

ADLI KİMYADA
BOYA ve
MÜREKKEP
ANALİZLERİ

Çevremiz yüzeyleri çeşitli boyalarla boyanmış milyonlarca nesne ile çevrilidir. Bu nedenle boya suçların aydınlatılması için oldukça geçerli bir delildir.

Örneğin ;

- Bir otomobilin duran bir otomobile veya bir şahsa çarpıp kaçması
- Hırsızlık olaylarında
- Pankart ve duvarlara slogan yazılması sırasında şüphelilere bulaşan boyalar
- Kalemlerin karşılaştırılması
- Bardak, sigara izmariti, kağıt mendil üzerindeki boyalar

- ⦿ Boyanın bileşimi karmaşıktır.
- ⦿ İyi bir boya genelde yüksek oranda bağlayıcı ve pigment içerir. Pigmentler boyaya renk verirler.

Örneğin, bir yağlı boya bileşimi başlıca şunları içerir:

- Bağlayıcı maddeler (reçine) : Alkid, reçinesi, akrilik reçine, epoksi reçine...
- Boyar maddeler (pigment): Çeşitli organik, inorganik pigmentler ya da karışımları
- Dolgu maddeleri: Barit (BaSO_4), kalsit (CaCO_3), talk...
- İncelticiler (Çözücü): Toluen, ksilen, White Sprite...
- Köpüklenmeyi önleyiciler,
- Çökelmeyi önleyiciler,
- Plastikleştiriciler
- Stabilizaörler

Mürekkepler genelde :

- ⦿ Demir sülfat
- ⦿ Tannik asit
- ⦿ Gallik asit içerir.

Katkı maddeleri ise :

- ⦿ Geçici madde boyaları
- ⦿ Muhafaza edici maddeler
- ⦿ Koruyucu maddeler
- ⦿ İnorganik asitler

Boya Delillerinin Toplanması ve Laboratuvara Gönderilmesi

Örneğin bir otomobilin bir şahsa veya başka bir otomobile çarpıp kaçması olaylarında;

- olay yerinden
- mağdurun üzerinden
- şüpheli bir otomobil bulunmuş ise şüpheli otomobilin hasarlı olan bölgesinden numune alınır.

Ayrıca şüpheli otomobilin hiç hasara uğramamış yerinden mukayese için kontrol numunesi alınmalıdır.

- Bütün boya tabakalarını içermesi açısından numuneyi boya tabakasını keserek ya da alttan sıyırarak almaktır.
- Şüpheli üzerinde (canlı ya da cansız) kan, kıl, lif, kumaş parçası, cam parçaları ve doku parçaları ayrı ayrı özenle alınmalı ve ambalajlanmalıdır.

BOYALARIN ANALİZİ

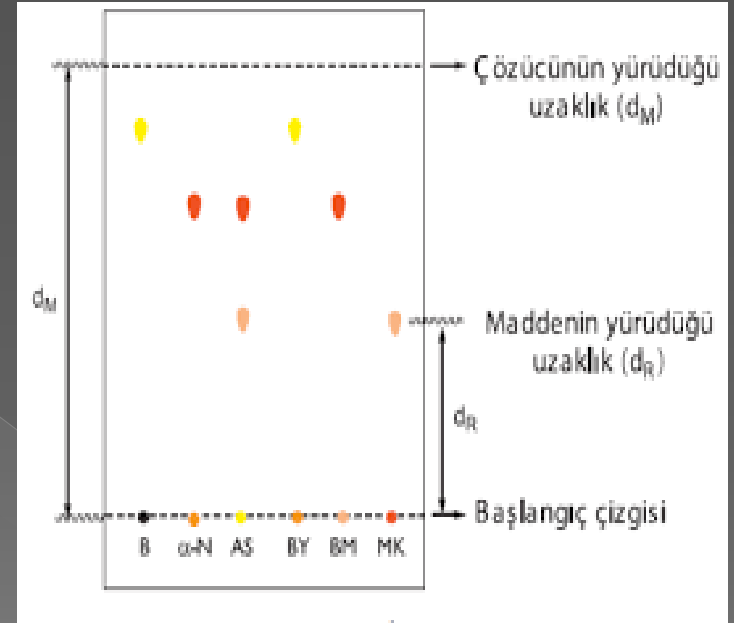
- Fiziksel İncelemeler (Mikroskopik İnceleme)
- Kimyasal Analiz ve İncelemeler
 - İnce Tabaka Kromatografisi
 - İnfrared Spektrofotometri
 - Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)

Mikroskopik İnceleme

- Özellikle mukayeseli mikroskop boyaların analizinde önemli bir alettir. Tabaka sayısı, tabaka renkleri ve tonları, tabaka sırası, tabaka kalınlığı ve yüzey yapısı ayrıntılı bir şekilde incelenir.
- Ayrıca hava şartları sebebiyle meydana gelen çatlama, solma, parlaklık kaybı gibi özellikler incelenebilir
- Boya tabakaları; renk, sayı, kalınlık ve diziliş olarak birbirine uyarsa aynı kaynaklı olduğunu söyleyebilir.

