

Naam:**Klas:**

Het Praktisch Schoolexamen bestaat uit 2 gedeelten. In het eerste deel ga je een proefopzet opstellen hoe de natuurzuiverheid van verschillende honingsoorten kan worden onderzocht. Het tweede deel bestaat uit praktische handelingen met vragen. Je mag je theorieboek en Binas gebruiken. Zowel het praktisch als het theoretisch gedeelte van dit schoolexamen wordt individueel uitgevoerd. Voor het beantwoorden van de vragen zijn aparte antwoordbladen. Lees en werk zorgvuldig. Gebruik de informatie uit de inleiding en uit de stukjes die boven elke opgave staan zo nodig bij het uitvoeren van het schoolexamen.

Succes.

DEEL 2

Inleiding

Het onderstaande practicum gaat over het verkleuren van vruchten bij het rijpingsproces. Het gaat hier om vruchten van de paprika. Deze vruchten worden tijdens het rijpingsproces geleidelijk roder. Tegenwoordig zijn er rassen waarbij de vruchten geel worden in plaats van rood. Het onderzoek is erop gericht na te gaan wat er dan in deze vruchten gebeurt. Het onderzoek doet een vergelijking tussen een groene paprika en een gele paprika. Daarbij is het de bedoeling te onderzoeken welke kleurstoffen in deze vruchten zitten. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van een methode die bekend staat als papierchromatografie.

Papierchromatografie

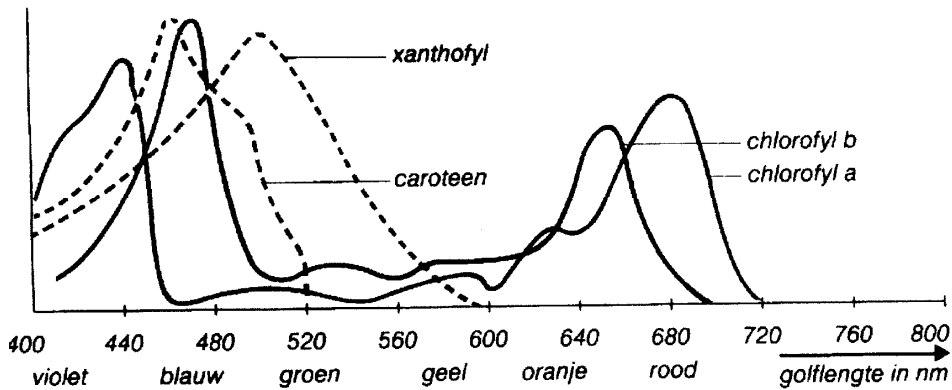
Papierchromatografie is een methode om bepaalde stoffen in een mengsel van elkaar te scheiden. De scheidingsmethode berust op het feit dat veel vloeistoffen door filtreerpapier worden opgezogen. Als je bv. een stuk filtreerpapier met één uiteinde in een bakje water hangt, dan loopt het water in het papier omhoog. De oorzaak daarvan zijn de dunne houtvaten in het papier, die het water opzuigen door de zg. "capillaire werking". Voor je het filtreerpapier in de vloeistof hangt, breng je aan die kant, die in de vloeistof komt te hangen, een stip of streep aan van het mengsel waarvan je de samenstelling wilt onderzoeken. Als de vloeistof nu door het papier opgezogen wordt, zullen sommige stoffen uit het mengsel iets makkelijker oplossen in deze vloeistof (die de "loopvloeistof" genoemd wordt) dan andere. Daardoor zal één van de stoffen het eerst meegaan met de vloeistof, andere iets later en één als laatste. Daardoor krijg je een aantal "fronten" op het filtreerpapier waarin de eerste stof uit het mengsel het hoogst komt, een andere op de tweede plaats, enz. Per soort vloeistof heeft iedere stof een vaste "snelheid" waarin hij wordt meegeslept. Men drukt dit uit in de zg. Rf-waarde. Deze geeft de verhouding aan tussen de plek waar deze vloeistof terecht komt en de afstand die het "front" van de vloeistof in diezelfde tijd heeft afgelegd ($R_f = \text{"ratio to front"}$). Deze waarde is voor de meeste stoffen bekend, zodat je aan de snelheid waarmee de stof met de loopvloeistof meegaat, de stof kunt herkennen en dus de verschillende stoffen waaruit een bepaald mengsel bestaat. Op deze simpele wijze kun je allerlei ingewikkelde mengsels in onderdelen scheiden. In dit geval gaat het om de kleurstoffen in de bladeren.

