

日本獲得命名權的113號元素

是怎麼誕生的呢？

適用國中自然【八上】物質的基本結構

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

元素週期表再添新成員！在2016年元旦前夕，113號元素（ununtrium，Uut）的發現獲得了官方認可，進入了元素週期表的大家族。由於113號元素非常不穩定、放射性極高，科學家花了十多年的心血，終於能製造這難以捉摸的元素，並重覆實驗結果，讓113號元素得以驗明正身！

核物理學家提出的「穩定島」（island of stability）假說，認為120、126號元素附近的元素原子核能夠長時間穩定存在；113號元素的發現，讓通往穩定島之橋逐漸成形，到底這號元素有何特別之處，背後又有什麼歷史呢？

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

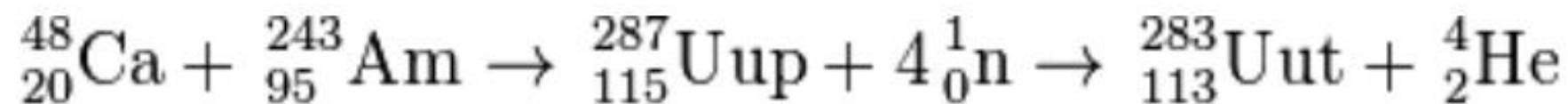
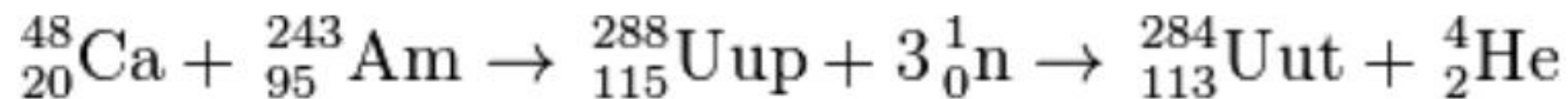
發現還是發明？113號元素的早期研究

像113號元素這類的超重元素，由於壽命極短、稍縱即逝，而且形成條件極為嚴苛，在地球上並不自然存在，因此科學家與其說是發現超重元素，不如說是「發明」元素呢！實際方法是使用粒子加速器將兩個較輕的原子核相撞，發生核反應而融合成較重的原子核。

2003年八月，俄羅斯的杜布納聯合核研究所（JINR）與美國加州勞倫斯利福摩爾國家實驗室（LLNL）的合作計畫中，科學家利用鈣原子核（含

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

20個質子) 和鉤原子核 (含95個質子) 相撞，融合成115號元素原子核，此原子核再進行 α 衰變，放出含2個質子的氦原子核後，產生了113號元素：



【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

由於從115號元素開始這條衰變鏈中的所有原子核，都是以往沒有發現過的，要以化學方式辨認這些元素的放射性衰變產物，才能證明當初的確產生了115號以及113號元素。理論上113號元素再經過四次 α 衰變之後，會產生屬於第五族元素的？（「金杜」，dubnium，Db），科學家也宣稱化學方法證明產生的？元素符合第五族元素性質。然而，2011年，國際純粹與應用化學聯合會（IUPAC）和國際純物理與應用物理聯合會（IUPAP）聯合小組認為，第四族元素與第五族元素的化學性質非常相似，無法以足夠的可信度區別，因此駁回了美俄聯合研究小組對113號元素的發現。

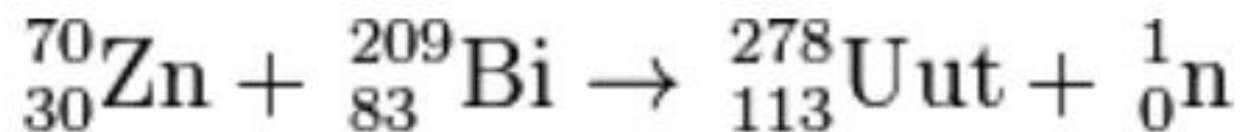
【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

為何是日本團隊命名？日本理研再度發現

日本理化學研究所（簡稱理研，RIKEN）的仁科加速器研究所在1980年代開始發展粒子加速器的技術，並成功研發出世界最高粒子束密度的「理研重離子直線加速器」（RILAC，RIKEN Heavy-ion LINAC）。加上氣體充填型反跳分離器（GARIS，Gas-filled Recoil Ion Separator）的輔助，可以高效率分離並收集核反應的產物，超重元素的合成在2001年正式展開！

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

理研由森田浩介博士領軍的科學團隊，利用加速的鋅原子核束（含30個質子），不斷撞擊鉍元素（含83個質子）的靶體，並在2004/7/23首度偵測到一顆113號元素的原子核：



這顆原子核衰變的產物？原子核，先前曾由P. A. Wilk在2000年發現；但理研製造的這顆？原子核，發生了核分裂，Wilk製造的則進行了 α 衰變。

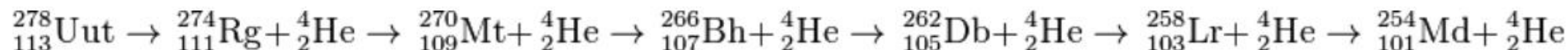
【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

