

Pozostałość metali na rękach ćwiczenie 13

Wprowadzenie: Poszkodowany twierdzi, że został pobity łyżką do opon.

Zadanie: Wykryć na dłoni podejrzanego ślady metalu (żelaza).

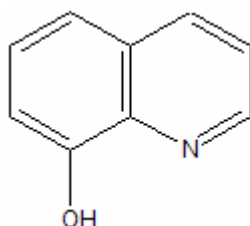
Opis próbki: Miejsce kontaktu ciała sprawcy z przedmiotem metalowym.

Założenie i plan rozwiązania problemu:

Ze względu na to, że popełnianych jest wiele przestępstw, w których używane są przedmioty metalowe – jak choćby broń ręczna – potrzebny jest prosty i niedrogi test, który pozwoliłby określić, czy podejrzany o przestępstwo człowiek trzymał w ręku dowolne metalowe narzędzie. Taki test opracowano w roku 1970, w którym 8-hydroksychinolina używana jest jako czynnik chelatujący dowolne próbki metali pozostające na dłoni lub ręce, w której trzymany był metalowy przedmiot. Powstający chelat fluoryzuje, gdy podda się go ekspozycji na promieniowanie ultrafioletowe. Możliwe stają się również uzyskanie innych pomocnych informacji, jak na przykład długość kontaktu metalowego przedmiotu z dłonią lub jak mocno spoconą rękę miał podejrzan w momencie kontaktu z danym przedmiotem. Chociaż interpretacja i określenie tak subtelnych informacji wymaga dużego doświadczenia, to metoda ta stała się szeroko stosowana i pomocna w tego typu badaniach.

Metoda 8-hydroksychinolinowa

W metodzie tej używa się 0.1 – 0.2% roztwór 8-hydroksychinoliny w alkoholu, który nanosi się w dowolny sposób (na przykład poprzez spryskanie) na dłoń podejrzanego (przy pomocy różnego rodzaju naczyń wykonanych z materiałów innych niż metal) i pozwalając dłoni wyschnąć. 8-hydroksychinolina tworzy chelatowy kompleks z wieloma jonami metali, które mogą znajdować się na powierzchni dłoni. Poniższa reakcja jest przykładową, w której kation glinu tworzy kompleks chelatowy z trzema ligandami 8-hydroksychinolinowymi:



8-hydroksychinolina (oksyna, HOx) jest bidentnym ligandem organicznym, tworzącym z metalami wielowartościowymi [Al, Fe(III), Bi, In, Mg, Zn, Cd, Ti, U] chelaty wewnętrzne, trudno rozpuszczalne w środowisku wodnym.

Pod wpływem promieniowania ultrafioletowego powstają kompleksy emitujące różnego rodzaju fluoryzujące barwy, albo wygaszają fluorescencję w miejscach na dłoni, w których powstały.

Wadą metody jest to, że pod wpływem promieniowania UV uwidaczniają się ślady metali różnego pochodzenia – również od narzędzi, które nie są przedmiotem zainteresowania organów śledczych. Doświadczeni badacze potrafią jednak zidentyfikować i odrzucić ślady powstałe od kontaktu z przedmiotami codziennego użytku. Pomocna jest tutaj barwa fluorescencji, zwłaszcza przy wykonywaniu ślepych prób z narzędziem, które jest dowodem przestępstwa.

Opis wykonania:

Do dużej kryształnicy nalałem roztwór 8-hydroksychinoliny w alkoholu w ilości wypełniającej dno. Osuszoną dłonią dotykałem metalowych przedmiotów. Po nawilżeniu dłoni roztworem z kryształnicy osuszyłem ją suszarką. Następnie za pomocą lampy UV naświetlałem miejsce styczności z metalem. Stosowałem dwie długości fali: 254 nm i 366 nm.

Wykonałem następujące próby:

1. Suchą rękę nie mającą kontaktu z żadnym metalem zanurzyłem w roztworze odczynnika, następnie wysuszyłem i naświetlałem lampą UV.

Obserwacje:

Nie zauważyłem żadnych śladów na dłoni. Zmian długości fali z 254 na 366 nm również nie wykazała śladów.

2. Chwyciłem metalową obręcz od stołka.

Obserwacje:

Przy 366 nm w miejscach kontaktu z metalem widoczne słabo zielone ślady. Po zmniejszeniu długości fali do 254 nm ślady były bardziej widoczne.

3. Dłonią chwyciłem i pocierałem przez chwilę statyw.

Obserwacje:

Ogólnie większe ślady na dłoni. Wyraźniejsze miejsca, w których był kontakt z metalem. Podobnie po zmniejszeniu długości fali z 366 nm do 254 nm ślady były bardziej widoczne.

4. Dłonią chwyciłem rurę ocynkowaną od kaloryfera.

Obserwacje:

Bardzo duże i widoczne ślady na dłoni, wyraźne zielono-żółte miejsca kontaktu z metalem. Podobnie po zmniejszeniu długości fali z 366 nm do 254 nm ślady były bardziej widoczne.

Wnioski:

Celem ćwiczenia było wykrycie śladów metali na dłoni za pomocą roztworu 8-hydroksychinoliny, która z wieloma metalami tworzy chelatowe kompleksy wykazujące fluorescencję w świetle lampy UV.

Można stwierdzić, iż przy $\lambda = 254$ nm następowało zwiększenie intensywności barwy. Jednak nie można za pomocą tej próby stwierdzić, co to za metal. Natomiast stosować ją można do stwierdzenia czy narzędziem zbrodni był metal a nie np. drewniany kij.

Literatura:

C. E. Meloan, R. E. James, R. Saferstein. Criminalistics an introduction to Forensic Science. Lab Manual. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 1998. str.285-287