



In Abbildung 7.1a, bzw. 7.1b ist die Zustandsdichte  $g(W)$  eines Festkörpers angegeben. Der Bandabstand des Festkörpers beträgt  $W_g = 0,15$  eV.

7.1. Was verstehen Sie unter dem Begriff "Zustandsdichte des Festkörpers"?

Wenn  $W_F - W \gg kT$  ist, gilt für Elektronen im Valenzband näherungsweise (Boltzmann-Näherung):

$$f_n(W)_{VB} = 1 - \exp\left[-\left(\frac{W_F - W}{kT}\right)\right]$$

und wenn  $W - W_F \gg kT$  ist, gilt im Leitungsband:

$$f_n(W)_{LB} = \exp\left[+\left(\frac{W_F - W}{kT}\right)\right]$$

7.2. Geben Sie die Besetzungswahrscheinlichkeit für Defektelektronen (Löcher) im Valenzband unter Benutzung der obigen Näherung an.

7.3. Bestimmen Sie die Besetzungswahrscheinlichkeit für Elektronen im Leitungsband und für Löcher im Valenzband bei  $T = 0$  K und geben Sie Ihre Lösungen in Abbildung 7.2a an.

7.4. Geben Sie die Löcherverteilung  $p(W)$  im Valenzband und die Elektronenverteilung  $n(W)$  im Leitungsband bei  $T = 0$  K in Abbildung 7.3a bzw. 7.4a an.

7.5. Wie verhält sich der Festkörper bei  $T = 0$  K (Isolator, Metall oder Halbleiter)? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.

7.6. Berechnen Sie die Besetzungswahrscheinlichkeit für Elektronen im Leitungsband und für Löcher im Valenzband bei  $T = 290$  K und geben Sie Ihre Lösungen in Abbildung 7.2b an.

7.7. Geben Sie die Löcherverteilung  $p(W)$  im Valenzband und die Elektronenverteilung  $n(W)$  im Leitungsband bei  $T = 290$  K in Abbildung 7.3b bzw. 7.4b an.

