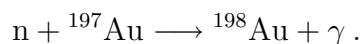


2. POPRAVNI KOLOKVIJ IZ MODERNE FIZIKE 2
20. 9. 2010

1. Z mikrovalovi z valovno dolžino 8 mm obsevamo molekule joda I_2 , ki se nahajajo v osnovnem stanju. Ali lahko s temi valovi vzbudimo molekule v prvo rotacijsko in prvo vibracijsko vzbujeno stanje? Molekulo pri rotaciji obravnavaj kot tog rotator z razdaljo med atomoma 0.267 nm, pri vibraciji pa kot harmonski oscilator s konstanto vzmeti 173 N/m. Masa atoma I je $2.12 \cdot 10^{-25}$ kg.
2. Jedro ${}^{17}_9\text{F}$ razpada z emisijo pozitrona e^+ (razpad β^+) na jedro ${}^{17}_8\text{O}$ in elektronski nevtrino ν_e . Izračunaj maksimalno energijo nevtrina in maksimalno odzivno energijo jedra ${}^{17}_8\text{O}$. Jedro ${}^{17}_9\text{F}$ pred razpadom miruje. Masi jeder sta $m_{\text{F}} = 17.007486 u$ in $m_{\text{O}} = 17.004533 u$, kjer je $u = 931.484 \text{ MeV}/c^2$, masa elektrona pa $0.511 \text{ MeV}/c^2$. Maso nevtrina zanemari.
3. Pri čistih rotacijskih prehodih molekule CH opazimo, da je razmik med dvema zaporednima valovnima številoma ($2\pi/\lambda$) v spektru izsevanih fotonov enak 0.29 cm^{-1} . Izračunaj razdaljo med atomoma v molekuli CH. Masa atoma H je $m_{\text{H}} \approx 1u$, masa atoma C pa $m_{\text{C}} \approx 12u$.
4. Tanek sloj zlata ${}^{197}\text{Au}$ debeline 0.2 mm obstreljujemo z nevtroni in tako sprožamo reakcijo



Izotop ${}^{198}\text{Au}$ je nestabilen in razpada z razpadnim časom 2.7 dneva. Vpadni tok nevtronov je $10^{12}/\text{cm}^2\text{s}$. Sloj obstreljujemo 5 minut. Izračunaj aktivnost ${}^{198}\text{Au}$ v sloju (število razpadov na enoto ploščine in enoto časa). Izračunaj še maksimalno ploskovno gostoto jeder ${}^{198}\text{Au}$, ki jih lahko pridobimo z obstreljevanjem. Gostota zlata je $19.3 \text{ g}/\text{cm}^3$. Presek za opisano reakcijo je $97.8 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$.