{{Elementbox

|number=101

|symbol=Md

|name=鍆

|left=[[鐨]]

|right=[[鍩]]

|above=[[銩]]

|below=(Upu)

|series= 錒系元素

|period=7

|block=f

|appearance= 未知

|atomic mass= (258)

|electron configuration= &#91;[[radon|Rn]]&#93; 5f<sup>13</sup> 7s<sup>2</sup>

|electrons per shell= 2, 8, 18, 32, 31, 8, 2

|phase= 固體

|melting point K=1100

|melting point C=827

|melting point F=1521

|oxidation states= 2, '''3'''

|electronegativity= 1.3

|number of ionization energies=1

|1st ionization energy= 635

|magnetic ordering= 無數據

|CAS number= 7440-11-1

|isotopes=

{{Elementbox\_isotopes\_decay3 | mn=257 | sym=Md

| na=[[人造同位素]] | hl=[[1 E s|5.52 h]]

| dm1=[[電子捕獲|ε]] | de1=0.406 | pn1=257 | ps1=[[鐨|Fm]]

| dm2=[[α衰變]] | de2=7.558 | pn2=253 | ps2=[[鑀|Es]]

| dm3=[[自發裂變|SF]] | de3=- | pn3= | ps3=-}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay | mn=258 | sym=Md

| na=[[人造同位素|人造]] | hl=[[1 E6 s|51.5 d]]

| dm=ε | de=1.230 | pn=258 | ps=[[鐨|Fm]]}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay4 | mn=260 | sym=Md

| na=[[人造同位素|人造]] | hl=31.8 [[日]]

| dm1=SF | de1=- | pn1= | ps1=-

| dm2=α | de2=7.000 | pn2=256 | ps2=[[鑀|Es]]

| dm3=ε | de3=- | pn3=260 | ps3=[[鐨|Fm]]

| dm4=[[β衰變|β<sup>−</sup>]] | de4=1.000 | pn4=260 | ps4=[[鍩|No]]}}

|isotopes comment=

}}

'''鍆'''是一個[[人工合成元素]]，符號為'''Md'''（曾為'''Mv'''），[[原子序]]為101。鍆是[[錒系元素]]中具有[[放射性]]的[[超鈾元素|超鈾]]金屬元素，通常的合成方式是以[[α衰變]]撞擊[[鑀]]元素。鍆（Mendelevium）以最先創建[[元素週期表]]的[[德米特里·伊萬諾維奇·門捷列夫]]命名。門捷列夫的週期表成為了分類所有化學元素的最基本的方式。Mendelevium被[[國際純粹與應用化學聯合會]]（IUPAC）所承認，但最初提出的符號Mv則未被接受，IUPAC最終於1963年改用Md。<ref>{{cite book |title=Nature's Building Blocks |last=Emsley |first=John |authorlink=John Emsley |year=2001 |publisher=[[Oxford University Press]] |location=[[Oxford]] |isbn=0-19-850340-7 |page=458 |url=http://www.google.ru/books?id=j-Xu07p3cKwC&pg=PA458#v=onepage&q&f=false |accessdate=February 13, 2012}}</ref>

==特性==

研究人員發現，鍆的氧化態除了有一般錒系元素的+3以外，還有中等穩定的+2。其+3氧化態在水溶液中為主導的狀態（所用方法為色譜法）。鍆甚至有時表現出+1的氧化態。使用<sup>256</sup>Md能研究鍆在水溶液中的化學特性。其外鍆沒有任何已知應用，而至今也只合成了微量的鍆元素。其他的[[同位素]]也已被發現，它們都具有放射性，其中<sup>258</sup>Md最為穩定，半衰期約為55日。另外的同位素的質量數從248到258不等，半衰期從幾秒鐘到51天不等。最初的<sup>256</sup>Md半衰期為87分鐘。

===金屬態===

Johansson和Rosengren於1975年預測鍆金屬的化合價會主要為2，相似於[[銪]]（Eu）和[[鐿]]（Yb），而非3。在微量鍆元素上用熱色譜法的研究指出，鍆確實形成化合價為2的金屬。在經驗公式的幫助下，其金屬半徑預測為0.194 ± 0.010 [[納米|nm]]。估計的[[昇華熱]]介乎134-142 kJ/mol之間。<ref>{{cite journal|doi=10.1103/PhysRevB.11.2836|title=Generalized phase diagram for the rare-earth elements: Calculations and correlations of bulk properties|year=1975|last1=Johansson|first1=Börje|last2=Rosengren|first2=Anders|journal=Physical Review B|volume=11|pages=2836|bibcode = 1975PhRvB..11.2836J }}</ref>

