

# Bukalemon Boyalarıyla Renk Termometresi

Bu boyalara sıvı kristaller demek daha doğru olacaktır, zira her iki halin de özelliklerini taşırlar. Bir sıvı gibi dökülebilen öte yandan kristaller gibi ışık yansıtan organik bileşimlerdir.

Isı uyarılarına karşı dönüştükleri renk, genellikle terstir; yani, sıcak karşısında mavi ışık, soğuk karşısında ise yeşil ve kırmızı tonlar yansıtırlar. Sıvı kristalleri ilk defa 1838 de Avusturyalı bir botanist olan Friedrich Reinitzer tarafından keşfedilmiştir. 1922 ye kadar araştırmacılar onların temel yapısını analiz etmişler, on yıl kadar önce de James Ferguson kristallerin eşsiz renk hassalarını bulmuştur. Bugün ısı boyaları hem tıp alanında hem de endüstride kullanılmaktadır. Fakat önemlilikleri sadece bundan ileri gelmemektedir. Bunları inceleyen biyologlar vücutta da tıpkı ısı boyaları gibi hareket eden bazı maddelerin bulunduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bu buluş zamanla görme, dokunma ve düşünme yöntemlerini anlamamıza yardım edecektir.

**D**ünyanın en hızlı uçağı olan X-15, uçuşa hazır olur olmaz, bütün kuyruk ve taşıyıcı yüzeyleri gök kuşağı renkleriyle pırlı pırlı parlamaya başladı. Uçak piste gelince bu sefer de birden bire garip birşeyler oldu: Renkler tamamiyle değişverdiler. Mor mavi, yeşil gri, mavi de siyah oluverdi. Bu bukalemona benzer renk değişiklikleri kimse için bir sürpriz olmadı, zira sürünmeden ileri gelen sıcaklığı ölçmek için uçağın dış zarfına özel boyalar sürmüşlerdi. Belirli bir sıcaklık derecesinde (ki buna değişme noktası deniyordu) renklerin görünüşü değişiyor ve bu sayede ısı gelişiminin ne kadar kuvvetli olduğu tespit ediliyordu.

Bir termometre görevini gören boyalar bugün bilim ve endüstri için büyük bir yardım aracı olmuştur. Bunlar pahalı ölçü aletlerinin yerini alıyor ve tek bir noktayı değil, geniş bir yüzeyin sıcaklığını ölçebildiklerinden daha da faydalı oluyorlar. Aynı zamanda hareket eden karışık apare ve makine parçalarında çoğun termometre veya termoelementrelerle sıcaklık derecelerini saptamaya imkân yoktur. İşte burada bu boyalar büyük bir kolaylık sağlarlar.

Malzemenin aldığı renge göre sıcaklık derecesini belirlemek, yüzyıllardan beri bilinen birşeydi. Demir veya çelik yavaş yavaş akkor haline gelinceye kadar tavlendiği zaman, yüzeyi o andaki sıcaklık derecesine uyan bir sürü tav ve meneviş renklerini gösterir. Tecrübeli bir dökümcü meneviş renklerine bakarak katıksız bir çelikte 10 derecelik bir toleransla 200 ile 350° arasındaki sıcaklıkları mükemmelen söyleyebilir.

Nürnberg'teki tanınmış Faber-Castell kursun kalem fabrikasının kimyacıları bazı kimyasal mad-

delerin belirli sıcaklık derecelerinde renklerini değiştirmeleri özelliğinden faydalanmışlardır. Onlar sıcaklık etkisiyle kimyasal niteliklerini değiştiren maddeler bulmuşlardır ve bu değişiklikler 40° ile 1350° arasında renklerin değişmesi suretiyle kendilerini belli etmektedirler.

Bu termocolor veya termokrom boyalarının çoğu bakır, kobalt, nikel, krom, molibden veya uranyum tuzlarından meydana gelir, bunlardan toz haline getirildikten sonra bir bağlayıcı madde (meselâ balmumu veya sentetik reçine) nin yardımıyla boya çubukları veya sıvı boyalar yapılır.

Renk değişmesi her seferinde tuzu kimyasal bir değişikliğe zorlayan belirli bir sıcaklık derecesinde başlar. Renk değişikliği, meselâ, sıcaklığın etkisiyle bileşiklerden kristal su, karbondioksit veya amonyak ayrılmasıyla başlar, veya bu bir oksidasyon (çoğun azotun yerini oksijenin almasıyla) meydana gelir. Sonunda ortho-tuzlarının pyro-tuzlarına dönüşümü bir renk değişimiyle olur. Renklerin 5 derecelik bir ölçü dakikliği vardır. Renkli termometre fırça, püskürme pistolesi veya yağlı boya kalemleriyle sürülür.

Döküm parçalarındaki hataları incelemek isteyen malzeme muayene uzmanları onların bir tarafına termoeodor boyalar sürerler, öteki taraftan da biteviye kuvvetlice ısıtırlar. Dökümde bulunan meselâ boş bir kısım sıcaklığı almayacağından yüzeyin o kısmına sürülmüş olan boyanın bu yüzden ısınması geri kalır. Havanın ısıyı iletmesi çoğu metallerinkine oranla yüz kat daha aşağı olduğundan bu metod sayesinde metallerin içindeki birçok bozukluklar meydana çıkar.



Ölçme boyaları Ultrason, Röntgen veya magnetik yüzey muayene (Magnaflux) metodlarını ortadan kaldıracak nitelikte değildir, tam tersine onları tamamlarlar, renk termometresi şimdiki kadar alışılmış metal muayene metod veya cihazların sınırlı olduğu yerlerde onların yerini alır.

