

11. Struktura hmoty

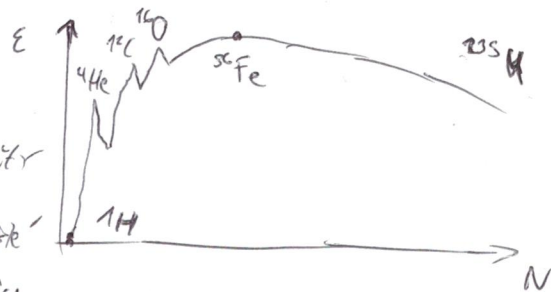
1/2

Interakce, vazby

- pro popis interakcí dvě teorie \swarrow gravitace (hmotné objekty) - OTR
standardní model
- teorie se snaží sjednotit tzv. kvantová gravitace - graviton - polní částice
- standardní model - popisuje silnou, slabou a elmag. interakci mezi el. částicemi
 - hmota (stabilní) se skládá ze 6 druhů leptonů a 6 druhů quarků
 - silná jaderná síla - "drž pohromadě" nukleony a atomová jádra
 - přitažlivá síla mezi quarky, polní částice gluony
 - způsobuje velkou část hmotnosti částice
 - slabá jaderná síla - zodpovědná za radioaktivní rozpad
 - působí na quarky i leptony
 - polní částice jsou W^+ , W^- a Z bosony
 - $e^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$, $Z^0 \rightarrow b + \bar{b}$
včetně slabě neutrální proudy
neutrální, samosobí omlí částice
 - způsobují beta rozpad ($d \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$) $\Rightarrow W^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$
 - elektromagnetická síla - může být přitažlivá nebo odpuzivá
 - polní částice jsou fotony - virtuální fotony
 - "drž pohromadě" atomy a molekuly
 - působí v chemických reakcích, emise, absorpce záření
- teorie velkého sjednocení - jedna z jednotných teorií pole
 - všechny interakce projevem jediného principu
 - teoretický extrém bez gravitace
 - praktický extrém jen elektroslabá síla - neutrální proudy neutrin
 - předpovězení Higgsova bosonu - dává hmotnost bosonům kalibračním
- většina chemických interakcí je projevem elmag. interakce:
 - vznik molekul - kovalentní (stejně nebo podobně), iontové (úplný přesun el. páru)
 - nepolární a polární
 - Van der Waalsovy síly \swarrow mezi el. obaly molekul - odpuzivá
mezi jádrem jednoho a obalem druhého - přitažlivá
 - vodíková vazba - ve vodíku v molekule dojde k adhezi jader
 - anomálie vody

Struktura jader

- jadro má kladný náboj - radioaktivní rozpad \rightarrow musí obsahovat i něco jiného než jen ~~kladné~~ částice
- Rutherford objevil proton (α rozpad)
- Chadwick objevil neutron
- skládá se z protonů a neutronů - síla jaderná síla
 - neutrony jádro stabilizují, při velkém počtu podléhá β -rozpadu
 - poměr vazebné energie a počtu nukleonů má vliv na stabilitu jádra
 - nejvyšší u železa - zastavení fáze
- existuje jednotný popis:
 - kapkový model - částice jako kapky, analogie povrchového napětí
 - kolektivní model - neustálé střety, vznik a rozpad rezonancí
 - energie se rozloží na všechny částice
 - nezávislé částice - analogie z KM, energie kvantových
 - struktura podobná jako u elektronů
 - zdvojená \Rightarrow magická čísla: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126
 - kombinovaný \rightarrow uzavřené slupky nezávislé, vnější slupka kolektivní



Struktura atomů a molekul

- atomy jsou hlavně neutrální - lze z nich uvolnit "elektron" (Thomson)
 - lze uvolnit smíže - nejspíše proto, že je lehký
- Thomsonův pudinkový model - předpokládá kladný obal v němž jsou rozptýleny elektrony
 - vypracován Rutherfordem
- Rutherfordův planetární model - lehké e^- obíhají kladné těžké jádro
 - e^- by za kasadabického vyzařování fotoni spadly na jádro
- Bohrův model - záření po kvantech \Rightarrow diskrétní orbitály $hf = E_n - E_m$
 - nevysvětluje stěpné čar
- Kvantově mechanický model - orbitály určuje čtyři kvantová čísla
 - n - hlavní, E
 - l - vedlejší, \vec{L}
 - m - magnetické, \vec{m}
 - s - spinové
 - vysvětluje stěpné čar - poruchová teorie

Struktura křtek

- již ve starověku: základní kameny hmoty = atomy (molekuly)
a také 4 skupenství: zem, voda, vzduch, oheň
- dnes víme: látky složeny z molekul - určený je i vlastností (záleží na uspořádání i teplotě)

4 skupenství: pevné $\left\{ \begin{array}{l} \text{kryštalické} - \text{mono a poly} \\ \text{amorfní} - \text{dalekodosahové uspořádání} \end{array} \right.$

kapalne' - kapaling, nestkottelne', nemj/stejly' tvar

- povrchné napätí, viskozita
- ekvance (smáček) x deprese (nestlačí)

plynné - vyplňuje celý priestor, sťažiteľné

plazma - ionizovaný plyn, nepochybne vlastnosti kovů
- navoněk neutrální

- jak to v_{rms}^2 - Brownův pohyb