

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ

Φυλλάδιο 2 : Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο - Φαινόμενο Compton

1. Φωτόνια μήκους κύματος $\lambda = 2000 \text{ \AA}$ πέφτουν σε ένα μέταλλο με έργο εξαγωγής $W = 4.5 \text{ eV}$. Τα εξερχόμενα φωτοηλεκτρόνια θα έχουν κινητική ενέργεια ίση με
α) 1.7 eV β) 2.5 eV γ) 0.5 eV δ) Δεν θα συμβεί φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
 2. Από τα φωτόνια με τα ακόλουθα μήκη κύματος μόνο ένα μπορεί να προκαλέσει ιοντισμό του ατόμου του Υδρογόνου (έργο ιοντισμού 13.6 eV). Ποιο είναι αυτό;
α) $\lambda = 1 \text{ m}$ β) $\lambda = 8 \times 10^{-6} \text{ cm}$ γ) $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ δ) $\lambda = 1 \text{ mm}$
 3. Το μήκος κύματος Compton του ηλεκτρονίου ($m_e = 9.1 \times 10^{-28} \text{ gr}$) είναι ίσο με
α) $\lambda = 2.4 \times 10^{-2} \text{ \AA}$ β) $\lambda = 3.4 \text{ \AA}$ γ) $\lambda = 1520 \text{ \AA}$ δ) $\lambda = 1.2 \times 10^{-4} \text{ \AA}$
 4. Ένα φωτόνιο μήκους κύματος $\lambda = 1.2 \times 10^{-2} \text{ \AA}$ υφίσταται σκέδαση Compton πάνω σε ένα αρχικά ακίνητο ηλεκτρόνιο. Το μήκος κύματος του δευτερογενούς φωτονίου που σκεδάζεται σε γωνία 60° θα είναι ίσο με
α) $\lambda = 10^{-3} \text{ \AA}$ β) $\lambda = 2.4 \times 10^{-2} \text{ \AA}$ γ) $\lambda = 0.12 \text{ \AA}$ δ) $\lambda = 12 \text{ \AA}$
-
5. Παρακάτω δίνονται τα έργα εξαγωγής για μια σειρά τυπικών μετάλλων:
α) Cs 1.9 eV β) Be 3.9 eV γ) Ti 4.1 eV δ) Au 4.8 eV
Ακτινοβολία μήκους κύματος $3100 \text{ \AA}$ πέφτει στην επιφάνεια καθενός από τα παραπάνω μέταλλα.
(i) Σε ποιες περιπτώσεις θα συμβεί φωτοηλεκτρικό φαινόμενο;
(ii) Ποια είναι η ταχύτητα των εξερχόμενων φωτοηλεκτρονίων όπου εμφανίζονται;
(iii) Ποιο είναι το δυναμικό αποκοπής σε κάθε περίπτωση;
 6. Το μήκος κύματος ενός φωτονίου είναι ίσο με το μήκος κύματος Compton του ηλεκτρονίου. Υπολογίστε:
α) Την ενέργεια
β) Την ορμή
γ) Την ισοδύναμη μάζα του εν λόγω φωτονίου.
 7. Ένα φωτόνιο με μήκος κύματος όπως προηγουμένως 'χτυπάει' ένα ακίνητο ηλεκτρόνιο και ανακρούει κατά 180° . Πόση θα είναι η ορμή και η ενέργεια του ηλεκτρονίου μετά την κρούση;
 8. Ένα φωτόνιο ενέργειας $\varepsilon = 1 \text{ MeV}$ 'συγκρούεται' με ένα ακίνητο ηλεκτρόνιο και 'ανακρούει' προς μια κατεύθυνση γωνίας 60° ως προς την αρχική. Υπολογίστε:
α) Την ενέργεια του δευτερογενούς φωτονίου.
β) Την ενέργεια και τη διεύθυνση κίνησης του ηλεκτρονίου μετά τη σύγκρουση.