{{noteTA

|T=zh-hans:; zh-hant:𨧀; zh-hk:𨧀;

|1=zh-hans:; zh-hant:鑪; zh-hk:鑪;

|2=zh-hans:; zh-hant:𨧀; zh-hk:𨧀;

|3=zh-hans:; zh-hant:𨭎; zh-hk:𨭎;

}}

{{CJK-New-Char|2B4A2|289C0|28B4E}}

{{Elementbox

|number=105

|symbol=Db

|name=𨧀

|left=[[鑪]]

|right=[[𨭎]]

|above=[[鉭]]

|below=(Upp)

|series= 過渡金屬

|group=5

|period=7

|block=d

|appearance= 未知

|atomic mass= [268]

|electron configuration= &#91;[[氡|Rn]]&#93; 5f<sup>14</sup> 6d<sup>3</sup> 7s<sup>2</sup><br>（預測）<br />

|electrons per shell= 2, 8, 18, 32, 32, 11, 2 <br>（預測）

|phase= 未知

|density gpcm3nrt=

|crystal structure=未知

|oxidation states= 5

|atomic radius calculated=

|covalent radius=149 （預測）<ref name=rsc>[http://www.rsc.org/chemsoc/visualelements/pages/data/dubnium\_data.html Chemical Data. Dubnium - Db], Royal Chemical Society</ref>

|CAS number= 53850-35-4

|isotopes=

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=262 | sym=Db | na=[[人造同位素|syn]] | hl=34 s<ref>{{cite journal|last1=Münzenberg|first1=G.|last2=Gupta|first2=M.|title=Production and Identification of Transactinide Elements|page=877|year=2011|doi=10.1007/978-1-4419-0720-2\_19}}</ref><ref name=lifetimes/>|dm1=67% α | de1=8.66,8.45 | pn1=258 | ps1=Lr | dm2 =33% SF |de2 = |pn2 = |ps2=}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay3 | mn=263 | sym=Db | na=[[人造同位素|syn]] | hl=27 s<ref name=lifetimes/> | dm1=56% SF | de1= | pn1= | ps1= | dm2=41% α|de2=8.36 | pn2=259 | ps2=Lr | dm3=3% ε | de3= | pn3=263m | ps3=Rf}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=266 | sym=Db | na=[[人造同位素|syn]] | hl=22 min<ref name=lifetimes/> | dm1=SF | de1= | pn1=| ps1= | dm2=ε | de2= | pn2=266 | ps2=Rf}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay | mn=267 | sym=Db | na=[[人造同位素|syn]] | hl=1.2 h<ref name=lifetimes/> | dm=SF | de= | pn= | ps=}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=268 | sym=Db | na=[[人造同位素|syn]] | hl=29 h<ref name=lifetimes>[http://newscenter.lbl.gov/news-releases/2010/10/26/six-new-isotopes/ Six New Isotopes of the Superheavy Elements Discovered]. Berkeley Lab. News center. October 26, 2010</ref> | dm1=SF | de1= | pn1= | ps1= | dm2 = [[電子捕獲|ε]] |de2 = |pn2 =268 |ps2=Rf}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay | mn=270 | sym=Db | na=[[人造同位素|syn]] | hl=23.15 h<ref>{{cite journal|last1=Oganessian|first1=Yu. Ts.|last2=Abdullin|first2=F. Sh.|last3=Bailey|first3=P. D.|last4=Benker|first4=D. E.|last5=Bennett|first5=M. E.|last6=Dmitriev|first6=S. N.|last7=Ezold|first7=J. G.|last8=Hamilton|first8=J. H.|last9=Henderson|first9=R. A.|title=Synthesis of a New Element with Atomic Number Z=117|journal=Physical Review Letters|volume=104|year=2010|doi=10.1103/PhysRevLett.104.142502|pmid=20481935|bibcode = 2010PhRvL.104n2502O }}</ref> | dm=SF | de= | pn= | ps=}}

|isotopes comment=only half times of over 5 seconds are included here

}}

'''𨧀'''（Dubnium）是一種[[化學元素]]，符號為'''Db'''，[[原子序]]為105。其名Dubnium源自位於[[俄羅斯]]的小鎮[[杜布納]]（Dubna），也是𨧀最早得到合成的地方。𨧀是一種[[人工合成元素]]，不出現於在自然界中，並具有放射性。其最穩定的已知[[同位素]]（𨧀-268）的[[半衰期]]約為28小時。<ref>Physical experiments determined a half-life of ~16 h whilst chemical experiments provided a value of ~32 h. The half-life is often taken as ~28 h due to the higher number of atoms detected by chemical means</ref>

在[[元素週期表]]中，𨧀是一個[[d區元素]]，同時屬於[[錒系後元素]]。它位於[[第7週期元素|第7週期]]和[[5族元素]]。化學實驗証實了𨧀的特性為[[鉭]]的較重的5族[[同系物]]。人們對𨧀的化學特性所知不多。

在1960年代，前[[蘇聯]]和[[美國]][[加州]]的實驗室製造了微量的𨧀元素。兩國未能確定彼此的發現次序，因此雙方科學家對其命名發生了爭論，直到1997年[[國際純粹與應用化學聯合會]]（IUPAC）確認了蘇聯的實驗室最早合成該元素，並為雙方妥協而取名為Dubnium。

