

تمرین سری اول

خواص الکترونی مواد

- 1- الف) سرعت حرکت الکترون آزاد را با فرض انرژی پتانسیل الکترون برابر 3eV محاسبه کنید.
- 1- ب) سرعت حرکت الکترون آزاد را با فرض صادق بودن مقداری جنبشی گازها محاسبه کنید. (در دمای اتاق)
- 1- ج) فرض کنید که سرعت بدست آمده از تئوری جنبشی گازها درست باشد، استفاده از این سرعت چه تاثیری بر سرعت رانش محاسبه شده از رابطه (Drude) دارد؟

$$(m_e = 9.1 * 10^{-31} \text{Kg} ; K = 138 * 10^{-23} \frac{J}{K} ; 1\text{eV} = 1.6 * 10^{-19} \text{J})$$

- 2- موبیلیته حرکت الکترون آزاد، زمان آسایش (Relaxation time) و مسافت طی شده بین دو برخورد الکترونی (Mean free path) را برای ماده ای با شعاع 1.5\AA در دو حالت شبکه کریستالی FCC و BCC محاسبه کنید.
- فرضیات: این ماده دارای یک الکترون آزاد به ازای هر اتم است.

$$(u = 1 * 10^6 \frac{m}{s} ; e = -1.6 * 10^{-19} \text{C} ; \rho = 1 * 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm})$$

- 3- با فرض ولتاژ شبکه برابر $220 \frac{V}{m}$ و موبیلیته الکترون برابر $\mu_d = 44 * \text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ سرعت رانش الکترون و دانسیته جریان را محاسبه کنید.

$$(\rho = 1.6 * 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm})$$

- 4- فرض کنید یک ماده با شبکه کریستالی FCC و طول واحد شبکه 0.5nm دارای میزان مساوی اتم A و B است. اتم A دارای یک الکترون آزاد و اتم B دارای دو الکترون آزاد است. با موبیلیته الکترون برابر $\mu_d = 45 * \text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ ضریب مقاومت الکتریکی برای این ماده را حساب کنید.

$$(e = -1.6 * 10^{-19} \text{C})$$