

**BVDA INTERNATIONAL**

POSTBUS 2323 2002 CH HAARLEM HOLLAND
TEL +31 (23) 5424708 FAX +31 (23) 5322358
EMAIL INFO@BVDA.NL WWW.BVDA.COM

Inleiding



Wachtrijnummer behandeld met reguliere ninhydrineoplossing (heptaan, ethanol, ethylacetaat, azijnzuur)

Thermisch papier, dat eens vrijwel alleen als faxpapier werd gebruikt, wordt tegenwoordig in veel meer applicaties toegepast. Thermisch papier wordt bijvoorbeeld gebruikt in apparaten die nummers voor een wachtrij printen, voor parkeerkaartjes, etikettenprinters en voor het printen van kassabonnen.

Thermisch papier wordt zwart bij verwarming (zoals in een printer) maar ook als het in contact komt met polaire oplosmiddelen zoals alcoholen, aceton, ether, ethylacetaat enz. De gebruikelijke DFO- en ninhydrine-oplossingen zijn ofwel gebaseerd op zulke polaire oplosmiddelen (ninhydrine in aceton of ether bijvoorbeeld) of ze bevatten zekere hoeveelheden ervan om de ninhydrine of DFO opgelost te houden als de bulk van de oplossing bestaat uit petroleumether, heptaan of andere apolaire oplosmiddelen.

Deze oplossingen hebben een destructief effect op thermisch papier: bij gebruik ervan wordt het oppervlak van het papier grijs of zwart met als gevolg dat vingerafdrukken die ontwikkeld worden slecht of niet meer te zien zijn.

Technieken voor het ontwikkelen van vingerafdrukken op thermisch papier



Wachtrijnummer behandeld met oplossing van ThermaNin in petroleumether

Er bestaan een beperkt aantal technieken voor het ontwikkelen van vingerafdrukken op thermisch papier:

- 1,2-IND (als een oplossing van 2 gram/liter in HFE-7100 met 7% ethylacetaat) is beschreven als geschikt middel om vingerafdrukken te ontwikkelen, zonder de actieve zijde van thermisch papier zwart te kleuren (John Stimac, Journal of Forensic Identification, 2003, 53(3), 265-271). Voor het zoeken naar en fotograferen van de ontwikkelde sporen is een Polilight of soortgelijke lichtbron nodig (groen licht).
- De damp van DMAC (afkorting van de Engelse naam voor dimethylaminokaneelaldehyde) reageert met vingerafdrukken op thermisch papier (zie bijvoorbeeld Brennan et al., Journal of Forensic Identification, 1995, 45(4), 373-380). De fluorescentie van ontwikkelde afdrukken kan gefotografeerd worden met groen licht (Polilight, ongeveer 530 nm).
- Blootstelling aan de damp van geconcentreerd zoutzuur is beschreven als een methode om vingerafdrukken op de actieve (boven)laag van thermisch papier te ontwikkelen (Broniek, Knaap, Journal of Forensic Identification, 2002, 52(4), 472-432). Vingerafdrukken op de onderzijde van thermisch papier worden echter niet ontwikkeld.

Deze technieken kunnen voor het betreffende bewijsstuk niet geschikt zijn, of de benodigde apparatuur niet voorhanden.

Japanse onderzoekers hebben gepubliceerd dat hemiketalen van ninhydrine oplosbaar zijn in apolaire oplosmiddelen zoals petroleumether zonder dat toevoeging van polaire oplosmiddelen nodig is. Deze hemiketalen worden gemaakt door het watermolecuul in ninhydrine [een andere naam voor ninhydrine is 1,2,3-indaantrion, monohydraat!] te vervangen door een alcohol. Van de verkregen oplossingen werd gerapporteerd dat ze vingerafdrukken op thermisch papier ontwikkelden, zonder donkerkleuring van het oppervlak. Zo'n product (ThermaNin genoemd) wordt gemaakt en is verkrijgbaar bij BVDA.

Voor zover wij weten is er nooit een onderzoek geweest waarbij de effectiviteit van de verschillende technieken is vergeleken.



Hoe werkt ThermaNin



ThermaNin op zichzelf ontwikkeld geen vingerafdrukken. Het procedé berust op het feit dat na aanbrengen van de oplossing op papier, ThermaNin uiteenvalt in ninhydrine en de alcohol, na contact met vocht dat in het papier of in de omgeving aanwezig is. Deze conversie is waarneembaar door de zwakke geur van de alcohol die het papier vervolgens zal afgeven. De ninhydrine is dan beschikbaar om met het vingerafdrukkenresidue in het papier te reageren.

De vrijgekomen ninhydrine lost nauwelijks op in petroleumether, zodat het papier twee keer gedompeld kan worden (met een tussenpoos die lang genoeg moet zijn om de conversie van ninhydrinehemiketaal in ninhydrine en alcohol onder invloed van water te laten verlopen) om de ninhydrineconcentratie in het papier te verhogen.

