

Problema 20 **Allowed energy levels and requirements for absorption of light**

Prima si calcola l'energia fornita dal fascio di luce monocromatica in ciascuno degli esperimenti con la formula $E = hf$ dove h è la costante di Planck e f è la frequenza del fascio di luce. Visto che è data la lunghezza d'onda e non la frequenza $\lambda = c/f$ dove λ è la lunghezza d'onda, c è la velocità della luce nel vuoto e f è la frequenza. quindi per calcolare l'energia $E = hc/\lambda$ otteniamo i seguenti risultati:

esperimento 1: $E = 1,53 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

esperimento 2: $E = 1,63 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

esperimento 3: $E = 1,95 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

esperimento 4: $E = 2,04 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

esperimento 5: $E = 2,08 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

esperimento 6: $E = 2,1 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

Vediamo ora a quali transizioni corrispondono queste quantità di energia, calcolando l'energia necessaria per ciascuna transizione $E(n) = -R/(n^2)$ dove n corrisponde al numero dello stato eccitato raggiunto e $R = 2,1787 \cdot 10^{-18}$ otteniamo:

$$E(1) = -2,1787 \cdot 10^{-18}$$

$$E(2) = -5,44675 \cdot 10^{-18}$$

etc..

Otteniamo come valori di ΔE delle transizioni che sono ΔE fra lo stato eccitato 1 e 2 corrispondente al valore di energia fornito durante l'esperimento 2, che quindi provoca quella transizione.

L'esperimento 1 invece fornisce troppo poca energia per provocare una qualsiasi transizione a uno stato eccitato.

ΔE fra stato 1 e 3 è uguale all'energia fornita nell'esperimento 3 quindi l'esperimento 3 provoca una transizione dallo stato eccitato 1 al 3.

Stessa cosa fra 1 e 4 per l'esperimento 4 e fra 1 e 6 per l'esperimento 6.

L'esperimento 5 invece fornisce un'energia maggiore a quella richiesta per passare dallo stato eccitato 1 al 4 ma comunque inferiore a quella richiesta per passare dallo stato eccitato 1 al 5 quindi non provoca questa transizione.

Soluzione proposta da

Alice Balbi

Allieva dell'Istituto Liceti di Rapallo