==歷史==

===發現===

位於[[杜布納]]的[[聯合核研究所]]（當時在前[[蘇聯]]內）在1968年首次報告發現𨧀元素。研究人員以[[氖-22]][[離子]]撞擊[[鋂-243]]目標。他們報告了能量為9.40 MeV和9.70 MeV的α活動，並認為這些活動指向同位素<sup>260</sup>Db或<sup>261</sup>Db：

:{{Nuclide|americium|243}} + {{Nuclide|neon|22}} → {{Nuclide|dubnium|265−''x''}} + x {{SubatomicParticle|neutron}}

兩年後，杜布納的團隊把產物與[[五氯化鈮|NbCl<sub>5</sub>]]反應後，對所得的氯化物使用溫度梯度色譜法分離了兩項反應產物。團隊在揮發性氯化物中，辨認出一次2.2秒長的[[自發裂變]]活動，有可能來自五氯化𨧀-261（<sup>261</sup>DbCl<sub>5</sub>）。

同年，在[[柏克萊加州大學]]，由[[阿伯特·吉奧索]]領導的團隊以[[氮-15]]離子撞擊[[鉲-249]]，肯定性地合成了𨧀-260。𨧀-260的所測得之α衰變[[半衰期]]為1.6秒，衰變能量為9.10 MeV，子衰變產物為[[鐒]]-256：

:{{Nuclide|californium|249}} + {{Nuclide|nitrogen|15}} → {{Nuclide|dubnium|260}} + 4 {{SubatomicParticle|neutron}}

由柏克萊加州大學科學家們得出的結果並沒有證實前[[蘇聯]]科學家們的研究指出，𨧀-260的衰變能量為9.40 MeV或9.70 MeV的結論。因此餘下𨧀-261為可能成功合成的同位素。在1971年，杜布納的團隊利用改善了的試驗設備重復了他們的實驗，並得以証實𨧀-260的衰變數據，所用反應如下：

:{{Nuclide|americium|243}} + {{Nuclide|neon|22}} → {{Nuclide|dubnium|260}} + 5 {{SubatomicParticle|neutron}}

1976年，杜佈納的團隊繼續用溫度梯度色譜法研究這條反應，並辨認出產物五溴化𨧀-260（<sup>260</sup>DbBr<sub>5</sub>）。

1992年，[[國際純粹與應用化學聯合會|IUPAC]]/[[國際純粹與應用物理學聯合會|IUPAP]]鐨後元素工作小組評估了兩個團隊的報告，並決定雙方的研究成果同時證實對𨧀元素的成功合成，因此雙方應共同享有發現者的稱譽。<ref>{{cite journal|doi=10.1351/pac199365081757|title=Discovery of the transfermium elements. Part II: Introduction to discovery profiles. Part III: Discovery profiles of the transfermium elements (Note: for Part I see Pure Appl. Chem., Vol. 63, No. 6, pp. 879–886, 1991)|year=1993|author=Barber, R. C.|journal=Pure and Applied Chemistry|volume=65|pages=1757|last2=Greenwood|first2=N. N.|last3=Hrynkiewicz|first3=A. Z.|last4=Jeannin|first4=Y. P.|last5=Lefort|first5=M.|last6=Sakai|first6=M.|last7=Ulehla|first7=I.|last8=Wapstra|first8=A. P.|last9=Wilkinson|first9=D. H.|issue=8}}</ref>

===命名爭議===

{{multiple image

| footer = 最初前蘇聯團隊提出把元素105以[[丹麥]]核物理學家[[尼爾斯·玻爾]]（左）命名為Nielsbohrium（Ns）；美國團隊則最初提出以研究[[放射性]]和[[放射化學]]而著名的[[德國]]化學家[[奧托·哈恩]]（右）命名。

| align = left

| width1 = 125

| width2 = 105

| image1 = Niels Bohr.jpg

| alt1 = A photo of Niels Bohr

| image2 = Bundesarchiv Bild 183-46019-0001, Otto Hahn.jpg

| alt2 = A photo of Otto Hahn

}}

前蘇聯（現俄羅斯）團隊建議名稱Nielsbohrium（Ns），以紀念丹麥核物理學家[[尼爾斯·玻爾]]。美國團隊則提出把新元素命名為Hahnium（Ha），以紀念[[德國]]化學家[[奧托·哈恩]]。因此，Hahnium一名在美洲及西歐廣為科學家們所用，並出現於許多當時的文獻中；而Nielsbohrium用於前蘇聯和[[東方集團]]國家。

