

تمرین درس علم مواد - سری سوم

- 1- تعداد جاهای خالی در واحد حجم برای فلز طلا در دمای ۹۰۰ درجه سانتیگراد را محاسبه کنید. انرژی تشکیل جای خالی در اتم طلا ۰.۹۸ eV/atom، دانسیته اتم طلا ۱۹.۳۲ g/cm^۳ و وزن اتمی آن نیز برابر ۱۹۶.۹ g/mol میباشد.

$$N_V = N \exp\left(-\frac{Q_V}{kT}\right) = \frac{N_A \rho_{Au}}{A_{Au}} \exp\left(-\frac{Q_V}{kT}\right)$$

$$= \frac{(6.023 \times 10^{23} \text{ atoms/mol})(19.32 \text{ g/cm}^3)}{196.9 \text{ g/mol}} \exp\left[-\frac{0.98 \text{ eV/atom}}{(8.62 \times 10^{-5} \text{ eV/atom-K})(1173 \text{ K})}\right]$$

$$= 3.65 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3} = 3.65 \times 10^{24} \text{ m}^{-3}$$

- 2- فرض کنید تمام اتم های آهن موجود در وجوه شبکه کریستالی آهن FCC با اتم نیکل با شعاع اتمی ۰.۱۲۴۶ nm جایگزین شده اند. با فرض شعاع اتمی ۰.۱۲۴۱ nm برای اتم آهن، اندازه واحد شبکه را محاسبه کنید. درصد تغییر حجم این شبکه نسبت به شبکه آهن FCC خالص چقدر است؟

- در هر دو حالت واحد شبکه را با رابطه $\sqrt{2}a = 4R$ محاسبه کنید و درصد تغییر حجم را به دست آورید.

- 3- در سوال قبل اندازه جای خالی هشت وجهی را دو حالت جایگزینی اتم نیکل با اتم های وجوه و اتم آهن FCC خالص محاسبه کرده و در مورد نتیجه به دست آمده بحث کنید.

- حل این سوال برای امتحان نیازی نیست.

- 4- ترکیب شیمیایی آلیاژی حاوی ۱۰۵ کیلوگرم آهن، ۱ کیلوگرم کربن، و ۳ کیلوگرم کروم را بر حسب درصد وزنی محاسبه کنید.

- فرمول محاسبه درصد وزنی:

$$C_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times 100$$

- 5- ترکیب شیمیایی بر حسب درصد اتمی برای آلیاژی حاوی ۵.۵ wt% سرب و ۹۴.۵ wt% قلع را محاسبه کنید.

- ابتدا درصد وزنی را محاسبه کنید و سپس درصد وزنی را به درصد اتمی تبدیل کنید.