

Special Issue
BSW2016Fifth Bozok Science Workshop: Nano Carbon Materials and
Their Applications

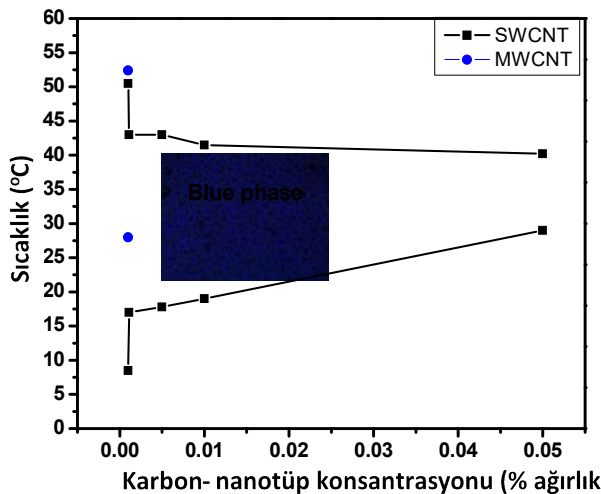
Bozok Science Workshop 2016, Yozgat, April 28-29, 2016.

KARBON NANOTÜPLERİN MAVİ FAZ-SIVI KRİSTALİN TERMAL
STABİLİTESİ ÜZERİNE ETKİSİEmine KEMİKLİOĞLU¹, Liang-Chy CHİEN²¹Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik, Manisa,²Liquid Crystal Institute and Chemical Physics Interdisciplinary Program, Kent State University, OH, USA

Abstract: Sıvı kristaller uzun çubuksu yapıdaki moleküller olup, doğada katı ve sıvı fazlar arasında bir ara faz olarak gözlemlenebilen kimyasal maddelerdir. Moleküllerinin belirli yöndeki dizilişleri sayesinde, dışarıdan bir elektrik akımı ile uyarıldığında üzerinden geçen ışığın özelliğini değiştirme özelliğine sahiptirler. Bu özelliklerinden yararlanılarak, günümüzde ışık geçirgenliği ayarlanabilir pencerelerin yanı sıra televizyon, telefon, tablet bilgisayarlar, yazılabilir elektronik tablet ve elektronik kitap gibi dokunmatik ekranlı cihazlarda kullanılabilirler. Uygulamalarda LCD ekran ismiyle önemli bir yer işgal eden sıvı kristaller kendi içerisinde temelde termotropik ve liyotropik olmak üzere iki ana faz içerirler. Faz değişimi liyotropik sıvı kristallerde konsantrasyon ve sıcaklığa bağlı olarak gerçekleşirken termotropik sıvı kristallerde sadece sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık değişimine karşı hassas olan ve artan sıcaklıkla sıvının, azalan sıcaklıkla da katının özelliklerine benzer özellikler gösteren termotropik sıvı kristal molekülleri de kendi içerisinde smektik, nematik ve kiral nematik (kolesterik) fazlar olmak üzere de değişik fazlar içerir.

Bununla birlikte, termotropik sıvı kristal fazı içerisinde, artan sıcaklıkla birlikte, smektik veya kolesterik faz ile izotropik faz arasında çok küçük bir sıcaklık aralığında görülen ve sıvı kristal moleküllerinin kendiliğinden çifte sarmal yapı oluşturmasıyla meydana gelen diğer bir ara faz olan mavi faz sıvı kristaller, nematik sıvı kristallerle karşılaştırıldığında, elektrik akımına karşı tepki süresinin çok daha az olması, görünür bölgede seçici yansıma vermesi, optikçe izotropik olması gibi mükemmel elektro-optik özelliklere sahip olmasından dolayı lazerden, objektif lenslerine kadar pek çok uygulamada kullanılmaktadır. Bu avantajının yansısı, bu fazın çok dar bir sıcaklık aralığında görülmesi, uygulamalarında bir sınırlamaya neden olmaktadır. Sıcaklık aralığını genişletmek amacıyla, günümüzde polimer stabilizasyonu [1], ve nano parçacık eklenmesi [3] gibi değişik yöntemler kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, hazırlanan mavifaz-sıvı kristalleri içerisine değişik konsantrasyonlarda tek (SWCNT) ve çok duvarlı (MWCNT) karbon nanotüpleri eklenerek, söz konusu karbon nanotüplerinin mavi faz sıvı kristalinin termal stabilizasyonu üzerine etkisi incelenmiştir. Mavi-faz sıvı kristal numunesine içerisine %0.001 ile %0.05 aralığındaki konsantrasyonlarında eklenen karbon nanotüplerinin, mavi fazın gözlemlenebilir sıcaklık aralığını 30°C'den 42°C'ye çıkardığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada karbon nanotüp varlığında polimer stabilizasyonu da yapılarak numunenin dalga boyu stabil hale getirilmiştir.

**Keywords:** sıvı kristal, karbon nanotüp, sıcaklık aralığı**References:**

1. Kikuchi H, Yokota M, Hisakado Y, et al. Polymer-stabilized liquid crystal blue phases. Nat. 2002;1:64–68.
2. Kemiklioglu E., Chien L.C., Stabilization of cholesteric blue phases using polymerized nanoparticles, PRE, 89, 042502 (2014).
3. Kemiklioglu E. Chien L.C. Electro-optical properties of carbon nanotubedoped polymer-stabilised blue phase liquid crystal IPS cell, DOI 10.1080/02678292.2016.1158329.

* Corresponding author; Tel.: +(90) 2362012457, E-mail: emine.kemiklioglu@cbu.edu.tr