

## 가. Mercurochrome<sup>49)</sup> 용액

이 용액은 형광성 시약이다.

### 1) 재료 및 화학 시약

- 2% Mercurochrome
- Zinc Metal(mossy)
- Methanol
- Formic Acid
- Collodian(Flexible)
- 3% Hydrogen Peroxide

### 2) 시약 제조 방법

#### 가) 보관 용액

|                  |       |
|------------------|-------|
| 2% Mercurochrome | 0.25g |
| Methanol         | 75ml  |
| Formic Acid      | 15ml  |
| Zinc metal       | 10g   |

⊕ 무색이 될 때까지 용액을 충분히 교반시키고 저장용액은 냉장 보관하면 된다.

#### 나) 작업 용액

|                     |      |
|---------------------|------|
| 보관 용액               | 10ml |
| Methanol            | 10ml |
| Collodian(Flexible) | 10ml |

⊕ 순서대로 넣고 충분히 교반한다.

49) Mercurochrome : 머큐로크롬(merbromin)의 상표명.

#### 다) Hydrogen Peroxide 용액

|                      |      |
|----------------------|------|
| 3% Hydrogen Peroxide | 10ml |
| Acetone나 Methanol    | 30ml |

⚠ 순서대로 넣고 충분히 교반하면 되는데 아세톤 공식이 건조가 빠르다.

#### 3) 사용 방법

- 가) 증거물 표면에 작업용액을 스프레이 하라.
- 나) 완전히 건조시켜라.
- 다) 다음에 3% Hydrogen Peroxide 용액을 스프레이 하라.
- 라) 표면을 건조 시켜라.
- 마) 혈액으로 된 지문은 밝게 형광반응 한다.

#### 나. Phenolphthalein 용액

Phenolphthalein 용액은 혈액 안에 있는 적혈구에 포함된 헤모글로빈 성분 중 미량의 Hemo와 반응하여 혈흔지문을 현출하는 방법이다. Hemo와 화학시약이 반응하여 산화반응을 촉진시킴으로서 Hemo 자신이 착색된다.

#### 1) 재료 및 화학 시약

- Phenolphthalein
- Potassium hydroxide
- Zinc
- Ethanol
- 3% Hydrogen peroxide

## 2) 시약 제조 방법

### 가) 보관 용액

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Phenolphthalein     | 2 g   |
| Potassium hydroxide | 20g   |
| 증류수                 | 100ml |
| Zinc                | 20g   |

☞ 무색의 용액이 될 때까지(일반적으로 2~3시간) 교반시키고 저장은 갈색병에 담아서 보관하되 약간의 **Zinc**분말이 바닥에 가라앉을 수도 있다.

### 나) 작업 용액

|                      |      |
|----------------------|------|
| 보관 용액                | 20ml |
| Ethanol              | 80ml |
| 3% Hydrogen peroxide | 5방울  |

☞ 순서대로 넣고 충분히 교반한다.

## 3) 사용 방법

증거물에서 약 20cm 떨어진 상태에서 2~3회 혈흔 지문이 날인된 증거물 표면에 조심스럽게 스프레이 하라.

## 다. Tetramethylbenzidine 용액

**Tetramethylbenzidine** 용액은 혈액 안에 있는 적혈구에 포함된 헤모글로빈 성분 중 미량의 **Hemo**와 반응하여 혈흔지문을 현출하는 방법이다.

**Hemo**와 화학시약이 반응하여 산화반응을 촉진시킴으로서 **Hemo** 자신이 착색된다.

1) 재료 및 화학 시약

- Sodium acetate
- 3,3," 5,5"-Tetramethylbenzidine
- Glacial acetic acid
- Collodion
- Ethanol
- Ethyl ether
- Sodium perborate

2) 시약 제조 방법

가) 완충용액

|                     |      |
|---------------------|------|
| Sodium acetate      | 5 g  |
| Glacial acetic acid | 43ml |
| 증류수                 | 50ml |

☞ 순서대로 넣고 충분히 교반한다.

나) 보관용액

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 3,3,"5,5"-Tetramethylbenzidine | 0.4g |
| 완충용액                           | 20ml |

☞ 순서대로 넣고 충분히 교반한다.

