

## **BÖLMƏ 3 BƏRK CİSİMLƏR FİZİKASI**

### **PVDF+CdS/ZnS ƏSASLI POLİMER NANOKOMPOZİTLƏRİN DİELEKTRİK XASSƏLƏRİ**

**N.Ə.Məmmədova<sup>1</sup>, F.V.Hacıyeva \***  
*Bakı Dövlət Universiteti*  
*Fizika fakültəsi, II kurs (magistrant)*

İşdə PVDF+CdS/ZnS əsaslı polimer nanokompozitlərin dielektrik xassələri tədqiq edilmişdir. İlk öncə CdS nanohissəciklərinin sintezi həyata keçirilmişdir. Bunun üçün 20ml 0.01M kadmium xlorid məhlulu ilə 0,5% CTAB məhlulu ilə 30 dəqiqə müddətində maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır və üzərinə 20 ml 0.01M natrium sulfid məhlulu əlavə edilərək 2 saat müddətində intensiv olaraq maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır. Sintez nəticəsində alınmış CdS nanohissəcikləri sentrifuqa vasitəsilə kənar ionlardan ayrılaraq distilə suyu bir neçə dəfə yuyulur. Sonra nanohissəciklər Petri qabına keçirilərək 24 saat ərzində qurudulur. Eyni qayda ilə ZnS nanohissəciklərinin sintezi həyata keçirilir. Bunun üçün 20 ml 0.01M sink xlorid məhlulu ilə 0,1% CTAB məhlulu ilə 30 dəqiqə müddətində maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır və üzərinə 20 ml 0.01M natrium sulfid məhlulu əlavə edilərək 2 saat müddətində intensiv olaraq maqnit qarışdırıcıda qarışdırılır.

PVDF+CdS/ZnS əsasında nanokompozitləri sintez etmək üçün 0,1q PVDF tozu həlledicisi olan dimetilformamiddə həll edilir. Nanokompozitlərinin sintezi üçün uyğun olaraq DMF həll edilmiş PVDF məhlulunun üzərinə uyğun konsentrasiyalarda (1%,3%,5%,10%) miqdarda CdS və ZnS nanohissəcikləri əlavə edilərək 2 saat müddətində maqnit qarışdırıcıda bircins qarışıq alınana qədər qarışdırılır. Daha sonra qarışıq Petri qablarına süzülərək qurudulur. Daha sonra PVDF+CdS/ZnS külçələrdən isti presləmə üsulu ilə PVDF-in ərimə temperaturunda 15MPa təzyiqdə müxtəlif qalınlıqlı nanokompozit nazik təbəqələr alınır.

PVDF+CdS/ZnS əsaslı nanokompozit materiallarının dielektrik xassələri tədqiq edilmişdir. Nanokompozitlərin dielektrik nüfuzluğunun, dielektrik itkisinin tangens bucağının tezlikdən, nanohissəciklərin konsentrasiyasından və temperaturdan asılılığı, xüsusi müqavimətin temperaturdan asılılığı öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, CdS və ZnS nanohissəcikləri nanohissəciklərini polimer matrisaya əlavə etdikdə nanokompozitin dielektrik nüfuzluğu kəskin artır. Müəyyən edilmişdir ki, polimer matrisdə CdS və ZnS nanohissəcikləri bütün miqdarlarında dielektrik nüfuzluğunun qiyməti tezliyin bütün qiymətlərində artır və təmiz PVDF-ə nisbətən xeyli yuxarı olur. Dielektrik nüfuzluğu maksimum qiymətə nanohissəciklərin 3% həcmi miqdarında çatır. Həmçinin göstərilmişdir ki, dielektrik nüfuzluğu konsentrasiyanın müəyyən qiymətinə qədər (3%) kəskin artır, sonra isə azalmağa başlayır. Həmçinin dielektrik nüfuzluğunun qiyməti tezlikdən asılı olaraq azalması müşahidə olunmuşdur. Dielektrik nüfuzluğunun nanohissəciklərin konsentrasiyanın artması ilə artması alınmış nanokompozitin poliarlaşma qabiliyyətinin artması ilə əlaqədardır. Dielektrik nüfuzluğunun nanohissəciklərin konsentrasiyanın artması ilə artması nanohissəciklərin polimer matrisada homogen paylanması və polimerdə daha nizamlı quruluşun formalaşması ilə əlaqədardır.

---

<sup>1</sup> *narmin\_mammadova\_95@mail.ru*

Nanohissəciklərin konsentrasiyasının sonrakı artımı polimer matrisin strukturunu və struktur elementlərini tədricən xırdalayır və CdS və ZnS nanohissəcikləri özünü doldurucu komponent kimi aparır. Tezlikdən asılı olaraq dielektrik nüfuzluğunun bütün konsentrasiyalarda azalması, yüksək tezliklərdə polyarlaşma proseslərinin pisləşməsilə əlaqədardır.

Həmçinin PVDF+CdS/ZnS əsaslı nanokompozitma teriallarının dielektrik nüfuzluğunun temperaturdan asılılığı tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, temperaturdan asılı olaraq nanokompozitlərin dielektrik nüfuzluğu artmağa başlayır və 443 K temperaturunda kəskin artır, bu isə polimer matrisinin kristallik fazasının dağılması və nəticədə hissəciklər arası məsafənin artması ilə dielektrik nüfuzluğunun artması izah olunur. Yuxarı temperaturlarda, yəni 443 K temperaturundan sonra isə, dielektrik nüfuzluğunun aşağı düşməsi nanokompozitlərin keçiriciliyin artması ilə əlaqədardır. PVDF+CdS/ZnS əsaslı nanokompozit materiallarının xüsusi müqavimətinin temperaturdan asılılığı tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, PVDF+1%CdS/ZnS əsaslı nanokompozit materiallarının xüsusi müqavimətinin qiyməti 343 K temperatura kimi kəskin azalır, daha sonra 373 K temperatura kimi tədricən azalır, 373 K temperaturdan sonra isə sabit qalır. PVDF+3%CdS/ZnS, PVDF+5%CdS/ZnS və PVDF+10%CdS/ZnS əsaslı polimer nanokompozit üçün xüsusi müqavimətin qiyməti 328 K temperatura kimi kəskin azalır, daha sonra 378 K temperatura kimi tədricən azalır, 378 K temperaturdan sonra isə sabit qalır. Müəyyən olunmuşdur ki, temperaturdan asılı olaraq müqavimətin azalması nanokompozitlərin ion keçiriciliyi ilə əlaqədardır.

#### **Ədəbiyyat**

1. Maharramov A.M., Ramazanov M.A., Ahmadova A.B., Hajiyeva F.V., Hasanova U.A. The structure and dielectric properties of nanocomposites based on isotactic polypropylene and titanium nanoparticles Digest Journal of Nano-materials and Biostructures, 2016, 11(3), 781–786.
2. Maharramov A.M., Ramazanov M.A., Hajiyeva F.V. A structure and dielectric properties of nanocomposites based on isotactic polypropylene and lead sulphide nanoparticles Journal Chalcogenide Letters, 2016, 13(1), 35–40.