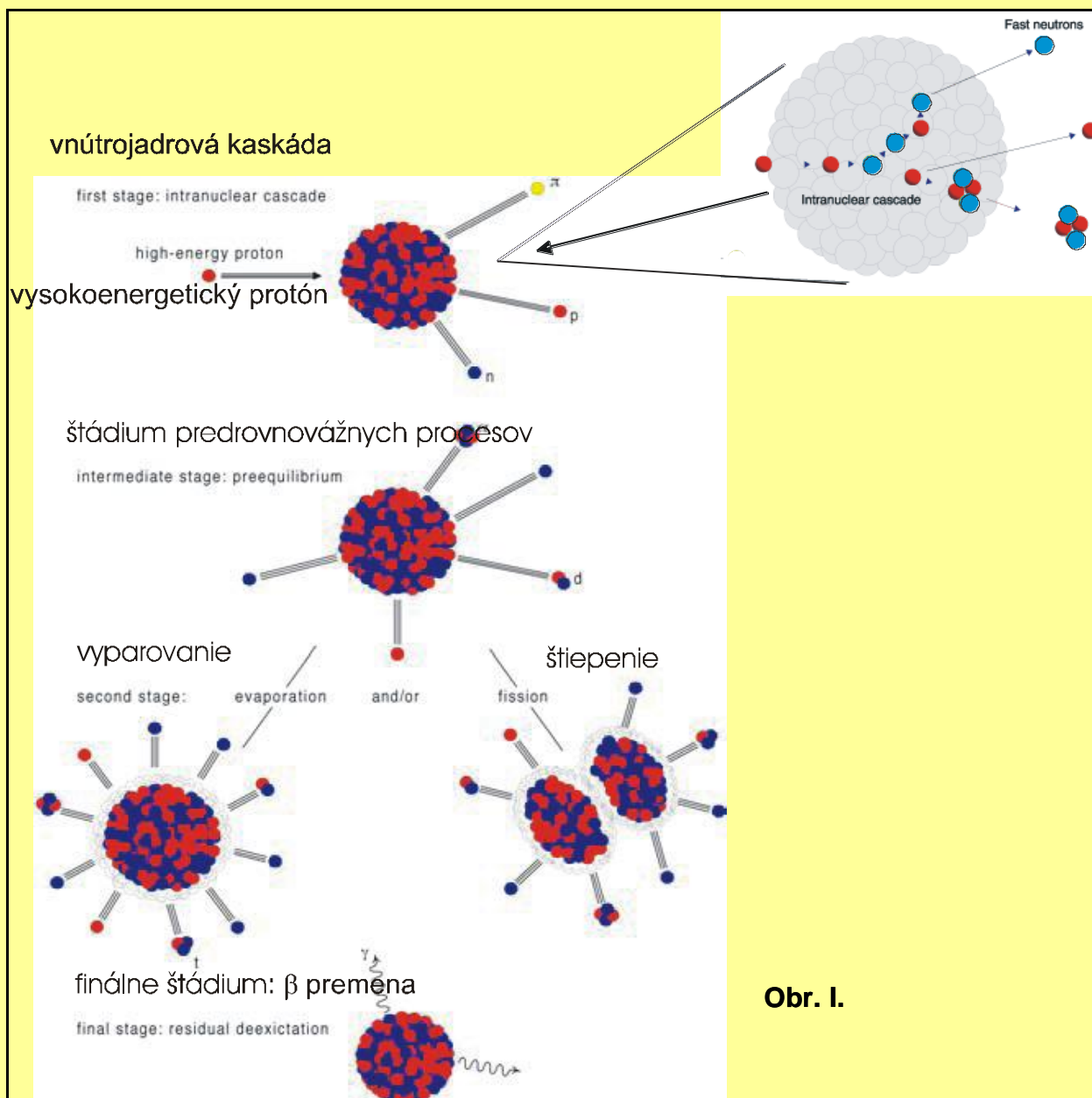


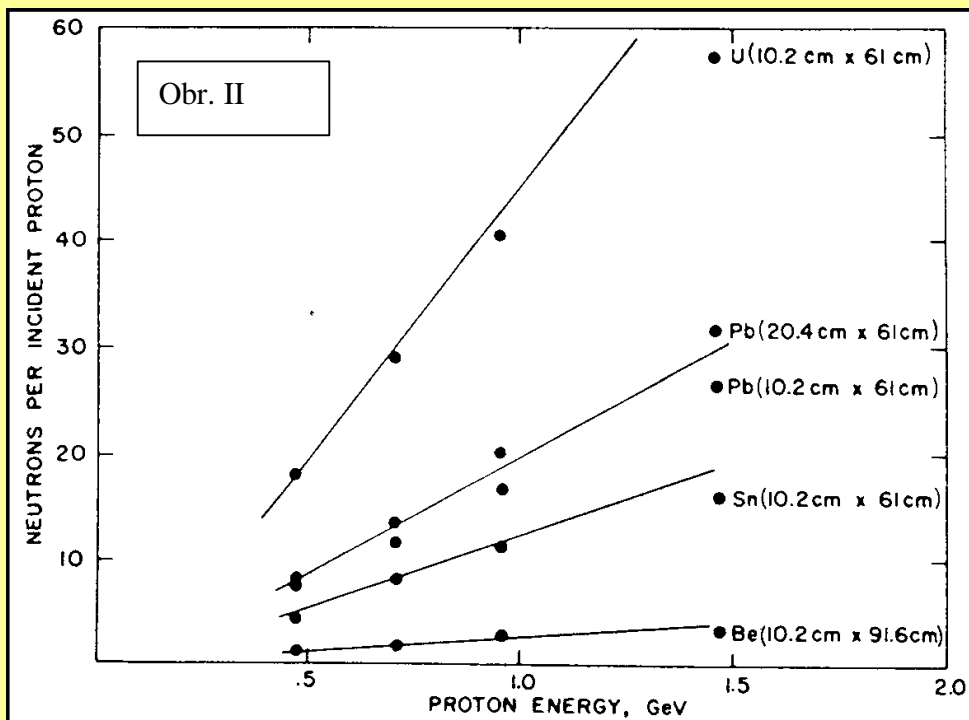
SPALÁČNE ZDROJE NEUTRÓNŮV

Pod pojmom spaláčne reakcie rozumieme celý komplex reakcií (súhrne označovaných ako trieštenie jadra) iniciovaných vysokoenergetickými časticami (p, n, α ...) na ťažkých jadrách. V tomto procese sa uvoľňuje značný počet neutrónov, rádovo až niekoľko desiatok na jednu bombardujúcu časticu. Preto ešte v r. 1947 W. H. Sullivan G.T. Seaborg navrhli využiť ich pri konštrukcii neutrónových zdrojov.

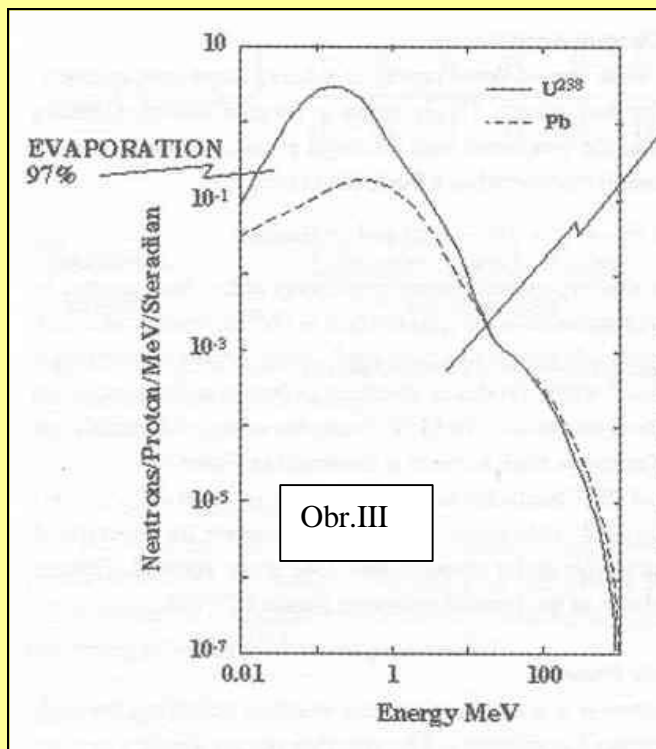


Pre tieto účely najhodnejším projektilom je protón s energiou ~ 1 GeV. Protónový zväzok dopadá na objemný (~ 1 m³) terčik vyhotovený buď z uránu, volfrámu, tantalu alebo ortuti. Vysoko energetické protóny vyrážajú z jadra neutróny, protóny, alfa častice (aj mezóny) a zanechávajú jadro vo vzbudenom stave (prvé štádium – vnútro

jadrová kaskáda). Sekundárne častice, ktoré vznikli počas vnútro jadrovej kaskády, majú dostatočnú energiu na vyvolanie podobného procesu v celej skupine ďalších jadier. Počas intermediálneho nerovnovážneho stavu sú z excitovaných jadier vyparované častice (p, d, α ale hlavne neutróny, pretože v emisii im nebráni coulombovská bariéra). Proces pokračuje dovtedy, pokiaľ excitačná energia nepoklesne pod hodnotu separačnej energie nukleónov. Potom nasleduje β^+ premena, v ktorej sú produkované γ -kvantá a pozitrony lebo zostatkové