다) Collodion-Ethanol-Ether solution

|             |       |
|-------------|-------|
| Collodion   | 30ml  |
| Ethanol     | 15ml  |
| Ethyl ether | 120ml |

☞ 순서대로 넣고 충분히 교반한다.

라) 작업 용액

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 보관용액                             | 6ml   |
| Sodium perborate                 | 0.5g  |
| Collodion-Ethanol-Ether solution | 120ml |

⊕ 보관용액과 Sodium perborate를 충분히 교반한 다음 Collodion-Ethanol-Ether solution을 부가하여 잘 섞어라.

3) 사용방법

증거물에서 약 20cm 떨어진 상태에서 2~3회 험험 지문이 날인된 증거물 표면에 조심스럽게 스프레이 하라.

## 6. 피부(皮膚)에서 잠재지문 현출 방법

수년전부터 사람의 피부에서 잠재지문을 현출하기 위한 다양한 방법들이 발표되었는데 대표적으로 자석분말을 적용하는 방법에서부터 **Kromekort carf lifting**, 전자 현미경, 옥도-초산은판 전사법(**Iodine-silver plate transfer**), 지문 물질에 나타나는 고유의 발광을 이용하여 레이저로 검색하는 방법, **CA** 훈증 처리후 형광분말이나 형광 염료 등으로 염색처리 후 레이저로 검색하는 방법, **CA** 훈증법(**Super Glue Fuming**) 등이 연구되었다.

옥도-초산은판 전사법(**Iodine-silver plate transfer**)은 날인시간이 얼마 되지 않은 피부 위의 잠재지문을 확인하기 위한 실용적인 방법인데 이 방법은 피부 위의 잠재지문이 날인되었을 것으로 추정되는 곳에 먼저 옥도 훈증기로 훈증을 하면 잠시 후 잠재지문이 현출되는데 현출된 잠재지문은 은판으로 전사를 하거나 감식용 광원으로 조사(照査)하여 지문을 확인할 수 있다.

최근에는 **CA** 훈증을 실시하고 **Mars Red** 형광분말을 도포하거나, 로다민 **6G**로 염색 후 레이저로 검색하는 방법들이 다소 성공적인 것으로 발표되고 있다. 또 다른 방법으로는 사체에서 **CA** 훈증법과 발광 자석분말을 결합하여 사용한 다음 레이저로 검색하는 방법인데 이 방법을 사용한 “5번의 사례에서 피부의 표면 위에 잠재지문을 의도적으로 찍은 다음 시험하였는데 4번의 사례에서 잠재지문을 확인하였고, 감정을 통한 신원확인까지도 가능하였다”라는 기록도 있다.

다음은 사람의 피부 위에서 잠재지문을 현출하기 위하여 **CA**훈증법과 형광분말 그리고 레이저시험을 조합하여 사용할 수 있는 일반적인 처리 방법이다.

가. 사체 위에 적당한 탱크, 박스, 텐트, 작은 상자를 설치하고,

나. 훈증기 안에 대략 0.5~1g의 super glue를 넣어라.

다. 훈증기 내의 습도가 증가될 수 있도록 500ml의 더운물을 비커에 담아서 넣어라.

라. 대략 30분에서 1시간 동안 물체에 훈증을 하라.

마. 로다민 6G를 준비하라.

1) 50ml 메탄올에 0.1g의 로다민 6G를 용해하라.

2) 1)에 100g의 자석 분말을 더하라.

3) 일정하게 건조할 때까지 혼합물을 가열하라.

4) 건조된 혼합물을 갈아서 고운 분말로 만들어라.

바. 로다민을 입힌 자석 분말을 사체에 도포하라.

사. 레이저나 기타 대체 광원 하에서 분말 칠한 부분을 검사하라.

아. 현출된 지문은 사진 촬영하라. 일반적으로 신선한 사체의 피부털이 없는 매끈한 피부에서 잠재지문 현출이 더 잘된다.

## 7. 접착면에 날인된 잠재지문 현출 방법

### 가. Liqui-Black Powder

Liqui-Black Powder는 접착테이프의 끈적끈적한 면(접착면)이나 라벨의 접착면에서 잠재지문을 현출하는데 사용되는 분말이다.

#### 1) 재료 및 화학시약

● Black Powder

● Liqui-Nox<sup>50)</sup>

\* Sodium Hypochlorite도 사용가능함.

