

تمرینهای فیزیک ماده چگال ۱ (سری اول)

بهار ۹۶

(آخرین مهلت تحویل ۲۳ اردیبهشت ۹۶)

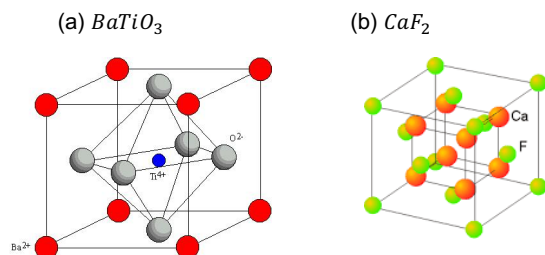
۱. جامدی با یکایاخته (یاخته واحد) دو اتمی مانند شکل زیر در نظر بگیرید. انرژی جایگاهی اتم A را ϵ_A ، انرژی جایگاهی اتم B را ϵ_B و همه انرژی های پرش را t فرض کنید که t کمیتی منفی است. آ) پراکندگی انرژی را محاسبه کنید. ب) مسئله را درحد اتمی (برای انرژی پرش بسیار کوچک) بررسی کنید. پ) جرم موثر الکترون را در پایین ترین نقطه از پایین ترین نوار انرژی بدست آورید.

... A-B-A-B-A ...

۲. انرژی الکترون در یک شبکه خالی با بریدن و جابجا کردن بخش هایی از انرژی الکترون آزاد بدست می آید. آیا چنین کاری برای الکترون واقعا آزاد قابل قبول است؟ تفاوت بین شبکه خالی و فضای آزاد چیست؟

۳. یک پتانسیل متناوب به صورت چاه های پتانسیل مستطیلی به عمق V_0 و پهنای $a/5$ در نظر بگیرید. با استفاده از مدل الکترون تقریبا آزاد، مقادیر سه گاف انرژی اول را محاسبه کنید.

۴. برای ساختارهای کریستالی رسم شده در شکل زیر، موارد زیر را تعیین کنید. آ) نوع شبکه ب) بردارهای شبکه بسیط پ) بردارهای پایه ت) چگالی اتم ها با در نظر گرفتن a (ضلع مکعب) به عنوان واحد طول



۵. صفحه شبکه تعریف شده با اندیس های میلر (hkl) همیشه یک شبکه براوه دوبعدی است. شبکه براوه مربوط به اندیس های میلر (111) ، (110) و (100) یک شبکه مکعبی ساده را تعیین کنید.

۶. در هر کدام از موارد زیر، برای شبکه بسیط، سه بردار بسیط و برای شبکه غیر بسیط، کوچکترین پایه ممکن را تعیین کنید. (آ) یک مکعب ساده با دو نقطه شبکه اضافی در مراکز سطوح افقی (ب) یک شبکه مکعبی ساده با نقاط اضافی در مراکز سطوح عمودی پ) یک شبکه مکعبی ساده با نقاط اضافی در مراکز هر ۱۲ ضلع.