

Fyzika 2.D

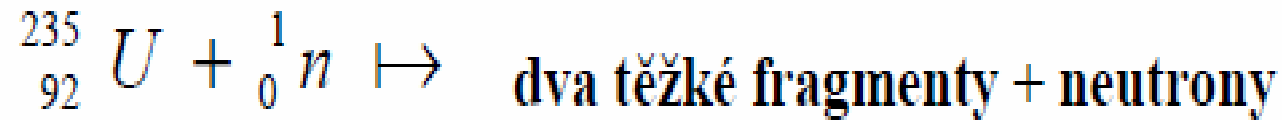
24.hodina

Štěpení uranu

V přírodě se vyskytuje uran jako směs izotopů ${}_{92}^{238}\text{U}$ (99,274%), ${}_{92}^{235}\text{U}$ (0,72%), ${}_{92}^{233}\text{U}$ (0,006%). Z nichž je využitelný pro štěpení pouze uran 235. Vzhledem k jeho velmi nízké koncentraci v přírodním uranu je nutné náročným technologickým procesem zvýčit jeho poměr až na cca 4%. Tomuto procesu říkáme obohacování uranu. Pro jadernou zbraň dokonce přes 95%.

Mimo tohoto přírodního materiálu lze pro štěpení využít také plutonia ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ a uranu ${}_{92}^{233}\text{U}$, vyrábíme uměle v jaderných reaktorech.

Štěpení uranu :



Poznámka : těžkými fragmenty jsou obvykle izotopy baria a kryptonu nebo stroncia a xenonu.

Při využití vztahu pro vazební energii lze vypočítat pro uran 235 a dva fragmenty s přibližně nukleonovým číslem $A = 115$ uvolněnou energii :

$$Q = 2 * 115 * 8,7 - 235 * 7,6 = 215 \text{ MeV} \quad (\text{na kinetickou energii se přemění cca 80\%}).$$

Při štěpení vznikají rychlé neutrony, které mají vysokou energii. Ty jsou pro další využití nevhodné (jsou zachyceny izotopem uranu 238 a je vyzářeno záření γ bez dalšího štěpení. Je tedy nutné neutrony co nejrychleji zpomalit. Zpomalení provádíme látkou, která neutrony nepohlcuje, jen mění jejich rychlost. Tuto látku nazýváme MODERÁTOR. Nejvhodnějšími moderátory jsou těžká voda, jejichž molekuly obsahují jádra těžkého vodíku (deuteria 2_1H) a uhlík (grafit). Vznikají tak pomalé – termické neutrony vhodné pro další štěpení.