**Syntéza a štiepenie jadier**

Pri mnohých jadrových procesoch sa mení časticové zloženie jadier. Existujú dva deje: syntéza ľahkých jadier (A < 56), štiepenie veľmi ťažkých jadier (A > 56, zvyčajne A > 200).

Aby sa syntéza jadier uskutočnila, je nevyhnutné aby sa kladne nabité jadrá vstupujúce do reakcie priblížili k sebe na vzdialenosť približne rovnajúcu sa dosahu jadrových síl. Na prekonanie elektrostatického odpudzovania jadier potrebujú častice veľkú energiu, niekoľko MeV. Potrebnú energiu môžu získať napríklad v horúcom plyne. Potom hovoríme o termonukleárnej syntéze. Riadená termonukleárna reakcia je sľubným zdrojom energie. Dosiaľ sa nepodarilo dosiahnuť dostatočne vysokú teplotu a hustotu plazmy. Pokusy sa uskutočňujú v zariadeniach, nazvaných Tokamak. Magnetické pole stláča plazmu vo vnútri nádoby do úzkeho zväzku a vzďaľuje ju od stien. Každá nádoba by sa totiž pri styku s horúcou plazmou roztavila a vyparila.

Po objave neutrónu si fyzici uvedomili, že neutrón ktorý nemá elektrický náboj nebude od jadra odpudzovaný a preto by mohol byť účinný pri vyvolávaní jadrových reakcií.

Premeny jadier vyvolané dopadom neutrónov začal študovať Fermi. Pri týchto experimentoch zistil, že keď medzi zdroj neutrónov a ožarovanú vzorku vložil nádobu s vodou alebo parafín, rádioaktivita vzorky sa zväčšila. Pri prechode vodou alebo parafínom odovzdávajú neutróny časť svojej energie ľahkým jadrám v látke a spomaľujú sa. Pri vyvolávaní jadrových reakcií sú tieto pomalé neutróny účinnejšie ako pôvodné neutróny. Tento poznatok bol využitý pri konštrukcii jadrových reaktorov.

Pri ostreľovaní jadier uránu sa jadrá uránu štiepia na dve stredne ťažké jadrá.

sú nestabilné jadrá, ktoré sa neskôr ďalej rozpadajú. Koncových stavov daných reakcií je viac, ale majú dve spoločné vlastnosti: V každej reakcii sa uvoľňuje asi 200 MeV, z toho asi 80% ako kinetická energia jadier a neutrónov v koncovom stave a vo väčšine reakcií vznikajú opäť neutróny. Štiepenie jadier uránu je teda zdrojom obrovskej energie.

Táto energia bola použitá v zbrojárskom priemysle ale aj v jadrových elektrárňach.

