



Framkalla ett fingeravtryck

Målet med denna övning

- Samla in och bevara fingeravtryck med olika tekniker
- Analysera fingeravtrycken genom typning
- Identifiera "okända" fingeravtryck genom att använda en "databas"

Material: Jod, fint kolpulver/amidosvart, superlim(cyanoakrylatlim), rent papper, pincett, 3 burkar med lock, objektglas, aluminiumfolie, pensel, tejp.

Risker vid experimentet: Jodångor giftiga, starkt frätande och påverkar andningsorganen. Experimentet utförs i dragskåp. Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning. En riskbedömning ges av undervisande lärare.

Utförande:

A. Framkallning med jodånga:

1. Använd pincett för att ta upp ett papper, rent från fingeravtryck! Gnugga ditt högra pekfinger på näsan (för att få lite fett) och sedan pressa fingret på pappret.
2. Sätt pappret i en burk med 2–3 st jodkristaller. Skruva på locket och låt det stå till fingeravtrycket framkallas. (ca 20 minuter). När man framkallar dolda avtryck med jod avger jodkristallerna ångor (sublimation) som fysiskt adsorberar de oljiga substanserna i ett fingeravtryck. De brunfärgade avtrycken som framkallas med jod är inte permanenta om de inte fixeras.

B. Cyanoarkrylat (superlim)

1. Rengör två objektglas och skriv dina initialer på dem. Dessa ska användas till både uppgifterna i B och C.
2. Gnugga ditt högra pekfinger på näsan och sedan pressa fingret sakta på mitten av glaset.
3. Droppa en droppe superlim på en bit aluminiumfolie och placera folien i mitten på botten av en burk och några droppar vatten i botten.
4. Placera objektglaset snett över folien med superlimmet. Sätt på locket. Spara det andra till nästa uppgift!
5. Värm försiktigt burken på svag värme på en platta. Imma (ånga) från limmet polymeriseras fortare på ett fingeravtryck än på den omgivande rena ytan. Polymeriseringen s en vit fällning. Luftfuktighet ska vara runt 80%.

C. Framkallning med pulver (blandning av sot och potatismjöl)

1. Pensla försiktigt en liten mängd av pulver på det andra objektglaset En liten mängd fungerar bäst.
2. Damma av försiktigt med cirkulerade rörelser. Skak av överskottspulver genom att stöta ena sidan mot bänken.
3. Sätt en bit klar tejp på fingeravtrycket med klistersidan ner. Gnugga försiktigt med tex. en penna längs med tejp
4. För över tejp på ett papper.

D. Gör en databas med fingeravtryck från varje elev i klassen

1. Tag ett rent papper och rita med en blyertspenna ett område som är lika stort som ett fingeravtryck
2. Placera ditt högra pekfinger på blyertsen/grafiten. Rulla försiktigt från sida till sida.
3. Låt din labbkompis ta en bit tejp och klistra över fingret.
4. Dra försiktigt av tejp och placera den på ett papper Gör samma sak med din labbkompis. Skriv namn på pappret.
5. Katalogisera varje fingeravtrycken efter typ: Loopar, vinklar mm. Använd ett förstoringsglas.
6. Jämför fingeravtrycken från glasskivor och papper i övning A-C
7. Framkalla ett "mystiskt" fingeravtryck och identifiera den "misstänkte"

Fingeravtryck

Fingeravtryck som är unika för varje människa består av papillarlinjer. Dessa bildas redan på fingrarna bildas i fosterstadiet. Fingeravtrycken ändras inte under livets gång. Om huden skadas t.ex. genom skärsår, bildas ärrvävnad. Denna ger individen mer karaktäristiskt fingeravtryck. Enäggstvillingar har samma DNA-profil och är nästan identiska men deras fingeravtryck är olika.

Fingeravtryck är unikt och lämnar avtryck på de flesta material som hanteras med bara händer. Fingeravtryck, som avsätts av papillarlinjemönstret, är en komplex blandning av naturliga utsöndringsprodukter från olika körtlar i kroppen och föroreningar från omgivningen. På Kriminaltekniska laboratoriet i Linköping (SKL) framkallas och säkras fingeravtryck på olika typer av undersökningsmaterial.

Övrigt:

Labidéen från National Science Foundation, Partnership for the Advancement of Chemical Technology (PACT)

Till läraren

Stöd för riskbedömning:

Jod: Utropstecken, Miljö, Varning, H312, H332, H400 och P260, P271, P273, P280
Kolpulver: Brännbart, Utropstecken, Fara, H250, H319, H335 och P 210, P222, P261, P264, P271, P280, P405

Amidosvart: ej märkespliktig

Cyanoakrylat: märkning ej tillgänglig. Irriterar ögon, andningsorgan och hud.

Miljöpåverkande, Undvik kontakt med ögon och hud. Sörj för god ventilation. Kan variera pga. tillverkare.

