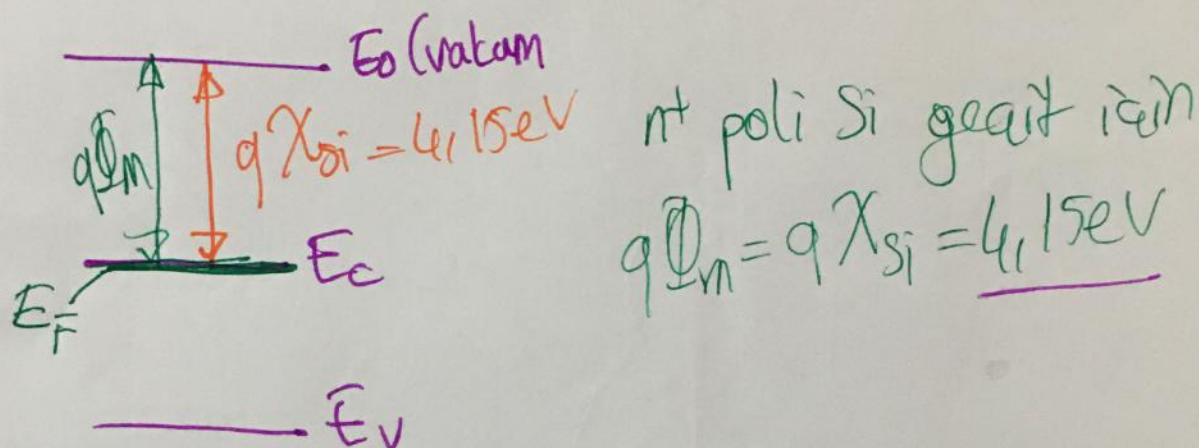
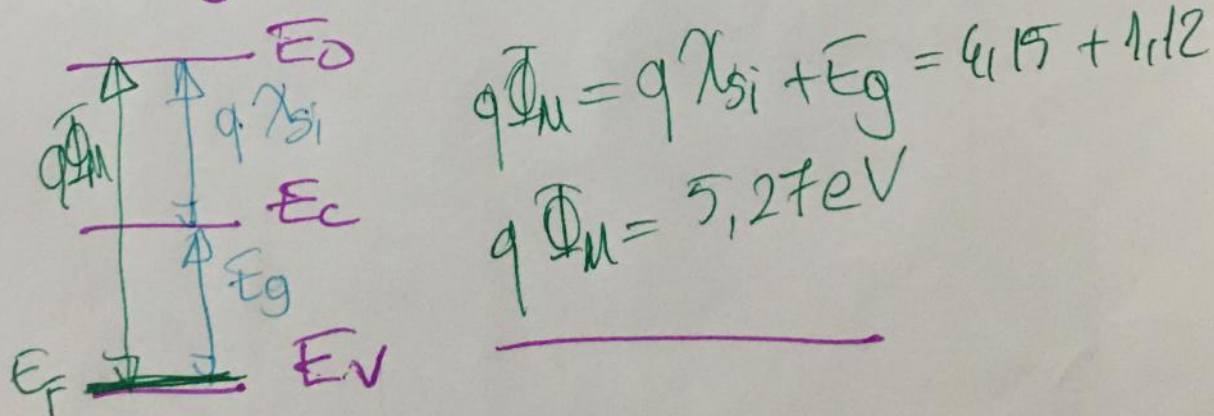


Geçit Malzemesi Metal ise $q\Phi_m$ metalin iş fonksiyonu verilir.

Geçit Malzemesi n^+ poli Si (Yüksek katkılı poli Si) ise fermi seviyesi E_c 'dedir.



Geçit Malzemesi p^+ poli Si (Yüksek katkılı p^+ poli) ise Fermi seviyesi E_v 'dedir.



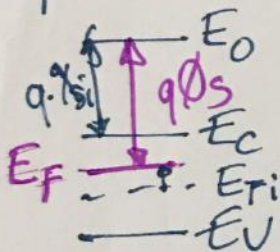
Öm: Molibden geçitli ($q\phi_u = 4.2 \text{ eV}$) bir pMOS tr. taban katkısı yoğun. $N_D = 2 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ oksit kalınlığı $t_{ox} = 200 \text{ Å}$ oksit - Si arayüzey yükleri $Q_{ox} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ A.s/cm}^2$ olarak verildiğine göre pMOS transistörün V_{FB} ve V_{to} değerini bulunuz

$$V_{to} = V_{FB} - 2\phi_{Fn} - \frac{Q_{BM}}{C_{ox}}$$

$$V_{FB} = \phi_{MS} - \frac{Q_{ox}}{C_{ox}}$$

$$\phi_{MS} = \frac{1}{q} (q\phi_m - q\phi_s)$$

pMOS tr. taban katkısı n-tipi:



$$q\phi_s = q \cdot \chi_{Si} + E_g + q \cdot \phi_{Fn}$$

$$\phi_{Fn} = \frac{kT}{q} \ln \frac{N_D}{n_i} = 0.026 \ln \left(\frac{2 \cdot 10^{16}}{1.5 \cdot 10^{10}} \right) = 0.367 \text{ V}$$

$$q\phi_s = 4.15 \text{ eV} + 0.56 \text{ eV} - 0.367 \text{ eV} = 4.343 \text{ eV}$$

$$\phi_{MS} = \frac{1}{q} (q\phi_m - q\phi_s) = \frac{1}{q} (4.2 \text{ eV} - 4.343 \text{ eV}) = -0.143 \text{ V}$$

$$C_{ox} = \frac{\epsilon_{ox}}{t_{ox}} = \frac{3.9 \cdot (8.85 \cdot 10^{-14} \text{ F/cm})}{200 \cdot 10^{-8} \text{ cm}} = 1.725 \cdot 10^{-7} \text{ F/cm}^2$$

$$V_{FB} = \phi_{MS} - \frac{Q_{ox}}{C_{ox}} = -0.143 \text{ V} - \frac{2 \cdot 10^{-8}}{1.725 \cdot 10^{-7}} = -0.259 \text{ V}$$

$$Q_{BM} = \sqrt{2\epsilon_{Si} q N_D \cdot (2\phi_{Fn})} \approx 7 \cdot 10^{-8} \text{ A.s/cm}^2$$

Yüzeyi kuvvetli evirtme sürdürdüğümüzde ağıra çıkan taban yükleri (iyonlaşmış donörler yükleri).

$$V_{to} = V_{FB} - 2\phi_{Fn} - \frac{Q_{BM}}{C_{ox}} = -0.259 - (2 \cdot 0.367) - \frac{7 \cdot 10^{-8}}{1.725 \cdot 10^{-7}}$$

$$V_{to} = -1.399 \text{ V} \approx -1.4 \text{ V}$$