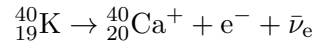


1. izpit iz Moderne fizike, 22.5.2014

1. Radioaktivni kalij ^{40}K razpada z razpadom β ,



v kalcijev ion, elektron in antinevtrino $\bar{\nu}_e$, ki je brezmasni delec. Relativna atomska masa ^{40}K je 39.96400, ^{40}Ca pa 39.96259. Koliko kinetične energije odnesejo razpadni produkti (v laboratorijskem sistemu, kjer jedro kalija miruje)? Koliko atomov kalija razpade vsako sekundo? Kolikšno moč seva (kinetična energija na časovno enoto) 5 g radioaktivnega ^{40}K ? Avogadrovo število je $N_A = 6.02 \cdot 10^{26} / \text{kmol}$, razpolovni čas ^{40}K pa je $1.2 \cdot 10^9$ let.

2. Pri kateri oddaljenosti r_0 od protona se najverjetneje nahaja elektron v osnovnem stanju vodikovega atoma? Utemelji z računom! Kakšna je verjetnost, da se nahaja bližje od r_B ? Radialni del valovne funkcije je $\mathcal{R}_{10} = 2r_B^{-3/2}e^{-r/r_B}$, $r_B = 0.053$ nm, kotni del je $Y_{00} = 1/\sqrt{4\pi}$. Prav ti bo prišel integral $\int dx x^2 e^{-x} = -e^{-x}(x^2 + 2x + 2)$.

3. Koliko elektronov prispeva v elektronski oblak vsak atom srebra (Ag)? Fermijeva energija je 5.5 eV, gostota $10.5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, kilomolska masa srebra 107.9 kg. Kolikšen delež elektronov ima pri nizki temperaturi energijo, manjšo od 3 eV?

4. Rentgensko sevanje z valovno dolžino 2 pm se sipa na mirujočih elektronih. Kolikšna je kinetična energija odbitih elektronov, če se fotoni sipajo v smeri 45° glede na smer vpadlih fotonov? Pod katerim kotom se sipajo takšni elektroni? Pod katerim kotom dobimo elektrone z maksimalno energijo in kolikšna je ta energija?