7.8. Wie verhält sich der Festkörper bei  $T = 290$  K? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.

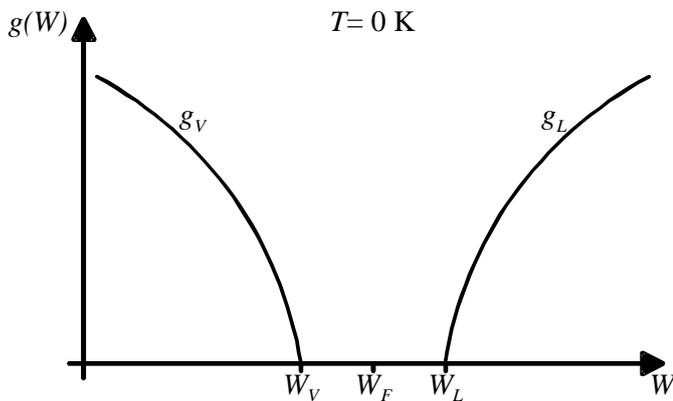


Abbildung 7.1a

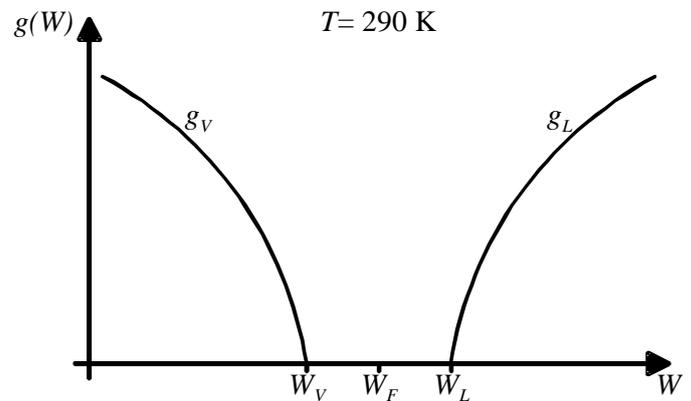


Abbildung 7.1b

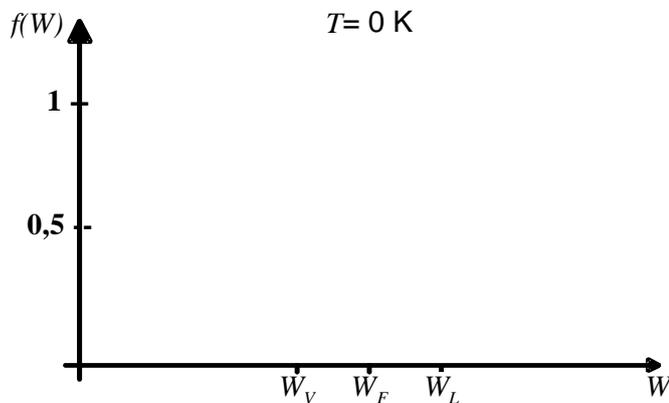


Abbildung 7.2a

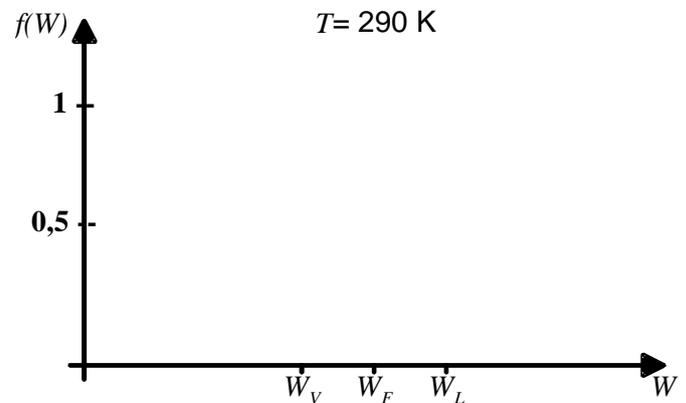


Abbildung 7.2b

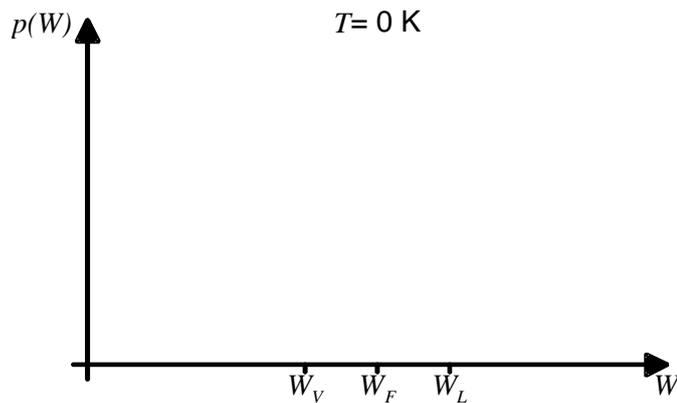


Abbildung 7.3a

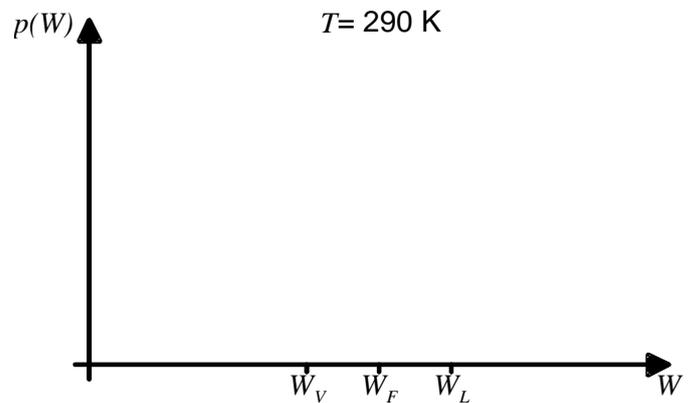


Abbildung 7.3b

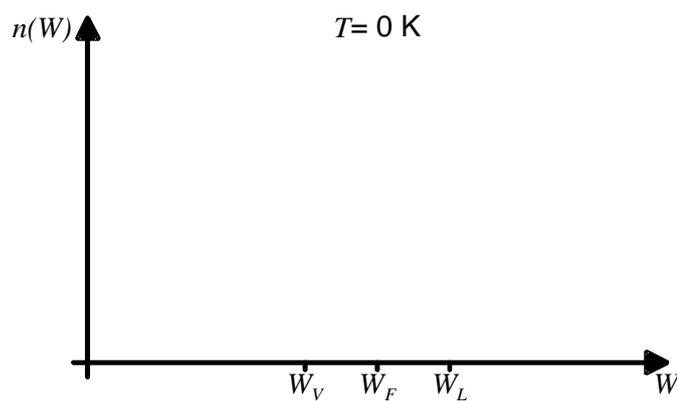


Abbildung 7.4a

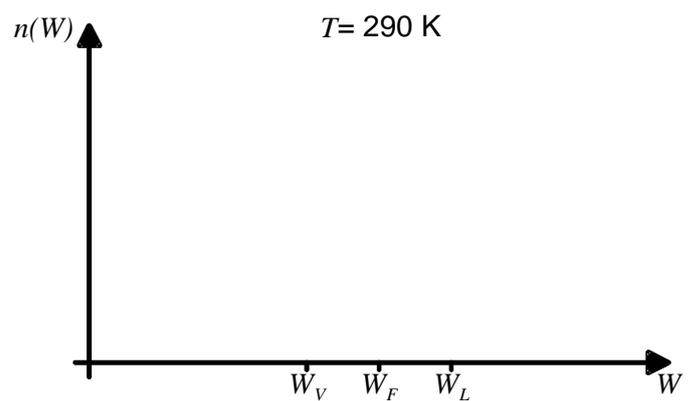


Abbildung 7.4b