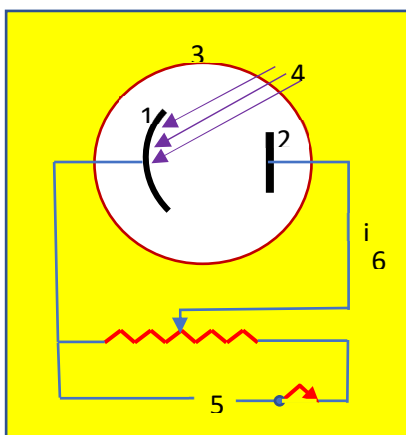


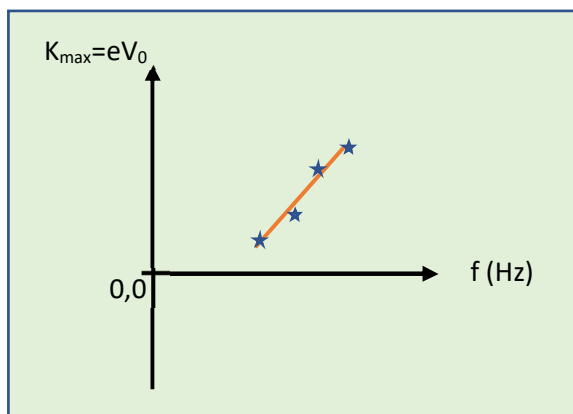
## Σχετικά με το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο



1) Στη δοθείσα σχηματική παράσταση ενός κυκλώματος φωτοκύτταρου που βρίσκεται σε λειτουργία, να δώσετε τις ονομασίες που αφορούν τα 'στοιχεία' 1,2,3,4 και επι πλέον να σχεδιάσετε α) μερικά (π.χ δύο) φωτοηλεκτρόνια και την κατεύθυνση κίνησής τους β) τους πόλους της ηλεκτρικής πηγής στη θέση 5 και γ) την φορά του φωτορεύματος που δημιουργείται, θέση 6

2) Σ' ένα πείραμα φωτοηλεκτρικού φαινομένου με φως κάποιας συχνότητας η απαιτούμενη τάση αποκοπής ήταν  $V_0$ . Να υπολογίσετε την max ταχύτητα των εκπεμπόμενων φωτοηλεκτρονίων τη στιγμή που βγαίνουν από το φωτοευαίσθητο υλικό, θεωρώντας ότι τα εξερχόμενα e βρίσκονταν λίγο πριν την έξοδό τους, στην επιφάνεια του φωτοευαίσθητου υλικού.

3) Ύστερα από πειραματικές μετρήσεις, (μέσω διάταξης φωτοηλεκτρικού φαινομένου), της τάσης αποκοπής για διάφορες συχνότητες της προσπίπτουσας ακτινοβολίας σε συγκεκριμένο υλικό, πήραμε την διπλανή παράσταση, της max κινητικής ενέργειας των εκπεμπόμενων φωτοηλεκτρονίων, τη στιγμή που βγαίνουν από το φωτοευαίσθητο υλικό, σε σχέση με την συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας. Να δώσετε εξήγηση πως μπορούμε να υπολογίσουμε τη σταθερά Planck από την δοθείσα παράσταση.

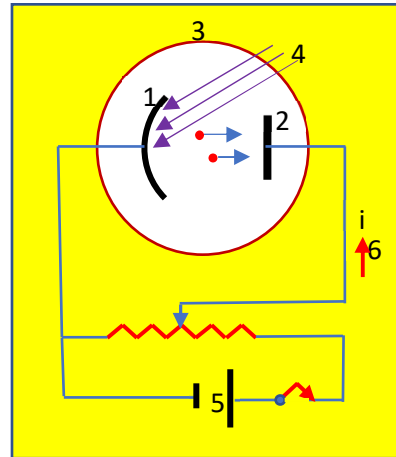


(Στην δοθείσα παράσταση υπάρχουν τα ζεύγη τιμών ( $K_{max}$ ,  $f$ ) τα οποία εν προκειμένω δεν φαίνονται παρά μόνο σαν σημεία \* και δεν απαιτείται λογιστικός υπολογισμός)

4) Στην δοθείσα παράσταση ( $K_{max}$ ,  $f$ ) να δείξετε α) την συχνότητα κατωφλίου και β) το έργο εξαγωγής, εξηγώντας.

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

- (1): Κάθοδος
- (2): Άνοδος
- (3): Σωλήνας υψηλού κενού ( $\approx 10^{-7}$  atm)
- (4): μονοχρωματικό φως
- (5): σχήμα (η κάθοδος στον αρνητικό πόλο)
- (6): σχήμα (αντίθετη φορά από την φορά κίνησης των φωτοηλεκτρονίων)

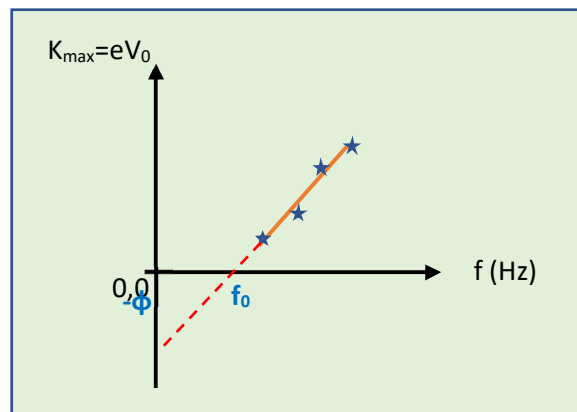


2) Τάση αποκοπής είναι η τάση που απαιτείται ώστε να διακοπεί το φωτορεύμα και προφανώς πρέπει να έχει αντίθετη πολικότητα αυτής του σχήματος ώστε το πεδίο να επιβραδύνει τα φωτοηλεκτρόνια και έτσι να μην φτάνουν στην άνοδο. Ενεργειακά μεταξύ καθόδου -ανόδου ισχύει:

$$K_{av} - K_{max} = -eV_0 \xrightarrow{K_{av}=0} K_{max} = eV_0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{max}^2 = eV_0 \Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$$

3) Κατ'αρχάς από την δοθείσα παράσταση επαληθεύεται η "φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein"  $K_{max} = hf - \phi$  και συγκεκριμένα το ότι η  $K_{max}$  έχει γραμμική σχέση με την συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.

Η παράσταση είναι της μορφής  $\psi = \alpha x + \beta$  με κλίση ( $\alpha$ ) Άρα η κλίση της δοθείσας παράστασης εκφράζει τον συντελεστή της  $f$ , δηλαδή την σταθερή του Planck ( $h$ ) και προφανώς υπολογίζεται .



4) Προεκτείνοντας την δοθείσα παράσταση αυτή τέμνει τους άξονες σε δύο σημεία εκ των οποίων:

- α) το σημείο τομής με τον άξονα  $f$  αντιστοιχεί σε  $K_{max}=0$ , άρα αποδίδει την **συχνότητα κατωφλίου  $f_0$**  ( από την φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein προκύπτει ως  $f_0 = \phi/h$ ) και
- β) το σημείο τομής με τον άξονα  $K_{max}$  αντιστοιχεί σε  $f=0$ , άρα αποδίδει το **έργο εξαγωγής**.

## Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Παντελεήμων Παπαδάκης

