

TERMOELEKTRIK MATERIAL OLIHDA STEHIOMETRIK TARKIBNI O'RGANISH

G'aynazarova Qizlarxon Isroilovna

Farg'ona davlat universiteti fizika fanlar nomzodi PhD

q.gaynazarova3011@gmail.com

+99891 105 25 63

Mirzaikromova Durdonax Baxodir qizi

FarDU 1-kurs Fizika (Yarimo'tkazgichlar fizikasi) magistranti

mirzaikromovad@gmail.com

+99890 845 73 77

Annotatsiya: Ushbu maqolada elektrofizik parametrlarga ega bo'lgan yarimo'tkazgich termoelektrik qotishmalar olishda qotishmaning stexiometrik tarkibi o'rganildi.

Kalit so'zlar: termoelektrik material, kvarts tigel, qotishma, stehiometrik tarkib, tellur, bismuth, surma

Hozirgi kunda fan va texnikaning keng rivojlanishi natijasida yarimo'tkazgich materiallarga bo'lgan talab, elektr energetikaning texnologiyalar bo'yicha kelajakda elektr ta'minotida qilinadigan ishlarni keng ko'lamini ochib bermoqda. Ular asosida yarimo'tkazgich asboblari, energiya o'zgartirgich asboblari, avtonom tok manbalari termobatareyalari, kompyuter- texnikasi kabi asboblarda keng qo'llanilmoqda. Bularning hammasi termoelektrik materiallarini olish texnologiyasi turlicha usullarda amalga oshirilsa, bu usullarda olingan materiallarning xarakteristikalari ham turlicha bo'ladi.

Bizgacha ko'rilgan usullarning o'ziga xos yutuq va kamchiliklari mavjud. Shuning uchun inert gaz bosimi ostida $Bi_2Te_3 - Sb_2Te_3$ termoelektrik materialini olishni ko'rib o'tamiz. Ma'lumki qotishmaga kiruvchi moddalar turli zavodlarda ishlab chiqiladi, ularning tozalik darajasi ham turlicha bo'ladi. Bunday moddalardan olingan qotishmalar ayrim vaqtlarda talab darajasidagi xarakteristikani bermaydi. Dastlab qotishmaga kiruvchi moddalardan legirlashga yaroqli asos olish uchun $\alpha=200-240$ mkv/grad $\sigma=400-600$ $Om^{-1} \cdot sm^{-1}$ xarakteristkaga keltirish uchun tarkibiga qo'shimcha xalkogenidlar kiritish va uning uchlangan tarkibga kiruvchi Bi, Te, Se, Sb materiallar tanlanib, ya'ni $Bi_2Te_3 - Bi_2Se_3$ va $Bi_2Te_3 - Sb_2Te_3$ asosning stexiometrik tarkibi nazariy hisoblab quyidagi p va n tip materiallar uchun topiladi. Shunga ko'ra, n-tip $Bi_2Te_3 - Bi_2Se_3$ tarkib uchun

Bi-54,1678 mol %, Te-39,6924 og'ir %, Se-6,1398 mol %,

p-tip $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3$ tarkib uchun Bi-16,179 mol %, Te-56,993 mol %, Sb-26,828 mol % topiladi.

Masalan termoelektrik materiallardan n-tip $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{Se}_3$ tarkib uchun yuqorida keltirilgan og'irlikdagi moddalarni torozida juda aniq tortib olinib quyidagi hisoblashlar bajariladi.

Ikkilangan qotishmalarning stexiometriyasini hisoblash

1. Bi_2Te_3

Vismutning atom og'irligi, Bi-208,980

Tellurning atom og'irligi, Te-127,60

Bi_2Te_3 yozish mumkin $2\text{Bi}+3\text{Te}$ u holda

$$2 \cdot 208,980 + 3 \cdot 127,60 = 417,96 + 382,8 = 800,76$$

Proporsiya yo'li bilan qancha vismut va tellurni aniqlaymiz

$$800,76 \text{ — } 100\%$$

$$417,96 \text{ — } X_{\text{Bi}}$$

$$X_{\text{Bi}} = \frac{417,96 \cdot 100}{800,76} = 52,195 \approx 52,2$$

$$800,76 \text{ — } 100\%$$

$$382,8 \text{ — } X_{\text{Te}}$$

$$X_{\text{Te}} = \frac{382,8 \cdot 100}{800,76} = 47,8$$

Bi_2Te_3 stexiometrik tarkibni eritish uchun

Bi — 52,2%

Te — 47,8%

Gramm hisobida tortib olish kerak.

