

## Открит е 117-ият елемент<sup>1</sup>

Е. Картлидж

Руски и американски учени са наблюдавали мимолетното съществуване на нов елемент, който съдържа 117 протона и е получен при обстрелване на радиоактивна мишена с калциеви йони. Откритието запълва една празнина в Периодичната система и подкрепя идеята, че богатите на неутрони свръхтежки ядра биха могли да бъдат изключително стабилни, със средно време на живот от много милиони години.

Преди 1930 г. Периодичната система бе запълнена изцяло с елементи, срещани в природата, най-тежкият от които бе уранът с неговите 92 протона. Оттогава насам експериментите в ядрената физика родиха нови 27 елемента. В началото на 90-те години учените от лабораторията GSI в Дармщадт, Германия, синтезираха елементите с поредни номера от 107 до 112, а през последното десетилетие опитите в Обединения институт за ядрени изследвания в Дубна, Русия, добавиха елементите от 113 до 116, плюс 118.

Дубненските открития бяха направени чрез обстрелване на мишени от тежки йони със снопове от редкия изотоп калций-48. Имайки голямо отношение между броя на неутроните към броя на протоните (28 към 20), калций-48 води до получаване на ядра на елементи, по-богати на неутрони, отколкото при обстрелване с други ядра. Това е съществено, тъй като слоистият модел на ядрото предсказва, че свръхтежките елементи ще стават по-стабилни с нарастване на броя на техните неутрони, при което ще достигнат “остров на стабилност” при 184.

### Подготовката на мишената

До днес обаче, елементът 117 оставаше неоткрит. Причина за това е изключителната трудност при генериране на материала за необходимата мишена – бекерелиум-249. Обаче учените от Дубна и от националната лаборатория Лоурънс Ливърмор в Калифорния, под ръководството на Юри Оганесян от Дубна, след двугодишни експерименти, включващи интензивно облъчване с неутрони и обработка, получиха 22 mg от необходимото вещество. След приготвянето на мишената, изследователите я обстрелват в течение на 150 дни с калций-48, като използват дубненския циклотрон за тежки йони. Оганесян и колегите му наблюдават свидетелства за веригите на разпадане на два изотопа на 117-ия елемент – единият със 176 неутрона, а другият – със 177. И двете вериги включват серии от алфа-разпади, в които съществуващият нуклид на всеки етап се преобразува в нов нуклид, губейки два протона и два неутрона, като всяка верига завършва с ядрено деление. Първата верига включва три алфа-разпада и се среща пет пъти, докато последната се състои от шест алфа-разпада и се среща само веднъж.

Интересното е, че новият елемент 117, който съдържа 177 неутрона и представлява най-богатият на неутрони измежду получаваните до сега изотопи, има полупериод на разпадане (78  $\mu$ s), който е 87 пъти по-дълъг от този на 118-ия елемент, който има един неутрон по-малко. Също така всеки от новите изотопи на 115, 113, 111, 109 и 107, наблюдавани в Дубна, който има един или два неутрона в повече от изследваните преди изотопи на тези елементи, има време на полуразпад, което е от 2,5 до 42 пъти по-дълго. Членът на колектива Джоузеф Хамилтън от университета Вандербилд казва, че “Тези по-големи полупериоди на разпадане представляват силно доказателство за това, че с приближаването на ядро с  $N=184$  стабилността расте.”

<sup>1</sup> Съобщение от 10.04.2010 г. на сайта physicsworld.com.

### **Към острова**

Всъщност, според Хамилтън, получаването на ядро, съдържащо 184 нейтрона изглежда ще отнеме известно време. Отново според него, ядра съдържащи до 181 нейтрона биха могли да бъдат получени в експериментите “през следващите няколко години”. Той обаче изтъква, че извънредно стабилни свръхтежки изотопи вероятно биха могли да бъдат открити и в природата – може би в такива недостъпни места като океанското дъно. “Има определени предсказания, че те биха могли да съществуват много продължително време, време, сравнимо дори с възрастта на Земята.” – добавя Хамилтън.

Уолтър Лъвланд – химик в Държавния университет в Орегон, казва, че групата на Оганесян е направила “убедителна демонстрация” на първото наблюдение на 117-ия елемент. За сега той се нарича "ununseptium", макар че предстои да бъде официално назован от Международния съюз за чиста и приложна химия. Лъвланд също така вярва, че тази работа е силно доказателство в подкрепа на модерните теории за синтеза на тежките елементи.