兩個團隊就此對元素的命名產生了爭議。[[國際純粹與應用化學聯合會]]（IUPAC）就採用了臨時的[[IUPAC元素系統命名法|系統命名]]Unnilpentium（Unp）。為了解決爭議，IUPAC於1994年提出名稱Joliotium（Jl），紀念法國物理學家[[弗雷德里克·約里奧-居里]]。此名原先由蘇聯團隊提議為元素102的名稱，而該元素最後名為[[鍩]]（Nobelium）。雙方仍在元素104至106的命名問題上達不到共識。在1997年，他們解決了爭端，並沿用了現名Dubnium，名稱源自[[俄羅斯]]小鎮[[杜布納]]，即[[聯合核研究所]]的所在地。IUPAC表示，位於柏克萊的實驗室已經在多個元素的名稱中得到了承認（如[[錇]]、[[鉲]]、[[鋂]]），且元素104和106已命名為[[鑪]]（以[[盧瑟福]]命名）和[[𨭎]]（以[[格倫·西奧多·西博格|西博格]]命名），因此應在元素105的命名上承認俄羅斯團隊對發現元素104、105及106所作出的貢獻。<ref>{{cite journal | doi=10.1351/pac199466122419|title=Names and symbols of transfermium elements (IUPAC Recommendations 1994) | year=1994 | journal=Pure and Applied Chemistry | volume=66 | pages=2419 | issue=12}}</ref><ref>{{cite journal | doi=10.1351/pac199769122471|title=Names and symbols of transfermium elements (IUPAC Recommendations 1997) | year=1997 | journal=Pure and Applied Chemistry | volume=69 | pages=2471 | issue=12}}</ref>

==化學特性==

===推算的屬性===

在元素週期表中，元素105預測為6d系中第二個過渡金屬，以及為5族最重的元素，位於[[釩]]、[[鈮]]及[[鉭]]之下。因為𨧀直接位於鉭以下，所以也能稱為[[eka]]-鉭。5族元素有著明顯的+5氧化態，而該特性在重5族元素中更為穩定。因此𨧀預計會形成穩定的+5態。較重的5族元素也具有+4和+3態，所以𨧀也有可能形成這些具還原性的氧化態。

從[[鈮]]和[[鉭]]的化學特性推算，𨧀會與氧反應形成惰性的五氧化物Db<sub>2</sub>O<sub>5</sub>。在鹼性環境中，預計會形成鄰𨧀配合物{{chem|DbO|4|3-}}。與鹵素反應後，應形成五鹵化物DbX<sub>5</sub>。鈮和鉭的五鹵化物呈揮發性固態或呈氣態的三角雙錐形單體分子。因此，DbCl<sub>5</sub>預計將會是一種揮發性固體。同樣，DbF<sub>5</sub>揮發性將更強。其鹵化物經水解後，即形成鹵氧化物MOX<sub>3</sub>。因此𨧀的鹵化物DbX<sub>5</sub>應會和水反應形成DbOX<sub>3</sub>。根據已知較輕的5族元素與氟離子的反應，預計𨧀在和氟離子反應後會形成一系列氟配合物。其中五氟化物和氟化氫反應後會形成六氟𨧀酸離子{{chem|DbF|6|-}}。若氟化物過剩，則會形成{{chem|DbF|7|2-}}和{{chem|DbOF|5|2-}}。如果𨧀的特性是鉭的延續，則更高的氟化物濃度會產生{{chem|DbF|8|3-}}，因為{{chem|NbF|8|3-}}目前是未知的。

===實驗化學===

通過氣態熱色譜法，對𨧀的化學特性的研究已進行了幾年的時間。這些實驗研究了鈮、鉭和𨧀放射性同位素的相對吸收屬性。結果產生了典型的5族鹵化物及鹵氧化物：DbCl<sub>5</sub>、DbBr<sub>5</sub>、DbOCl<sub>3</sub>及DbOBr<sub>3</sub>。這些初期實驗的報告通常稱𨧀為Hahnium（中文譯為{{僻字|&#177314;|左“金”右“罕”}}（[[File:Hahnium-hant.png|15px]]）。

{| class="wikitable"

|-

! 公式

! 名稱

|-

| DbCl<sub>5</sub>

| 五氯化𨧀

|-

| DbBr<sub>5</sub>

| 五溴化𨧀

|-

| DbOCl<sub>3</sub>

| 氯氧化𨧀

|-

| DbOBr<sub>3</sub>

| 溴氧化𨧀

|-

|}

==核合成歷史==

===冷核聚變===

本節有關以冷核聚變反應合成𨧀原子核。這些過程在低激發能（約10至20 MeV，因而稱為「冷」核聚變）生成複核，裂變之後存活機率較高。處於激發狀態的原子核再衰變至基態，期間只發出一顆或兩顆中子。

;<sup>209</sup>Bi(<sup>50</sup>Ti,xn)<sup>259-x</sup>Db (x=1,2,3)