#### 2) 시약 제조방법

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Black Powder             | 1tsp |
| Liqui-Nox 용액(증류수로 50%희석) | 40방울 |

⚠ Black Powder와 50% Liqui-Nox 용액을 비커에 담아 크림상태가 될 때까지 교반한다.

#### 3) 사용 방법

Liqui-Black Powder를 테이프의 접착면에 낙타 머리털 붓이나 소형 붓으로 도포한 다음 30~60초가 지나면 잠재지문이 현출되는데 잠재지

---

50) Liqui-Nox는 중성 세제로서 알칼리기가 있는 술폰산 나트륨, 크실렌기가 있는 술폰산 나트륨, 알카노암민, 에톡실기가 있는 알코올 등의 혼합물로 이루어져 있다.



문이 완전히 현출되면 천천히 흐르는 차가운 수돗물로 세척을 한 다음 즉시 건조시킨다.

필요하면 반복 처리할 수도 있다.



[각종 테이프 접착면에서 현출된 지문]

## 나. Flo-Gray Powder

Flo-Gray Powder는 접착테이프의 끈적끈적한 면이나 라벨의 접착면에 날인된 잠재지문을 현출하는데 사용된다. 이 방법은 어두운 칼라나 검은색 계통의 전기테이프에서 특히 유용하게 사용할 수 있다.

### 1) 재료 및 화학시약

● Gray Powder

● Photo-Flo 200이나 Photo Flo 600용액

### 2) 시약 제조방법

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| Gray Powder                     | 1tsp |
| Photo-Flo 200이나 Photo Flo 600용액 | 약간   |

♻ 비커에 Gray Powder를 넣고 Photo-Flo 200이나 Photo Flo 600용액을 부가한 다음 분말이 완전히 섞여 묽은 페인트 상태가 될 때까지 교반한다.

### 3) 사용 방법

Flo-Gray Powder를 테이프의 접착면에 낙타 머리털 붓이나 소형 붓으로 도포한 다음 30~60초가 지나면 잠재 지문이 현출되는데 잠재지문이 완전히 현출되면 천천히 흐르는 차가운 수돗물로 세척을 한 다음 즉시 건조시킨다. 필요하면 반복 처리할 수도 있다.



[검은색 전기테이프에서 현출된 지문]



[투명 스카치테이프에서 현출된 지문]

## 다. Crystal Violet(Gentian Violet)<sup>51)</sup> 용액

Crystal Violet은 단백질 발색염료로서 Gentian Violet이라고도 하는데 이 용액은 잠재지문 잔류물 중에 포함된 단백질을 짙은 자주색(자청색)으로 착색시킨다. 따라서 혈흔지문의 contrast를 강화하거나 잠재적인 혈흔지문을 현출하는데 사용할 수 있으며, 또한 각종 테이프의 접착면에서 잠재지문을 현출할 때에도 사용할 수 있다.

일반적인 지문분말은 테이프의 접착면에 들러붙어 사용이 불가능하나 Crystal Violet은 액체 용액 안에서 용해가 되어 지문물질과 반응하기 때문에 모든 테이프 류(duct tape, Scotch tape, masking tape, black electrical tape 등)의 접착면에서 잠재지문을 현출하는데 유용하게 사용되고 있다.

### 1) 재료 및 화학시약

- Crystal Violet
- 증류수

### 2) 시약 제조방법

#### 가) 방식 1 - 일반적인 방법

|                |     |
|----------------|-----|
| Crystal Violet | 1 g |
| 증류수            | 1 l |

☞ 비커에 시약을 넣고 자석교반기를 이용하여 약 25분 동안 섞어준 다음 암모니아를 이용하여 pH가 7~8이 되도록 하는 것이 좋다.

---

51) Crystal Violet(크리스탈 바이올렛): 보라색의 색소 중에서 순수한 결정으로 최초로 얻어진 것이다. 디메틸아닐린과 포스젠을 염화아연을 촉매로 하여 축합하여 얻는다. 빛깔이 선명하고 값이 싸므로 명주·양모 등의 염색 외에 색연필·잉크 등의 착색에 사용된다. 또는 pH 1.5 부근에서 산형(酸形)의 녹색으로부터 염기형의 청색으로 변함으로 산염기의 지시약으로 사용된다.

