

Stała Plancka  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J·s; prędkość światła  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s; elektronowolt  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J

1. W procesie fotosyntezy wystarczy 9 fotonów do połączenia cząsteczki  $\text{CO}_2$  i wody dając w efekcie węglowodany i  $\text{O}_2$ . W odwrotnej reakcji spalania, przy otrzymywaniu 1 cząsteczki  $\text{CO}_2$  uzyskuje się 4,9 eV energii. Określ sprawność procesu fotosyntezy przy oświetleniu światłem o długości 670 nm (rośliny absorbują światło w zakresie 650–700 nm).
2. Jaka długość fali odpowiada fotonowi o energii  $E = 3,2 \cdot 10^{-19}$  J ?
3. Foton A ma pęd dwukrotnie większy od pędu fotonu B, który ma energię  $E_B$ . Oblicz ile razy energia fotonu A jest mniejsza/większa od energii  $E_B$ ,
4. Elektrony są wybijane z metalu, gdy pada nań światło niebieskie, natomiast nie są wybijane, gdy metal jest oświetlany światłem zielonym. Przy jakim oświetleniu zajdzie również zjawisko fotoelektryczne ?
5. Jeżeli praca wyjścia elektronów z pewnego metalu wynosi 2,5 eV, to jaka jest najmniejsza częstotliwość promieniowania dla której elektrony będą jeszcze wybijane z metalu ? Dla jakiej największej długości promieniowania zajdzie jeszcze zjawisko fotoelektryczne ?
6. Światło pomarańczowe o częstotliwości  $\nu_1 = 5 \cdot 10^{14}$  Hz, padając na pewien metal wybija z niego fotoelektrony. Częstotliwość ta jest częstotliwością graniczną dla zjawiska fotoelektrycznego w tym metalu. ( $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J)
  - a. Jaka barwa światła wywoła na pewno zjawisko fotoelektryczne ?
  - b. Oblicz pracę wyjścia z tego metalu mając daną stałą Plancka  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s
  - c. Czy oświetlając płytkę światłem o długości  $\lambda_2 = 0,8 \lambda_1$  zaobserwujemy efekt fotoelektryczny? Jeżeli tak, to określ jak wówczas zmieni się ilość i prędkość fotoelektronów.
7. Wiedząc, że natężenie oświetlenia jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości od źródła światła, oszacuj, jak zmieni się prędkość fotoelektronów, gdy odległość źródła światła od powierzchni metalu zmniejszy się dwukrotnie.
8. Jak wpłynie zwiększenie częstotliwości światła padającego na powierzchnię metalu emitującego fotoelektrony na:
  - a. ilość wybijanych fotoelektronów;
  - b. szybkość fotoelektronów

PROWADZĄCY ZAJĘCIA: dr Z. Szklarski