

1. סך כל האנרגיה שנפלטת מלייזר אדום כאשר הוא מופעל במשך 20 שניות היא 90J.
 אורך הגל של הלייזר האדום הוא 630 ננומטר.
 א. חשבו את מספר הפוטונים שנפלטים ב-20 שניות.
 ב. חשבו את מספר הפוטונים שנפלטים כל שניה.
2. בדיקה של שיחה סלולרית, נפלטת אנרגיה בסך 15J. בפרק זמן זה הפלאפון פולט 9.05×10^{24} פוטונים. חשבו את אנרגיית הפוטונים.
3. כאשר מקרינים בטיפול רדיולוגי על גידול סרטני, משתמשים בקרינה בעלת תדירות של $1.43 \times 10^{14} \text{ Hz}$. בהנחה והגידול מכיל 3 מול מולקולות שצריכות לבלוע את הקרינה, וכל מולקולה צריכה לבלוע פוטון בודד – מה האנרגיה הכוללת שצריך להקרין על הגידול?

① (a) $E_{\text{tot}} = 90 \text{ J}$ $E_{ph} = \frac{hc}{\lambda}$ $N_{ph} = \frac{E_{\text{tot}}}{E_{ph}}$

$$N_{20} = \frac{E_{\text{tot}}}{E_{ph}} = \frac{E_{\text{tot}}}{\frac{hc}{\lambda}} = E_{\text{tot}} \cdot \frac{\lambda}{hc} = E_{\text{tot}} \cdot \frac{\lambda}{hc} = \frac{E_{\text{tot}} \lambda}{hc}$$

$$N_{20} = \frac{90 \text{ J} \cdot 630 \text{ nm} \cdot 10^{-9} \text{ m}}{6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 2.85 \cdot 10^{20}$$

② $N_1 = \frac{N_{20}}{20} = \frac{2.85 \cdot 10^{20}}{20} = 1.43 \cdot 10^{19}$

③ $N_{ph} = \frac{E_{\text{tot}}}{E_{ph}} \quad \cdot \frac{E_{ph}}{N_{ph}} \rightarrow E_{ph} = \frac{E_{\text{tot}}}{N_{ph}}$

$$E_{ph} = \frac{90 \text{ J}}{9.05 \cdot 10^{24}} = 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ J}$$

④ $E_{\text{tot}} = E_{ph} \cdot N_{ph}$ $E_{ph} = h\nu$

$$E_{\text{tot}} = h\nu \cdot N_{ph}$$

$$N_{ph} = N_{\text{molecules}}$$

$$E_{\text{tot}} = h\nu \cdot N_{\text{molecules}}$$

$$n = 3 \text{ mol}$$

$$N = n \cdot N_A$$

$$E_{\text{tot}} = h\nu \cdot n \cdot N_A = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 1.43 \cdot 10^{19} \cdot 3 \cdot 6.022 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$$

$$E_{\text{tot}} = 1.71 \cdot 10^5 \text{ J}$$