## 나) 방식 2 - 알코올 방식

### (1) 보관용액

|                |       |
|----------------|-------|
| Crystal Violet | 1.5g  |
| Ethanol        | 100ml |

♣ 비커에 시약을 넣고 자석교반기를 이용하여 약 25분 동안 섞어준다.

### (2) 작업 용액

|      |       |
|------|-------|
| 보관용액 | 2ml   |
| 증류수  | 100ml |

♣ 완전히 희석하라.

### (3) 세척 용액

|                   |      |
|-------------------|------|
| Hydrochloric acid | 10ml |
| 증류수               | 90ml |

♣ 증류수에 Hydrochloric acid(염화수소산)를 부가하는데 산(酸)에 증류수를 넣으면 폭발할 위험이 있으므로 주의하여야 한다.

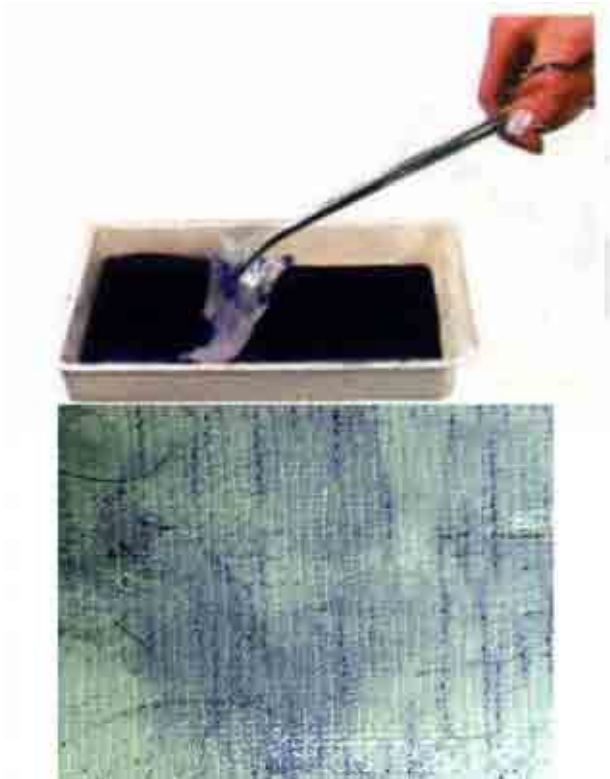
## 3) 사용 방법

용액을 용기에 따르고 그 안에 현출하고자 하는 증거물인 테이프를 침지시키면 된다. 몇 분 동안 용액에 담가 놓은 다음에 증거물을 꺼내어 여분의 염료는 흐르는 물을 이용하여 제거할 수 있다. 증거물에서 지문이 희미하게 보이면 용액에 몇 분 동안 더 침지하였다가 흐르는 수돗물에 세척한 다음 잠재지문을 확인할 수 있다. 이러한 방법을 반복 처리할 수도 있다. 그러나 과 현출은 주의하여야 한다.

## 4) 형광성 시험

현출된 잠재지문과 증거물의 바탕색 사이에 Contrast가 충분하지 않

다면 감식용 광원을 사용하여 현출된 잠재지문을 형광성으로 개선시킬 수 있다. 만약 형광으로 잠재지문을 현출할 경우에는 실온에서 **Crystal Violet**로 현출된 잠재지문을 **24시간** 동안 건조시킬 것을 추천한다. **Crystal Violet**의 농도가 높으면 형광성 지문의 현출이 불가능하고 약간 약하게(저농도) 현출된 지문에서 더 좋은 형광성 지문을 얻을 수 있다. 감식용 광원으로 **525nm, 530nm, 570nm**의 파장에서 적색 보안경을 통해서 형광성 지문을 확인할 수 있으며, **485nm, 450nm**에서는 오렌지색 보안경을 사용할 것을 추천하며 보안경과 같은 필터를 사용하여 사진 촬영하면 된다.



[Gentian Violet으로 현출된 지문]

## 라. Liqui-Arodrex 용액

Liqui-Arodrex 용액은 어두운 계통의 칼라 테이프의 접착면과 비접착면에서 잠재지문을 현출하는데 사용되는 형광염료 용액이다.

