

① (א) תאר בקצרה את התופעה הנקראת "האפקט הפוטואלקטרי".
 כאשר אור (קרינה אלקטרומגנטית) פוגע במתכת נפלטים
 ממנה אלקטרונים אם תדירותו (f) גבוהה מספיק - ז"א
 גבוהה מתדירות סף מסוימת (f_0) האופיינית לאותה מתכת.
 ככל שתדירות האור גבוהה יותר, נפלטים האלקטרונים
 במהירות גבוהה יותר.
 ככל שעוצמת האור גדולה יותר, נפלטים יותר אלקטרונים.

(ב) מהי האנרגיה של פוטון באורך גל $\lambda = 7000 \text{ \AA}$?

$$E_{ph}(\text{eV}) = \frac{12,431}{\lambda(\text{\AA})} \Rightarrow E_{ph} = \frac{12,431}{7000} \Rightarrow E_{ph} = 1.776 \text{ eV}$$

$$E_{ph}(\text{J}) = E_{ph}(\text{eV}) \cdot 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow E_{ph}(\text{J}) = 1.776 \cdot 1.6 \times 10^{-19} = 2.84 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(ג) מהי תדירות הסף של מתכת אשר פונקציית העבודה שלה (B)

$$E_{ph} = B + E_k \quad \text{היא } 2 \text{ eV} ?$$

כאשר אור בתדירות הסף (f_0) פוגע במתכת $E_k = 0$ ועדין

$$E_{ph} = B \Rightarrow h \cdot f = B \Rightarrow f = \frac{B}{h} \Rightarrow f = \frac{2 \text{ eV} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{6.63 \cdot 10^{-34}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f = 4.827 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

(ד) נורת 100W פולטת אור (אנרגיה) בהספק של 100J לשניה.

כמה פוטונים נפלטים מהנורה בכל שניה, בהנחה שהאור

מונוכרומטי באורך גל 5500 \AA ?

$$E_{ph} = h \cdot f \Rightarrow E_{ph} = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E_{ph} = \frac{6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5500 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_{ph} = 3.616 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

כמה פעמים נכנסת אנרגיה של פוטון אחד במאה ז'אונס?

התשובה לשאלה זו היא מספר הפוטונים (n) הנפלטים בכל

שניה מהנורה: $n = \frac{100}{3.616 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow n = 2.765 \cdot 10^{20} \frac{\text{ph}}{\text{sec}}$