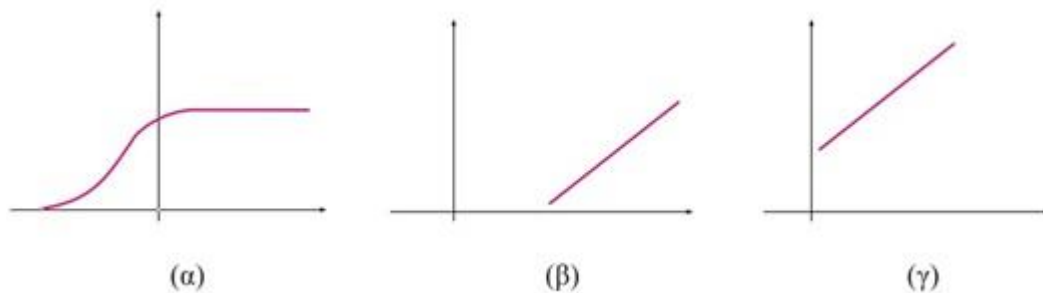


ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ-STUDY4EXAMS -2023

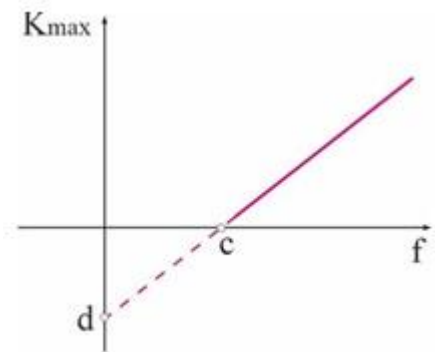
ΘΕΜΑΤΑ Β

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

1. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, η γραφική παράσταση του δυναμικού αποκοπής σε συνάρτηση με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας είναι όπως στο σχήμα



2. Στο σχήμα δείχνεται η γραφική παράσταση της μέγιστης κινητικής ενέργειας των φωτοηλεκτρονίων σε συνάρτηση με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, για ένα μέταλλο.



α. Η συχνότητα κατωφλίου είναι ίση με d.

β. Το έργο εξαγωγής είναι κατά απόλυτη τιμή ίσο με d.

γ. Η σταθερά του Planck είναι ίση με c/d.

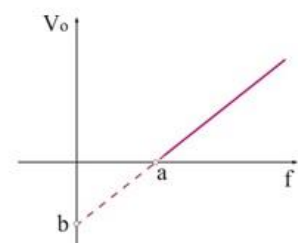
3. Το έργο εξαγωγής του καλίου, K , είναι $\phi_K = 2,2 \text{ eV}$ και του καισίου, $\phi_{Cs} = 1,4 \text{ eV}$. Το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στη συχνότητα κατωφλίου του καλίου είναι

α. ίσο με αυτό του καισίου.

β. μικρότερο από αυτό του καισίου.

γ. μεγαλύτερο από αυτό του καισίου.

4. Σε ένα πείραμα φωτοηλεκτρικού φαινομένου, το δυναμικό αποκοπής των φωτοηλεκτρονίων σε συνάρτηση με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα του σχήματος. Αν με e συμβολίζεται η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου, τότε από τα δεδομένα του σχήματος προκύπτει ότι η σταθερά του Planck είναι ίση με



α. $h = \frac{|b|e}{a}$. β. $h = \frac{ae}{|b|}$. γ. $h = \frac{|b|}{ae}$.

5. Μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας f_1 προσπίπτει σε μεταλλική επιφάνεια και αυτή εκπέμπει φωτοηλεκτρόνια μέγιστης κινητικής ενέργειας K_1 . Αν στην ίδια επιφάνεια προσπέσει μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας f_2 , αυτή εκπέμπει φωτοηλεκτρόνια μέγιστης κινητικής ενέργειας K_2 . Το έργο εξαγωγής της μεταλλικής επιφάνειας ϕ είναι

α. $\phi = \frac{K_2 f_1 - f_2 K_1}{f_2 - f_1}$ β. $\phi = \frac{K_2 f_2 - f_1 K_1}{f_2 - f_1}$ γ. $\phi = \frac{K_2 f_1 + f_2 K_1}{f_2 - f_1}$

