

Srovnání energií

Následující výpočty vedou ke srovnání energií uvolněných při spalování uhlí, štěpení uranu a slučování vodíku na helium.

Pro srovnání je použit vždy 1 gram „paliva“.

Použité zdroje: D.Halliday, R.Resnick, J.Walker: Fyzika
www.wikipedia.org

Spalování uhlí

Při spálení kilogramu černého uhlí se uvolní energie 20MJ, takže z 1 gramu černého uhlí získáme energii **20kJ** .

Pro srovnání ... 20 kJ je teplo, které ohřeje litr vody o 5°C.

Hustota uhlí se pohybuje kolem 1000kg/m³, proto má 1 gram uhlí objem kolem **1cm³**.



Štěpení uranu

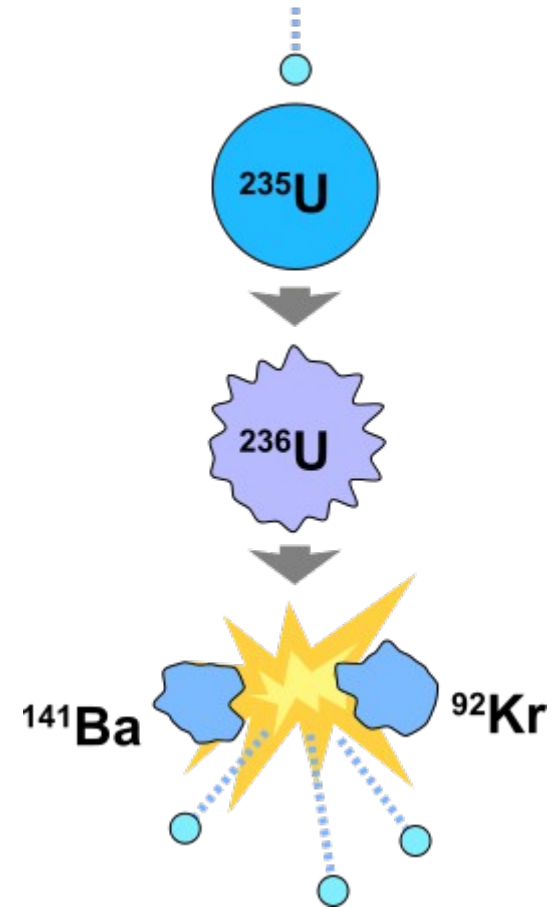
Rozštěpením jádra uranu 235 se uvolní energie
 $215 \text{ MeV} = 3,44 \cdot 10^{-11} \text{ J}$.

Jádro uranu 235 má 235 částic, proto má hmotnost
 $235 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 390 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 390 \cdot 10^{-24} \text{ g}$.

To znamená, že 1 gram uranu 235 obsahuje
 $1/390 \cdot 10^{-24} = 2,56 \cdot 10^{21}$ jader.

Při jejich rozštěpení se uvolní energie $3,44 \cdot 10^{-11} \cdot 2,56 \cdot 10^{21} =$
 $= \mathbf{88GJ}$. To je roční spotřeba tepla rodinné vily.

Hustota uranu je 19g/cm^3 ... 1 gram má proto objem $\mathbf{50\text{mm}^3}$.



