



האפקט הפוטואלקטרי – מערכת 1

מטרת הניסוי: מתח עוצר של פוטו-דיודה כתלות באורך הגל ובעוצמת האור. מדידת קבוע פלנק ופונקציית העבודה של הקתודה.

מערכת הניסוי: מקור האור הוא מנורת כספית. בעזרת סריג (grating) ניתן להפריד את האור הנפלט ממנה לקווים ספקטראליים נפרדים:

| צבע | ν [Hz] | λ [nm] |
|------|-----------------------|----------------|
| צהוב | 5.19×10^{14} | 578 |
| ירוק | 5.49×10^{14} | 546 |
| כחול | 6.88×10^{14} | 436 |
| סגול | 7.41×10^{14} | 405 |
| סגול | 8.22×10^{14} | 365 |

מהלך הניסוי:

- קבל הסבר מהמדריך על מבנה מערכת הניסוי.
- לאחר שהודלקה מנורת הכספית, אל תיגע שנית במתג ההדלקה (הדלקה וכיבוי מיידיים פוגעים בנורה).
- ניתן להזיז את מתקן הסריג-עדשה על פני המסילה, בכדי למקד את אור מנורת הכספית. הזהר מאוד שלא לגעת בסריג-עדשה עצמם אלא רק בשולי המתקן בו הם נתונים.
- כוון את השפופרת הפוטואלקטרית אל הפס הצהוב (של סדר ההתאבכות הראשון של הסריג). הסר הצידה בעדינות את הגליל המכסה את המרווח שבין המשטח הלבן (שבו הסדק) לבין קופסת השפופרת הפוטואלקטרית. בדוק האם האור הצהוב פוגע בחור החשיפה של השפופרת.
- הנח מסנן צהוב על המשטח הלבן (בכדי לסנן שאריות קרינה אולטרא-סגולה והירוקה הנפלטת מנורת הכספית).



- לחץ על כפתור פריקת המטען והרפה ממנו, המתן מספר שניות עד להתייצבות המתח V_S הנמדד בוולטמטר. רשום את V_S .
5. סלק את המסנן הצהוב. הזז את השפופרת לפס הירוק של מנורת הכספית. הסר שוב וודא שחזור החשיפה שבשפופרת מואר באור ירוק.
- הרכב מסנן ירוק על המשטח הלבן. לחץ על כפתור פריקת המטען ומדוד את המתח העוצר.
6. הסר את המסנן הירוק. חזור (באופן דומה למה שעשית עד כה) על מדידת המתח העוצר בפס הכחול, הסגול והסגול2. למה לא צריכים להשתמש במסננים מיוחדים בצבעים האלו? _____

| מס' מדידה | צבע | תדירות [Hz] | מתח עוצר V_S |
|-----------|-----|----------------|-------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

7. שרטט גרף של המתח העוצר, V_S , כנגד תדירות האור, בהסתמך על הנתונים שאספת בסעיפים (4), (5) ו-(6). חשב את קבוע פלנק. בכמה הערך שחישבת שונה מהערך הנתון בספרות?

$$e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ [C]} \quad \text{מטען האלקטרון הוא}$$

$$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ [J*s]} \quad \text{קבוע פלנק הנתון בספרות הוא}$$

8. חשב את פונקציית העבודה של מתכת האלקטרודה המוארת.
9. החזר את השפופרת לפס הצהוב והתקן את המסנן הצהוב. הרכב על המסנן הצהוב את המסנן הניטרלי. מסנן זה אינו משפיע על צבע האור העובר אלא רק על עוצמתו. הזז את המסנן הניטרלי, כך שבמצב מסוים תהיה רצועת מסנן מסוימת כנגד הפס הצהוב. מדוד את V_S לכל אחד מפסי הבליעה של המסנן הניטרלי.
10. הסר את המסנן הצהוב. הזז את השפופרת הפוטואלקטרית לפס הירוק והרכב את המסנן הירוק. הרכב את המסנן הניטרלי על המסנן הירוק. חזור על מדידת V_S לכל אחת מרצועות המסנן הניטרלי. דונו בתוצאה זו.