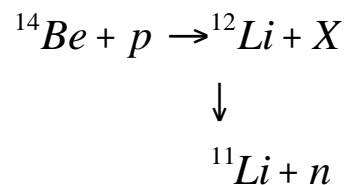


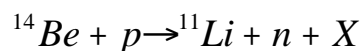
## Tentamen i FUF050 Subatomär Fysik, F3

Tid: 2009-08-21 fm, VV  
Hjälpmedel: Physics Handbook (med tillhörande nuklidkarta),  
Chalmersgodkänd räknare  
Poäng: Totalt 75 poäng  
Frågor: Thomas Nilsson, tel. 772 32 58/0702 144195

1. I ett experiment vid GSI, Darmstadt, upptäcktes nyligen den obundna kärnan  $^{12}\text{Li}$  i form av ett resonanstillstånd i reaktionen



genom att detektera sönderfallsprodukterna  $^{11}\text{Li}$  tillsammans med en neutron.  $X$  representerar här partiklar som inte detekteras. Dessa kan emellertid resultera direkt från  $^{14}\text{Be}$  utan att  $^{12}\text{Li}$  bildas, enligt:



- a. Beskriv hur man kan skilja en reaktion med produktion av  $^{12}\text{Li}$  från den direkta reaktionen. (10 p)
  - b. Hur kan livslängden hos en kortlivad partikel såsom en  $J/\psi$ -meson bestämmas experimentellt? (5 p)
2.  $^{17}\text{F}$  och  $^{17}\text{O}$  är s.k. spegelkärnor:
    - a. Beräkna skillnaden i bindningsenergi  $\Delta B$  mellan  $^{17}\text{F}$  och  $^{17}\text{O}$ . (5 p)
    - b. Beräkna kärnradien av de båda isotoperna under antagandet att skillnaden i  $\Delta B$  endast uppkommer på grund av skillnader i Coulomb-energi. (10 p)
  3. Härled ett uttryck för utgående fotonenergi som en funktion av spridningsvinkel och inkommande fotonenergi vid Comptonspridning. (10 p)
  4. Redogör för processerna i solens pp-kedja (10 p)

**Ytterligare uppgifter finns på baksidan**

5. Beskriv hur tritiums sönderfall potentiellt kan användas för att bestämma elektronneutrinons massa (10 p)
6. Visa att differentiella tvärsnittet för Rutherfordspredning kan

skrivas 
$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \left( \frac{zZe^2}{4\pi\epsilon_0} \right) \left( \frac{1}{4T_a} \right)^2 \frac{1}{\sin^4 \frac{\theta}{2}} \quad (15 \text{ p})$$

(Ledning:  $v = \frac{dr}{dt} \hat{r} + r \frac{d\beta}{dt} \hat{\beta}$ )