{{Elementbox

|number=100

|symbol=Fm

|name=鐨

|enname=Fermium

|left=[[鑀]]

|right=[[鍆]]

|above=[[鉺]]

|below=(Upb)

|series=錒系元素

|group=n/a

|period=7

|block=f

|appearance= 未知

|atomic mass= (257)

|electron configuration= &#91;[[氡|Rn]]&#93; 5f<sup>12</sup> 7s<sup>2</sup>

|electrons per shell= 2, 8, 18, 32, 30, 8, 2

|phase= 固體

|melting point K=1800

|melting point C=1527

|melting point F=2781

|crystal structure=

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

|electronegativity= 1.3

|number of ionization energies=1

|1st ionization energy= 627

|CAS number= 7440-72-4

|isotopes=

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=252 | sym=Fm

| na=[[放射性同位素|syn]] | hl= 25.39 h

| dm1=[[自發裂變|SF]] | de1=- | pn1= | ps1=-

| dm2=[[α衰變|α]] | de2=7.153 | pn2=248 | ps2=[[鉲|Cf]]}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=253 | sym=Fm

| na=syn | hl=3 d

| dm1=[[電子捕獲|ε]] | de1=0.333 | pn1=253 | ps1=[[鑀|Es]]

| dm2=α | de2=7.197 | pn2=249 | ps2=Cf}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=255 | sym=Fm

| na=syn | hl=20.07 h

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

| dm2=α | de2=7.241 | pn2=251 | ps2=Cf}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=257 | sym=Fm

| na=syn | hl=100.5 d

| dm1=α | de1=6.864 | pn1=253 | ps1=Cf

| dm2=SF | de2=- | pn2= | ps2=-}}

|isotopes comment=

|discovered by=[[勞倫斯伯克利國家實驗室]]

|discovery date=1952

}}

'''鐨'''（'''Fermium'''）是一種[[人工合成元素]]，符號為'''Fm'''，[[原子序]]為100，屬於[[錒系元素]]。鐨是能夠用中子撞擊較輕元素而產生的最重元素，意味著它是最後一種能夠大量製成的元素。然而到目前為止，人們仍沒有製成純的鐨金屬。<ref name="Silva"/>鐨擁有一共19種已知的同位素，其中<sup>257</sup>Fm存留時間最長，半衰期為100.5天。

鐨是在1952年第一次[[氫彈]]爆炸後的殘餘物中發現的，並以[[諾貝爾獎]]得主[[原子核物理學]]家[[恩里科·費米]]（Enrico Fermi）命名。其化學屬性符合典型的較重錒系元素，有著形成+3[[氧化態]]的趨勢，但也能夠形成+2態。由於產量極少，鐨在基礎科學研究之外暫無實際用途。與其他人工合成的同位素一樣，鐨極具[[放射性]]，也非常有毒。

==發現==

[[File:Ivy Mike - mushroom cloud.jpg|thumb|left|鐨是在「Ivy Mike」核試驗的放射性微塵中首次發現的。]]

[[File:Enrico Fermi 1943-49.jpg|thumb|left|鐨是以恩里科·費米命名的。]]

鐨是在1952年11月1日第一顆成功引爆的氫彈「[[Ivy Mike]]」的放射性微塵中首次發現的。<ref name="lanl">{{cite web| url=http://periodic.lanl.gov/elements/99.html|title=Einsteinium|accessdate=2007-12-07|archiveurl=http://web.archive.org/web/20071026052909/http://periodic.lanl.gov/elements/99.html <!--Added by H3llBot-->|archivedate=2007-10-26}}</ref><ref name="nrc">[http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/education/elements/el/fm.html Fermium – National Research Council Canada]. Retrieved 2 December 2007</ref><ref name="Ghiorso"/>對爆炸殘餘物的初步檢驗發現了一種新的[[鈈]]同位素（{{Nuclide|link=yes|Pu|244}}），而這只能通過[[鈾-238]]吸收6顆[[中子]]，再進行兩次[[β衰變|β<sup>−</sup>衰變]]才會形成。當時一般認為，重原子核吸收中子是一件較罕見的現象，但{{Nuclide|Pu|244}}的形成意味著鈾原子核可能會吸收更多的中子，從而產生更高的元素。<ref name="Ghiorso">{{cite journal|first = Albert|last = Ghiorso|authorlink = Albert Ghiorso|year = 2003 |title = Einsteinium and Fermium|journal = Chemical and Engineering News|url = http://pubs.acs.org/cen/80th/einsteiniumfermium.html|volume = 81|issue = 36}}</ref>

第99號元素（[[鑀]]）很快便在與爆炸雲接觸過的濾紙上被發現了。（{{Nuclide|Pu|244}}樣本也是通過飛機搭載濾紙在爆炸後殘餘的雲中飛過而發現的。）<ref name="Ghiorso"/>1952年12月[[阿伯特·吉奧索]]等人於[[伯克利加州大學]]辨認出鑀元素。<ref name="lanl"/><ref name="nrc">[http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/education/elements/el/es.html Einsteinium – National Research Council Canada]. Retrieved 2 December 2007</ref><ref name="Ghiorso"/>他們發現了同位素<sup>253</sup>Es（[[半衰期]]為20.5天）。該同位素是[[鈾-238]]原子核在[[中子捕獲|捕獲]]15顆[[中子]]後形成的，其之後再進行7次[[β衰變]]：

:<small><math>\mathrm{^{238}\_{\ 92}U\ \xrightarrow {+\ 15 n, 7 \beta^-} \ ^{253}\_{\ 99}Es}</math></small>

