo: als je onnauwkeurig werkt, kan het zijn dat je monsters vervuild raken. Je krijgt dan onjuiste meetresultaten, waardoor je geen conclusie kunt trekken.
- Je werkt dus op een 'schone' manier: spoel tijdens het practicum het materiaal waar je mee werkt veelvuldig met demiwater!
Demiwater = gedemineraliseerd water. Ofwel: zuiver water, zonder mineralen zoals kalk.



Bijlage 3: De indicator Joodoplossing

Jullie gaan door het doen van een aantal proefjes bepalen, welke stoffen je kunt aantonen met Joodoplossing.

Noteer de resultaten in de tabel. De andere groepjes doen hetzelfde met een andere indicator. Aan het eind worden alle resultaten samengevoegd in één tabel, in bijlage 8. Met behulp van deze tabel kun je vervolgens onderzoeken, welke stoffen er aanwezig zijn in het gevonden voedselmonster.

Werkwijze Joodoplossing

1. Plaats reageerbuizen in een reageerbuisrek (zoveel als je voedingsstoffen gaat onderzoeken).
2. Doe in iedere buis een andere voedingsstof. Een klein beetje is genoeg. Voeg twee milliliter demiwater toe (dat is ongeveer 2 cm).
3. Voeg in iedere buis 2 druppels van de Joodoplossingindicator toe.
4. Doe een kurk op de reageerbuis en schud de reageerbuis goed.
5. Wacht enkele seconden (het moet kunnen reageren).
6. Noteer de kleur die bij iedere voedingsstof ontstaat in de tabel hieronder. Joodoplossing is en blijft lichtgeel als het niet heeft gereageerd en het kleurt donkerblauw als het wel heeft gereageerd (en als er dus iets aangetoond is!). **Met Joodoplossing toon je zetmeel aan.**

Naam van de voedingsstof	Verandering kleuromslag na toevoegen Joodoplossing.		Heeft de indicator gereageerd? (ja/nee)
	Kleur voor	Kleur na	
1. Brood			
2. Patat			
3. Mayonaise			
4. Thee			
5. Thee met suiker			
6. Eiwit			
7. Kipfilet			
8. Cola Light			
9. Salade			
10. Sinaasappelsap			
11. Water			

7. Gooi de inhoud van de 11 reageerbuisjes in de gootsteen.
8. Spoel de buizen nu schoon met demiwater. Gebruik géén kraanwater! Als de buis smerig blijft, maak hem dan schoon met een reageerbuisborstel en spuit er nogmaals demiwater in.

Bijlage 4: De indicator Fehling A+B

Jullie gaan door het doen van een aantal proefjes bepalen, welke stoffen je kunt aantonen met Fehling A+B.

Vul de resultaten in in de tabel. De andere groepjes doen hetzelfde met een andere indicator. Aan het eind brengen we alle resultaten samen in één tabel, in bijlage 8. Met behulp van deze tabel kun je vervolgens onderzoeken, welke stoffen er aanwezig zijn in het gevonden voedselmonster.

Werkwijze Fehling A + B

1. Plaats reageerbuizen in het rek (zoveel als je voedsel gaat onderzoeken).
2. Doe in iedere buis een andere voedingsstof. Een klein beetje is genoeg. Voeg twee milliliter demiwater toe (dat is ongeveer 2 cm).
3. Voeg drie druppels Fehling A indicator toe.
4. Voeg drie druppels van de Fehling B indicator toe.
5. Doe een kurk op de reageerbuis en schud het geheel goed.
6. Verhit de reageerbuis met behulp van een brander tot ongeveer 90 graden Celsius. De reageerbuis houd je vast met een reageerbuisknijper.
7. Wacht enkele seconden.
8. Noteer de kleur die ontstaat in de tabel hieronder. Blauw betekent dat de Fehling niet gereageerd heeft (en dus niets heeft aangetoond), rood/oranje betekent dat er wel iets is aangetoond. **Met Fehlings toon je suikers (glucose en fructose) aan.**

Naam van de voedingsstof	Verandering kleuromslag na toevoegen Fehling A + B.		Heeft de indicator gereageerd? (ja/nee)
	Kleur voor	Kleur na	
1. Brood			
2. Patat			
3. Mayonaise			
4. Thee			
5. Thee met suiker			
6. Eiwit			
7. Kipfilet			
8. Cola Light			
9. Salade			
10. Sinaasappelsap			
11. Water			

9. Gooi de inhoud van de reageerbuizen NIET door de gootsteen, maar gooi het in een bekglas dat klaarstaat op de tafel van de leraar.
10. Maak de reageerbuizen goed schoon met kraanwater en spoel goed na met demiwater.