jadrá sú presýtené protónmi. Postupnosť jednotlivých štádií spaláčneho procesu je zobrazená na obr. I. Pokiaľ energia protónov je okolo 1 GeV, tak jeden dopadajúci protón produkuje v priemere okolo 20 neutrónov. Ak je terčik vyhotovený z uránu, tak v dôsledku existencie procesu štiepenia jadier uránu rýchlymi neutrónmi táto hodnota sa zdvojnásobí (obr.II).



Prevážna časť neutrónov má energiu okolo 2 MeV (obr. III), čo je stredná energia neutrónov vznikajúcich v evaporačnom procese atómových jadier. Len malá časť neutrónov (niekoľko percent) má energiu prevyšujúcu desiatky MeV. Sú to neutróny priamo vyrazené protónmi z jadier (priame reakcie). Majú spojité energetické spektrum s maximálnou hodnotou blízku k energii projektilu. Energetické spektrum neutrónov zo spaláčneho zdroja sa odlišuje od spektra neutrónov z reaktorového zdroja práve touto vysokoenergetickou frakciou, čo kladie omnoho vyššie nároky na biologickú ochranu. Vo väčšine spaláčnych zdrojov na produkciu jedného neutrónu sa spotrebuje energia okolo 30 MeV, čo je zhruba trikrát menej ako v zdroji neutrónov reaktorového typu (200 MeV na 2,5 neutrónov). Ďalšou prednosťou spaláčnych zdrojov je ich schopnosť pracovať v impulznom režime s krátkou dobou trvania impulzu (menej ako 1 μ s) a s frekvenciou medzi 10 až 60 Hz. To umožňuje určovať energiu neutrónov metódou doby preletu.



Návrat z acrobat readera - ✖ (zatvorením okna)