6. Σε μια απόλυτα ανακλαστική μεταλλική επιφάνεια προσπίπτει κάθετα μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος λ . Αν στην επιφάνεια αυτή προσπίπτουν n φωτόνια/sec ($n=N/t$), το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκούν τα φωτόνια της δέσμης στην επιφάνεια είναι

α. $F = \frac{2n \cdot h}{\lambda}$ β. $F = \frac{n \cdot h}{\lambda}$ γ. $F = \frac{2n\lambda}{h}$

7. Όταν η φωτεινή ακτινοβολία που προσπίπτει στη διάταξη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου έχει μήκος κύματος λ_0 , τα ηλεκτρόνια που εξάγονται από τη μεταλλική επιφάνεια βγαίνουν χωρίς κινητική ενέργεια. Για να εξέρχονται με κινητική ενέργεια διπλάσια από το έργο εξαγωγής ϕ του μετάλλου πρέπει το μήκος κύματος λ της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, να γίνει

α. $\lambda = \lambda_0/2$. β. $\lambda = \lambda_0/3$. γ. $\lambda = \lambda_0/4$.

8. Στη διάταξη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου η τάση ενίσχυσης V του φωτορεύματος έχει τέτοια τιμή, ώστε να διπλασιάζει την ταχύτητα των ηλεκτρονίων κατά την κίνησή τους από την κάθοδο μέχρι την άνοδο. Αν h η σταθερά του Planck, e η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου, f η συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και f_0 η συχνότητα κατωφλίου, τότε η τάση V ισούται με

α. $V = \frac{3h}{e}f$ β. $V = \frac{3h}{e}f_0$ γ. $V = \frac{3h}{e}(f - f_0)$

9. Στη διάταξη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου η συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας f είναι τετραπλάσια της συχνότητας κατωφλίου, f_0 . Η πολικότητα της πηγής είναι τέτοια ώστε να επιταχύνει τα ηλεκτρόνια προς την άνοδο και η τάση V , μεταξύ ανόδου - καθόδου, έχει τιμή ίση με την τάση αποκοπής. Αν h η σταθερά του Planck, τα ηλεκτρόνια φτάνουν στην άνοδο με μέγιστη κινητική ενέργεια ίση με

α. $K_{TE\lambda} = 4hf_0$ β. $K_{TE\lambda} = 5hf_0$ γ. $K_{TE\lambda} = 6hf_0$

10. Στη διάταξη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου η συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας f είναι μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου, f_0 . Διπλασιάζουμε την ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, διατηρώντας σταθερή τη συχνότητά της και θεωρούμε ότι κάθε φωτόνιο μεταφέρει όλη του την ενέργεια σε ένα ηλεκτρόνιο του μετάλλου και το εξάγει απ' αυτό. Η ένταση του φωτορεύματος

α. μένει σταθερή. β. διπλασιάζεται. γ. υποδιπλασιάζεται.

11. Δέσμη φωτεινής μονοχρωματικής ακτινοβολίας αποτελείται από N φωτόνια που εκπέμπονται από μεταλλική επιφάνεια εμβαδού S , σε χρονικό διάστημα Δt . Για να διπλασιάσουμε την ένταση της ακτινοβολίας, τετραπλασιάζοντας ταυτόχρονα την ορμή του κάθε φωτονίου πρέπει από την ίδια επιφάνεια και στο ίδιο χρονικό διάστημα να εκπεμφθούν N' φωτόνια που ισούνται με

α. $2N$. β. $4N$. γ. $N/2$.

12. Όταν στην κάθοδο ενός κυκλώματος φωτοηλεκτρικού φαινομένου προσπίπτουν φωτόνια με συχνότητα, f , διπλάσια της συχνότητας κατωφλίου, f_0 , τότε η τάση αποκοπής είναι V_0 . Αν υποδιπλασιαστεί το μήκος κύματος των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο, τότε η τάση αποκοπής V_0' είναι

α. $2V_0$. β. $3V_0$. γ. $4V_0$.

13. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη

σχέση $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \varphi)$ με την ποσότητα $\frac{h}{mc}$ να ονομάζεται μήκος κύματος Compton και να συμβολίζεται με λ_c . Σε ένα πείραμα σκέδασης φωτονίων σε πρακτικώς ακίνητα ηλεκτρόνια, τα φωτόνια της προσπίπτουσας ακτινοβολίας έχουν μήκος κύματος τετραπλάσιο από το μήκος κύματος Compton,

δηλαδή με $\lambda = 4\lambda_c = \frac{4h}{mc}$.

Η μέγιστη δυνατή κινητική ενέργεια των ανακρουόμενων ηλεκτρονίων είναι

α. $\frac{1}{2}mc^2$. β. $\frac{1}{12}mc^2$. γ. $\frac{1}{4}mc^2$.

14. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της

προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη σχέση $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \varphi)$.

Για προσπίπτοντα φωτόνια σταθερής συχνότητας, όταν αυξάνεται η γωνία

σκέδασης φ ($0 < \varphi \leq \pi$), τότε διαφορά ενέργειας μεταξύ προσπίπτοντος και σκεδαζόμενου φωτονίου, $E - E'$,

α. αυξάνεται β. μειώνεται γ. παραμένει η ίδια.

15. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της

προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη σχέση $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \varphi)$.

Σε ένα πείραμα σκέδασης φωτονίου σε ηλεκτρόνιο, για σταθερή γωνία σκέδασης $\varphi = 90^\circ$, η επί τοις εκατό μεταβολή του μήκους κύματος είναι μεγαλύτερη, όταν το

προσπίπτουν φωτόνιο ανήκει στην περιοχή

α. του υπέρυθρου. β. του ορατού φωτός. γ. των ακτίνων Χ.

16. Σύμφωνα με την κινητική θεωρία, η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του

$$K = \frac{3}{2}kT$$

ιδανικού αερίου είναι , όπου k , η σταθερά του Boltzmann. Το μήκος κύματος De Broglie, λ_H , που αντιστοιχεί σε άτομα H ($A_H=1$) και το μήκος κύματος de Broglie, λ_O , που αντιστοιχεί σε άτομα O ($A_O=16$), τα οποία βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία συνδέονται με τη σχέση

α. $\frac{\lambda_H}{\lambda_O} = 2$. β. $\frac{\lambda_H}{\lambda_O} = 4$. γ. $\frac{\lambda_H}{\lambda_O} = 8$.

17. Για την παραγωγή ακτίνων Χ, ηλεκτρόνια με μάζας m_e και φορτίο κατ' απόλυτη τιμή q_e επιταχύνονται από ισχυρή διαφορά δυναμικού και προσπίπτουν σε μεταλλική επιφάνεια. Αν τα ηλεκτρόνια ελάχιστα πριν την πρόσπτωση στο μέταλλο έχουν μήκος κύματος de Broglie, λ , τότε η διαφορά δυναμικού, V , που τα επιτάχυνε είναι ίση με

α. $V = \frac{h^2}{\lambda^2 2q_e m_e}$. β. $V = \frac{h^2}{\lambda^2 q_e m_e}$. γ. $V = \frac{h^2 q_e m_e}{2\lambda^2}$.

ΘΕΜΑ Γ

1. Το μεγαλύτερο μήκος κύματος μιας ακτινοβολίας που μπορεί να προκαλέσει φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν προσπίπτει στο υλικό της καθόδου ενός φωτοκυττάρου είναι $\lambda_{\max} = 320nm$. Εάν στο υλικό αυτό προσπίπτει μονοχρωματικό φως με μήκος κύματος $\lambda = 150nm$, να υπολογίσετε:

α. τη συχνότητα κατωφλίου για το υλικό καθώς και το έργο εξαγωγής του σε eV.

β. την κινητική ενέργεια των εξερχόμενων φωτοηλεκτρονίων σε eV, όταν προσπίπτει η ακτινοβολία με μήκος κύματος λ .

γ. την τάση αποκοπής για την ακτινοβολία με μήκος κύματος λ και να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες τη γραφική παράσταση της τάσης αποκοπής σε συνάρτηση με τη συχνότητα της ακτινοβολίας.