首次嘗試合成𨧀的冷聚變反應在1976年由杜布納Flerov核反應研究所的團隊進行，使用的是以上的反應。他們探測到了一次5秒長的[[自發裂變]]活動，指向<sup>257</sup>Db。其後改為指向<sup>258</sup>Db。1981年，位於重離子研究所的團隊利用改進了的母子體衰變關係法研究了該反應。他們證實探測到<sup>258</sup>Db，1n中子蒸發道的產物。<ref>{{cite journal|title = Identification of element 107 by α correlation chains|author = Munzenberg| journal = Z. Phys. A.|volume = 300|page = 1|year = 1981| doi = 10.1007/BF01412623|last2 = Hofmann|first2 = S.|last3 = Heßberger|first3 = F. P.|last4 = Reisdorf|first4 = W.|last5 = Schmidt|first5 = K. H.|last6 = Schneider|first6 = J. H. R.|last7 = Armbruster|first7 = P.|last8 = Sahm|first8 = C. C.|last9 = Thuma|first9 = B.|bibcode = 1981ZPhyA.300..107M }}</ref>在1983年，位於杜布納的團隊用化學分離後辨認衰變產物，重新進行了以上的反應。他們探測到了來自以<sup>258</sup>Db為首的衰變鏈中的已知產物的α衰變。這項發現成為了成功形成𨧀原子核的部分證據。重離子研究所的團隊在1985年重新進行反應，並探測到10個<sup>257</sup>Db原子。<ref>{{cite journal|doi = 10.1007/BF01415134| title = The new isotopes <sup>258</sup>105,<sup>257</sup>105,<sup>254</sup>Lr and <sup>253</sup>Lr|author = Hessberger|journal = Z. Phys A.|year = 1985|volume = 322|page =4|last2 = Münzenberg|first2 = G.|last3 = Hofmann|first3 = S.|last4 = Agarwal|first4 = Y. K.|last5 = Poppensieker|first5 = K.|last6 = Reisdorf|first6 = W.|last7 = Schmidt|first7 = K. -H.|last8 = Schneider|first8 = J. R. H.|last9 = Schneider|first9 = W. F. W.|bibcode = 1985ZPhyA.322..557H|issue = 4 }}</ref>1993年設施的重要更新之後，在2000年，團隊在1n、2n及3n激發函數測量了120次<sup>257</sup>Db的衰變、16次<sup>256</sup>Db的衰變及一次<sup>258</sup>Db的衰變。整合到的<sup>257</sup>Db的數據使得團隊能夠首次研究這個同位素的光譜，辨認到一個同核異構體<sup>257m</sup>Db的同時，得到了首次對<sup>257</sup>Db衰變能級結構的確認。<ref>{{cite journal| url = http://www.edpsciences.org/articles/epja/abs/2001/09/epja1103/epja1103.html|title = Decay properties of neutron-deficient isotopes <sup>256,257</sup>Db, <sup>255</sup>Rf, <sup>252,253</sup>Lr| author = F. P. Hessberger|journal = Eur. Phys. J. A|volume = 12|pages = 57–67|year = 2001| doi = 10.1007/s100500170039| last2 = Hofmann| first2 = S.| last3 = Ackermann| first3 = D.| last4 = Ninov| first4 = V.| last5 = Leino| first5 = M.| last6 = Münzenberg| first6 = G.| last7 = Saro| first7 = S.| last8 = Lavrentev| first8 = A.| last9 = Popeko| first9 = A.G.|bibcode = 2001EPJA...12...57H }}</ref>這條反應用於在2003至2004年對[[鍆]]和[[鑀]]的光譜研究當中。<ref>{{cite journal| url = http://www.springerlink.com/content/7n66l7650112m776/| title = Energy systematics of low-lying Nilsson levels in odd-mass einsteinium isotopes|doi =10.1140/epja/i2005-10171-6| first9 = M.| last9 = Leino| first8 = P.| last8 = Kuusiniemi| first7 = I.| last7 = Kojouharov| first6 = B.| last6 = Kindler| first5 = D.| last5 = Ackermann| first4 = S.| last4 = Hofmann| first3 = B.| last3 = Streicher| first2 = S.| last2 = Antalic| author = F. P. Hessberger|journal = Eur. Phys. J. A| year = 2005|volume = 26| page = 2|bibcode = 2005EPJA...26..233H| issue = 2 }}</ref>

;<sup>209</sup>Bi(<sup>49</sup>Ti,xn)<sup>258-x</sup>Db (x=2?)

1983年，尤里·奥甘尼仙和在杜布納的團隊研究了這條反應。他們觀察到了一次2.6秒長的自發衰變活動，初步指向<sup>256</sup>Db。之後的結果指出應改為指向<sup>256</sup>Rf，來自於電子捕獲分支比約為30%的<sup>256</sup>Db。

;<sup>209</sup>Bi(<sup>48</sup>Ti,xn)<sup>257-x</sup>Db (x=1?)

1983年，尤里·奥甘尼仙和在杜布納的團隊研究了這條反應。他們觀察到了一次1.6秒長的活動，其中α衰變分支比約為80%，自發衰變分支比約為20%。這次活動初步指向<sup>255</sup>Db，而其後的結果指出應改為指向<sup>256</sup>Db。

;<sup>208</sup>Pb(<sup>51</sup>V,xn)<sup>259-x</sup>Db (x=1,2)

杜布納的團隊在1976年研究了這條反應，再次探測到5秒長的自發裂變反應。活動起初指向<sup>257</sup>Db，而後來改為指向<sup>258</sup>Db。2006年，勞倫斯伯克利國家實驗室的團隊在其單原子序發射物（odd-Z projectile）計劃中重新研究了該反應。他們在測量1n和2n中子蒸發道時，探測到<sup>258</sup>Db和<sup>257</sup>Db。<ref>{{cite journal| url = http://rnc.lbl.gov/nsd/annualreport2005/contributions/Gates1\_LE.pdf| title =Measurement of the <sup>208</sup>Pb(<sup>51</sup>V, xn)<sup>259-x</sup>Db Excitation Function|author = Gates|journal = LBNL Annual Report|year = 2005}}</ref>

;<sup>207</sup>Pb(<sup>51</sup>V,xn)<sup>258-x</sup>Db

杜佈納的團隊在1976研究過這一反應，但這次並未探測到最初指向<sup>257</sup>Db而後來改為指向<sup>258</sup>Db的5秒長的自發衰變活動。他們卻探測到1.5秒長的自發衰變活動，最初指向<sup>255</sup>Db。

;<sup>205</sup>Tl(<sup>54</sup>Cr,xn)<sup>259-x</sup>Db (x=1?)