Bijlage 5: De indicator Biureet

Jullie gaan door het doen van een aantal proefjes bepalen, welke stoffen je kunt aantonen met Biureet.

Vul de resultaten in in de tabel. De andere groepjes doen hetzelfde met een andere indicator. Aan het eind brengen we alle resultaten samen in één tabel, in bijlage 8. Met behulp van deze tabel kun je vervolgens onderzoeken, welke stoffen er aanwezig zijn in het gevonden voedselmonster.

Werkwijze Biureet

1. Plaats reageerbuizen in het rek (zoveel als je voedsel gaat onderzoeken).
2. Doe in iedere buis een andere voedingsstof. Een klein beetje is genoeg. Voeg twee milliliter demiwater toe (dat is ongeveer 2 cm).
3. Voeg 6 druppels Biureet indicator toe.
4. Doe een kurk op de reageerbuis en schud het geheel goed.
5. Wacht enkele seconden.
6. Noteer de kleur die bij iedere voedingsstof ontstaat in de tabel hieronder. Lichtblauw betekent dat er geen reactie is geweest (en er dus niets is aangetoond), paars betekent dat er wel wat is aangetoond.

Met Biureet toon je eiwitten aan.

Naam van de voedingsstof	Verandering kleuromslag na toevoegen Biureet.		Heeft de indicator gereageerd? (ja/nee)
	Kleur voor	Kleur na	
1. Brood			
2. Patat			
3. Mayonaise			
4. Thee			
5. Thee met suiker			
6. Eiwit			
7. Kipfilet			
8. Cola Light			
9. Salade			
10. Sinaasappelsap			
11. Water			

7. Gooi de inhoud van de reageerbuisjes in de gootsteen.
8. Maak de reageerbuizen goed schoon met kraanwater en spoel goed na met demiwater.

Bijlage 6: De indicator DCPIP

Jullie gaan door het doen van een aantal proefjes bepalen, welke stoffen je kunt aantonen met DCPIP.

Noteer de resultaten in de tabel. De andere groepjes doen hetzelfde met een andere indicator. Aan het eind brengen we alle resultaten samen in één tabel, in bijlage 8. Met behulp van deze tabel kun je vervolgens onderzoeken, welke stoffen er aanwezig zijn in het gevonden voedselmonster.

Werkwijze DCIP

1. Plaats reageerbuizen in het rek (zoveel als je voedsel gaat onderzoeken).
2. Doe in iedere buis een andere voedingsstof. Een klein beetje is genoeg. Voeg twee milliliter demiwater toe (dat is ongeveer 2 cm).
3. Voeg 10 druppels DCPIP toe.
4. Doe een kurk op de buis en schud goed.
5. Wacht enkele seconden.
6. Noteer de kleur die ontstaat in de tabel hieronder. Donderblauw betekent geen reactie, kleurloos betekent dat er wel een reactie heeft plaatsgevonden. **Met DCPIP toon je vitamine C aan.**

Naam van de voedingsstof	Verandering kleuromslag na toevoegen DCIP		Heeft de indicator gereageerd? (ja/nee)
	Kleur voor	Kleur na	
1. Brood			
2. Patat			
3. Mayonaise			
4. Thee			
5. Thee met suiker			
6. Eiwit			
7. Kipfilet			
8. Cola Light			
9. Salade			
10. Sinaasappelsap			
11. Water			

Maak de reageerbuizen goed schoon met kraanwater en spoel goed na met demiwater.

Bijlage 7: De indicator Sudan III

Jullie gaan door het doen van een aantal proefjes bepalen, welke stoffen je kunt aantonen met Sudan III.

