

## LT In Scienza dei Materiali – Corso di Fisica Applicata

### Schema ed esempio di prova scritta di esame

#### 1) Struttura del Nucleo atomico

Calcolare l'energia di legame di ciascun nucleone del  $^{11}\text{Be}_7$   
( $m_n = 939.565 \text{ MeV}$ ;  $m_p = 938.783 \text{ MeV}$ ,  $M(^{11}\text{Be}) = 10285.564 \text{ MeV}$ )

#### 2) Reazioni nucleari

Calcolare l'energia cinetica del protone emesso dalla reazione  $^3\text{He}(d,p)^4\text{He}$  nelle seguenti condizioni:  $T_d = 1 \text{ MeV}$ ,  $T_{^3\text{He}} = 0 \text{ MeV}$ ;  $\theta_{^4\text{He}} = 90^\circ$   
( $m_d = 1875.613 \text{ MeV}$ ,  $m_{^3\text{He}} = 2808.391 \text{ MeV}$ ,  $m_{^4\text{He}} = 3727.379 \text{ MeV}$ )

#### 3) Decadimenti radioattivi

Il tempo di dimezzamento del trizio è di 12.32 anni. Stimare l'attività di 1 litro di acqua triziata.

#### 4) Energia nucleare

Che funzione ha il moderatore in un reattore a fissione nucleare? Con quali materiali viene solitamente realizzato?

#### 5) Interazione radiazione-materia/dosimetria

Lo stopping power di un protone di energia  $E_p \ll 1 \text{ GeV}$  in un certo materiale è di  $10^{-3} \text{ MeV}/\mu\text{m}$ . Quanto vale lo stopping power di una particella  $\alpha$  che si muove nello stesso materiale con la stessa energia cinetica?

#### 6) Rivelatori di radiazione/acceleratori di ioni

La risoluzione energetica di un rivelatore al Germanio per deposizioni di energia di circa 1 MeV è dello 0.25%. Se il rivelatore viene investito da un flusso di fotoni di 1 MeV qual è la dispersione della distribuzione dei segnali dovuti agli eventi di assorbimento totale ?

#### 7) Tecniche di datazione

In un reperto osseo la concentrazione di  $^{14}\text{C}$  rispetto a quella di C, totale determinata con un'analisi di tipo chimico, risulta essere pari a  $6.5 \cdot 10^{-13}$ . Determinare la corrispondente età al radiocarbonio.

#### 8) Analisi composizionali con fasci di ioni, XRF, attivazione neutronica

Un apparato di misura per analisi PIXE ha una sensibilità per la rivelazione del Cl in campioni sottili pari a  $0.5 \text{ conteggi}/(\mu\text{g}/\text{cm}^2 \mu\text{C})$ . Per quanto tempo dovrà essere protratta l'analisi di un film sottile di NaCl di spessore pari a  $4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  per ottenere una precisione dell'1% sulla concentrazione di Cl se la corrente del fascio è pari a 10 nA?  
( $m_{\text{Na}} = 20.998 \text{ a.m.u.}$ ;  $m_{\text{Cl}} = 36.996 \text{ a.m.u.}$ )