Opmerking [HS1]: De stoffen zijn toch al opgelost? Volgens mij gaat het om de verschillen in de affiniteit waarmee de stoffen zich hechten aan het papier

De verschillende kleurstoffen in de bladeren

Sommige bladeren zijn bruinrood (bv. bij sommige Beuken en Esdoorns) doordat ze naast bladgroen andere kleurstoffen bevatten. Meestal is het nut van deze kleurstoffen om extra licht te absorberen (dat niet door het chlorofyl geabsorbeerd wordt) en de energie daaruit over te dragen aan het bladgroen. Zelf kunnen deze extra kleurstoffen niets met de energie uit het licht doen. Hieronder zie je bv. de zg. "absorptiespectra van vier kleurstoffen die in blad kunnen zitten. Een absorptiespectrum geeft aan welke delen uit het zichtbare licht de bepaalde kleurstof sterk absorbeert, dwz. opneemt en vasthoudt. Uit die delen van het licht kan de kleurstof dus energie halen, want licht is een vorm van energie (of "bevat" energie, als je het zo wilt uitdrukken).

Opmerking [HS2]: Zou ik niet zo zeggen.



Je ziet hier dus de vier kleurstoffen chlorofyl a, chlorofyl b, xanthofyl en caroteen. De twee soorten chlorofyl zijn bladgroensoorten. Ze komen gewoonlijk in de verhouding 3 : 1 (chlorofyl a : chlorofyl b) voor. Het zijn ingewikkelde verbindingen (eiwitten), die in bouw sterk op het bloedewit "hemoglobine" van de gewervelde dieren lijken. Caroteen en xanthofyl zijn veel eenvoudiger verbindingen. Het zijn verbindingen waarin vrijwel alleen koolstof en waterstof voorkomen (daardoor zijn ze vettig en niet wateroplosbaar) en ze zijn niet veel ingewikkelder dan een glucose-molecuul. Caroteen is de oranje kleurstof, die chromoplasten hun kleur geeft (het zit bv. in worteltjes) en xanthofyl is geel.

Vragen:

1. Als chloroplasten veranderen in chromoplasten, wat zal er dan in deze korrels gebeuren?

.....

.....

.....

.....

2. Waardoor zullen de vruchten in de herfst waarschijnlijk zo'n felgele kleur vertonen? (Bedenk een voor de plant zelf zinnige reden).

.....

.....

.....

Naam:

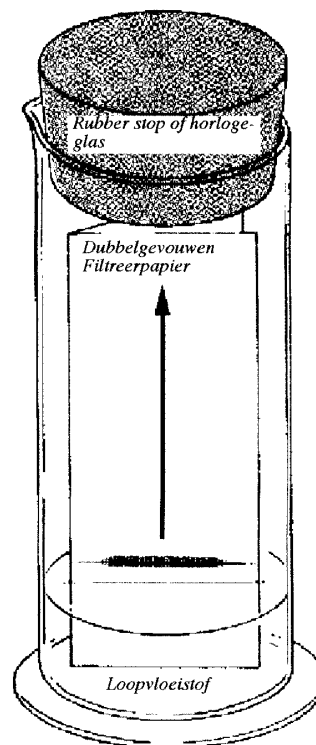
Materiaal en methode

Materiaal

- ✓ maatbeker van 250 ml. waar loopvloeistof in gegoten moet worden
- ✓ plastic om maatbeker mee af te dekken
- ✓ maatcilinder van 10 ml.
- ✓ één strook filtreerpapier
- ✓ twee pasteurse pipetten met losse rubber balgen
- ✓ mortier met stamper
- ✓ vier reageerbuizen
- ✓ stopwatch
- ✓ schaar
- ✓ stuk groene en gele paprika
- ✓ bekeerglas met aceton
- ✓ bekeerglas met petroleumether
- ✓ bekeerglas met loopvloeistof