δ. την ταχύτητα με την οποία προσκρούουν τα ηλεκτρόνια στην άνοδο, όταν η τάση στο φωτοκύτταρο είναι $V = 11,375V$ στην περίπτωση της ακτινοβολίας με μήκος κύματος $\lambda_{\max}$.

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$,
 $c = 3 \cdot 10^8 m/s$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$

Τα ζητούμενα μεγέθη σε eV να δοθούν με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.

2. Δύο μονοχρωματικές φωτεινές πηγές χρησιμοποιούνται σε φωτοηλεκτρικό πείραμα για τον υπολογισμό του έργου εξαγωγής από μια μεταλλική

επιφάνεια. Το φως της πρώτης πηγής έχει μήκος κύματος λ_1 και τα φωτοηλεκτρόνια που ελευθερώνει έχουν μέγιστη κινητική ενέργεια ίση με 1,6eV. Το φως της δεύτερης πηγής, που έχει μήκος κύματος λ_2 μειωμένο κατά 50% σε σχέση με το λ_1 , ελευθερώνει φωτοηλεκτρόνια που έχουν μέγιστη κινητική ενέργεια 5,2eV.

Να υπολογίσετε:

- το έργο εξαγωγής ϕ του μετάλλου καθώς και τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας σε κάθε περίπτωση.
- τη συχνότητα κατωφλίου.
- το δυναμικό αποκοπής σε κάθε περίπτωση.
- την κινητική ενέργεια, σε eV, με την οποία χτυπούν τα φωτοηλεκτρόνια στην άνοδο του φωτοκυττάρου, εάν και στις δύο περιπτώσεις η εφαρμοζόμενη τάση που τα επιταχύνει είναι $V = 5V$.

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
 $c = 3 \cdot 10^8 m/s$

Τα ζητούμενα μεγέθη σε eV να δοθούν με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου και οι συχνότητες σε δυνάμεις του 10^{15} με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

- Σε ένα φωτοηλεκτρικό πείραμα, στο υλικό της καθόδου του φωτοκυττάρου προσπίπτει μονοχρωματικό φως με μήκος κύματος $\lambda = 600nm$, το οποίο εκπέμπεται από μια λυχνία ατμών νατρίου με ισχύ φωτεινής ακτινοβολίας ίση με $P = 1W$.
 - Να υπολογίσετε το πλήθος των φωτονίων της ακτινοβολίας τα οποία προσπίπτουν κάθε δευτερόλεπτο στην κάθοδο.
 - Να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων σε eV, εάν η τάση αποκοπής είναι $V_o = 1,8V$.
 - Να υπολογίσετε το έργο εξαγωγής σε eV καθώς και τη συχνότητα κατωφλίου για το υλικό της καθόδου.
 - Να δικαιολογήσετε γιατί το φωτοηλεκτρικό ρεύμα παίρνει μια οριακή τιμή (μέγιστη), όταν η τάση V μεταξύ ανόδου και καθόδου γίνει πολύ μεγάλη και να υπολογίσετε αυτή την οριακή τιμή του ρεύματος.

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
 $c = 3 \cdot 10^8 m/s$

Τα ζητούμενα μεγέθη σε eV να δοθούν με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων και οι συχνότητες σε δυνάμεις του 10^{15} με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

- Μια μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος $\lambda = 450nm$ και ισχύ P προσπίπτει στο υλικό της καθόδου ενός φωτοκυττάρου. Όταν η τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου στο φωτοκύτταρο παίρνει μεγάλη τιμή η ένταση του ρεύματος είναι 2mA, ενώ το ρεύμα μηδενίζεται για αρνητική τάση $V_o = -0,75V$.
 - Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με την τάση στο φωτοκύτταρο, $i = f(V)$. Στο διάγραμμα να δείχνονται οι χαρακτηριστικές τιμές που δίνονται στην εκφώνηση.
 - Να υπολογίσετε το έργο εξαγωγής του υλικού, σε eV, καθώς και τη μέγιστη κινητική ενέργεια των ηλεκτρονίων, σε eV, που εκπέμπει η

φωτοκάθοδος.

γ. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της τάσης αποκοπής σε συνάρτηση με τη μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων. Στο διάγραμμα να δείχνονται οι χαρακτηριστικές τιμές.