Som lärare förväntas du göra en fullständig riskbedömning för dig själv och din elevgrupp. "Risker vid experimentet" gäller endast de kemikalier som nämnts, under förutsättning att beskrivna koncentrationer, mängder och metod används.

Jodfärgningen

Det infärgade jodavtrycket kan fixeras med 7,8-benzoflavon (2-fenylbenso[h]kromen-4-on) och gör avtrycket mörkare. Föreningen är ljuskänslig och förvaras kallt 0- 5 °C

Följande är utdrag ur "Kriminalteknologi Faktahandbok för brottsplatsundersökare, kriminalpolis, åklagare m.fl." (aug 2003) Avsnitt .Inbrott 7

Cyanoakrylat (CNA) och infärgning med Basic Yellow 40 (BY 40)

Metoden är effektiv på de flesta opolära material som inte har varit eller är våta.

Cyanoakrylatestrar (superlim) reagerar snabbt och bilda en hård polymer. Limmer reagerar snabbare i en fuktig miljö och detta utnyttjas vid framkallning av fingeravtryck.

Cyanoakrylatestrar bildar vid uppvärmning eller trycksänkning (vakuum) ångor som reagerar med fukten och salterna i avsättningarna i fingeravtrycket. I papillarlinjerna bildas en vit hård polymer. Ofta behövs kontrasten mellan den vita polymeren och bakgrunden ökas.

Kontrasten ökas genom infärgning eller fluorescerande ämnen. Se nedan.

Framkallning av fingeravtryck

Osynliga fingeravtryck måste ges egenskaper som ger en kontrast mot bakgrunden. Detta kan fås genom pensling av fingeravtryck med kolpulver eller genom färgning med t.ex. amidosvart eller Basic Yellow 40. Olika metoder där en reaktionsprodukt erhålls, t.ex. DFO (1,8 diazofluoren-9-on), ninhydrin, PD (Physical Developer), MMD (Multimetal Deposition) och CNA (Cyanoakrylat) utnyttjas också. För vissa av dessa metoder krävs att reaktionsproduktens fluorescens utnyttjas för att fingeravtrycket ska bli synligt.

Framkallade fingeravtryck säkras genom fotografering och skickas vanligtvis till rikskriminalpolisens identifikationsrotel. SKL är sedan 2002 uppkopplade mot AFIS (Automated Fingerprint Identification System) som utför identifiering av fingeravtryck.

Kemiska metoder

Avtryck som avsatts med blod kan efter fixering med 5-sulfosalicylsyralösning infärgas med amidosvart eller framkallas med diaminobensidin (DAB). Infärgningen med amidosvart kan utföras på brottsplats. Framkallning med DAB kan på grund av kemikaliens farlighet endast användas på laboratoriet.

1.8-diazfluoren-9-on (DFO)

DFO används för att framkalla fingeravtryck på porösa material. DFO reagerar med aminosyror och ger en fluorescerande reaktionsprodukt. Materialet behandlas med DFO och framkallningen sker i värmeskåp. Vid belysning av det behandlade materialet avges ett grönt ljus. Man ses fluorescerande papillarlinjer mot en icke fluorescerande bakgrund.

Utförande: DFO är en reagens som liksom ninhydrin, reagerar med de aminosyror som förekommer i fingeravtryck. Användningsområdena är desamma: porösa ytor såsom papper, omålat trä och liknande. Ett fingeravtryck framkallat med DFO är mindre synligt i vitt ljus än efter en efterbehandling med ninhydrin. Då fluorescerar det kraftigt i grönt ljus (ca 530 nm). Fluoresceringen studeras och fotograferas genom orange- eller rödfärgade filterglasögon.

Reagenslösning består av: 60 ml koncentrerad DFO-lösning (0,3 gr i metanol/ättiksyra), 110 ml lösningsmedelsblandning (aceton, xylene och isopropanol) samt förtunnande lösning (830 ml av en petroleumeter 40-60°/MTBE-blandning)

Ninhydrin

Ninhydrin reagerar med aminosyror och bildar en purpurfärgad reaktionsprodukt, Ruhemann's purpur. Metoden är mycket bra på porösa material. Eftersom aminosyrorna är stabila och inte vandrar i torrt papper är metoden mycket användbar även på gamla avtryck. Det finns uppgifter om att 30 år gamla avtryck har framkallats med ninhydrin. Det är viktigt att känna till att aminosyror är vattenlösliga och att därför inte meningsfullt att behandla porösa material som varit våta.

Utförande: Zinkkloridlösning (250 ml i MTBE/petroleumeter) används för att förändra färgen på fingeravtryck framkallade med ninhydriner för att göra de fluorescerande (märk att det sistnämnda är en opålitlig procedur om man använder vanlig ninhydrin).