Methode

1. Knip het papier op lengte, zodat het net boven het bekeerglas uitsteekt. Zet op 2,5 cm vanaf de onderkant een dunne horizontale potloodstreep.
2. Doe 20 ml. (of 1 cm) loopvloeistof in het bekeerglas. Dek af met het plastic. Zorg dat het bekeerglas steeds zoveel mogelijk afgedekt blijft, zodat er een evenwicht blijft bestaan tussen de damp van de loopvloeistof en de loopvloeistof zelf.
3. Snijd het wit aan de binnenzijde van de paprika af en leg dat aan de kant. Doe ± twee gram fijngesneden stukjes van de te onderzoeken paprika (bv. in de opeenvolgende proeven bij de eerste proef een groene paprika en bij de volgende proef een gele paprika) in het mortier.
4. Voeg 5 ml aceton toe en wat scherp zand (er is maar weinig nodig; hoeveelheid verder niet belangrijk; een klein schepje). Wrijf de stukjes dan goed fijn met de stamper (enkele minuten).
5. Schenk de ontstane vloeistof over in de reageerbuis en voeg 2 ml. petroleumether toe.
6. Schud het geheel goed en laat het even intrekken.
7. Voeg 6 ml. water toe en wacht tot zich bovenin de buis een oplossing afscheidt. De oplossing met de kleurstoffen drijft nu op het water.
8. Zuig deze bovenste vloeistof er voorzichtig af met een pasteurse pipet met rubberbalg en breng deze vloeistof over in een nieuwe (schone en droge) reageerbuis. Deze oplossing gebruik je in punt 12 hieronder.