杜佈納的團隊在1976年研究了這一反應，再次探測到5秒長的自發裂變活動，最初指向<sup>257</sup>Db，後來改為指向<sup>258</sup>Db。

===熱核聚變===

本節有關以熱核聚變反應合成𨧀原子核。這些過程在高激發能（約40至50 MeV，因而稱為「熱」核聚變）生成複核，裂變及擬裂變之後存活機率較低。處於激發狀態的原子核再衰變至基態，期間發出3至5顆中子。

;<sup>232</sup>Th(<sup>31</sup>P,xn)<sup>263-x</sup>Db (x=5)

Andreyev等人於1989年在Flerov核反應研究所利用磷-31束研究了該罕見的反應，但對此研究結果的報告非常有限。一處來源稱沒有探測到任何原子，而來自俄羅斯本國的另一更可靠來源稱，在5n通道合成了<sup>258</sup>Db，產量為120 pb。

;<sup>238</sup>U(<sup>27</sup>Al,xn)<sup>265-x</sup>Db (x=4,5)

2006年，在一項用鈾目標合成超重元素的研究項目中，勞倫斯伯克利國家實驗室的由Ken Gregorich領導的團隊研究了這條新反應的4n和5n通道的激發函數。<ref>{{cite web| url = http://rnc.lbl.gov/nsd/annualreport2005/contributions/Gregorich\_LE.pdf |title = 238U studies| accessdate = 2009-05-05}}</ref>

;<sup>236</sup>U(<sup>27</sup>Al,xn)<sup>263-x</sup>Db (x=5,6)

Andreyev等人在杜布納Flerov核反應研究所於1992年首次進行了對這條反應的研究。他們在5n和6n出射道觀察到<sup>258</sup>Db及<sup>257</sup>Db，產量分別為450 pb和75 pb。<ref>{{cite journal|doi = 10.1007/BF01291709| title = Investigation of the fusion reaction <sup>27</sup>Al + <sup>236</sup>U → <sup>263</sup>105 at excitation energies of 57 MeV and 65 MeV| author = A. N. Andreyev| journal = Z. Phys. A.|year = 1992|volume = 344|page = 2|last2 = Bogdanov|first2 = D. D.|last3 = Chepigin|first3 = V. I.|last4 = Kabachenko|first4 = A. P.|last5 = Malyshev|first5 = O. N.|last6 = Oganessian|first6 = Yu. Ts.|last7 = Sagajdak|first7 = R. N.|last8 = Ter-Akopian|first8 = G. M.|last9 = Yeremin|first9 = A. V.|bibcode = 1992ZPhyA.344..225A|issue = 2 }}</ref>

;<sup>243</sup>Am(<sup>22</sup>Ne,xn)<sup>265-x</sup>Db (x=5)

杜布納Flerov核反應研究所的團隊首次在1968年嘗試合成𨧀元素。他們觀察到兩條α線，初步指向<sup>261</sup>Db和<sup>260</sup>Db。他們在1970年重複進行實驗，觀察[[自發裂變]]活動。發現的2.2秒長自發裂變活動指向<sup>261</sup>Db。1970年，杜布納的團隊開始使用溫度梯度色譜法，在化學實驗中探測𨧀的揮發性氯化物。第一次嘗試中，他們探測到具揮發性的自發裂變活動，其吸收特性類似於NbCl<sub>5</sub>而非HfCl<sub>4</sub>。這表示，類釹原子核形成為DbCl<sub>5</sub>。1971年，他們用更高敏感度的工具重複進行了實驗，並觀測到類釹部分的α衰變。這成了形成<sup>260</sup>Db的證據。利用溴化物的形成，這個實驗在1976年再次進行，並取得幾乎相同的結果。這意味著產生了具揮發性及類釹特性的DbBr<sub>5</sub>。

;<sup>241</sup>Am(<sup>22</sup>Ne,xn)<sup>263-x</sup>Db (x=4,5)

2000年，於[[蘭州]][[現代物理中心]]的中國科學家們宣布發現了當時未知的<sup>259</sup>Db同位素，同位素在4n中子蒸發通道中形成。他們同時證實了<sup>258</sup>Db的衰變屬性。<ref>{{cite journal|doi =10.1007/s100500170140| title =A new alpha-particle-emitting isotope <sup>259</sup>Db|author = Z. G. Gan|journal = Eur. Phys. J. A|year = 2001| volume = 10| page = 1|last2 =Qin|first2 =Z.|last3 =Fan|first3 =H.M.|last4 =Lei|first4 =X.G.|last5 =Xu|first5 =Y.B.|last6 =He|first6 =J.J.|last7 =Liu|first7 =H.Y.|last8 =Wu|first8 =X.L.|last9 =Guo|first9 =J.S.|bibcode = 2001EPJA...10...21G }}</ref>