Huddi shunday usulda Sb_2Te_3 ham hisoblab topiladi.

2. Uchlangan $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3$ xisoblash uchun Bi_2Te_3 ni va Sb_2Te_3 ni necha foizligini bilish kerak.

Agar $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - 26\%$

$\text{Sb}_2\text{Te}_3 - 74\%$

$$800,76 + 626,3 = 1427,06$$

Umumiy atom og'irligidan necha foizni Bi_2Te_3 va Sb_2Te_3 ekanligini hisoblash kerak.

$$1427,06 \text{ — } 100\%$$

$$x_{\text{Bi}_2\text{Te}_3} \text{ — } 26\%$$

$$X_{\text{Bi}_2\text{Te}_3} = \frac{1427,06 \cdot 26}{100} = 371,03$$

$$1427,06 \text{ — } 100\%$$

$$x_{\text{Sb}_2\text{Te}_3} \text{ — } 74\%$$

$$X_{\text{Sb}_2\text{Te}_3} = \frac{1427,06 \cdot 74}{100} = 1056,02$$

Bi_2Te_3 ni necha foiz Bi yoki Te ligini topish uchun

371,03—100%

X_{Bi} —52,2%

$$X_{\text{Bi}} = \frac{371,03 \cdot 52,2}{100} = \frac{19368,76}{100} = 193,67$$

$$X_{\text{Te}} = 371,03 - 193,67 = 177,36$$

Huddi shunday amallar Sb_2Te_3 necha foizi Sb yoki Te ligi aniqlanadi.

Umumiy atom og'irliklarining necha foizini tellur hosil qilganligini topish uchun proporsiya tuzamiz.

1427,06 —100%

823,65 — x_{Te}

$$X_{\text{Te}} = \frac{823,65 \cdot 100}{1427,06} = 57,71$$

Surmani topish uchun

1427,06—100%

409,73 — x_{Sb}

$$X_{\text{Sb}} = \frac{409,73 \cdot 100}{1427,06} = 28,71$$

Bi ni aniqlash uchun

$$X_{\text{Bi}} = 100 - 57,71 - 28,71 = 13,58$$

Demak uchlangan Bi_2Te_3 -26%, Sb_2Te_3 -74 % bo'lgan stexiometrik tarkibdagi qotishma olish uchun quyidagi foiz og'irlikdagi moddalarni tarozida tortib olish kerak.

Sb-28,71g

Te-57,71g

Bi-13,58g

100,0

Amalda tortib olingan material tarkibini kvarts tigelga yuqoridan quyi tomon Bi – Te- Se yoki Bi –Te- Sb sxema asosida yuklanadi.

Natijada, stexiometrik tarkibga ega elementlar inert gaz bosimi ostida qotishma olish qurilmasiga solinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Онаркулов, К. Э., Гайназарова, К. И., & Уктамова, М. А. (2022). Получение пленок из полупроводниковых материалов путем конденсации лучей в вакууме. *o'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali*, 1(8), 839-842.
2. Onarkulov, K., Gaynazarova, K., & Tashlanova, D. (2022). Termoelektrik samaradorlikni qotishmalardagi elektronlar va teshiklarning harakatchanligiga bog'lanishi. *Science and innovation*, 1(A4), 56-59.

3. Зокиров, А., & Гайназарова, К. (2022). ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АФН ПЛЕНОК ИЗ ХАЛЬКОГЕНИДОВ КАДМИЯ. *Scientific Collection «InterConf»*, (103), 202-208.
4. Azimov, T. M. R., Onarkulov, K. E., & G'aynazarova, K. I. (2020). EFFECT OF COMMUTATION SOLDER ON THE OPERATING CHARACTERISTICS OF COOLING ELEMENTS BASED ON BISMUTH AND ANTIMONY CHALCOGENIDES. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 21-25.
5. Karimberdi, O., Usmanov, Y., & Toolanboy, A. (2020). Semiconductor sensor for detecting volume changes at low temperatures. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(2), 2353-2358.
6. Ахмедов, М. М., Гайназарова, К. И., Кадыров, К. С., & Онаркулов, М. К. (2020). О химическом составе тензочувствительных пленок на основе системы Bi-Sb-Te. *Universum: технические науки*, (2-1 (71)), 38-42.
7. Набиев, М. Б., Онаркулов, К. Э., Ахмедов, М., Гайназарова, К., & Исроилжонова, Г. С. (2017). Разработка и исследование экстремальных режимов работы полупроводниковых термоэлементов нестационарного термоэлектрического охлаждения. In *Актуальные вопросы высшего профессионального образования* (pp. 101-104).