Voorbeeld proefopstelling

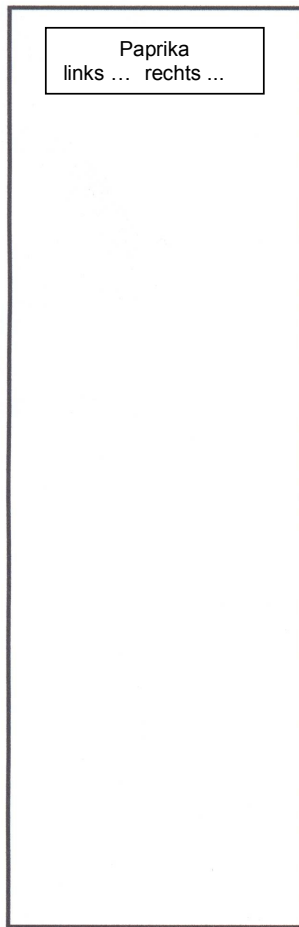
9. Herhaal nu punt 3 tot en met 8 voor de andere paprika.
10. Maak een vouw in het filtreerpapier: midden in de lengte overlans (zie tekening hierboven), zodat het papier rechtop kan staan. Doe dit voorzichtig en raak het filtreerpapier niet aan op de plek waar straks de vloeistof zal gaan lopen. Kijk even of je het filtreerpapier op deze manier goed rechtop in de maatbeker kunt zetten, zonder dat hij tegen de kant komt. Breng hem niet in contact met de loopvloeistof; anders wordt hij onbruikbaar!
11. Strijk de vouw min of meer weer recht (niet met de vingers!) en leg de filtreerstrook op tafel. Zorg dat het onderste uiteinde met de potloodstreep vrij van de tafel is, zodat als je de vloeistof gaat opbrengen, het filtreerpapier op die plaats geen contact met de tafel heeft.
12. Houd de reageerbuis met de afgezogen oplossing vrijwel horizontaal (maar uiteraard zo, dat de vloeistof er niet uit loopt) en steek het dunne uiteinde van de gebruikte pasteurse pipet zonder rubber balg in de oplossing en laat hem zich een eindje volzuigen. Beweeg de reageerbuis met de pipet erin onder zo'n hoek dat er ongeveer vier cm vloeistof in het dunne uiteinde zit.
13. Haal de pipet er onder gelijkblijvende hoek uit, terwijl je het andere uiteinde met de wijsvinger afsluit. Blijf de pipet onder dezelfde hoek houden want anders loopt de vloeistof er direct uit, ook als de bovenkant is afgesloten.
14. Zet met het uiteinde van de pasteurse pipet (dat je nog steeds vrijwel horizontaal houdt) een punt op het filtreerpapier op de plaats in het midden van de potloodstreep op de rechter helft (rechts van de vouw). De vloeistof wordt door het filtreerpapier opgezogen. Stip daarna de punt nog 10x aan.
15. Doe nu hetzelfde van punt 12 tot en met 14 met de andere oplossing, maar zet de punt dan links van de vouw.
16. Zet het filtreerpapier rechtop in de maatbeker; zó, dat het niet tegen de randen aankomt, en sluit het geheel zo snel mogelijk weer af met het plastic folie (het is belangrijk dat er evenwicht tussen damp en loopvloeistof bewaard blijft). Start de stopwatch en laat de loopvloeistof acht minuten lopen. Haal het papier eruit en dek voor de volgende proef de maatbeker weer af met het horlogeglas.
17. Geef met een streep aan, waar het vloeistoffront zit (zeer snel doen; de vloeistof droogt heel snel op!) en omcirkel met potlood de verschillende vlekken, die zijn ontstaan en schrijf de kleur op van de verschillende vlekken op blz. 6 onderaan, van bovenaf. Chlorofyl a is blauwgroen, chlorofyl b is geelgroen, caroteen is geel en xanthofyl is lichtgeel.
18. Als het papiertje droog is, meet je de afstand die de loopvloeistof in de acht minuten heeft afgelegd en de afstanden die de verschillende kleurstoffen in diezelfde tijd hebben afgelegd.

Opmerking [HS3]: Bedoel je dus op de rand van de tafel, zodat het onderste deel uitsteekt?

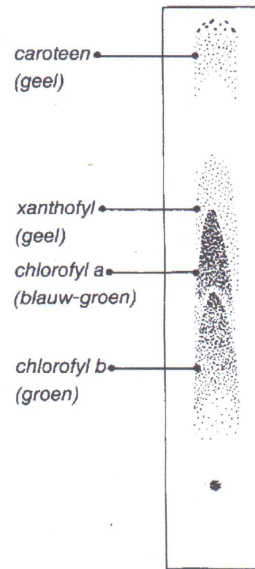
Bereken de Rf-waarden en geef de metingen en berekeningen hiervan op de volgende bladzijde aan.

Resultaten

Bevestig beide filterstrookjes met cellotape op de aangegeven plaats op dit papier.



Voorbeeld



Geef nu hieronder de berekening van de verschillende Rf-waarden van de gevonden kleurstoffen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vul de gevonden Rf- waarden in de onderstaande tabel in. Als er geen vlek voor de betreffende kleurstof is aangetroffen, zet je een streepje, anders zet je achter de betreffende kleurstof de afgelegde afstand in cm.

	Binas-waarden	Groene paprika	Gele paprika
Chlorofyl a			
Chlorofyl b			
Xanthofyl			
Caroteen			

Vergelijk de gevonden waarden met de theoretische waarden (zie Binas)
 Als de gevonden waarden afwijken, waar kan dat bv. door komen? (Ook aangeven als jouw waarden wel kloppen met de te verwachten waarden). Geef twee mogelijke variabelen, die de loopsnelheid zullen kunnen beïnvloeden:

Opmerking [HS4]: Goed om dit erbij te zetten!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ga verder op de volgende bladzijde.