### 1) 재료 및 화학 시약

- Ardrex - P133D
- Liqui-Nox(농축된 중성 세제)

### 2) 시약 제조 방법

|              |       |
|--------------|-------|
| Ardrex P133D | 200ml |
| Liqui-Nox    | 400ml |
| 증류수          | 400ml |

☞ 시약을 순서대로 비커에 넣은 다음 충분히 교반하면 걸쭉하고 노란색 우유와 같은 색깔이 나타난다. 이 용액은 제조 후 시간이 경과하면 투명하게 되는데 재사용을 위해서는 충분히 흔들어 고유의 색이 돌아 왔을 때 사용하여야 한다.

### 3) 사용 방법

Liqui-Arodrex 용액을 작은 붓으로 테이프의 양면에 도포하면 되는데 이때 테이프의 비 접착면은 CA 혼증 처리 후에 처리하여야 한다. 도포하는 요령은 증거물의 면에서 거품이 생길 때까지 붓질하고 약 10초 동안 테이프에 용액을 정착시킨 후 Liqui-Arodrex 용액이 테이프에서 완전히 없어질 때까지 흐르는 물에 세척시킨 다음 건조시킨다. 그 다음에 장과장의 UV라이트로 검사하면 잠재지문은 형광으로 나타날 것이다.

## 마. Sticky-Side Powder

Sticky-Side Powder는 접착테이프의 끈적끈적한 면이나 라벨의 접착면에 날인된 잠재지문을 현출하는 데 사용된다.

### 1) 재료 및 화학시약

● Sticky-Side Powder

● Photo-Flo 200 용액

### 2) 시약 제조방법

|                    |      |
|--------------------|------|
| Sticky-Side Powder | 1tsp |
| Photo-Flo 200 용액   | 약간   |

Ⓜ 비커에 Sticky-Side Powder를 넣고, Photo-Flo 200용액은 증류수를 이용하여 50% 농도로 하여 Photo-Flo 100용액이 되도록 한 다음 이 Photo-Flo 100용액을 분말에 부가하여 분말과 완전히 섞여 농도가 묽은 페인트가 될 때까지 교반한다.

### 3) 사용 방법

Sticky-Side Powder를 테이프의 접착면에 낙타 머리털 붓이나 소형 붓으로 도포하면 약 30~60초 후에 잠재 지문이 현출되는데 잠재지문이 완전히 현출되면 천천히 흐르는 수돗물로 세척을 한 다음 즉시 건조시킨다. 필요하면 반복 처리할 수도 있다.

## 바. TapeGlo 용액

TapeGlo 용액은 테이프의 접착면에서 잠재지문을 현출하는데 사용되는 형광염료 용액이다.



TapeGlo 용액으로 처리한 다음에 감식용 광원을 사용하여 잠재지문을 확인할 수 있다.

1) 재료 및 화학 시약

● TapeGlo

2) 사용 방법

가) 검은색 플라스틱 테이프

플라스틱이나 유리용기에 현출하고자 하는 테이프를 놓고 그 위에 TapeGlo 용액을 부은 다음 약 15초가 경과하면 꺼내어 증류수나 수돗물에 헹구면 된다.

(1) 도포법

현출하고자 하는 테이프의 접착면에 붓으로 TapeGlo 용액을 도포한 다음 세척한다.

(2) 스프레이법

스프레이나 세척용 병에 TapeGlo 용액을 넣고 현출하고자 하는 테이프의 접착면에 골고루 분사한 다음 세척한다.

나) 검은색 천이나 종이테이프

먼저 증류수에 테이프가 완전히 젖도록 약 30초 정도 침지한 다음 꺼내어 플라스틱이나 유리용기에 테이프를 놓고 그 위에 TapeGlo 용액을 부은 후 약 15초 경과하면 테이프를 꺼내 증류수나 수돗물에 헹구면 된다.

(1) 도포법

현출하고자 하는 테이프의 접착면에 붓으로 TapeGlo 용액을 도포한 다음 세척한다.

(2) 스프레이법

스프레이나 세척용 병에 TapeGlo 용액을 넣고 현출하고자 하는 테이

프의 접착면에 골고루 분사한 다음 세척한다.