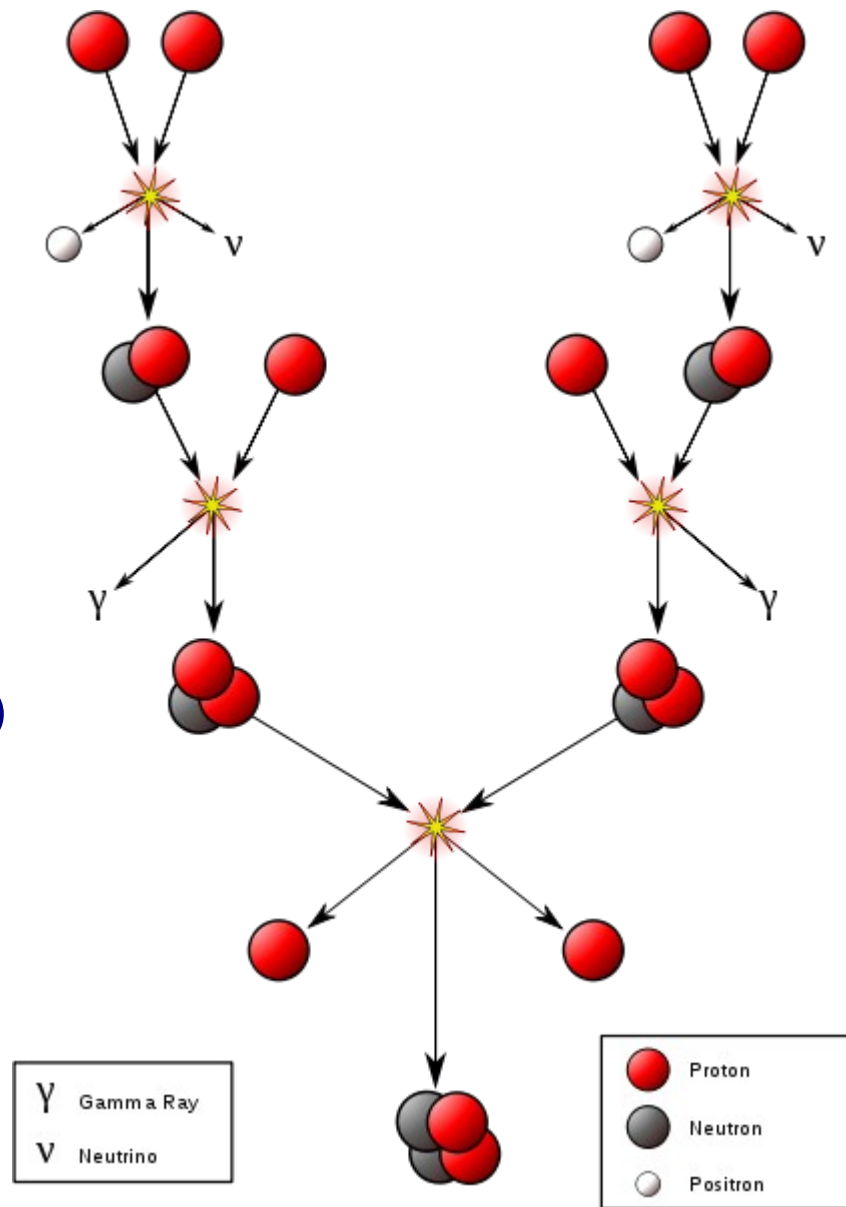
Slučování vodíku na helium

Postupným sloučením 6 jader vodíku vznikne jádro helia a dva protony (+ 2 pozitrony a γ záření).
Během těchto reakcí se uvolní energie $26,7 \text{ MeV} = 4,28 \cdot 10^{-12} \text{ J}$.

Hmotnost jednoho jádra vodíku (protonu) je $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$.
Gram vodíku proto obsahuje $1 / 1,67 \cdot 10^{-24} = 5,99 \cdot 10^{23}$ jader.

Při sloučení 1 gramu vodíku na helium se uvolní energie $4,28 \cdot 10^{-12} \cdot 5,99 \cdot 10^{23} / 6 = \mathbf{426 \text{ GJ}}$.

Gram vodíku zaujímá **11 litrů** (jako plyn) nebo **14 ml** (jako kapalina).



Shrnutí

Spálením gramu uhlí se uvolní energie **20 kJ**.

Štěpením gramu uranu 235 se uvolní energie **88 GJ**.

Sloučením gramu vodíku na helium se uvolní energie **426 GJ**.



Toto není SCI-FI,
to je realita ...