

מכינה להנדסה ולמדעים (מכניקה וחשמל)

פרק 34 - האפקט הפוטואלקטרי

תוכן העניינים

1. הסבר ותרגילים.....1

הסבר ותרגילים:

שאלות:

1) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 1

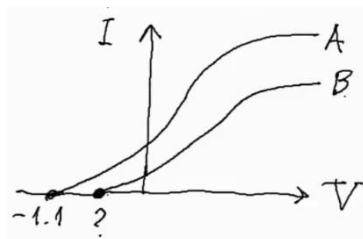
- תא פוטואלקטרי מסוים מוקרן באור בתדירויות משתנות. ברגע שהוא מוקרן באור בתדירות: $f = 8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, מתחילים להיפלט אלקטרונים מהקתודה.
- מה פונקציית העבודה של התא?
 - כעת מקרינים את התא באור באורך גל של 300 ננומטר. מה תהיה האנרגיה המקסימלית של האלקטרונים הנפלטים?
 - מה תהיה מהירותם?
 - האם כל האלקטרונים הנפלטים בעלי מהירות זו? נמקו.

2) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 2

- לתא פוטואלקטרי מסוים שורטט אופיין.
- הסבר כיצד ישתנה אופיין זה אם נאיר את התא עם 2 מנורות זהות לבודדה שהארנו בה קודם.
 - הסבר מה ישתנה באופיין אם נשתמש במקור אור בעל אורך גל ארוך יותר.
 - כיצד ישתנה האופיין אם נחליף הלוח הפולט במתכת בעלת פונקציית עבודה קטנה יותר.

3) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 3

- בוצעו 2 ניסויים בתא פוטואלקטרי:
- בפעם הראשונה התא הואר באור באורך גל: $\lambda_1 = 500$, ובפעם השנייה הואר באור באורך גל: $\lambda_2 = 550$.



- תוצאות האופיין של 2 הניסויים לפניך.
- לאיזה מהאופיינים מתאים כל אחד מאורכי הגל?
 - מצא את פונקציית העבודה של המתכת.
 - מצא את האנרגיה הקינטית המקסימלית של האלקטרונים הנפלטים באופיין B.
 - מצא את ערך סימן השאלה באופיין.
 - תאר כיצד ייראה אופיין B, אם נרחיק מעט את מקור האור שלו מהתא.

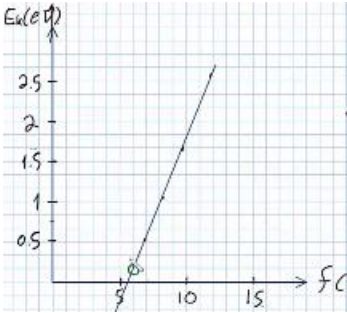
(4) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 4
 תוצאות הניסוי של מיליקן מ-1916 מופיעות בטבלה הבאה:

$f (10^{14} \text{ Hz})$	$E_k (\text{eV})$
11.84	2.57
9.60	1.67
8.22	1.09
7.41	0.73
6.91	0.55

- א. שרטט גרף של האנרגיה הקינטית כתלות בתדירות.
- ב. מצא מהגרף את:
 - i. קבוע פלנק.
 - ii. את פונקציית העבודה של המתכת.
 - iii. את תדירות הסף של המתכת.
- ג. הסבר את תוצאות המדידה האחרונה.

- (5) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 5**
- מנורה שהספקה 60 וואט מאירה באורך גל מונוכרומטי של 620 ננומטר על תא פוטואלקטרי. ידוע שהאור עוקר אלקטרונים מהקתודה.
- א. מה אנרגיית פוטון בודד של נורה זו?
 - ב. מה הזרם שיראה האמפרמטר שמחובר לתא, אם 1% מהפוטונים שנפלטים מהנורה מגיעים לתא, 2% מהפוטונים שמגיעים לתא עוקרים אלקטרונים ו-5% מהאלקטרונים הנעקרים מגיעים לאנודה?
 - ג. מהו זרם הרוויה של התא?

תשובות סופיות:

- (1) א. 3.31eV ב. 0.82eV ג. $V = 5.37 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ ד. לא.
- (2) ראה סרטון.
- (3) א. $\lambda_1 = A, \lambda_2 = B$ ב. $B = 1.38\text{eV}$ ג. $1.4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ד. 0.87V
- ה. ראה סרטון.
- (4) א.
- 
- iii. $5.6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ג. ראה סרטון.
- (5) א. 2eV ב. $3 \cdot 10^{-4} \text{ A}$ ג. 6mA