Uçak ve uzay endüstrisi için renk termometresi artık Radar ve radyo doğrultu ışın istasyonları gibi lüzumlu şeylerdir.

Termocolor ve termokromi endüstride «bekçi köpeği» görevini de üzerlerine alırlar. Elektrik kabloları, gaz türbinleri, kalorifer tesisleri, makineler, jeneratörler, sobalar, hatta reaktörler bile termocolor boyalarla boyanır. En ufak bir bozuklukta değişen renkler daha önceden hangi yerde bir «yanmadan» korkulabileceğini meydana çıkarırlar. Renk değişikliği için değer normal sıcaklık derecesinin 100-200° üstündedir. Böylece 100-200° lik değişiklikler derhal düzeltilmesi gerek bozuklukları meydana çıkarır.

Bu bukalemon boyaları vasıtasıyla sıcaklığa karşı hassas cihazlarda yapılan kaynak işlerinde kontrol edilir. Malzemenin sıcaklığı belirli bir değerin üstüne çıkarsa, böylece renk «alarm» işareti verir ve cihaz derhal soğutulur.

Ayrıca renkler hızları da kontrol edebilirler. Onlar dönen merdane ve milleri gözetlerler ve fazla yük dolayısıyla meydana gelecek herhangi bir sıcaklığı derhal kaydederler. Takım tezgâhlarının yatak pabuçlarına sürüldükleri takdirde aynı şekilde geçilmemesi gereken maksimum hızları da ölçerler. Eğer bu hız tecavüz edilirse, renk değişir ve kontrol mühendisi durumun farkına varır.

Bukalamon boyalarıyla kurnaz üreticiler polis hafiyesi rolünü de yaparlar. Elektronik tesisleri hat-ta toplama çubukları, yataklar, transformatörler ve bağlantı parçaları gibi elektrik yapım malzemesini termocolor boyalarıyla boyarlar: bunlar kullanışları sırasında fazla ısınır ve bu yüzden bozulurlarsa üretici firma bu hususta hiç bir garanti kabul etmez. «Renk» yanlış kullanışı meydana çıkarmış olur.

Tipta da buna benzer renkli maddeler kullanılmaktadır. Deri üzerine sürülen bu boyalar kan dolaşımının azlığı veya belirli hastalıklar yüzünden meydana gelen sıcaklık derece farkarını meydana çıkarırlar.

**Doktorlar için, derinin altını görmeye yarayan bir usul :**

Isı boyaları o derece hassastırlar ki insan vücudunda birkaç nefes sigara içmekle alınan nikoti-

nin yaptığı ısı değişikliğini bile kolaylıkla gösterebilirler. Arka kapaktaki resimde görülen elin parmakları mavidir ki bu da 24 saat sigara içmemiş bir insanın vücudunda normal kan dolaşımını olduğunu gösterir. Vücuda bir miktar nikotin verilmesiyle parmaklar yeşile döner ve bu da onların soğuduklarına işarettir. Bu madde kan dolaşımını bir miktar kısıtlayarak parmaklardaki ısının düşmesine ve böylece boyanın yeşile dönmesine sebep olmuştur. (Arka kapaktaki resimlere bakınız.)

Bir histamin iğnesi kan damarlarını açarak daha fazla kan gelmesine ve böylece deri hararetinin yükselmesine sebep olur. Isı boyaları bu genişlemenin etkilerini maviyle belirtmektedir. Güney Kaliforniya Üniversitesinden Dr. John T. Crissey tarafından geliştirilen teknikle çeşitli ilaçlar bu şekilde incelenmektedir. Alta sürülen siyah fon fazla ışığın emilmesini ve renklerin daha seçik görülmesini sağlar.

### **Renklerin Gösterdiği Sıcaklık Derecesi Daima Doğru mudur ?**

Termocolor boyaları ve Termocolor tozları, üzerinde atmosferin nemliliği, kükürtlü hidrojenin ve karbondioksitin % 50 yoğunlukla izleri bulunan yüzeylere uygulanabilir. Sülfürdioksit ve amonyak yalnız bazı boyalara kötü etki gösterirler, kalem boyalarını etkilemezler.

Yüksek gerilimler, manyetik alanlar, iyonize gazlar ve statik elektrik de sıcaklık derecelerinin boyalarla ölçülmesini hiç bir şekilde etkilememektedirler.

Vakum (alçak basınç) bütün renklere tesir etmektedir ve sıcaklık derece sınırlarını aşağıya doğru kaydırır. Meselâ 5-10 milimetre civa sütunluk bir hava basınç düşümünde, renkler normal atmosfer basıncı altında gösterecekleri sıcaklık derecelerinden % 5-20 daha aşağı gösterirler. Bu gibi hallerde renklerin yeniden ayarlanması gerekir.

Termokrom boyaları boya kalemleri veya renkli tebeşirler olarak yapılmakta ve doğrudan doğruya sıcak yüzeyler üzerine sürülebilmektedir.

Termocolor boyaları da, aynı renk değiştirme özellikleri olmasına rağmen, toz halinde yapılmaktadır ki, bu bilhassa endüstride büyük yüzeyler için daha kullanışlı olmaktadır. Bunlar bağlayıcı bir maddenin yardımı ile yüzeyler soğukken üzerlerine sürülürler.

Her iki çeşit boya da kullanıldıktan sonra ısıpırto veya sıcak su ile silinip yerinden uzaklaştırılabilir.

*Hobby, Life ve Kosmos'tan*