

# חומרים אלקטרוניים - קורס חלקי

פרק 4 - האפקט הפוטואלקטרי

תוכן העניינים

1. הסבר ותרגילים.....1

## הסבר ותרגילים:

### שאלות:

#### 1) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 1

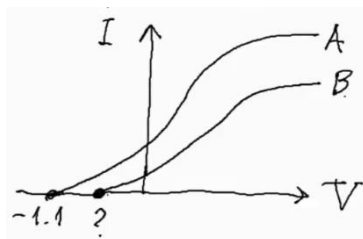
- תא פוטואלקטרי מסוים מוקרן באור בתדירויות משתנות. ברגע שהוא מוקרן באור בתדירות:  $f = 8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ , מתחילים להיפלט אלקטרונים מהקתודה.
- מה פונקציית העבודה של התא?
  - כעת מקרינים את התא באור באורך גל של 300 ננומטר. מה תהיה האנרגיה המקסימלית של האלקטרונים הנפלטים?
  - מה תהיה מהירותם?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

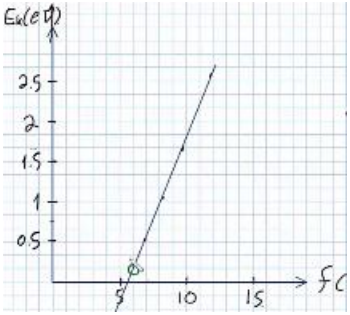
**(4) אפקט פוטואלקטרי – תרגיל 4**  
 תוצאות הניסוי של מיליקן מ-1916 מופיעות בטבלה הבאה:

| $f (10^{14} \text{ Hz})$ | $E_k (\text{eV})$ |
|--------------------------|-------------------|
| 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.  $3.31\text{eV}$     ב.  $0.82\text{eV}$     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.  $0.87\text{V}$
- ה. ראה סרטון.
- (4) א.
- 
- iii.  $5.6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$     ג. ראה סרטון.
- (5) א.  $2\text{eV}$     ב.  $3 \cdot 10^{-4} \text{ A}$     ג.  $6\text{mA}$