δ. Όταν η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι 2mA να βρείτε: τον αριθμό των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο σε κάθε δευτερόλεπτο καθώς και την ισχύ της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
 $c = 3 \cdot 10^8 m/s$

Τα ζητούμενα μεγέθη σε eV να δοθούν με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων και οι συχνότητες σε δυνάμεις του 10^{15} με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

5. Μια λάμπα με ηλεκτρική ισχύ 200W και συντελεστή απόδοσης σε φωτεινή ακτινοβολία 10% εκπέμπει ομοιόμορφα σε όλες τις διευθύνσεις μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος $\lambda = 600nm$. Σε απόσταση $d = 10m$ βρίσκεται η μεταλλική επιφάνεια, εμβαδού $3,14cm^2$, ενός φωτοκυττάρου, στην οποία τα φωτόνια της ακτινοβολίας προσπίπτουν κάθετα. Η οριακή συχνότητα των φωτονίων κάτω από την οποία δεν εκπέμπονται φωτοηλεκτρόνια από το μέταλλο είναι $4,8 \cdot 10^{14} Hz$.
- α. Να υπολογίσετε το πλήθος των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο ανά δευτερόλεπτο.
- β. Να υπολογίσετε το έργο εξαγωγής του μετάλλου, καθώς και τη μέγιστη κινητική ενέργεια, σε eV των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται από την κάθοδο όταν σ' αυτή προσπίπτει φως από τη λάμπα.
- γ. Να βρείτε τη μέγιστη τιμή της έντασης i του ρεύματος που μπορεί να αποκατασταθεί στο κύκλωμα και πότε αυτό συμβαίνει.

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
 $c = 3 \cdot 10^8 m/s$, $\pi = 3,14$

Τα ζητούμενα μεγέθη σε eV να δοθούν με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

6. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη σχέση

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \varphi)$$

, η ποσότητα $\frac{h}{mc}$ ονομάζεται μήκος κύματος Compton και συμβολίζεται με λ_C ,

$$\lambda_C = \frac{h}{mc}$$

Δέσμη ακτίνων X της οποίας τα φωτόνια έχουν ενέργεια 41,25KeV προσπίπτει σε λεπτό στρώμα γραφίτη (άνθρακα). Θεωρούμε για τις σκεδάσεις Compton τα ηλεκτρόνια του γραφίτη πρακτικώς ακίνητα. α. Να βρείτε το μήκος κύματος των φωτονίων που προσπίπτουν στον άνθρακα.

β. Να βρείτε την ορμή των φωτονίων που προσπίπτουν στον άνθρακα.

γ. Να βρείτε το μήκος κύματος ενός φωτονίου που σκεδάστηκε από ένα ηλεκτρόνιο του άνθρακα με γωνία $\varphi=60^\circ$.

δ. Να βρείτε την κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου, όταν το σκεδαζόμενο φωτόνιο σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ σε σχέση με το προσπίπτον φωτόνιο. Δίνονται:

$$1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J, h = 6,6 \cdot 10^{-34} Js, c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}, \lambda_c = 2,4 pm,$$

$$\frac{19,8}{3,12} \approx 6,35, \sigma_{\nu 60^\circ} = 0,5$$

7. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \sigma_{\nu \varphi}), \quad \text{, η ποσότητα } \frac{h}{mc} \text{ ονομάζεται}$$

$$\text{μήκος κύματος Compton και συμβολίζεται με } \lambda_c, \quad \lambda_c = \frac{h}{mc}.$$

Ένα φωτόνιο μήκους κύματος $\lambda_\varphi=49\lambda_c$ προσπίπτει στο σε πρακτικώς ακίνητο ηλεκτρόνιο γραφίτη και το σκεδαζόμενο φωτόνιο κινείται σε κατεύθυνση που σχηματίζει γωνία $\varphi=90^\circ$ σε σχέση με την αρχική κατεύθυνση.

α. Να βρείτε τη διαφορά των μηκών κύματος του σκεδαζόμενου και του προσπίπτοντος φωτονίου.

β. Να βρείτε την ενέργεια του σκεδαζόμενου φωτονίου.