İnce Tabaka Kromatografisi

- Boyalar farklı amaçlarla farklı formülasyonda yapıldıklarından farklı çözücülerde özellikle organik çözücülerde çözünürler.
- Uygun çözücüde çözünen boya örnekleri TLC plakası üzerine spotlanır ve ayrılmaları sağlanır.
- Kurutulduktan sonra ayrılan boya pigmentleri çıplak gözle ve UV ışık altında incelenir.



Infrared Spektrofotometre

- Bir boyanın hem bağlayıcı hem de pigmenti için karakteristik bir spektrum veren analitik bir metottur.
- Çok ince bir film halinde hazırlanan şüpheli organik bileşenlerinin IR spektrumları alınarak mukayese yapılır.

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)

- Çeşitli boyalar ve tabaka yapısına sahip olan boyaların inorganik bileşenleri SEM ile tanımlanabilir ve boyaların mukayesesi için çok elverişlidir.

- Hem morfolojik hem nitel hem de nicel analizleri yapılabilir.
- Boyanın; tabaka sayısı, tabaka sırası, tabaka renkleri ve tabaka kalınlıklarını belirler.

MÜREKKEP ANALİZLERİ

- ◉ UV-VIS Spektrofotometrisi ile Mürekkep Analizi
- ◉ TLC ile Mürekkep Analizi
- ◉ KAPİLER ELEKTROFOREZ ile Mürekkep Boyalarının Analizi



UV-VIS Spektrofotometrisi ile Mürekkep Analizi

- Farklı boya bileşenleri içeren tükenmez kalem ve dolma kalem mürekkeplerinin UV-VIS spektrumları alınarak absorpsiyon piklerinin mukayesesi yoluyla benzerlikleri veya farklılıkları ortaya çıkarılabilir.
- Alifatik primer alkoller yakın UV bölgede herhangi bir absorban üretmezler.
- Metanol, etanol ve izopropanol başka bileşiklerin spektrumlarının hazırlanmasında sıkça kullanılır.

TLC ile Mürekkep Analizi

- Mürekkebinin kimyasal bileşiminin incelenmesi bilinen ve şüpheli analitleri doğrulayabilir..
- TLC, mürekkep mukayeseleri için özellikle uygun bir tekniktir. Çoğu ticari mürekkepler, özellikle tükenmez kalem mürekkepleri gerçekte birkaç organik boyanın karışımıdır. Bu boyalar, ince tabaka kromatografik plakası üzerinde hızlıca ayrılabilirler.
- Ayrılan boyalar gözle ve görülemeyen boyalar da UV ışığı altında 254 ve 366 nm.de incelenir.

Kapiler Elektroforez ile Mürekkep ve Boyalarının Analizi

- Kapiler Elektroforez ile uyuşturucu maddeler, ilaç etken maddeleri, patlayıcı maddeler, mürekkepler, inorganik anyon ve katyonlar vb. maddeler adli amaçlarla mükemmel bir şekilde ayrıntılı olarak incelenebilmektedir.
- Örneğin, mürekkeplerin boyar madde bileşenleri bu teknik ile tek tek ayrılarak, tükenmez kalem mürekkepleri mukayese edilebilir ve her bir boya tanımlanabilir.

MS ve GC/MS

- GAZ kromatografi/Kütle spektrometeresi (GC/MS) tekniđi ile boya mürekkep örneklerinin içerdii çözücülerini analiz eder.
- Örnek MS verilmeden önce lazer tarafından buharlaştırılıp iyonize edilmelidir.
- MS örnek hazırlama ve iyonlaşmada tercih edilen bir yöntemdir.

PİGMENTLER

- Pigmentler XRF ile ve XRD gibi elementel analiz teknikleri ile analiz edilebilirler.
- XRF ile pigmentin içerdığı metal bileşenler belirlenir.
- XRD ile pigmentlerin farklı kristal formları belirlenebilir.