

Kimya Mühendisliği Açısından Boyama Prosesleri*

Zehra ÖZÇELİK

Kimya Y. Müh.

Yavuz ÖZÇELİK

Kimya Y. Müh.

Ege Üni. Mühendislik Fak. Kimya Müh. Böl.İZMİR

Önce polimerlerde dispers reaktif ve iyonik boyaların difüzyonu üzerindeki araştırmalar ve boyama hızının diğer işletme değişkenleri ile ilişkisi özetlenmiş, daha sonra değişik boyama proseslerinin kinetiğini irdeleyebilmek amacı ile boyama işlemi iki farklı kategoriye ayrılarak incelenmiştir: 1.Adsorptif boyama, 2.Reaktif boyama.

Çalışmada boyama prosesi, boyanın polimerler üzerindeki bazı fiziko-kimyasal etkileşimleri dikkate alınarak difüzyona ilişkin terimlerle modellenmiştir.

Adsorptif boyama işlemi ikili emiş durumu ve gözenekli bölgenin uygun bir biçimde uyarıldığı akış modeli bazında açıklanmıştır. Durgun boyanın hesaplanan konsantrasyon profilleri, film-roll, mikrodansitometrik ve mikrospektrofotometrik teknikler kullanılarak boya dağılım eğrilerinin ölçümlerine benzerler.

Reaktif boyalarla boyama prosesinin (reaktif boyama) modellenmesi konusunun ana hatları; boya taneciklerinin hidrolizasyonunu içeren bir fiksaj reaksiyonu ile birlikte lifler içinde boyanın difüzyonu bazında verilmiştir.

Nümerik analizden çıkan sonuçlara göre, daha düşük boya banyosu flotte oranı, boyanın hidrolize durumuna göre son banyodaki boyanın lifler üzerindeki fiksajının düşmesine neden olup, boya banyosunun karıştırılmasının fiksaj reaksiyonu üzerindeki etkisi de az olmaktadır.

Boyanın lifler üzerindeki fiksaj reaksiyonu yavaş olduğu zaman, son banyodaki boya fiksajı çoğunlukla flotte oranı ve karıştırma derecesinden bağımsızdır.

CHEMICAL ENGINEERING ASPECTS OF DYEING PROCESSES

First, existing research on diffusion of disperse, reacti-

*H.KUMAZAWA ve E.SADA, 1988, POLYM.PLAST.TECH.NOL.ENG. 27(2), 237-260'dan çevrilmiştir.

ve, and ionic dyes in polymers and correlation of the rate of dyeing to the operating variables in the dyebath is reviewed. Second, to discuss the kinetic aspects of various dyeing processes, the dyeing of textiles is classified into two categories: adsorptive and reactive dyeings, and these two dyeing processes are modeled in terms of diffusion of dyes in polymers accompanied by some physicochemical interaction with the polymer substrates.

The process of adsorptive dyeing was formulated on the basis of a dual-mode sorption and mobility model where the porelike region was conveniently invoked. The calculated profiles of the concentration of immobilized dye are similar to the measurements of dye distribution curves by means of film-roll, microdensitometric, and microspectrophotometric techniques. The outline of formulation of the process of dyeing with reactive dyes (i.e. reactive dyeing) is given on the basis of diffusion of dye within the fiber accompanied by a fixation reaction incorporating hydrolysis of dye species. It is concluded from numerical analysis that the lower the bath ratio, the less the decrease of the final fixation due to hydrolysis of the dye and the less the influence of mixing in the dyebath on the fixation. When the fixation reaction is slow, the final fixation is almost independent of the bath ratio and the degree of mixing.

1.GİRİŞ

Transport olayları açısından tekstil ürünlerinin boyanması işlemi boya moleküllerinin ve iyonlarının tekstil liflerinin yüzeyine doğru hareketi ve onların iç kısmına difüzyonu olarak ele alınır. Bir tekstil lifi karmaşık ve kristal yapıda bir polimerik matris ile düzensiz yapıdaki bir takım bölgelerden oluşur. Boya, molekül ya da iyonların böyle bir yapı içerisindeki yayılımı, bunların polimer altyapısı ile fiziko kimyasal etkileşimi ile birlikte gerçekleşir. Bu yönleri ile boya moleküllerinin ya da iyonlarının lif iç yapısı içindeki yayılımı, adsorpsiyon, iyon değişimi, membran ayırımı, katı-katalitik reaksiyonları işlemlerine önemli ölçüde benzer.

Diğer taraftan lif içi yayılımı saydığımız proseslere kıyasla özel bir araştırma alanı sergilemektedir, zira tekstil ürünlerinin istenen renkte ve tonda lifin (ya da kumaşların) her yerinde düzgün olarak boyandığı bir durum istenir; çünkü sonuç ancak boyarmadde polimer fazında akışkan olmayan duruma geldiğinde görülür.

Boya ve terbiye endüstrisi alanındaki üretime dönüşecek olursa, Japonya'da ilgili firmalar yaptıklarının daha iyisini yapabilmek için bir takım problemlere göğüs germek durumunda kalmışlardır. Bu problemlerden biri proses suyu ve enerji miktarlarının azaltılabilme sorunudur. Boyama ve terbiye (veya yıkama) adımlarında ve de boyanın hareketsizleştirilmesi ve kurutma işlemlerinde büyük miktarlarda su ve ısı gerekmektedir.