

Atomová a jaderná fyzika

Otázky a úkoly k tématu III.

- 1. Historický vývoj modelů jader.** Popište experimenty, v nichž byl objeven proton a neutron. Napište schéma příslušné reakce. Uveďte základní charakteristiky protonu a neutronu. Popište modely struktury atomového jádra, které předcházely Heisenbergovu - Ivaněnkovu modelu jádra. Uveďte východiska těchto modelů. Které experimentální skutečnosti nedokázaly tyto modely objasnit. Popište Heisenbergův - Ivaněnkův model struktury atomového jádra. Objasněte pojmy hmotnostní úbytek a vazebná energie jádra. Uveďte vztah pro výpočet klidové hmotnosti jádra.
- 2. Základní charakteristiky a klasifikace jader, jaderné síly.** Definujte pojmy nuklid, izotop, izoton, izobar, izomer a radionuklid. Ke každému pojmu uveďte i příklad. Uveďte základní vlastnosti jaderných sil. Vysvětlete pojem kvantování pole. Co je kvantem jaderných sil.
- 3. Radioaktivita.** Vysvětlete, co je to radioaktivita. Uveďte definici a jednotku aktivity zářiče. Napište tvar zákona radioaktivní přeměny (definujte fyz. veličiny v něm vystupující). Definujte poločas radioaktivní přeměny. Uveďte vztah mezi poločasem a konstantou radioaktivní přeměny. Uveďte jednotlivé typy radioaktivních přeměn včetně jejich schémat. Za jakých podmínek daná přeměna probíhá. Vyjmenujte známé typy radioaktivního záření a vysvětlete jejich podstatu.
- 4. Stabilita jader a jejich modelový popis.** Načrtněte přibližný tvar grafu stability jader. Vysvětlete pojem linie stability a zdůvodněte její průběh. Načrtněte přibližný tvar grafu závislosti vazebné energie na jeden nukleon na nukleonovém čísle. Uveďte známé modely jader, jejich základní předpoklady a oblast použití. Napište Weiszäckerovu - Fermiho formuli a vysvětlete význam jednotlivých členů. Na základě modelového popisu vysvětlete průběh linie stability.
- 5. Jaderné reakce.** Vysvětlete, co je to jaderná reakce. Uveďte obecné schéma jaderné reakce. Definujte pojem energie reakce. Uveďte typy jaderných reakcí (třídění dle různých hledisek). Vyjmenujte zákony zachování v jaderných reakcích (uveďte i oblast jejich platnosti). Uveďte princip štěpné a slučovací jaderné reakce. Uveďte příklady těchto reakcí. Jaké jsou podmínky vzniku a řízení štěpné řetězové reakce. Kde se štěpná řetězová reakce využívá. Kde probíhají slučovací řetězové reakce.
- 6. Elementární částice.** Uveďte jednotlivé skupiny, do kterých třídíme elementární částice podle jejich vlastností. Čím se liší jednotlivé skupiny částic? Uveďte příklady zástupců jednotlivých skupin a jejich základní vlastnosti. Vysvětlete, co je to elementární částice. Definujte základní charakteristiky elementárních částic (uveďte jednotku používanou ve fyz. el. č.). Uveďte zda se daná veličina zachovává. Vztah částice-antičástice.
- 7. Základní částice a základní fyzikální interakce.** Uveďte současný systém základních částic látky a pole (nejlépe formou tabulky). Vyjmenujte základní fyzikální interakce, uveďte jejich pořadí dle relativní síly, uveďte dosah každé interakce a kvantum jejího pole. Uveďte příklady projevů jednotlivých základních fyzikálních interakcí v přírodě. Vysvětlete pojem sjednocení interakcí, resp. sjednocující teorie. Popište současný stav sjednocujících teorií.