

Téma: Vazební energie, řetězová reakce

DÚ : -----

Vazební energie

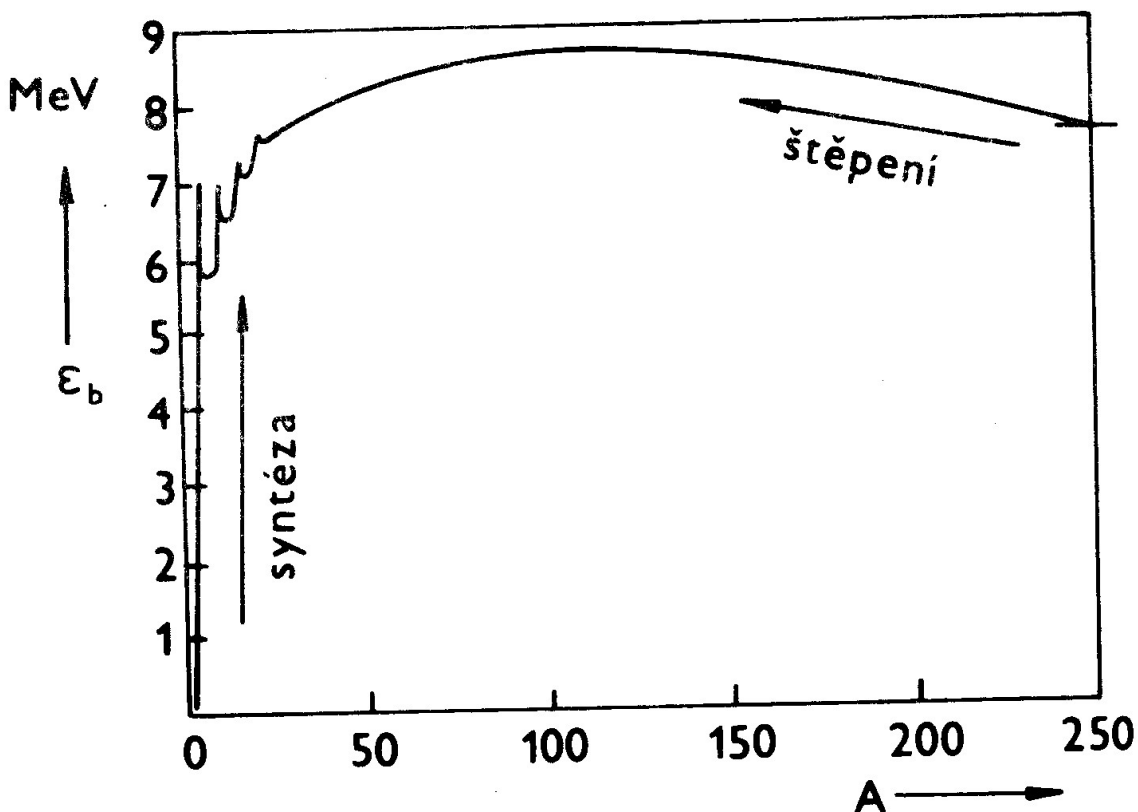
Pokud budeme chtít hotové jádro rozložit na jednotlivé nukleony, museli bychom dodat do takového systému určité množství energie. Tuto energii, která má za úkol rozložit jádro na jednotlivé nukleony, nazýváme **vazební energie**. Označujeme W_b .

Zajímavý je vztah mezi množstvím částic v jádře (nukleonové číslo A) a velikostí vazební energie. Tento vztah lze vyjádřit podílem vazební energie na nukleon, tedy :

$$\epsilon_b = \frac{W_b}{A}$$

Poznámka : Jednotkou energie je samozřejmě J. Pro mikročástice však používáme jednotku elektronvolt. Jeden elektronvolt (1eV) je energie, kterou získá (nebo pozbude) elektron v elektrickém poli mezi dvěma místy, mezi nimiž je napětí 1V. Pro převod tedy platí : $1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 1\text{V} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Pokud podíl vazební energie a počet nukleonů vyjádříme graficky, dostáváme následující křivku :



Pokud se nyní podíváme podle grafu na část označenou jako **štěpení**, představme si následující situaci. Na začátku máme jádro složené ze dvou větších fragmentů o počtech nukleonů A_1 a A_2 . Celková vazebná energie tedy odpovídá velikosti $W_Z = \varepsilon_Z * (A_1 + A_2)$.

Celková energie po rozdělení bude mít velikost :

$$W_K = \varepsilon_1 * A_1 + \varepsilon_2 * A_2 \dots\dots\text{zároveň ale podle grafu platí (v oblasti štěpení) , že } \varepsilon_1 \text{ i } \varepsilon_2 > \varepsilon_Z$$

Tedy : $W_K > W_Z$ dojde tak při štěpení k uvolnění energie.

Pro oblast **syntézy** platí vzhledem k tvaru křivky obrácený vztah. Pokud tedy dvě jádra v této oblasti sloučíme do nového jádra, platí :

$$W_Z = \varepsilon_{Z1} * A_1 + \varepsilon_{Z2} * A_2$$

$$W_K = \varepsilon_K * (A_1 + A_2)$$

Protože v této části grafu platí, že ε_{Z1} i $\varepsilon_{Z2} < \varepsilon_K$, pak $W_K > W_Z$ a dojde k uvolnění energie při slučování.

Řetězová reakce

Po objevení neutronu a jeho využití v jaderných reakcích byla nalezena reakce typu :



Místo jednoho pohlceného neutronu se uvolní dva neutrony, který by mohly vyvolat stejné reakce a uvolnit další neutrony. Vzniká tak teoretická možnost **řetězové** nebo **lavinovité reakce**. Tato reakce skutečně nastává u jader některých těžkých prvků $A > 230$.