

# Cvičenie 8.

## Príklad 8.1

Elektrónový záchyt sa môže uskutočniť záchyтом elektrónu z rôznej vrstvy K,L,... Experimentálne bolo zistené, že pre mnohé jadrá je pravdepodobnosť L záchytu okolo 11% z pravdepodobnosti záchytu K elektrónu. Overte tento výsledok pomocou vlnových funkcií pre atóm vodíka.

## Príklad 8.2

Ukážte, že energia fotónu pri deexcitácii jadra je

$$E_\gamma = \Delta E - \frac{(\Delta E)^2}{2Mc^2} \quad (1)$$

kde  $\Delta E = E_i - E_f$  a  $M$  je hmotnosť deexcitovaného jadra.

## Príklad 8.3

Pre dané gamma premeny jadier vymenujte všetky dovolené multipólové prechody.

a)  $1^- \rightarrow 2^+$

b)  $\frac{1}{2}^- \rightarrow \frac{7}{2}^-$

d)  $4^+ \rightarrow 2^+$

e)  $\frac{11}{2}^- \rightarrow \frac{3}{2}^+$

f)  $3^+ \rightarrow 3^+$

## Príklad 8.4

Z kvapkového modelu ukážte, že veličina  $\frac{Z^2}{A}$  je rozhodujúcim parametrom pre stabilitu jadra vzhľadom k spontánnemu štiepeniu.

## Príklad 8.5

Z kvapkového modelu odhadnite energiu uvoľnenú pri štiepení  ${}_{92}^{239}\text{U}$ .

## Príklad 8.6

Z kvapkového modelu ukážte, že rozdiel medzi väzbovou energiou jadra v tvare elipsoidu s osami  $a = R(1 + \epsilon)$ ;  $b = c = \frac{R}{\sqrt{1+\epsilon}}$  a sférického jadra je

$$\Delta E = \left(-\frac{2}{5}a_s A^{2/3} + \frac{1}{5}a_c Z^2 A^{-1/3}\right)\epsilon^2. \quad (2)$$

Aká podmienka z tohto vzťahu vyplýva pre spontánne štiepenie jadier?

## Príklad 8.7

Ak je pomalý neutrón zachytený jadrom  ${}_{92}^{235}\text{U}$ , vznikne excitovaný stav  ${}_{92}^{236}\text{U}^*$ . Aká je jeho exitačná energia? Ak uvažíme, že aktivačná energia je rovná 6.2 MeV, môže záchyt pomalých neutrónov na jadre  ${}_{92}^{235}\text{U}$  vyvolať štiepenie?

## Príklad 8.8

Ak je pomalý neutrón zachytený jadrom  ${}_{92}^{238}\text{U}$ , vznikne excitovaný stav  ${}_{92}^{239}\text{U}^*$ . Aká je jeho exitačná energia? Ak uvažíme, že aktivačná energia je rovná 6.6 MeV, môže záchyt pomalých neutrónov na jadre  ${}_{92}^{238}\text{U}$  vyvolať štiepenie?