



ROYAL INSTITUTE
OF TECHNOLOGY

IH1611 Halvledarkomponenter VT 2013, period 4

Gunnar Malm, Associate Professor

Docent i Integrerade Kretsar och Komponenter

gunta@kth.se, 08-790 4332

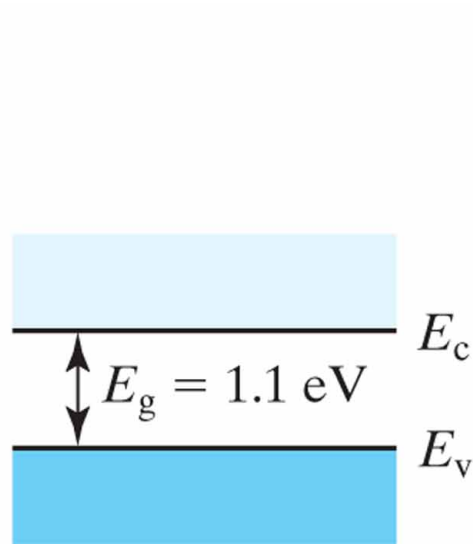
- Kol "C" är ett material med valenstalet IV och placeras därmed i samma grupp som Si och Ge. Vad är korrekt angående kol?
 - A) C är en halvledare
 - B) C är en isolator
 - C) C är en halvledare med bandgapet 0 eV
 - D) C är en organisk halvledare

Hur säker är du på ditt svar?

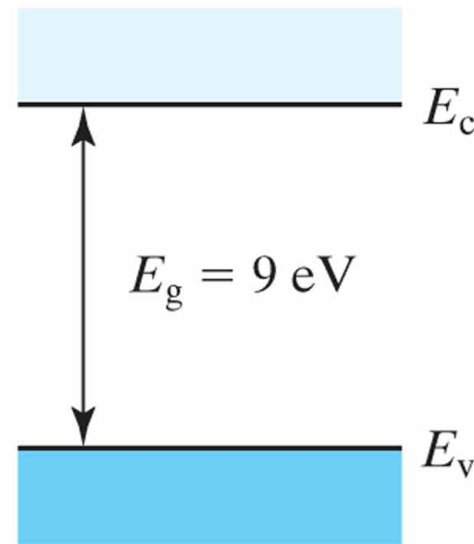
- Jag gissar
 - Jag är rätt säker
 - Jag vet att jag har rätt
-

TABLE 1-1 • Band-gap energies of selected semiconductors.

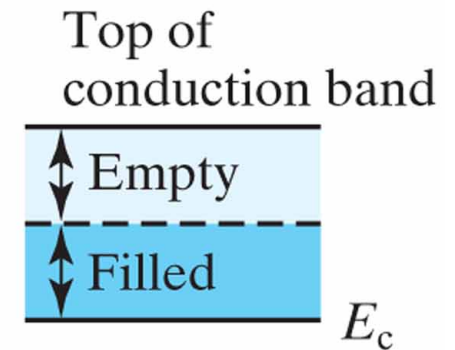
Semiconductor	InSb	Ge	Si	GaAs	GaP	ZnSe	Diamond
E_g (eV)	0.18	0.67	1.12	1.42	2.25	2.7	6.0



(a) Si, semiconductor



(b) SiO_2 , insulator



(c) Conductor

• Vad är korrekt av följande påståenden?
För en **halvledare** kan man enkelt variera
ledningsförmågan genom:

- A) Ändrad temperatur
- B) Ändrade ljusförhållanden
- C) Orenheter i materialet
- D) Ändrat tryck

Hur säker är du på ditt svar?