;<sup>248</sup>Cm(<sup>19</sup>F,xn)<sup>267-x</sup>Db (x=4,5)

保羅謝爾研究所首次在1999年研究了這項反應，從而產生<sup>262</sup>Db作化學實驗。實驗探測到4顆原子，截面為260 pb。<ref>{{cite journal|doi =10.1103/PhysRevC.59.3433|title =Production of <sup>262</sup>Db (Z=105) in the reaction <sup>248</sup>Cm(<sup>19</sup>F, 5n)| author = R. Dressler|journal = Phys. Rev. C|volume = 59|pages =3433–3436|year =1999|last2 =Eichler|first2 =B.|last3 =Jost|first3 =D. T.|last4 =Piguet|first4 =D.|last5 =Türler|first5 =A.|last6 =Schädel|first6 =M.|last7 =Taut|first7 =S.|last8 =Yakushev|first8 =A. B.|last9 =Gärtner|first9 =M.|bibcode = 1999PhRvC..59.3433D|issue =6 }}</ref>位於日本原子能研究所的科學家們在2002年進一步研究這條反應，並在研究𨧀的水溶化學時，確認產生出<sup>262</sup>Db同位素。<ref>{{cite journal| url = http://sciencelinks.jp/j-east/article/200219/000020021902A0652005.php|title = Production Cross Sections of <sup>261</sup>Rf and <sup>262</sup>Db in Bombardments of <sup>248</sup>Cm with <sup>18</sup>O and <sup>19</sup>F Ions|author = Y. Nagame| journal = J. Nucl. Radiochem. Sci|year = 2002|volume = 3|pages = 85–88}}</ref>

;<sup>249</sup>Bk(<sup>18</sup>O,xn)<sup>267-x</sup>Db (x=4,5)

Albert Ghiorso在1970年於加州大學發現了<sup>260</sup>Db之後，其團隊在翌年又發現了新同位素<sup>262</sup>Db。他們同時觀察到源頭未能確認的一次25秒長的自發裂變，可能與現在所知的<sup>263</sup>Db自發裂變支鏈有關。<ref name=71Gh01>{{cite journal|doi = 10.1103/PhysRevC.4.1850|title = Two New Alpha-Particle Emitting Isotopes of Element 105, <sup>261</sup>Ha and <sup>262</sup>Ha| author = A. Ghiorso|journal = Phys. Rev. C| volume = 4|pages = 1850–1855|year = 1971|last2 = Nurmia|first2 = Matti|last3 = Eskola|first3 = Kari|last4 = Eskola|first4 = Pirkko|bibcode = 1971PhRvC...4.1850G|issue = 5 }}</ref>1990年，勞倫斯伯克利國家實驗室中由Kratz帶領的一組團隊確切地發現了新同位素<sup>263</sup>Db，同位素產生於4n中子蒸發通道中。<ref>{{cite journal|doi = 10.1103/PhysRevC.45.1064|title = New nuclide <sup>263</sup>Ha|author = J. V. Kratz|journal = Phys. Rev. C|volume = 45|pages = 1064–1069|year = 1992|last2 = Gober|first2 = M. K.|last3 = Zimmermann|first3 = H. P.|last4 = Gregorich|first4 = K. E.|last5 = Türler|first5 = A.|last6 = Hannink|first6 = N. J.|last7 = Czerwinski|first7 = K. R.|last8 = Kadkhodayan|first8 = B.|last9 = Lee|first9 = D. M.|bibcode = 1992PhRvC..45.1064K|issue = 3 }}</ref>這一團隊重複幾次利用這條反應，用以嘗試證實<sup>263</sup>Db的一條電子捕獲支鏈，該支鏈會產生半衰期較長的<sup>263</sup>Rf同位素（見[[鑪]]）。<ref>{{cite web| url = http://www.ulrich-rieth.de/publikationen/RCA0301\_059.PDF|title = EC of 263Db| accessdate = 2009-05-05}}</ref>

;<sup>249</sup>Bk(<sup>16</sup>O,xn)<sup>265-x</sup>Db (x=4)

Albert Ghiorso在1970年於加州大學發現了<sup>260</sup>Db之後，其團隊在翌年又發現了新同位素<sup>261</sup>Db。<ref name=71Gh01/>

;<sup>250</sup>Cf(<sup>15</sup>N,xn)<sup>265-x</sup>Db (x=4)

勞倫斯伯克利國家實驗室在1970年發現了<sup>260</sup>Db之後，在翌年又發現了新同位素<sup>261</sup>Db。<ref name=71Gh01/>

;<sup>249</sup>Cf(<sup>15</sup>N,xn)<sup>264-x</sup>Db (x=4)

