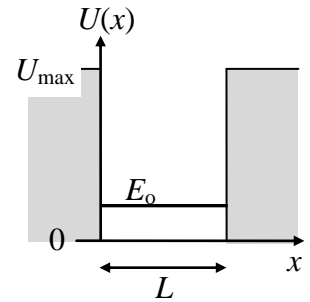


Θέμα 3^ο: [3=2+1]

(α) Ηλεκτρόνιο βρίσκεται εγκλωβισμένο στο πηγάδι δυναμικής ενέργειας μήκους $L=0.19$ nm του διπλανού σχήματος. Στο εσωτερικό του πηγαδιού η δυναμική ενέργεια είναι μηδέν ενώ το ύψος του πηγαδιού είναι $U_{\max}=5$ eV.

(α) Εκτιμήστε την ελάχιστη δυνατή ενέργεια E_0 της θεμελιώδους κατάστασης στην οποία βρίσκεται το ηλεκτρόνιο. Εξηγήστε λεπτομερώς το συλλογισμό σας.

(β) Το ηλεκτρόνιο απορροφά φωτόνιο μήκους κύματος λ και διαφεύγει από το πηγάδι με πρακτικά μηδενική κινητική ενέργεια. Εκτιμήστε την ενέργεια του φωτονίου και το μήκος κύματος λ ;

**Θέμα 4^ο: [3=0.5+1+1.5]**

Ακτίνες x μήκους κύματος 10 pm σκεδάζονται από ηλεκτρόνια ενός στόχου άνθρακα. Η σκεδαζόμενη φωτεινή δέσμη παρατηρείται στις 90°.

(α) Ποια η μετατόπιση Compton $\Delta\lambda$;

(β) Ποια η ενέργεια ανάκρουσης του ηλεκτρονίου;

(γ) Ποια η γωνία ανάκρουσης του ηλεκτρονίου σε σχέση με την αρχική κατεύθυνση της δέσμης ακτίνων x;

Δίδονται: $\hbar=1.054 \times 10^{-34}$ Js, $\hbar=h/2\pi$, $c=3 \times 10^8$ m/s, $m_e=9.11 \times 10^{-31}$, $e=1.6 \times 10^{-19}$ Cb, $\lambda_C=2.43$ pm.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$u(f, T)df = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{f^3}{e^{hf/kT} - 1} df$$

$$\Delta n \propto \frac{Z^2}{K_\alpha^2 \sin^4(\phi/2)}$$

$$K_{\max} = hf - \phi$$

$$K = p^2/2m$$

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar$$

$$T = \frac{4k_I k_{II}}{(k_I + k_{II})^2}$$

$$T \sim \exp\left[-\frac{2L\sqrt{2m(U_{\max} - E)}}{\hbar}\right]$$

$$E_n = -\frac{Ryd}{n^2}$$

$$\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 = \lambda_C(1 - \cos\theta)$$