

(TlS)_{1-x}(TlSe)_x (x = 0; 0,1) BƏRK MƏHLULLARINDA SUPERİON KEÇİRİCİLİYİ

Ruşanova G.M., Əliyeva N.Ə., Məmmədov R.A., Qəhrəmanova S.M.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

ramil.azad@mail.ru

TlS monokristalı A³B⁶ tip yarımkəçirici birləşmələr sinifinə aiddir. Tallium monosulfidi zəncirvari (tetroqonal) və laylı (monoklin) modifikasiyada əldə etmək mümkündür. Bir növü TlSe izostrukturudur və tetroqonal simetriyada kristallaşır. TlS -in digər modifikasiyası TlGaSe₂ ilə izostrukturudur, monoklin simetriyaya malikdir. Tetroqonal TlS struktur parametrləri a=b=7,785 Å, c=6,802 Å, Z=8 D_{4h}¹⁸-14 /mcm [1, 2].

Təqdim olunmuş işdə TlS və TlSe əsaslı (TlS)_{1-x}(TlSe)_x (x = 0; 0,1) bərk məhlulların 100-450K temperatur intervalında keçiriciliyinin xüsusiyyətinin öyrənilmiş və təhlili aparılmışdır. Elektrik keçiriciliyinin tədqiqatları rəqəmsal immitans E7-25 ölçü cihazında aparılmışdır.

(TlS)_{1-x}(TlSe)_x (x = 0; 0,1) bərk məhlulları elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı qurulmuşdur. Keçiriciliyin temperaturdan asılılığında otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda temperaturun müəyyən kritik qiymətində keçiriciliyin qiymətinin bir neçə tərtib artdığı aşkar olunmuşdur. Fikirimizcə keçiriciliyin belə xarakterli artımı həmin kritik temperaturdan yuxarıda ion keçiriciliyinin üstünlük təşkil etdiyini göstərir.

İon keçiriciliyi aşağıdakı tənliklə təyin olunur:

$$\sigma \cdot T = \sigma_0 e^{-\Delta E_a / k T}$$

burada ΔE_a – keçiriciliyin aktivləşmə enerjisidir. (TlS)_{1-x}(TlSe)_x (x = 0; 0,1) bərk məhlulları üçün aktivləşmə enerjisinin qiymətləri hesablanmışdır [3].

Aparılan analizlər onu deməyə imkan verir ki, elektrik keçiriciliyinin belə asılılığında, kritik temperaturdan yuxarı temperaturlarda ion keçiriciliyi üstünlük təşkil edir. Otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda (TlS)_{1-x}(TlSe)_x bərk məhlullarında müşahidə olunan elektrik keçiriciliyinin sıçrayışlı dəyişməsinə yüksək mobilliyə malik ionların sayının kəskin artması ilə, yəni superion halına faza keçidi baş verməsi ilə izah etmək olar.

Bərk cismnin kristal qəfəsi sıx dolu və heç bir boşluq olmamalıdır, yəni maddənin kristal qəfəsi dolu olmalıdır. Amma, maddənin superion keçirici olması üçün isə kristal quruluş nöqsanlı olmalıdır, başqa sözlə quruluşda nöqtəvi defektlərin olması vacibdir. Lakin təkcə bu fakt ion keçiriciliyi üçün kifayət etmir, belə ki, ionlar bu defektlər üzrə hərəkət etməli və sərbəst səviyyələr arasında mövcud olan energetik baryeri asanlıqla aşmalıdır. Ona görə də qonşu səviyyələr arasındakı maneənin ölçüsü istilik rəqslərinin enerjisi ilə müqayisədə çox kiçik olmalıdır ki, proses xarici elektrik sahəsinin hesabına

yox, temperatur hesabına olsun. Bu da öz növbəsində superion keçiriciliyinin yaranmasını təmin edir və nəticədə elektrik keçiriciliyi sürətlə artır.

Ədəbiyyat:

1. Hahn H., Kleingler W. Rontgenographische beitrage zu den systemen Thallium- Selen and Thallium -Tellur. Zeitseh. Anorg chem., 260 (1949), 110-119.
2. Kashida S., Nakamura K., Katayama S. Ferroelectric phase transition in monoclinic TlS. Solid St. Commun., 82 (1992), 127-130.
3. Сардарлы Р.М., Алиева Н.А., Салманов Ф.Т., Абдуллаев А.П., Юсифов М.Ю., Оруджева А.А.. ФТП, т.52, 2018, в. 10, 1111-1114