### 3) 형광성 시험

암실에서 감식용 광원 450nm나 488nm 파장에서 오렌지색 보안경과 필터를 통해서 현출된 잠재지문을 확인하고 사진 촬영할 수 있다.



[TapeGlo 용액으로 현출된 잠재지문]

## 사. 각종 테이프 종류 및 현출 방법

### 1) Liqui Black Powder법 사용 가능 Tape

| 구분(색깔)      | 테이프 종류/제조회사                             | 규격     | 대체방법           | 비고 |
|-------------|---|--------|----------------|----|
| Clear       | Ordinary scotch tape                    | 1"     | Gentian Violet |    |
| "           | 3M Transpore<br>(Textured tape)         | 1"     |                |    |
| Off White   | 3M transpore<br>(Masking tape)          | 1"     |                |    |
| "           | Manco(Masking tape)                     | 1 1/2" |                |    |
| White       | Johnson&Johnson<br>(Cloth tape)         | 1"     |                |    |
| "           | 3M (Decorative and<br>repair tape)      | 1 1/2" | Sticky-side    |    |
| "           | Manco(Duct tape/Duck)                   | 2"     |                |    |
| Light brown | Packing tape                            | 3"     | Sticky-side    |    |
| Dark broen  | Manco(Duct tape/Duck)                   | 2"     |                |    |
| "           | American Tape<br>(Packing tape)         | 2 3/4" |                |    |
| Yellow      | 3M Scotch<br>(Transparent Packing tape) | 2"     | Sticky-side    |    |
| "           | 3M Scotch<br>(Transparent Packing tape) | 2 3/4" |                |    |
| "           | 3M Scotch<br>(Heavy-duty tape)          | 3"     | Sticky-side    |    |
| Red         | 3M Scotch<br>(Transparent Packing tape) | 2"     | Sticky-side    |    |
| Green       | 3M Scotch<br>(Heavy-duty tape)          | 1"     | Sticky-side    |    |
| "           | 3M Scotch<br>(Transparent Packing tape) | 2"     |                |    |
| Blue        | 3M Scotch<br>(Transparent Packing tape) | 2"     | Sticky-side    |    |
| Gray        | 3M Highland<br>(Duct tape)              | 2"     |                |    |
| Black       | Manco<br>(Duct tape/Duck)               | 2"     |                |    |

2) Flo Gray Powder법 사용 가능 Tape

| 구분(색깔) | 테이프 종류/제조회사                       | 규격     | 대체방법 | 비고 |
|--------|-----------------------------------|--------|------|----|
| Clear  | Packing tape                      | 2"     |      |    |
| "      | Strapping tape with white stripes | 3/4"   |      |    |
| Black  | 3M Scotch (Heavy-duty tape)       | 2"     |      |    |
| "      | 3M (Decorative and repair tape)   | 1 1/2" |      |    |
| "      | Vinyl electrical tape             | 3/4"   |      |    |

3) Gentian Violet법 사용 가능 Tape

| 구분(색깔) | 테이프 종류/제조회사                      | 규격   | 대체방법 | 비고 |
|--------|----------------------------------|------|------|----|
| Cloudy | Ordinary Scotch tape             | 3/4" |      |    |
| "      | 3M Scotch (Ordinary Scotch tape) | 1"   |      |    |

4) Sticky-side Powder법 사용 가능 Tape

| 구분(색깔) | 테이프 종류/제조회사                          | 규격 | 대체방법 | 비고 |
|--------|--------------------------------------|----|------|----|
| White  | 3M Scotch (Transparent Packing tape) | 2" |      |    |
| Orange | 3M Scotch (Transparent Packing tape) | 2" |      |    |

ID TECH(Identification Technology, 아이디테크)는  
수사 및 보안에 관련한 국내외 종합 감식 기자재  
및 용품을 전문으로 공급하는 회사이며, 해외의  
유명 제작회사와 비즈니스 파트너십을 구축, 새롭게  
업데이트되는 신상품의 정보와 공급에 주력

## 최신 잠재지문 연출법

---


2002. 8. 26. 인쇄

2002. 8. 30. 발행

편저자 : 이 희 일

감 수 : 국방부과학수사연구소 이 제 흥  
서울시 지방경찰청 과학수사계

발 행 : ID Tech

인 쇄 : 

---

값 20,000원