Aanwijzingen voor het gebruik

Vanwege de gevoeligheid van ninhydrinehemiketalen (zoals ThermaNin) voor water, kunnen de oplossingen ervan in petroleumether niet lang zonder verlies aan werkzaamheid worden bewaard. Een werkoplossing dient snel gebruikt te worden, in ieder geval binnen 1-3 weken. Daarom kunnen we ook geen werkoplossing aanbieden, ze moet voor gebruik vers aangemaakt worden. De ThermaNin-kristallen die we leveren zijn heel behoorlijk bestand tegen luchtvochtigheid en hebben geen houdbaarheidsprobleem mits bewaard in goed afgesloten containers (zo mogelijk in een droge omgeving).

Een werkoplossing die in een redelijke tijd door schudden van de fles (5-10 minuten) is te maken, bestaat uit 4 gram/liter ThermaNinpoeder in petroleumether, pentaan of heptaan (oftwel 0,4 gram per 100 ml). Lichte verwarming van de oplossing (tot 30-40° C) zorgt voor een aanzienlijke versnelling van het oplossen. Toevoegen van 0,5 ml isopropanol (en optioneel 1,5 ml ethylacetaat) per 100 ml oplossing verbetert de oplosbaarheid ook aanzienlijk (zie verder).

Tegen onze verwachting in bleek ThermaNin een lage oplosbaarheid te hebben in HFE-7100. Daarom kunnen er geen werkoplossingen van ThermaNin gemaakt worden met alleen HFE-7100 als oplosmiddel. Een stabiele oplossing (zelfs in glazen flessen) kan verkregen worden door het toevoegen van 0,5 ml isopropanol en 1,5 ml ethylacetaat per 100 ml. Met dit mengsel kleurt de actieve laag van het thermische papier niet donker.

Een werkoplossing kan snel gemaakt worden door 0,4 tot 0,5 gram ThermaNin af te wegen in een lege 100 ml fles (glas of aluminium) en hieraan 0,5 ml isopropanol en 1,5 ml ethylacetaat toe te voegen. De ThermaNin lost gemakkelijk op (door omzwenken) en wordt vervolgens verdund tot 100 ml met HFE-7100 (of pentaan, petroleumether e.d.).

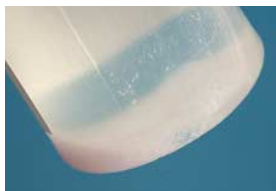
Onderzoekers van het BKA in Wiesbaden (Duitsland) hebben ontdekt dat voor het oplossen, aanbrengen en bewaren van werkoplossingen van ninhydrinehemiketalen (zoals ThermaNin) plastic of aluminium schalen en flessen gebruikt moeten worden. Aluminium heeft de voorkeur. In het algemeen hebben plastic flessen het probleem dat petroleumether eruit verdampst en water er doorheen diffundeert, aluminium heeft dit probleem niet.

In glazen flessen is de houdbaarheid van de werkoplossing dramatisch kort. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de kleine hoeveelheid water die altijd aan glas gehecht is en het licht zure karakter van het glasoppervlak (dat daarmee de reactie tussen water en ThermaNin katalyseert). Echter, door toevoegen van 0,5% isopropanol (5 ml per liter) aan de oplossing op basis van petroleumether c.q. pentaan/heptaan wordt deze gestabiliseerd zonder negatieve effecten op het thermische papier.

Ontwikkelen van vingerafdrukken kan gebeuren op de gebruikelijke wijze: bij kamertemperatuur, in het donker en verhoogde luchtvochtigheid (lieft rond de 80%).

Uit de aard van thermisch papier volgt dat verhitten van het papier om het ontwikkelen van vingerafdrukken te versnellen niet mogelijk is: het papier zal donker kleuren.

Detail van wachtrijnummer behandeld met oplossing van ThermaNin in petroleumether



Neerslag van ninhydrine in ThermaNin-oplossing.



Gezien de gevoeligheid van het papier voor polaire oplosmiddelen is omkleuren met zinkchloride ook geen optie.

Een, zelfs in glazen flessen, stabiele werkoplossing heeft als samenstelling:

4-5 g	ThermaNin-poeder
5 ml	isopropanol
15 ml	ethylacetaat (optioneel voor oplossingen op basis van petroleumether/heptaan)
980 ml	petroleumether (60-80°), heptaan of HFE-7100

1000 ml werkoplossing

Veiligheid

In aanwezigheid van water valt ThermaNin snel uiteen in ninhydrine en alcohol. Daarom kunnen de veiligheidsaspecten van het product beoordeeld worden aan de hand van deze componenten. Ninhydrine wordt gekenmerkt als schadelijk bij inname en irriterend voor de ogen, huid en luchtwegen; de alcohol als irritant voor de huid en ogen. De voorzorgsmaatregelen die genomen worden bij het gebruik van de reguliere ninhydrineoplossingen (beschermende kleding, handschoenen en veiligheidsbril) zullen ook voldoende zijn bij het gebruik van dit product.