

Колайдер създава най-масивните антиядра¹

Дж. Матсън

Известно е, че хелият е изключително лек, поради което пълни с хелий балони се издигат нагоре в по-плътния въздух. На езика на физиката на частиците обаче, и по-специално – когато става дума за ядрена физика на антиматерия – хелият не е “лека категория”. С неговите два протона и два неутрона, обикновеният хелий е четири пъти по-масивен от най-лекия елемент – водорода.

Царството на антиматерията представлява един сенчест свят, в който частиците на нашия доминиран от материята свят имат двойници, с които могат да анихилират – електронът има двойник в лицето на позитрона, протонът има антипротон, неутронът – антинеутрон и т.н. Големият взрив би следвало да породи големи количества материя и антиматерия, но поради някаква мистериозна причина около нас последната се среща рядко и физиците и космолозите биха искали да разберат защо. За да изследват тази видима асиметрия в природата, от десетки години чрез високоенергетични удари учените получават субатомни античастици и дори успяват да получат краткоживущи ядра на атоми от антиматерия.

Трудно е обаче тези антиядра и анти-атоми да се задържат – при досег с обикновеното вещество те анихилират, освобождавайки огромна енергия. Освен това те се раждат в най-елементарна форма като малки групи антипротони, антинеутрони и понякога – позитрони. Сега изследователи от Брукхайвънската национална лаборатория в Ъптън, Ню Йорк, получиха за сега най-масивната комбинация от античастици: два антипротона и два антинеутрона, които образуват близък на ядрото на хелий-4. (По-рано бе наблюдаван антиматериалният двойник на по-лекия и по-рядко срещан изотоп на хелия – хелий-3, който съдържа два протона и един неутрон.)

Чрез пресяване на милиард отломки от удари между йони на златото, движещи се със скорост, равна на 99,995 от скоростта на светлината, в детектора STAR учените идентифицират 18 отделни ядра на антихелий-4. Родените при ударите антиядра бързо анихилират с обикновените ядра вътре в детектора и изчезват. Съобщението за това откритие е публикувано на 16. март като препринт на уеб-страницата arXiv.org.

Редица физици смятат, че предвид голямата рядкост на явлението, този резултат е впечатляващ, ако не и въобще изненадващ, истинска експериментална победа.

Интересно би било, ако се открие някакво отклонение в поведението на антиматерията в сравнение с материята, което би могло да обясни защо нашата космична околност се доминира от материя и е почти лишена от антиматерия. Колайдерите за частици като LHC край Женева ни доближават все по-близо до енергиите, характерни за Големия взрив, които биха позволили да открием намеци за нова физика. Допълнителните опити при по-ниски енергии позволиха да се получат и задържат (вярно – за кратко) атоми на антиводород и да се проведат точни измервания на свойствата на антиатомите. Въпреки това тайната на асиметрията между материя и антиматерия остава неразкрита.

Колкото до откритието на ядра на антихелий-4, колаборацията STAR вероятно ще запази за известно време короната на първенството за най-масивна античастица. Следващото стабилно ядро в Периодичната система е на литий-6 (3 протона и 3 неутрона). То също би трябвало да има антиматериален двойник. Вероятността за регистрирането му обаче е милион пъти по-малка от тази за антихелий-4 и е извън обсега на днешните ускорители.

¹ Превод със съкращения на съобщението от 24.03.2011 г. на SciAm.