

## چرا هیدرژن 3 ناپایدار است؟

هیدرژن 3 (تریتیم) ناپایدار است و با بتا-و پاشی به هلیوم 3 تبدیل میشود. هیدرژن 3 و هلیوم 3، هر-دو 3 نوکلئون دارند. اولی 1 پروتون و 2 نوترون دارد؛ دومی 2 پروتون و 1 نوترون. برای این هسته‌ها آیینی، انتظار می‌رود در انرژی‌های پتانسیل همه چیز یکسان باشد، جز بخش‌هایی که ناشی از برهمکنش الکتروستاتیک است. و انتظار می‌رود انرژی‌های پتانسیل الکتروستاتیک برای هلیوم (که بارش بیشتر است) بزرگتر باشد. پس لابد انرژی-ی-پتانسیل کل برای هلیوم بزرگتر است، که یعنی انرژی-ی-بستگی هلیوم کمتر است. در واقع هم‌هم‌ین است.

پس چرا هیدرژن 3 به هلیوم 3 وامی‌باشد؟ چون با وجودی که انرژی-ی-بستگی هیدرژن 3 از انرژی-ی-بستگی هلیوم 3 بیشتر است، جرم هیدرژن 3 از مجموع جرم محصولات بتا-و پاشی آن بیشتر است. از بتا-و پاشی هسته‌ی هیدرژن 3 یک هسته‌ی هلیوم 3، یک الکترون، و یک پادنوترین به دست می‌آید. جرم آخری ناچیز است. انرژی-ی-بستگی  $X$  را با  $B(X)$ ، جرم  $X$  را با  $M(X)$ ، و اجزای  $X$  را با  $X_i$  ها نشان می‌دهم:

$$c^2 M(X) = \left[ c^2 \sum_i M(X_i) \right] - B(X).$$

$$B(^3\text{H}) = 8.482 \text{ MeV}.$$

$$B(^3\text{He}^2) = 7.718 \text{ MeV}.$$

$$c^2 M(\text{n}) = 939.565 \text{ MeV}.$$

$$c^2 M(\text{p}) = 938.272 \text{ MeV}.$$

$$c^2 M(\text{e}) = 0.511 \text{ MeV}.$$

$$c^2 M(^3\text{H}) = 2808.920 \text{ MeV}.$$

$$c^2 M(^3\text{He}) = 2808.391 \text{ MeV}.$$

$$c^2 \{M(^3\text{H}) - [M(^3\text{He}) + M(\text{e})]\} = 0.018 \text{ MeV}.$$

جرم هیدرژن 3 از جرم محصولات بتا-و پاشی آن بیشتر است. در این بتا و پاشی (18 keV) انرژی آزاد میشود.