勞倫斯伯克利國家實驗室的一個團隊在1970年研究了這條反應，並在實驗中發現了同位素<sup>260</sup>Db。他們用了現代的母子核衰變關係法證實了這個發現。<ref>{{cite journal| doi =10.1103/PhysRevLett.24.1498 |title = New Element Hahnium, Atomic Number 105|author = A. Ghiorso|journal = Phys. Rev. Lett.|volume = 24| pages = 1498–1503|year = 1970| last2 =Nurmia| first2 =Matti| last3 =Eskola| first3 =Kari| last4 =Harris| first4 =James| last5 =Eskola| first5 =Pirkko| bibcode=1970PhRvL..24.1498G| issue =26}}</ref>1977年，橡樹嶺國家實驗室團隊重複進行了實驗，通過辨認來自衰變產物[[鐒]]的K殼層X光，證實發現了同位素。<ref>{{cite journal| title = Production, L x-ray identification, and decay of the nuclide <sup>260</sup>105|author = C. E. Bemis|journal = Phys. Rev. C|volume = 16| pages = 1146–1158|year = 1977| doi = 10.1103/PhysRevC.16.1146| last2 = Dittner| first2 = P. F.| last3 = Silva| first3 = R. J.| last4 = Hahn| first4 = R. L.| last5 = Tarrant| first5 = J. R.| last6 = Hunt| first6 = L. D.| last7 = Hensley| first7 = D. C.|bibcode = 1977PhRvC..16.1146B| issue = 3 }}</ref>

;<sup>254</sup>Es(<sup>13</sup>C,xn)<sup>267-x</sup>Db

1988年，勞倫斯利福摩爾國家實驗室的科學家在不對稱熱核聚變反應中用鑀-254作目標，以尋找新的核素：<sup>264</sup>Db和<sup>263</sup>Db。由於鑀-254目標太小，實驗的敏感度太低，因此未能探測到任何蒸發殘餘。

===更重核素的衰變===

𨧀的同位素也是某些更高元素衰變中的產物。下表列出至今為止的觀測：

{| class="wikitable"

|-

! 蒸發殘餘

! 觀察到的𨧀同位素

|-

| <sup>294</sup>Uus

| <sup>270</sup>Db

|-

| <sup>288</sup>Uup

| <sup>268</sup>Db

|-

| <sup>287</sup>Uup

| <sup>267</sup>Db

|-

| <sup>282</sup>Uut

| <sup>266</sup>Db

|-

| <sup>267</sup>Bh

| <sup>263</sup>Db

|-

| <sup>278</sup>Uut, <sup>266</sup>Bh

| <sup>262</sup>Db

|-

| <sup>265</sup>Bh

| <sup>261</sup>Db

|-

| <sup>272</sup>Rg

| <sup>260</sup>Db

|-

| <sup>266</sup>Mt, <sup>262</sup>Bh

| <sup>258</sup>Db

|-

| <sup>261</sup>Bh

| <sup>257</sup>Db

|-

| <sup>260</sup>Bh

| <sup>256</sup>Db

|}

==同位素==

{{main|𨧀的同位素}}

{| class="wikitable"

|+同位素發現時序

|-

! 同位素

! 發現年份

! 所用反應

|-

| <sup>256</sup>Db

| 1983?, 2000

| <sup>209</sup>Bi(<sup>50</sup>Ti,3n)

|-

| <sup>257</sup>Db<sup>g</sup>

| 1985

| <sup>209</sup>Bi(<sup>50</sup>Ti,2n)

|-

| <sup>257</sup>Db<sup>m</sup>

| 2000

| <sup>209</sup>Bi(<sup>50</sup>Ti,2n)

|-

| <sup>258</sup>Db

| 1976?, 1981

| <sup>209</sup>Bi(<sup>50</sup>Ti,n)

|-

| <sup>259</sup>Db

| 2001

| <sup>241</sup>Am(<sup>22</sup>Ne,4n)

|-

| <sup>260</sup>Db

| 1970

| <sup>249</sup>Cf(<sup>15</sup>N,4n)

|-

| <sup>261</sup>Db

| 1971

| <sup>249</sup>Bk(<sup>16</sup>O,4n)

|-

| <sup>262</sup>Db

| 1971

| <sup>249</sup>Bk(<sup>18</sup>O,5n)

|-

| <sup>263</sup>Db

| 1971?, 1990

| <sup>249</sup>Bk(<sup>18</sup>O,4n)

|-

| <sup>264</sup>Db

| 未知

|

|-

| <sup>265</sup>Db

| 未知

|

|-

| <sup>266</sup>Db

| 2006

| <sup>237</sup>Np(<sup>48</sup>Ca,3n)

|-

| <sup>267</sup>Db

| 2003

| <sup>243</sup>Am(<sup>48</sup>Ca,4n)

|-

| <sup>268</sup>Db

| 2003

| <sup>243</sup>Am(<sup>48</sup>Ca,3n)

|-

| <sup>269</sup>Db

| 未知

|

|-

| <sup>270</sup>Db

| 2009

| <sup>249</sup>Bk(<sup>48</sup>Ca,3n)

|}

===同核異構體===

;<sup>260</sup>Db

近期有關<sup>272</sup>Rg的衰變數據指出，某些衰變鏈通過<sup>260</sup>Db時的半衰期比預期的長許多。這些衰變與同核異構體衰變有關，其進行α衰變時半衰期約為19秒。更進一步的研究能斷定更準確的衰變源。