===溶液===

在發現鍆之前，在水溶液中最穩定狀態的化合價為3。因此，它的化學特性預計與其他3+錒系元素及[[鑭系元素]]的相似。在陽離子樹脂交換柱中，化合價為3的錒系元素中，鍆在鐨前一點[[洗脫]]出來，證明了該預測。之後所發現到的有，不溶的鍆[[氫氧化物]]和[[氟化物]]，與化合價為3的鑭系元素共同沈澱。該方法証實了鍆的化合價為3，且半徑小於鐨。利用經驗公式所預測的Md<sup>3+</sup>的離子半徑為0.0192 nm，配位數為6。再利用化合價為3的稀土元素的已知離子半徑，加上配位系數的對數和離子半徑之間的線性關係，預計Md<sup>3+</sup>的平均離子半徑為0.089 nm；而用實驗模型及[[玻恩-哈伯循環]]所計算的水化熱為– (3654 ± 12) kJ/mol。在具還原性的環境下，鍆表現出不尋常的化學特性。與BaSO<sub>4</sub>的共沈和使用HDEHP的溶劑萃取色譜實驗在不同的還原劑中進行。結果顯示，Md<sup>3+</sup>在水溶液中能夠容易還原為穩定的Md<sup>2+</sup>。在水加乙醇的溶劑中，鍆也可以還原為化合價為1的狀態。Md<sup>+</sup>和化合價為2的離子的共結晶是由於混合晶體的產生。Md<sup>+</sup>的離子半徑為0.117 nm。從Md<sup>3+</sup>到Md<sup>4+</sup>的氧化反應並未成功。<ref name=book2/>

==歷史==

鍆的合成首次由[[阿伯特·吉奧索]]、[[格倫·西奧多·西博格]]、Gregory R. Choppin、Bernard G. Harvey及Stanley G. Thompson（組長）在1955年初於加州大學伯克利分校成功進行。該團隊通過以[[α粒子]]撞擊<sup>253</sup>[[鑀|Es]]創造了<sup>256</sup>Md（[[半衰期]]為87分鐘），反應在[[勞倫斯伯克利國家實驗室|伯克利放射實驗室]]的60寸[[回旋加速器]]（<sup>256</sup>Md是單個原子逐一合成的第一個同位素）。<ref name=discovery>{{cite journal|doi=10.1103/PhysRev.98.1518|url=http://books.google.com/books?id=e53sNAOXrdMC&pg=PA101|title=New Element Mendelevium, Atomic Number 101|year=1955|last1=Ghiorso|first1=A.|last2=Harvey|first2=B.|last3=Choppin|first3=G.|last4=Thompson|first4=S.|last5=Seaborg|first5=G.|journal=Physical Review|volume=98|pages=1518|bibcode = 1955PhRv...98.1518G }}</ref>元素101是第九個被合成的[[鈾後元素]]。鍆的首17個[[原子]]是用離子交換吸附洗脫法分離並分析的。過程當中，鍆的化學表現與[[銩]]的相似，自然產生的銩是鍆的[[同系物]]。

==具體的發現==

整個鍆的發現依據只建立在17顆原子上。合成反應中的<sup>253</sup>Es撞擊目標可以在愛達荷州阿科反應站的材料測試反應器中由較輕同位素的放射產生。該目標僅僅有10<sup>9</sup>個放射性高的<sup>253</sup>Es原子（半衰期為20.5天）。在通過陽離子樹脂交換柱後，洗脫出的鍆得到分離及化學辨認。<ref name=discovery/>

===決定可行性===

在估計該合成方法是否可行時，實驗團隊作出了粗略地計算。將會產生的原子數量，約為撞擊目標的原子數量，乘以截面，乘以離子束強度，乘以撞擊時長。結果為每次試驗會產生1顆原子。因此在最佳情況下，預測每一次試驗會製造出1顆元素101的原子。這樣的計算證明實驗是可行的。<ref name=discovery/>

===反衝技術===

鍆的合成使用了由阿伯特·吉奧索引入的反衝技術。目標元素置於與粒子束相反的位置，反衝的原子落在捕集箔上。所用的反衝目標用了由Alfred Chetham-Strode研發的電鍍技術生產。這種方法的產量很高，而這在產物是極為罕有的鑀目標材料的情況下是必須的。<ref name=discovery/>

