

Università Cattolica del Sacro Cuore
Facoltà di Scienze - Corso di Laurea in Fisica
Corso di Elementi di Struttura della Materia - A.A. 2003-2004

Prova scritta del 14 Settembre 2004

Docente: L. Sangaletti

1. Nell'atomo di calcio, in seguito alla transizione $^1D_2 \rightarrow ^1P_1$ si registra una emissione di fotoni con $\lambda = 6439 \text{ \AA}$. Si determini la lunghezza d'onda delle righe spettrali che si osservano quando viene applicato un campo magnetico di 0.25 Tesla. E' possibile determinare lo stato di polarizzazione delle righe spettrali emesse?
2. Calcolare nello schema di accoppiamento LS lo stato fondamentale degli atomi di Al (Z=13), Si (Z=14), S (Z=16) e Cl (Z=17). In quante componenti si separano fasci di atomi neutri di Al, Si, S e Cl in un magnete del tipo Stern-Gerlach?
3. Il bordo di assorbimento K del tungsteno è 0.178 \AA e la lunghezza d'onda delle linee della serie K è: $K_\alpha = 0.21 \text{ \AA}$, $K_\beta = 0.184 \text{ \AA}$, $K_\gamma = 0.179 \text{ \AA}$.
 - Costruire il diagramma dei livelli X del tungsteno;
 - Calcolare l'energia minima richiesta per eccitare la serie L
 - Calcolare la lunghezza d'onda della linea L_α
4. Sia dato un cristallo di calcite ($d = 3 \text{ \AA}$). Qual è l'angolo a cui si misura il riflesso al primo ordine ottenuto con la riga k_α del molibdeno ($\lambda = 0.707 \text{ \AA}$)? Lo stesso cristallo di calcite viene utilizzato per monocromatizzare la riga k_α del molibdeno. Quale variazione $\Delta\lambda$ sulla lunghezza d'onda si registra se i raggi X incidono sul cristallo ad un angolo il cui valore è definito a meno di $\Delta\theta$?
5. Un gas di atomi di berillio viene eccitato nelle configurazioni $1s^2 2s 3s$ e $1s^2 2s 3p$. Elencare i termini spettrali delle suddette configurazioni nello schema di accoppiamento LS e tracciare un diagramma dei livelli energetici. Tracciare le transizioni di dipolo elettrico permesse tra i suddetti livelli energetici.