;<sup>258</sup>Db

在對<sup>266</sup>Mt和<sup>262</sup>Bh衰變的研究中，有<sup>258</sup>Db同核異構體存在的證據。這些經電子捕獲的衰變與經釋放α粒子的衰變的半衰期有著顯著的分別。這表示存在著一種以電子捕獲方式衰變，半衰期約為20秒的同核異構體的存在。更進一步的研究能斷定更準確的衰變源。

;<sup>257</sup>Db

對<sup>257</sup>Db 形成及衰變的研究已証實了一種同核異構體的存在。最初認為<sup>257</sup>Db進行α衰變，能量為9.16、9.07和8.97 MeV。在測量這些衰變與<sup>253</sup>Lr的衰變的關係之後，證實能量為9.16 MeV的衰變屬於另外一種同核異構體。數據分析加上理論表示該活動的源頭為亞穩態<sup>257m</sup>Db。基態進行α放射，能量為9.07和8.97 MeV。近期實驗並沒有證實<sup>257m,g</sup>Db的自發裂變。

===衰變階段光譜圖===

;<sup>257</sup>Db

[[Image:257Db decay scheme.png|thumb|325px|none|此為目前提出的<sup>257</sup>Db<sup>g,m</sup>的衰變階段光譜圖，根據2001年Hessberger等人於重離子研究所的研究]]

===撤回的同位素===

;<sup>255</sup>Db

1983年，[[杜布納]]的科學家為了發現[[𨨏]]元素，進行了一系列的實驗。在其中兩項實驗中，他們聲稱探測到約1.5秒長的[[自發裂變]]，其來自於以下兩條反應：<sup>207</sup>Pb(<sup>51</sup>V,xn)及<sup>209</sup>Bi(<sup>48</sup>Ti,xn)。他們把該活動指向<sup>255</sup>Db。進一步研究指出該活動應指向<sup>256</sup>Db。因此，同位素<sup>255</sup>Db目前不出現在核素表上。要證實這個同位素的存在則需要更多的實驗。

==參考資料==

{{reflist|colwidth=30em}}

==外部鏈接 ==

{{Commons|Dubnium}}

\*[http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Db/index.html WebElements.com – Dubnium]

{{clear}}

{{compact periodic table}}

{{Chemical elements named after places}}

[[Category:化學元素]]

[[Category:過渡金屬Transition metals]]

[[Category:Synthetic elements]]

[[Category:Dubnium]]

[[vep:Dubnii]]

[[ar:دوبنيوم]]

[[an:Dubnio]]

[[az:Dubnium]]

[[bn:ডুবনিয়াম]]

[[be:Дубній]]

[[be-x-old:Дубн]]

[[bs:Dubnij]]

[[bg:Дубний]]

[[ca:Dubni]]

[[cv:Дубни]]

[[cs:Dubnium]]

[[co:Dubniu]]

[[cy:Dubniwm]]

[[da:Dubnium]]

[[de:Dubnium]]

[[et:Dubnium]]

[[el:Ντούμπνιο]]

[[es:Dubnio]]

[[eo:Dubnio]]

[[eu:Dubnio]]

[[fa:دوبنیم]]

[[hif:Dubnium]]

[[fr:Dubnium]]

[[fur:Dubni]]

[[ga:Dúibniam]]

[[gv:Dubnium]]

[[hak:Hàn (𨧀)]]

[[xal:Дубниум]]

[[ko:더브늄]]

[[hy:Դուբնիում]]

[[hr:Dubnij]]

[[io:Dubnio]]

[[id:Dubnium]]

[[ia:Dubnium]]

[[it:Dubnio]]

[[he:דובניום]]

[[jv:Dubnium]]

[[kn:ಡುಬ್ನಿಯಮ್]]

[[kv:Дубний]]

[[ku:Dubniyûm]]

[[la:Dubnium]]

[[lv:Dubnijs]]

[[lb:Dubnium]]

[[lt:Dubnis]]

[[lij:Dubnio]]

[[jbo:jinmrdubni]]

[[hu:Dubnium]]

[[ml:ഡൂബ്നിയം]]

[[mr:डब्नियम]]

[[ms:Dubnium]]

[[nl:Dubnium]]

[[ja:ドブニウム]]

[[no:Dubnium]]

[[nn:Dubnium]]

[[mrj:Дубний]]

[[pl:Dubn]]

[[pt:Dúbnio]]

[[ro:Dubniu]]

[[qu:Dubniyu]]

[[ru:Дубний]]

[[stq:Dubnium]]

[[sq:Dubniumi]]

[[scn:Dubniu]]

[[simple:Dubnium]]

[[sk:Dubnium]]

[[sl:Dubnij]]

[[sr:Дубнијум]]

[[sh:Dubnijum]]

[[fi:Dubnium]]

[[sv:Dubnium]]

[[th:ดุบเนียม]]

[[tr:Dubniyum]]

[[uk:Дубній]]

[[ur:ڈبنئیم]]

[[ug:دۇبنىي]]

[[vi:Dubni]]

[[war:Dubnyo]]

[[yo:Dubnium]]

[[zh-yue:𨧀]]