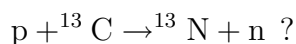


1. POPRAVNI KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

13. 6. 2007

1. S protonskim curkom obstreljujemo mirujočo tarčo ogljika ^{13}C . Kolikšno minimalno kinetično energijo morajo imeti protoni, da sprožijo jedrsko reakcijo



Ustrezne mirovne mase delcev so $m(p) = 1.0072766 \text{ u}$, $m(n) = 1.0086654 \text{ u}$, $m({}^{13}\text{C}) = 13.003354 \text{ u}$ in $m({}^{13}\text{N}) = 13.005738 \text{ u}$.

2. V čist GaAs (širina energijske reže 1.556 eV) pri temperaturi 300 K dodamo $10^{14}/\text{cm}^3$ akceptorskih in $3 \cdot 10^{13}/\text{cm}^3$ donorskih primesi. Izračunaj električno prevodnost vzorca! Gibljivost elektronov (vrzeli) je $0.16 \text{ m}^2/\text{Vs}$ ($0.04 \text{ m}^2/\text{Vs}$), efektivna masa elektronov in vrzeli pa $m^* = 0.068 m_e$.
3. V zmesi kisikovih molekul O_2 se nahaja poleg običajnih molekul $^{16}\text{O}^{16}\text{O}$ še delež molekul z izotopsko sestavo $^{16}\text{O}^x\text{O}$, zato opazimo premik spektralnih črt. Relativna sprememba položaja sosednjih črt v čistem rotacijskem spektru je za 0.015 večja od relativne spremembe v čistem vibracijskem spektru. Izračunaj maso neznanega izotopa x !
4. V vodikovem atomu se enodelčne lastne energije premaknejo zaradi sklopitve med tirno in spinsko vrtilno količino. Premik energije je enak

$$\Delta W = \frac{e_0^2}{8\pi\epsilon_0 m_e^2 c^2} \langle \vec{L} \cdot \vec{S} \rangle \left\langle \frac{1}{r^3} \right\rangle .$$

Izračunaj vrednosti ΔW za različna stanja z glavnim kvantnim številom $n = 2$. Ustrezne normalizirane valovne funkcije ψ_{nlm} so

$$\begin{aligned} \psi_{200}(r, \theta, \phi) &= \frac{1}{\sqrt{32\pi r_B^3}} \left(2 - \frac{r}{r_B} \right) \exp(-r/2r_B) , \\ \psi_{210}(r, \theta, \phi) &= \frac{1}{\sqrt{32\pi r_B^3}} \frac{r}{r_B} \exp(-r/2r_B) \cos \theta , \\ \psi_{21\pm 1}(r, \theta, \phi) &= \frac{1}{\sqrt{64\pi r_B^3}} \frac{r}{r_B} \exp(-r/2r_B) \sin \theta \exp(\pm i\phi) . \end{aligned}$$