Avtryck framkallade med vanligt ninhydrin ändrar färg från lila till orange. I vitt ljus visar avtrycken en tydlig brist på kontraster, men under blå-grönt ljus (cirka 480 nm) visar de tydligare kontraster än förut. Detta är speciellt värdefullt när det gäller papper med blå-grönt tryck, eftersom trycket förlorar kontrast i denna form av ljus.

Gentianaviolett

Gentianaviolett är en metod som används för att framkalla fingeravtryck i klisterlagret på tejp, plåster, etiketter m.m.- Materialet doppas i gentianaviolettlösningen och sköljs i vatten. De framkallade avtrycken, som är svagt lilafärgade, bör fotograferas snarast efter behandling eftersom kontrasten har en tendens att försämrats med tiden

Utförande: Gentian Violet är en färglösning som innehåller färgämnet Crystal Violet. Crystal Violet kan absorberas av de oljiga beståndsdelarna i ett fingeravtryck och färgar det därmed

lila. Det används i första hand till att upptäcka avtryck på häftsidan av tejper, etiketter etc. Det färgade avtryckets kulör är ofta ganska svag.

Gentian Violet är lätt att använda men innehåller fenol (giftigt!) och bör därför hanteras försiktigt med passande handskar och skyddskläder. Fenol kan absorberas genom skinnet och detta gäller även utspädda lösningar. Utspilld lösning och avfall bör därför behandlas med försiktighet. Gentian Violet används som en koncentrerad etanolbaserad lösning som måste spädas ut för användning med vatten (15-30 gånger).

Metylenblått (Gentianaviolett),

Sticky-side powder

Sticky-side powder är en metod som används föra att framkalla fingeravtryck i klisterskiktet på tejper, plåster, etiketter mm. En blandning av pulver och detergentvätska penslas på klistersidan och sköljs därefter i vatten. Metoden finns i varianter svart, vit och UV. Sticky-side powder kan även användas efter gentianaviolett.

Utförande: Pulvret och ett renande medel (Kodak Photoflo) blandas till en tunn pasta som appliceras på häftsidan med en pensel. Tio till femton sekunder efter appliceringen sköljs överflödigt pulver bort under rinnande kranvatten. Sticky-side-pulver kombinerar goda resultat med en frånvaro av farliga substanser.

Sudansvart

Sudansvart är ett fettlösligt färgämne som med fördel kan användas vid undersökning av avtryck på feta och oljiga ytor som avsatts med fett. Sudansvart fungerar bäst på ytor av glas, metall och plast med vaxade ytor och ljus (stearin) är andra underlag som även kan komma ifråga.. Materialet doppas i den blåsvarta arbetslösningen. Att framkalla avtryck på insidan av en latexhandske kan förefalla utsiktslöst men har visats sig vara fullt möjligt. En kraftig behandling med CNA-ångor är vad som är brukligt och därefter infärgning med sudansvart har uppvisat mycket goda resultat.

Utförande: Sudan Black är ett icke-fluorescerande blå-svart färgämne i utspädd etanol. Förutom infärgning av cyanakrylat används det till direkt infärgning av fingeravtryck. Metoden är inte speciellt känslig, men kan med framgång användas på förorenade föremål såsom oljiga föremål och läskedrycksburkar där torkade rester av innehållet påverkar fingeravtrycket.

Physical Developer (PD)

Vissa avtryck på papper kan framkallas med s.k. "physical developer (PD)", vilka är en metod som används rutinmässigt för att framkalla fingeravtryck på papper men även andra tryck som skospår. Metoden består i att silverjoner (silverniträt) reagerar med komponenter i avtrycket på så sätt som medför att metalliskt silver fälls ut på avtrycket. Denna metod skall dock användas efter säkring av avtryck med fotografering

Eftersom PD dessutom är känslig för komponenter i avsättningarna som inte är vattenlösliga är metoden en av ett fåtal som kan ge ett bra resultat på vått papper eller papper som har varit vått.

Utförande: Materialet tvättas i en maleinsyralösning innan framkallning påbörjas. Under framkallning faller fritt silver ut i fingeravtrycken som färgas gråsvarta. Processen avbryts genom sköljning i vatten varefter materialet får torka.

Amidosvart

Amidosvart eller naftalensvart är ett färgämne som färgar proteiner. Avtryck avsatta med eller i blod på oporösa material behandlas med amidosvart. De behandlade avtrycken framträder blåsvarta. Behandlingen kan upprepas om man vill öka infärgningen.

Diaminbenzidin (DAB)

Diaminbenzidin (DAB) är ett ämne som används vid förstärkning av avtryck i blod. DAB reagerar med proteiner i blod och avtrycken färgas mörkbruna. Skillnaden mellan amidosvart och DAB är specifikt för proteiner i blod och påverkar därmed inte bakgrunden. Vid framkallning av avtryck i blod på porösa material är det DAB som är aktuellt att använda