2005年四月，理研製得了第二顆113元素原子核，可惜的是，這顆原子核的衰變數據跟第一顆不盡相同；因為？原子核很不乖，有三分之二的機率會發生核分裂，只有三分之一的機率會進行 α 衰變，產生確定的產物。加上缺乏有力的化學證據來確認衰變產物，因此以上的發現依然沒有受到承認，與杜布納研究所在2003年的發現一併被駁回。（崩潰啊！）

兩次實驗結果不一致怎麼辦呢？再做第三次啊！這也是沒辦法的事.....然而命運之神的捉弄，讓森田博士又花了七年的光陰，才終於在2012/8/12製造出第三顆113號元素原子核！或許受到森田博士鍥而不

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

捨的努力精神感召，這一顆113號元素按部就班連續進行六次 α 衰變，形成含101個質子的元素鰐（mendelevium，Md）。其中最後兩次的衰變與先前的研究結果相當一致，最終產物鰐的形成也相當明確。行蹤成謎的113號元素，終於驗明正身，並獲得IUPAC/IUPAP聯合小組的官方認可。發現113號元素的競爭，最後由日本理研的森田博士取得勝利！



【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

113號元素的命名

在113號元素的發現尚未證實之前，根據IUPAC對新元素的暫時命名規則，以來自拉丁文的un（一）- un（一）- tri（三）編號，再加上-ium（元素）字尾，稱為ununtrium（Uut），中文就照字面翻譯為113號元素囉！小編記得以往104至109號元素尚未取得正式命名時，坊間許多元素週期表把這六個元素的暫時名稱，譯成[金四]、[金五]、[金六]、[金七]、[鈇]、[鉈]六個中文字，才擠得進元素週期表的小小格子裡！如今這幾個元素已有正式的中英名稱。

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

而官方在核准113號元素進入週期表的同時，也授予日本理化學研究所對此元素的命名權。這也是亞洲國家首度獲得元素命名權的榮耀時刻！目前提議的名稱有「日本元素」（Japonium，Jp）、「理研元素」（Rikenium，Rk）、以及紀念日本物理之父仁科芳雄的「仁科元素」（Nishinanium，Ns）。113號元素最後究竟叫什麼名字，讓大家拭目以待吧！待英文正式名稱確定後，中文以每個元素由單音文字為命名原則，又將掀起國內科學單位的一波討論，但無論如何，以後大家就不必用又臭又長的「113號元素」來稱呼它了！

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

- 2017/2 y編按：第113號元素已正式命名為 “Nihonium” ，符號為 “Nh ”，由日本的日文發音就是 “Nihon” 再加上元素常見的後綴詞 “ium” 。中國將其中文名訂為 “**鉨**”，台灣尚未公佈正式名稱。

為何超重元素這麼難合成？

以前有居禮夫婦從上噸的瀝青鈾礦萃取出鐳的壯舉，現代則有科學家不斷運轉粒子加速器合出寥寥幾顆超重元素原子核的成就，兩者的嘔心瀝血程度堪可比擬！為何超重元素這麼難合成呢？首先有個問題要釐清：原子核

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

是由質子和中子組成的，中子不帶電、質子帶正電，正正不是相斥嗎？為何原子核不會自動散掉呢？原來，基本粒子之間除了電磁力之外，還有一種強核力（strong nuclear force，又稱強交互作用，strong interaction），既然如此稱呼，表示這股力量相當強大，勝過了質子之間互相排斥的電磁力。

就是這種強核力，把原子核中的質子和中子緊緊束縛在一起。然而，強核力的作用距離非常短，當原子核變得越來越大顆，強核力逐漸不敵質子之間的電磁排斥力量，造成原子核不穩定，會自發性放出一些粒子

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

（衰變），變成更輕更穩定的原子核。這也是為什麼包含鉍（bismuth，Bi）在內以及更重（原子核含有更多質子）的元素都具有放射性，原子核越重就越不穩定、越難以合成和捕捉，元素表最後幾號的超重元素更是稍縱即逝，以113號元素為例，壽命只有數千分之一秒！

合成超重元素的科學意義

放射性如此強烈、倏忽即逝、合成又難如登天的元素，當然完完全全沒有實用價值了，那麼科學家為何明知山有虎，偏向虎山行呢？文中第一

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

段提到的「穩定島假說」，大概是支持這些努力不懈的科學家最大的動力了。核物理學家發現，質子、中子數量是偶數的原子核，比奇數的原子核更加穩定，這也是為什麼114號元素鈇（flerovium，Fl）和116號元素鉷（livermorium，Lv）都比113號元素提早入住元素週期表。

更有甚者，質子、中子數量若為一些特別的「魔數」（magic number），這樣的原子核的穩定性更是大大增加。根據公式，126也是魔數，所以126號元素很可能反轉原子核越重越不穩定的趨勢。儘管距離126號元素

【日本獲得命名權的113號元素】 是怎麼誕生的呢？

依然有一段距離，但隨著新超重元素的發現，科學家的視線也越來越明朗，可以藉由不斷累積的實驗數據，逐步修正這個早在1960年代就提出的穩定島假說。憑藉著一股科學家的浪漫，朝著穩定島的亞特蘭提斯大陸航行吧！

參考文獻

1. 維基百科。
2. [113番元素の命名権獲得](#)，理化学研究所。
3. [Element 113, Discovered By Asian Scientist, Made Official On New Year's Eve](#)，Asian Scientist。