- Jag gissar
 - Jag är rätt säker
 - Jag vet att jag har rätt
-

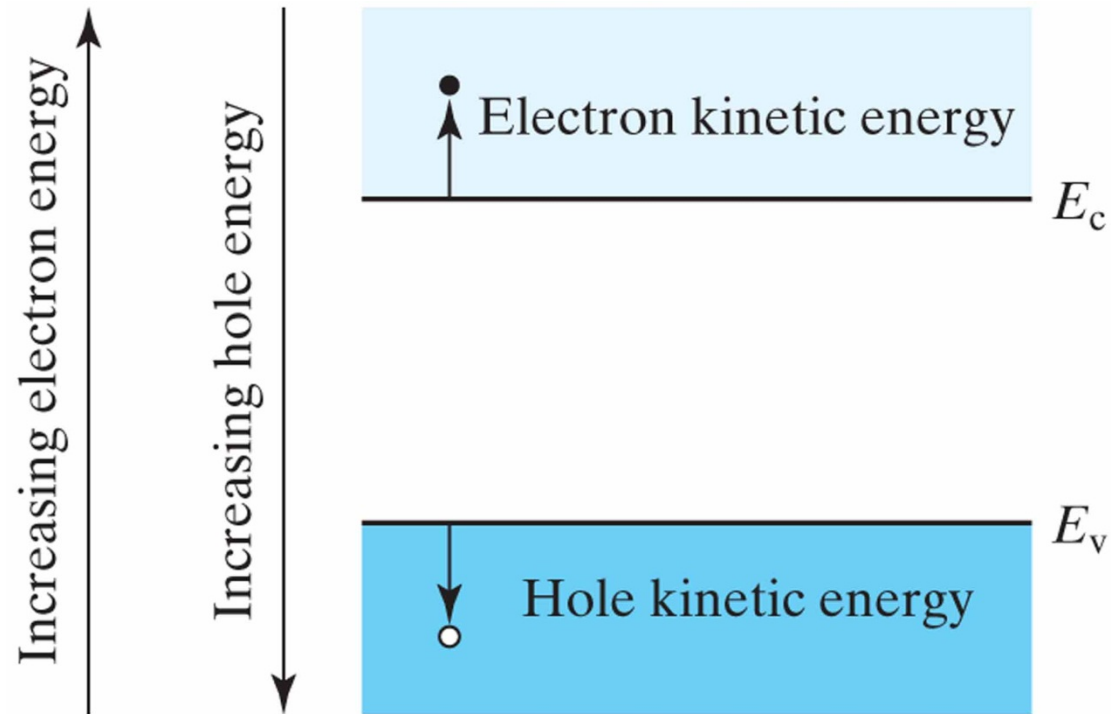
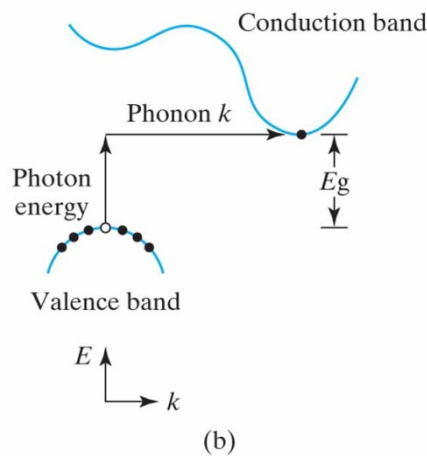
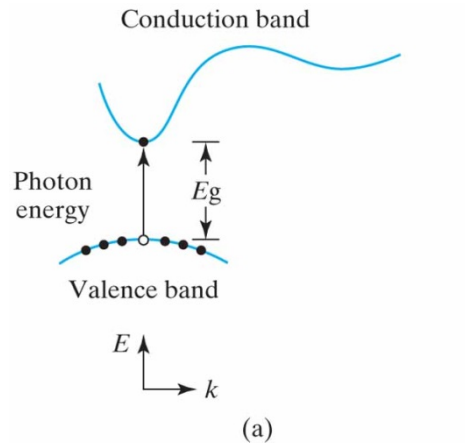


TABLE 1–3 • Electron and hole effective masses, m_n and m_p , normalized to the free electron mass.