反衝目標由10<sup>9</sup>個<sup>253</sup>Es組成，通過電鍍鋪在一張薄金箔上（也能使用Be、Al和Pt）。在位於伯克利的回旋加速器中，能量為41 eV的α粒子撞擊該目標，粒子束強度極高，在0.05&nbsp;cm<sup>2</sup>的面積內每秒有6∙10<sup>13</sup>顆粒子。目標用水或液態氫冷卻。在氣態大氣層中使用氦會減慢反衝原子的速度。該氣體可以通過小孔排出反應間，並形成氣體射流。一部分非揮發產物原子經由射流，積累在箔的表面。該箔片可以定期更換。發現鍆的實驗所用的反應為：<ref name=discovery/><ref name=book1>{{cite book|url=http://books.google.com/books?id=4KcVj3xqsrAC&pg=PA40|pages=40–42|title=On beyond uranium: journey to the end of the periodic table|author=Hofmann, Sigurd|publisher=CRC Press&year=2002|isbn=0-415-28496-1|year=2002}}</ref>

<sup>253</sup>Es + <sup>4</sup>He → <sup>256</sup>Md + <sup>1</sup>n。

===純化及離析===

從採集箔片上取下鍆原子時可使用酸浸蝕法或完全溶解薄金箔。鍆的純化和離析能夠通過幾種方式進行。從鑭系裂變產物中分離出化合價為3的錒系元素時，能夠使用陽離子樹脂交換柱，其中用[[鹽酸]]飽和的90%水10%乙醇溶液作為[[洗脫液]]。要從採集箔片上快速採下鍆，可以使用陰離子交換色譜法，其中用6M鹽酸作為洗脫液。金則會在鍆與其他錒系元素通過時留在柱子上。最後還需要從其他化合價為3的錒系元素中分離出Md<sup>3+</sup>。分離元素99、100和101時，使用經過銨鹽處理的陽離子樹脂交換柱（陶瓦士50交換柱）。鍆在鐨之前一點洗脫出來，以此作出了鍆的化學識別。在一系列重復的試驗中，實驗團隊使用的洗脫液為α-羥基異丁酸（α-HIB）。若使用「氣體射流」的方法，則首兩步可以省略。用這一方法，可以在目標的幾十米以外在一秒以內採集並轉移個別產物原子。要有效地長距離轉移原子，需要在氣體射流中有較大的粒子（如氯化鉀噴霧）。在製造和分離鑀後元素時常使用這一方法。<ref name=book2>{{cite book|url=http://books.google.com/books?id=U4rnzH9QbT4C&pg=PA11|pages=9–11|title=The new chemistry|author=Hall, Nina|publisher=Cambridge University Press|year=2000|isbn=0-521-45224-4}}</ref>

另一個分離3+錒系元素的方法是溶劑萃取色譜法，用二(2-乙基已基)膦酸為固定有機相，而HNO<sub>3</sub>為流動水溶相。錒系元素的洗脫順序與使用陽離子樹脂交換柱時相反。用這一方法的優勝之處是，分離出來的鍆不含有機錯化劑，用樹脂交換柱分離的則有。缺點是，鍆要在鐨之後，到整個順序的後期才會洗脫。<ref name=book2/>

===發現時刻===

[[File:Md datasheet.jpg|thumb|證明了鍆的存在的數據表，上有手寫草稿和筆記。]]

鍆並沒有被直接探測到，而是經過觀察自發裂變產物<sup>256</sup>Fm探測的。這些事件都發生於1955年2月19日。第四次錄得的事件正式證實了第101號元素鍆的化學特徵。進一步的分析及實驗顯示，該同位素的質量數為256，並通過電子捕獲進行衰變，半衰期1.5小時。

==同位素==

已辨認的16個鍆原子質量數在245到260之間，最穩定的為[[半衰期]]為51.5天的<sup>258</sup>Md、31.8天的<sup>260</sup>Md及5.52小時的<sup>257</sup>Md。其餘的[[放射性]]同位素的半衰期都小於97分鐘，大部分都小於5分鐘。該元素還有5個亞穩態，其中最穩定的為<sup>258m</sup>Md（半衰期為58分鐘）。鍆同位素的[[原子量]]從 245.091 [[原子質量單位|u]]（<sup>245</sup>Md）到260.104 u（<sup>260</sup>Md）。<ref>{{cite journal|url=http://amdc.in2p3.fr/nubase/Nubase2003.pdf|doi=10.1016/S0375-9474(97)00482-X|title=The NUBASE evaluation of nuclear and decay properties|year=1997|last1=Audi|first1=G|journal=Nuclear Physics A|volume=624|pages=1|bibcode=1997NuPhA.624....1A}}</ref><ref>{{RubberBible86th}}</ref>

