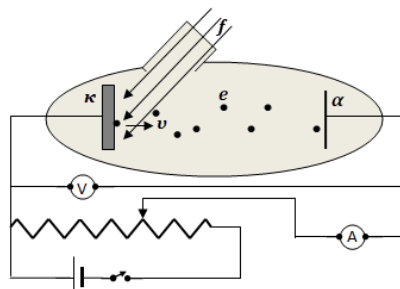


ΘΕΜΑ 4

4.1. Η τάση αποκοπής V_0 , είναι η απόλυτη τιμή της διαφοράς δυναμικού που πρέπει να εφαρμοστεί μεταξύ ανόδου και καθόδου, με το δυναμικό της καθόδου μεγαλύτερο από αυτό της ανόδου, ώστε το ηλεκτρικό πεδίο μόλις να εμποδίζει τα πιο γρήγορα ηλεκτρόνια να φτάσουν στην άνοδο του φωτοκυττάρου. Εφαρμόζοντας θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας:



$$0 - K = q_e \cdot (V_\kappa - V_\alpha) \Rightarrow -K = -e \cdot V_0 \Rightarrow K = e \cdot V_0$$

Εφαρμόζοντας τη φωτοηλεκτρική εξίσωση Einstein, προκύπτει:

$$K = hf - \varphi \Rightarrow e \cdot V_0 = hf - \varphi \Rightarrow e \cdot V_0 = \frac{hc}{\lambda} - \varphi$$

Εφαρμόζοντας τη σχέση αυτή για τις δύο ακτινοβολίες έχουμε:

$$e \cdot V_{o1} = \frac{hc}{\lambda_1} - \varphi$$

και

$$e \cdot V_{o2} = \frac{hc}{\lambda_2} - \varphi \Rightarrow 2 \cdot e \cdot V_{o1} = \frac{hc}{\lambda_2} - \varphi \Rightarrow e \cdot V_{o1} = \frac{hc}{2\lambda_2} - \frac{\varphi}{2}$$

Εξισώνοντας τα δεύτερα μέλη προκύπτει:

$$\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi = \frac{hc}{2\lambda_2} - \frac{\varphi}{2} \Rightarrow hc \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{2\lambda_2} \right) = \frac{\varphi}{2} \Rightarrow \varphi = 2hc \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{2\lambda_2} \right)$$

Αντικαθιστώντας, καταλήγουμε:

$$\varphi \cong 3,3 \cdot 10^{-19} J$$

Μονάδες 9

4.2. Χρησιμοποιούμε και πάλι την φωτοηλεκτρική εξίσωση:

$$K_2 = \frac{hc}{\lambda_2} - \varphi$$

$$\text{Άρα } K_2 \cong 6,6 \cdot 10^{-19} J$$

Μονάδες 8

4.3. Για την κίνηση των φωτοηλεκτρονίων μεταξύ καθόδου και ανόδου ισχύει:

$$K_{τελ} - K_2 = q_e \cdot (V_K - V_A) \Rightarrow K_{τελ} = K_2 - e \cdot V_2$$

$$\text{Οπότε} \quad K_{τελ} \cong 2,0 \cdot 10^{-20} J$$

Μονάδες 8