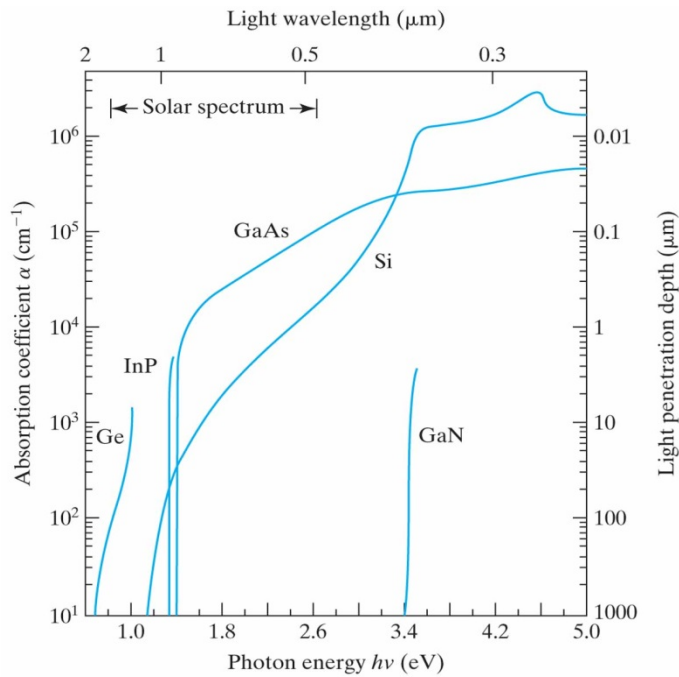
	Si	Ge	GaAs	InAs	AlAs
m_n/m_0	0.26	0.12	0.068	0.023	2.0
m_p/m_0	0.39	0.30	0.50	0.30	0.3

Figure 4.27 The $E-k$ diagrams of (a) direct-gap semiconductor and (b) indirect-gap semiconductor.



- Kurvaturen på banddiagrammet visar att hål och elektroner har olika effektiv massa
- Det finns ett minimum längs k -axeln (elektronens vågvektor i kristallgittret) som ger värdet på bandgapet E_g , kan vara direkt eller indirekt

Figure 4.26 Light absorption coefficient as a function of photon energy. Si and Ge are indirect-gap semiconductors. InAs, GaAs, and GaN are direct-gap semiconductors, which exhibit steeply rising absorption coefficients.



- Använd information i figuren för att avgöra vilket material som är lämpligt för en solcell:

A) Ge

B) Si

C) Dubbellager av Si och GaAs

D) Dubbellager av Si och Ge

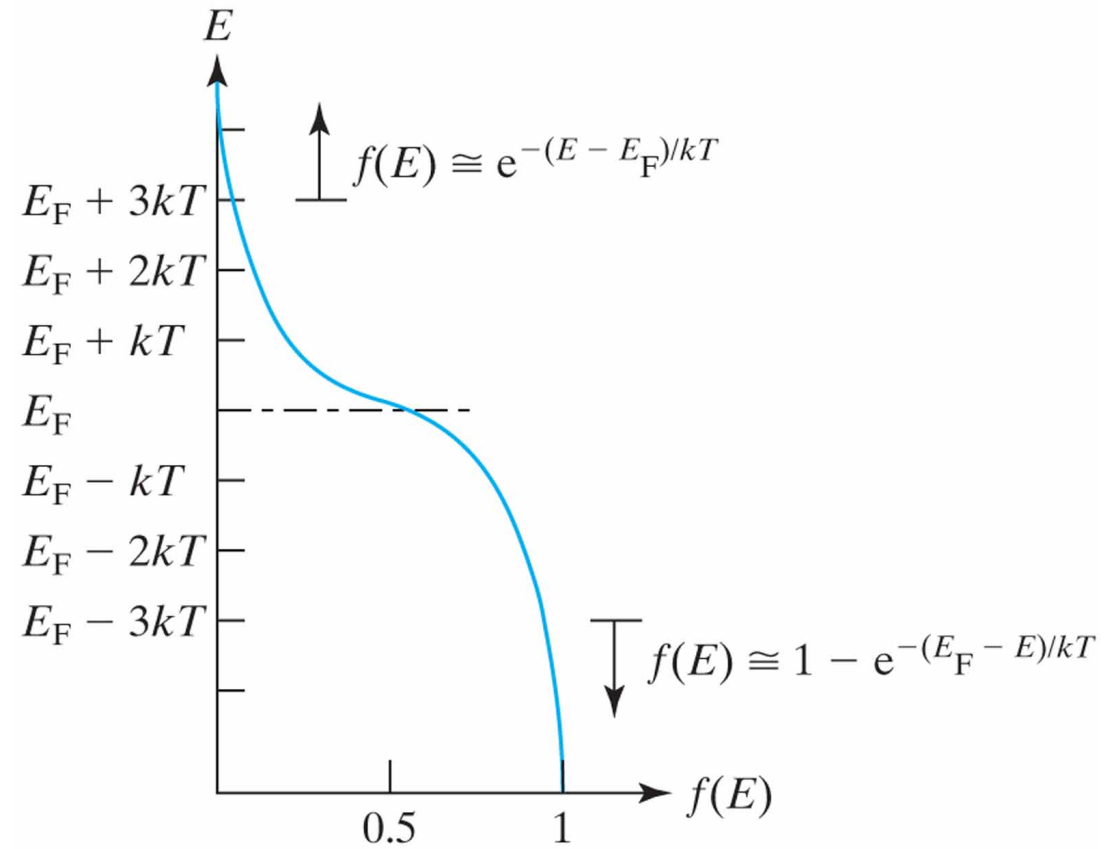
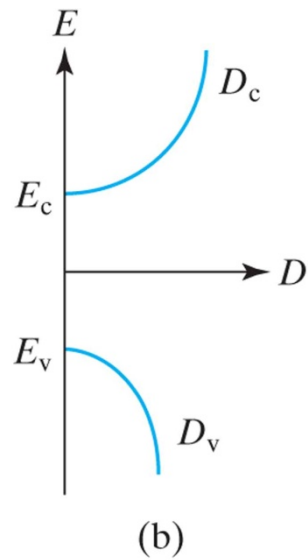
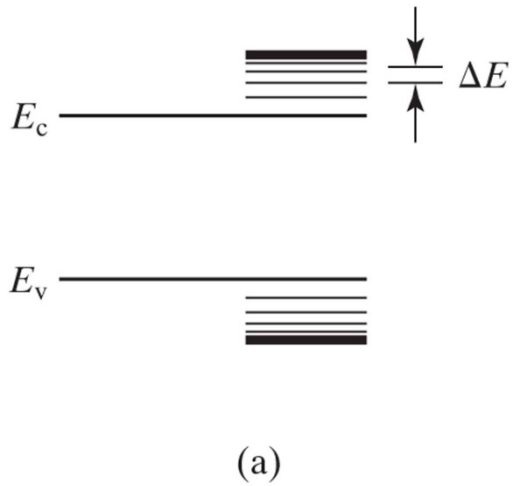


Figure 1.21 Location of Fermi level vs. dopant concentration in Si at 300 and 400 K.