==References==

{{Reflist|2}}

==Further reading==

\*Hoffman, D.C., Ghiorso, A., Seaborg, G. T. The transuranium people: the inside story, (2000), 201-229

\*Morss, L. R., Edelstein, N. M., Fuger, J., The chemistry of the actinide and transactinide element, 3, (2006), 1630–1636

\*Seaborg, G. T., Les elements tranuraniens artificiels, (1967), 39-45

\*Gol’danskii, V. I., Polikanov, S. M., The transuranium elements, (1973), 101-103

\*Seaborg, G.T., The transcalifornium elements. Journal of Chemical Education, (1959), 36, 38-44

\*''Guide to the Elements - Revised Edition'', Albert Stwertka, (Oxford University Press; 1998) ISBN 0-19-508083-1

==External links==

{{Commons|Mendelevium}}

{{Wiktionary|mendelevium}}

\*[http://periodic.lanl.gov/elements/101.html Los Alamos National Laboratory - Mendelevium]

\*[http://education.jlab.org/itselemental/ele101.html It's Elemental - Mendelevium]

\*[http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Md/index.html WebElements.com - Mendelevium]

\*[http://environmentalchemistry.com/yogi/periodic/Md.html Environmental Chemistry- Md info]

{{Clear}}

{{compact periodic table}}

{{Chemical elements named after scientists}}

[[Category:Actinides]]

[[Category:Chemical elements]]

[[Category:Synthetic elements]]

[[Category:Mendelevium]]

<!-- interwiki -->

[[ar:مندليفيوم]]

[[az:Mendeleyevum]]

[[bn:মেন্ডেলেভিয়াম]]

[[be:Мендзялевій]]

[[bg:Менделевий]]

[[bs:Mendeljejevijum]]

[[ca:Mendelevi]]

[[cv:Менделеви]]

[[cs:Mendelevium]]

[[co:Mendeleviu]]

[[cy:Mendelefiwm]]

[[da:Mendelevium]]

[[de:Mendelevium]]

[[et:Mendeleevium]]

[[el:Μεντελέβιο]]

[[es:Mendelevio]]

[[eo:Mendelevio]]

[[eu:Mendelevio]]

[[fa:مندلیفیم]]

[[hif:Mendelevium]]

[[fr:Mendélévium]]

[[fur:Mendelevi]]

[[ga:Meindiléiviam]]

[[gv:Mendelevium]]

[[gl:Mendelevio]]

[[hak:Mùn]]

[[xal:Менделевиүм]]

[[ko:멘델레븀]]

[[hy:Մենդելեւիում]]

[[hr:Mendelevij]]

[[io:Mendelevio]]

[[id:Mendelevium]]

[[ia:Mendelevium]]

[[it:Mendelevio]]

[[he:מנדלביום]]

[[jv:Mendelevium]]

[[kn:ಮೆಂಡೆಲೀವಿಯಮ್]]

[[kv:Менделевий]]

[[mrj:Менделевий]]

[[la:Mendelevium]]

[[lv:Mendeļejevijs]]

[[lb:Mendelevium]]

[[lt:Mendelevis]]

[[lij:Mendelevio]]

[[jbo:jinmrmendelevi]]

[[hu:Mendelévium]]

[[ml:മെൻഡെലീവിയം]]

[[mr:मेंडेलेवियम]]

[[ms:Mendelevium]]

[[my:မန်ဒယ်လီဗီယမ်]]

[[nl:Mendelevium]]

[[ja:メンデレビウム]]

[[no:Mendelevium]]

[[nn:Mendelevium]]

[[pl:Mendelew]]

[[pt:Mendelévio]]

[[ro:Mendeleeviu]]

[[qu:Mendelewyu]]

[[ru:Менделевий]]

[[sah:Менделевиум]]

[[stq:Mendelevium]]

[[scn:Mendeleviu]]

[[simple:Mendelevium]]

[[sk:Mendelevium]]

[[sl:Mendelevij]]

[[sr:Мендељејевијум]]

[[sh:Mendeljejevijum]]

[[fi:Mendelevium]]

[[sv:Mendelevium]]

[[th:เมนเดลีเวียม]]

[[tr:Mendelevyum]]

[[uk:Менделєвій]]

[[ur:Mendelevium]]

[[ug:مېندېلېيېۋىي]]

[[vep:Mendelevii]]

[[vi:Mendelevi]]

[[war:Mendelevyo]]

[[yo:Mendelevium]]

[[zh-yue:鍆]]