

# Chương VI

## LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

---

### Bài 30. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

- 30.1. Câu D.      30.2. Câu A.      30.3. Câu B.      30.4. Câu B.  
30.5. Câu C.      30.6. Câu D.      30.7. Câu C.      30.8. Câu D.  
30.9. Câu A.      30.10. Câu D.      30.11. Câu C.      30.12. Câu D.  
30.13. Câu B.      30.14. Câu D.      30.15. Câu C.

30.16.  $A = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,30 \cdot 10^{-6}} = 6,62 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Ta có :  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

Vậy  $A = \frac{6,62 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 4,14 \text{ eV}$ .

- 30.17. Công thức liên hệ giữa công thoát electron khỏi một kim loại và giới hạn quang điện của kim loại đó là :

$$A = \frac{hc}{\lambda}$$

Lấy đạo hàm hai vế theo  $\lambda$  :

$$\frac{dA}{d\lambda} = -\frac{hc}{\lambda^2} = -\frac{A}{\lambda} \Rightarrow |dA| = \frac{A}{\lambda} d\lambda$$

$$A = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,260 \cdot 10^{-6}} = 7,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$|dA| = \frac{7,64 \cdot 10^{-19}}{0,260} \cdot 0,001 = 0,029 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 0,03 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Vậy  $A = (7,64 \pm 0,03) \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

**30.18.** Công thoát electron ra khỏi kẽm là  $A = (3,55 \pm 0,01) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$  J.

Tương tự như ở Bài 30.17, ta có :

$$|d\lambda| = \frac{\lambda}{A} dA$$

$$\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,50 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,35 \text{ } \mu\text{m}$$

$$|d\lambda| = \frac{3,50 \cdot 10^{-7}}{3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot 0,01 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 0,00986 \cdot 10^{-7} \text{ m} \approx 0,001 \text{ } \mu\text{m}$$

Vậy,  $\lambda = (0,350 \pm 0,001) \text{ } \mu\text{m}$ .

**30.19.** Lượng tử năng lượng của photon ánh sáng đỏ :

$$\epsilon_d = \frac{hc}{\lambda_d} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,75 \cdot 10^{-6}} = 26,5 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 2,65 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Số photon ánh sáng đỏ chuyển qua một đơn vị diện tích trong một đơn vị thời gian :

$$N_d = \frac{P_d}{\epsilon_d} = \frac{0,5}{2,65 \cdot 10^{-19}} = 1,88 \cdot 10^{18} \text{ photon/m}^2 \cdot \text{s}$$

Lượng tử năng lượng của photon ánh sáng vàng :

$$\epsilon_v = \frac{hc}{\lambda_v} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,55 \cdot 10^{-6}} = 36,1 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 3,61 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Số photon ánh sáng vàng chuyển qua một đơn vị diện tích trong một đơn vị thời gian :

$$N_v = \frac{P_v}{\epsilon_v} = \frac{0,5}{3,61 \cdot 10^{-19}} = 1,38 \cdot 10^{18} \text{ photon/m}^2 \cdot \text{s}$$

**30.20.** a) Năng lượng của một photon ánh sáng bước sóng  $\lambda = 0,30 \text{ } \mu\text{m}$  :

$$\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,30 \cdot 10^{-6}} = 6,62 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Công suất của đèn  $\mathcal{P} = 25 \text{ W}$  là lượng năng lượng mà  $N$  photon tải đi trong 1 s :

$$N = \frac{25}{6,62 \cdot 10^{-19}} \approx 3,77 \cdot 10^{19} \text{ photon/s}$$

b) Hệ thức giữa công thoát  $A$  của electron và giới hạn quang điện  $\lambda_0$  của kim loại đó là :

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,35 \cdot 10^{-6}} = 5,67 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Động năng mà quang electron thu được là :

$$W_d = \varepsilon - A = 6,62 \cdot 10^{-19} - 5,67 \cdot 10^{-19} = 0,95 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$