Vul de resultaten in in de tabel. De andere groepjes doen hetzelfde met een andere indicator. Aan het eind brengen we alle resultaten samen in één tabel, in bijlage 8. Met behulp van deze tabel kun je vervolgens onderzoeken, welke stoffen er aanwezig zijn in het gevonden voedselmonster.

Let op! Sudan III kan vlekken in kleren veroorzaken!

Werkwijze Sudan III

1. Plaats reageerbuizen in het rek (zoveel als je voedsel gaat onderzoeken).
2. Doe in iedere buis een andere voedingsstof. Een klein beetje is genoeg. Voeg twee milliliter demiwater toe (dat is ongeveer 2 cm).
3. Voeg drie druppels Sudan III toe.
4. Doe een kurk op de buis en schud goed.
5. Wacht enkele seconden.
6. Noteer de kleur die ontstaat in de tabel hieronder. Licht roze betekent geen reactie, een rode ring betekent dat er wel een reactie heeft plaatsgevonden. **Met Sudan III toon je vetten aan.**

Naam van de voedingsstof	Verandering kleuromslag na toevoegen Sudan III		Heeft de indicator gereageerd? (ja/nee)
	Kleur voor	Kleur na	
1. Brood			
2. Patat			
3. Mayonaise			
4. Thee			
5. Thee met suiker			
6. Eiwit			
7. Kipfilet			
8. Cola Light			
9. Salade			
10. Sinaasappelsap			
11. Water			

7. Maak de reageerbuizen goed schoon met kraanwater en spoel goed na met demiwater.

Bijlage 8: Waarnemingen samenvoegen

We hebben nu enkele indicatorreacties waargenomen. Om een duidelijk overzicht te krijgen gaan jullie met alle groepjes **onderstaande** tabel invullen. Zet een kruisje in het vakje als de indicator heeft gereageerd met de desbetreffende voedingsstof. Als hij niet heeft gereageerd, laat het vakje dan blanco.

Naam van de voedingsstof	Reactie met Jood-oplossing?	Reactie met Fehling A+B?	Reactie met Biureet?	Reactie met DCIP?	Reactie met Sudan III?
1. Brood					
2. Patat					
3. Mayonaise					
4. Thee					
5. Thee met suiker					
6. Eiwit					
7. Kipfilet					
8. Cola Light					
9. Salade					
10. Sinaasappelsap					
Voedselmonster (komt aan de orde in bijlage 9)					



Bijlage 9: Het analyseren van het voedselmonster

Jullie hebben nu verschillende voedingsstoffen met verschillende indicatoren laten reageren en jullie hebben gezien welke stoffen er wel en welke stoffen er niet reageerden met een bepaalde indicator.

Nu gaan jullie het voedselmonster analyseren. Doe dit zoals hieronder aangegeven.

Werkwijze voedselmonster

- 1) Pak vier reageerbuizen.
- 2) Vul elk van de reageerbuizen met een klein beetje van het voedselmonster.
- 3) Voeg hier 2 milliliter demiwater aan toe (ongeveer 2 cm).
- 4) Voeg in elk van de reageerbuizen een andere indicator toe, dus in reageerbuis:
 1. Joodoplossing,
 2. Fehling A+B,
 3. Biureet,
 4. Sudan III en
 5. PCPIP.
- 5) Plaats op iedere buis een dop en schud de buizen goed.
- 6) Wacht enkele seconden.
- 7) Zet een kruisje in de laatste rij van de tabel van bijlage 8 bij '**Voedselmonster**', bij de indicator waarmee het voedselmonster heeft gereageerd.



Bijlage 10: Resultaat en conclusie

Resultaat

Jullie hebben genoteerd met welke indicator het voedselmonster heeft gereageerd. Jullie kunnen hieruit concluderen uit welke voedingsstoffen het voedselmonster heeft bestaan.

- Het voedselmonster heeft bestaan uit de voedingsstof(fen):
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
- Lees nu het politierapport (bijlage 1) van de daders: wie heeft wat gegeten?
- Als we kijken naar het etenspatroon van elke verdachte, wie kan/kunnen dan worden aangewezen als potentiële dader(s)? Noteer dat in je logboek.

