

LT In Scienza dei Materiali – Corso di Fisica Applicata

Prova di esame del 23/01/14

Nome _____

n. Matricola: _____

1) Struttura del Nucleo atomico

Calcolare il difetto di massa del nucleo dell' $^{118}\text{In}_{69}$
($m_n = 939.565 \text{ MeV}$; $m_p = 938.783 \text{ MeV}$, $M(^{118}\text{In}) = 109804.023 \text{ MeV}$)

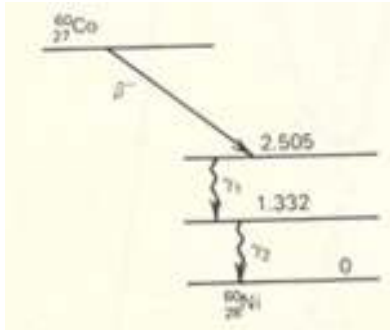
2) Reazioni nucleari

Calcolare, eventualmente approssimando, l'energia cinetica del fotone emesso dalla reazione $^{14}\text{N}(p, \gamma)^{15}\text{O}$ nelle seguenti condizioni: $T_p = 1 \text{ MeV}$, $T_{^{14}\text{N}} = 0 \text{ MeV}$; $\theta_\gamma = 90^\circ$
($m_{^{14}\text{N}} = 13040.202 \text{ MeV}$, $m_{^{15}\text{O}} = 13971.178 \text{ MeV}$)

3) Decadimenti radioattivi

Calcolare l'energia massima delle particelle beta emesse dal decadimento del ^{60}Co secondo lo schema qui riportato

($m_{^{60}\text{Co}} = 55814.199 \text{ MeV}$, $m_{^{60}\text{Ni}} = 55810.867 \text{ MeV}$)



4) Energia nucleare

Un reattore a fissione nucleare viene mantenuto in funzione con un fattore di criticità $k = 1.0003$. Cosa si può dedurre circa la variazione della potenza prodotta?

5) Interazione radiazione-materia/dosimetria

Particelle alfa di energia $E = 6.5 \text{ MeV}$ vengono usate per sterilizzare vetrini da microscopio di spessore 0.5 mm e massa 1 g . Calcolare dose e dose equivalente impartite da ogni singola particella alfa al vetrino.

6) Rivelatori di radiazione/acceleratori di ioni

E' necessario misurare l'energia cinetica di protoni emessi da una reazione nucleare, l'energia attesa dei protoni è nell'intervallo 1 – 5 MeV: quale tipo di rivelatore è più adatto? Motivare la risposta.

Tecniche di datazione

*Da un reperto ligneo viene estratto 1 mg di Carbonio. Se il reperto risale all'anno 500 D.C. calcolare l'attività di ^{14}C presente nell'estratto.
(ritenendo valide le assunzioni schematiche del metodo di datazione del radiocarbonio e ricordando che l'emivita del ^{14}C è pari a 5730 anni)*

7) Analisi composizionali con fasci di ioni, XRF, attivazione neutronica

Un apparato di misura per analisi PIXE ha una sensibilità per la rivelazione del Fe in campioni sottili pari a 1.5 conteggi/($\mu\text{g}/\text{cm}^2$ μC). Con una corrente di fascio di 30 nA viene irraggiato per 10 minuti un antico manoscritto su cui è stato utilizzato inchiostro che contiene circa l'1.8% di Fe e ha uno spessore massico di 10 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Con quale precisione di potrà determinare la concentrazione di Fe nell'inchiostro?