

Fyzika

Atomové jádro

- struktura
 - v centrální části atomu
 - rozměr
 - $R = R_0 \cdot A^{1/3}$
 - $R_0 = 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ m}$
 - A = nukleonové číslo
 - protony a neutrony (nukleony)
 - jaderné síly – krátkodobé, přitažlivé, drží pohromadě nukleony bez ohledu na náboj
 - A_ZX
 - $A = Z + N$
 - X = prvek – atomy se stejným Z
 - nuklid – látka obsahující atomy se stejným protonovým a nukleonovým číslem
 - izotopy – varianty téhož prvku s různým nukleonovým číslem
 - iont – atom, kterému chybí nebo přebývá elektron
- náboj
 - jádro má kladný náboj
 - $Q_j = Z \cdot e^- = Z \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$
- hmotnost
 - $m_p = 1,6726e-27 \text{ kg}$
 - $m_n = 1,6749e-27 \text{ kg}$
 - $m_e = 9,1e-31 \text{ kg}$
 - $A_r \rightarrow \text{MFChT}$
 - $m_a = A_r \cdot m_u = A_r \cdot 1,66e-27$
 - $m_m = M_r \cdot m_u$
- hmotnostní schodek (B)
 - hmotnost dvou protonů a neutronů je vyšší než hmotnost helia
 - $E = \Delta mc^2$
 - $\Delta m = E/c^2$
($B = \Delta m$)
 - pro příklad s heliem platí: $B = 2 m_p + 2 m_n - m_j$
 - vazebná energie
 - $E = Bc^2$
 - energie, která se uvolní při vzniku jádra z izolovaných nukleonů nebo kterou musíme vynaložit na rozdělení jádra na nukleony
 - čím je větší, tím je jádro stabilnější
 - vazebná energie 1 nukleonu – $E_j = E/A$
 - prvky s A od 40 do 80 jsou nejstabilnější (níže jsou lehká, výše těžká)
 - příklad:
Vypočtete vazební energii připadající na 1 nukleon uranu (238, 92).
 $m_j = A_r m_u$
 $m_j = 3,95e-27$

$$B = Z m_p + N m_n - m_j$$

$$B = 3,1326e-27$$

$$E = Bc^2$$

$$E = 2,815e-10 \text{ J} = 1757,2 \text{ MeV}$$

$$E_j = E/A = 1757/238 = 7,4 \text{ MeV}$$

Radioaktivita

- schopnost jader rozpadat se na jádra jiná a přitom vysílat záření
- radionuklidy
- přirozenou radioaktivitu objevili Becquerel, Pierre Curie, Marie Curie-Skłodowská
- Rutherford
- záření alfa
 - proud atomů helia
 - vychyluje se v elektrickém a v magnetickém poli
 - zastavím ho listem papíru
 - je nebezpečné při vdechnutí
 - rozpad: $X \rightarrow \text{alfa} + Y$
- záření beta
 - proud elektronů
 - proton \rightarrow elektron (pozitron?) + neutron + neutrino
 - neutron \rightarrow proton + elektron + antineutrino
 - hodně se vychyluje
 - zachytím ho tenkým plechem
 - rozpad beta minus: $X \rightarrow \text{elektron} + Y$
 - rozpad beta plus: $X \rightarrow \text{pozitron} + Y$
- záření gama
- neutronové záření
 - reaktory, bomby
 - ochrana – tlustá vrstva vodíku (nebo lehkých jader)
- rovnice objevu protonu – viz prezentace
- ostřelování hliníku alfa částicemi – viz ppt
- u jaderných reakcí platí zákony zachování 1. energie a hmoty, 2. elektrického náboje, 3. hybnosti, 4. počtu nukleonů

Jaderné reakce

- dělí se na endoenergetické a exoenergetické
- umělá radioaktivita
 - $X + a \rightarrow Y + b$