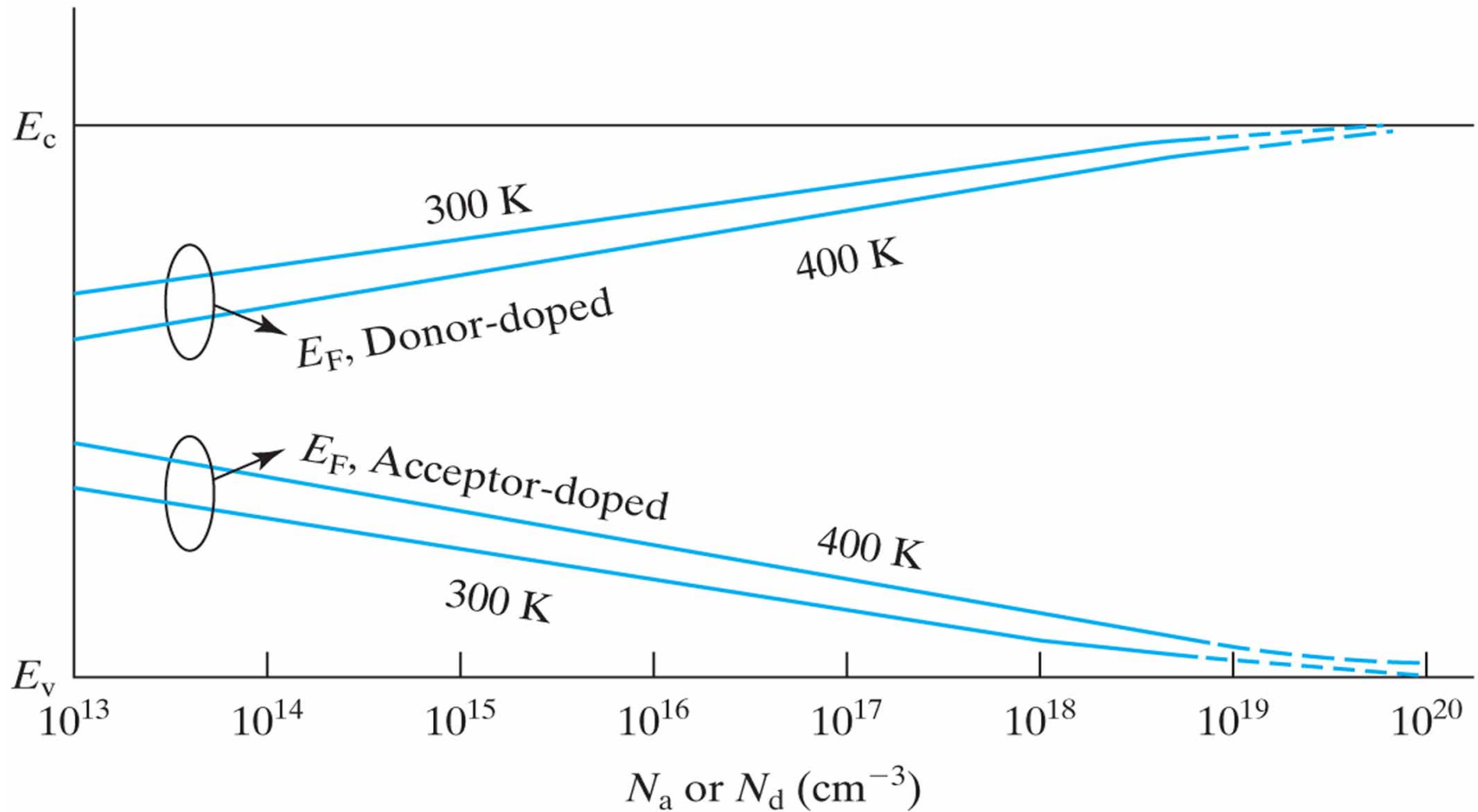
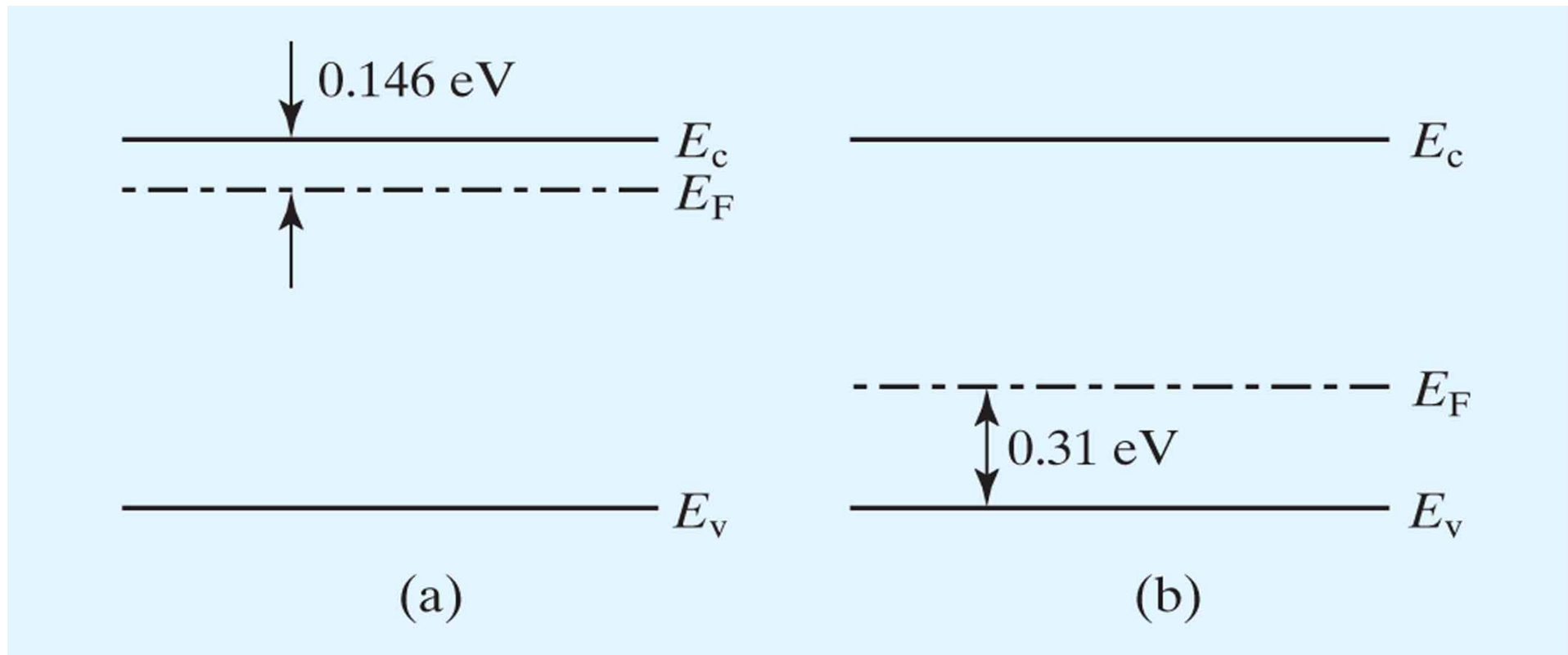


Figure 1.22 Location of E_F when $n = 10^{17}\text{cm}^{-3}$ (a), and $p = 10^{14}\text{cm}^{-3}$ (b).



Till nästa gång

Schedule and Reading Instructions

The Laboratory session is not scheduled signup will be in Daisy. L=Lecture, S=Student recitation, Sem=Seminar, I=Individually meet a teacher, T=Tentamen,

Activity	Date	Time	Place	Content	Reading Instruction
L1	20/3	10-12	531	Course-PM, Bond model, Energy Band model, Fermi-Dirac distribution function	Ch. 1.1-1.9, 1.11, 2.1-2.2
L2	21/3	10-12	533	Energy Band model, n_0 and p_0 , Drift Current	Ch. 1.1-1.9, 1.11, 2.1-2.2
L3	26/3	10-12	533	Diffusion currents Generation/Recombination	Ch. 2.3-2.9