γ. Να βρείτε την κινητική ενέργεια που προσδίδεται στο ανακρουόμενο ηλεκτρόνιο.

δ. Να βρείτε το μέτρο της ορμής του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου. Να χρησιμοποιηθεί η σχέση της κλασικής φυσικής μεταξύ ορμής και κινητικής ενέργειας.

Δίνονται:

$$1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J, h = 6,6 \cdot 10^{-34} Js, c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s},$$

$$\lambda_c = 2,4 pm, m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg, \sqrt{61,88} \approx 8$$

8. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \sigma_{\nu \varphi}), \quad \text{, η ποσότητα } \frac{h}{mc} \text{ ονομάζεται}$$

$$\text{μήκος κύματος Compton και συμβολίζεται με } \lambda_c, \quad \lambda_c = \frac{h}{mc}.$$

Φωτόνια μήκους κύματος $\lambda_\varphi=\lambda_c$ προσπίπτουν σε στόχο άνθρακα και προσκρούοντας στα πρακτικώς ακίνητα ηλεκτρόνιά του σκεδάγονται με γωνία φ , αποκτώντας το μέγιστο δυνατό μήκος κύματος.

α. Να βρείτε τη γωνία σκέδασης των φωτονίων.

β. Να βρείτε την ενέργεια των σκεδαζόμενων φωτονίων.

γ. Να βρείτε το μέτρο της ορμής των ανακρουόμενων ηλεκτρονίων μετά τη σκέδαση.

δ. Να βρείτε ποιο ποσοστό της ορμής του προσπίπτοντος φωτονίου έχει το ανακρουόμενο ηλεκτρόνιο.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} Js, c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}, \lambda_c = 2,4 pm$$

Δίνονται:

9. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας δέσμης συνδέονται με τη

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \sigma \nu \varphi) \quad , \quad \text{η ποσότητα } \frac{h}{mc} \text{ ονομάζεται μήκος κύματος Compton και συμβολίζεται με } \lambda_c$$

Ένα φωτόνιο ενέργειας $E_\varphi = 330 \text{ keV}$ προσπίπτει σε πρακτικώς ακίνητο ηλεκτρόνιο και σκεδάζεται με γωνία $\varphi = 120^\circ$ ως προς την αρχική του κατεύθυνση.

- Να βρείτε το μήκος κύματος του προσπίπτοντος φωτονίου.
- Να βρείτε τη μεταβολή του μήκους κύματος μεταξύ του προσπίπτοντος και του σκεδαζόμενου φωτονίου.
- Να βρείτε την κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου σε Joule και σε eV.
- Να βρείτε το ποσοστό της αρχικής ενέργειας του φωτονίου που μεταφέρθηκε στο ανακρουόμενο ηλεκτρόνιο.

Δίνονται:

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} J, h = 6,6 \cdot 10^{-34} Js, c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}, \lambda_c = 2,4 pm,$$

10. Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας δέσμης συνδέονται με τη σχέση

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \sigma \nu \varphi) \quad , \quad \text{η ποσότητα } \frac{h}{mc} \text{ ονομάζεται μήκος κύματος Compton και συμβολίζεται με } \lambda_c$$

Ένα φωτόνιο ενέργειας $E_\varphi = 112,5 \text{ keV}$ προσπίπτει σε ακίνητο ηλεκτρόνιο και σκεδάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε μετά τη σκέδαση να έχει το μέγιστο δυνατό μήκος κύματος.

- Να βρείτε τη μεταβολή του μήκους κύματος μεταξύ του προσπίπτοντος και του σκεδαζόμενου φωτονίου (μετατόπιση Compton).
- Να βρείτε τα μήκη κύματος του προσπίπτοντος και του σκεδαζόμενου φωτονίου.
- Να βρείτε το μέτρο της ορμής του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου.
- Να βρείτε το μήκος κύματος de Broglie που αντιστοιχεί στο ανακρουόμενο ηλεκτρόνιο.

Δίνονται:

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} J, h = 6,6 \cdot 10^{-34} Js, c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s},$$

$$\lambda_c = 2,4 pm, m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg, \frac{19,8}{15,8} = 1,25$$