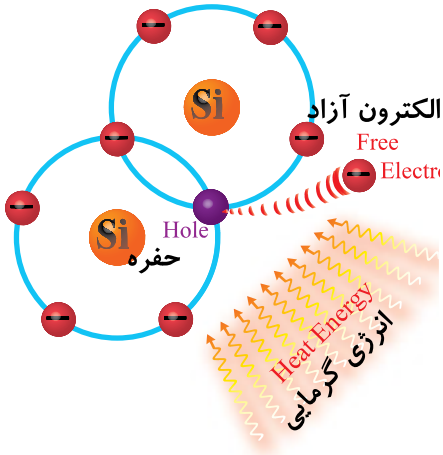
لازم است نکته زیر را دقیقاً به خاطر بسپارید:

در یک درجه حرارت معین، تعداد الکترون‌های آزاد در کریستال ژرمانیم از تعداد الکترون‌های آزاد در کریستال سیلیسیم بیش‌تر است.

۲-۱۴ تئوری حفره‌ها

همان طوری که گفته شد، در اثر انرژی خارجی (مثلاً گرما) پیوندها شکسته می‌شود و در نتیجه الکترون از اتم خود جدا می‌شود. بدین ترتیب در اتم نیمه هادی، کمبود الکترون حاصل می‌شود. جای خالی الکترون در اتم را حفره می‌نامند.

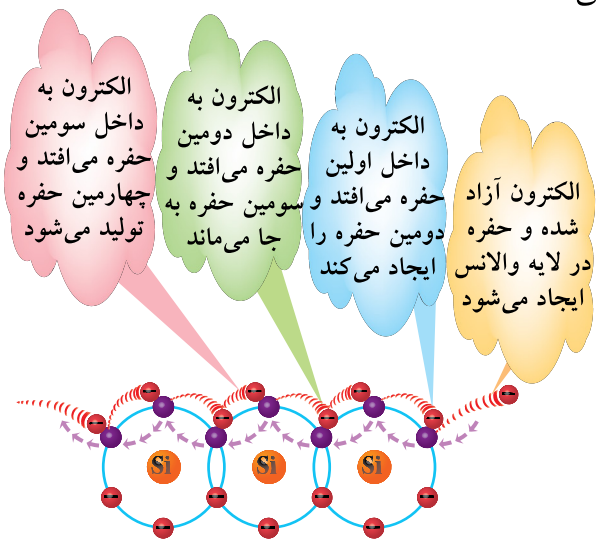
یک حفره به منزله‌ی یک بار مثبت است، زیرا می‌تواند الکترونی را که از دست داده دوباره پس بگیرد. در یک کریستال ژرمانیم یا سیلیسیم خالص، تعداد الکترون‌های آزاد و حفره‌ها با هم برابرند. الکترون های آزاد به طور نامنظّم، درون کریستال در حال حرکت‌اند. شکل ۲-۲۲ یک الکترون آزاد و یک حفره را که بر اثر شکسته شدن پیوند، در یک کریستال نیمه هادی به وجود آمده‌اند، نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۲ نمایش حفره و الکترون آزاد

۲-۱۵ حرکت الکترون‌ها و حفره‌ها داخل کریستال نیمه هادی

بعد از شکستن پیوندها و ایجاد الکترون‌ها و حفره‌ها، الکترون‌ها مرتب جذب حفره‌ها می‌شوند و از حالت آزاد بودن خارج می‌گردند. بنابراین هنگامی که الکترون‌ها در داخل کریستال نیمه هادی حرکت می‌کنند، وقتی از کنار حفره که بار مثبت دارد می‌گذرند جذب حفره می‌شوند. در شرایط معمولی، یعنی در صورت وجود انرژی گرمایی، شکست پیوندها ادامه می‌یابد. حرکت فرضی حفره‌ها عکس جهت حرکت الکترون‌هاست. البته حفره‌ها حرکت نمی‌کنند و همان طور که گفته شد، حفره‌ها فقط جای خالی الکترون‌ها هستند. شکل ۲-۲۳ تصویری از جهت حرکت الکترون‌ها و حفره‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۳ حرکت الکترون و حرکت فرضی حفره در جهت عکس یکدیگر است

هنگامی که نیروی خارجی اعمال نمی‌شود حرکت الکترون‌ها و جذب شدن آن‌ها توسّط حفره‌ها، به طور نامنظم در کریستال ادامه دارد.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.