某些<sup>238</sup>U原子則能夠捕獲16或17顆中子。

鐨（''Z''&nbsp;= 100）的發現卻需要更多的研究採樣，因為其產量預計比鑀的要少至少一個數量級。故此在核試驗進行地點[[埃內韋塔克環礁]]處受污染的珊瑚礁被送到[[美國]][[加州]][[勞倫斯伯克利國家實驗室]]進行處理及分析。核試驗後兩個月，研究人員分離了樣本的一部分，並發現它放射高能量的[[α粒子]]（7.1 [[電子伏特|MeV]]），[[半衰期]]大約為1天。如此短的半衰期意味著其肯定源於某種鑀同位素的β<sup>−</sup>衰變，也就是樣本本身必定為新的100號元素的某種同位素。很快衰變源便被確認為<sup>255</sup>Fm（''t''<sub>½</sub>&nbsp;= 20.07(7)小時）。<ref name="Ghiorso"/>

由於當時正值[[冷戰]]時期，因此該新元素的發現消息以及有關中子捕獲的新數據被美國軍方列為機密，一直到1955年才被公佈。<ref name="Ghiorso"/><ref name = "PhysRev.99.1048" >{{cite journal

| last1 = Ghiorso

| first1 = A.

| last2 = Thompson

| first2 = S.

| last3 = Higgins

| first3 = G.

| last4 = Seaborg

| first4 = G.

| last5 = Studier

| first5 = M.

| last6 = Fields

| first6 = P.

| last7 = Fried

| first7 = S.

| last8 = Diamond

| first8 = H.

| last9 = Mech

| first9 = J.

| title = New Elements Einsteinium and Fermium, Atomic Numbers 99 and 100

| journal = Phys. Rev.

| volume = 99

| issue = 3

| doi = 10.1103/PhysRev.99.1048

| pages = 1048–1049

| year = 1955|bibcode = 1955PhRv...99.1048G }}</ref><ref>Fields, P. R.; Studier, M. H.; Diamond, H.; Mech, J. F.; Inghram, M. G. Pyle, G. L.; Stevens, C. M.; Fried, S.; Manning, W. M. (Argonne National Laboratory, Lemont, Illinois); Ghiorso, A.; Thompson, S. G.; Higgins, G. H.; Seaborg, G. T. (University of California, Berkeley, California): "Transplutonium Elements in Thermonuclear Test Debris", in: {{cite journal|last1=Fields|first1=P.|last2=Studier|first2=M.|last3=Diamond|first3=H.|last4=Mech|first4=J.|last5=Inghram|first5=M.|last6=Pyle|first6=G.|last7=Stevens|first7=C.|last8=Fried|first8=S.|last9=Manning|first9=W.|title=Transplutonium Elements in Thermonuclear Test Debris|journal=Physical Review|volume=102|pages=180|year=1956|doi=10.1103/PhysRev.102.180|bibcode = 1956PhRv..102..180F }}</ref>不過，位於伯克利的團隊自行通過對[[鈈-239]]進行中子撞擊，合成了第99和100號元素，並於1954年發佈了研究結果。報告中附有聲明，注明此前已有對這些元素進行過研究。<ref name = "PhysRev.93.908">{{cite journal|first1 = S. G.|last1 = Thompson |first2 = A.|last2 = Ghiorso|authorlink2 = Albert Ghiorso|first3 = B. G.|last3 = Harvey|first4 = G. R.|last4 = Choppin|title = Transcurium Isotopes Produced in the Neutron Irradiation of Plutonium|journal = Physical Review|volume = 93|issue = 4|page = 908|year = 1954|doi = 10.1103/PhysRev.93.908|bibcode = 1954PhRv...93..908T }}</ref><ref>{{cite journal|first1 = G. R.|last1 = Choppin|first2 = S. G.|last2 = Thompson|first3 = A.|last3 = Ghiorso|authorlink3 = Albert Ghiorso|first4 = B. G.|last4 = Harvey|title = Nuclear Properties of Some Isotopes of Californium, Elements 99 and 100|journal = Physical Review|volume = 94|issue = 4|pages = 1080–1081|year = 1954|doi = 10.1103/PhysRev.94.1080|bibcode = 1954PhRv...94.1080C }}</ref>有關「Ivy Mike」核彈的研究在1955年解密。<ref name = "PhysRev.99.1048"/>

伯克利的團隊曾擔心別的研究團隊會在其機密研究結果公佈之前通過離子撞擊法發現較輕的鐨同位素。<ref name="Ghiorso"/>事實上，[[瑞典]][[斯德哥爾摩]]諾貝爾物理研究所的一個團隊也獨自發現了該元素。他們以[[氧-16]]離子撞擊{{Nuclide|U|238}}目標，合成了同位素<sup>250</sup>Fm（''t''<sub>½</sub>&nbsp;= 30分鐘），並於1954年5月發佈了這項發現。<ref>{{cite journal|last1 = Atterling|first1 = Hugo|last2 = Forsling|first2 = Wilhelm|last3 = Holm |first3 = Lennart W.|last4 = Melander|first4 = Lars|last5 = Åström|first5 = Björn|year = 1954|title = Element 100 Produced by Means of Cyclotron-Accelerated Oxygen Ions|journal = Physical Review|volume = 95|issue = 2|pages = 585–586|doi = 10.1103/PhysRev.95.585.2|bibcode = 1954PhRv...95..585A }}</ref>但是，人們還是一般承認是伯克利團隊較早發現鐨元素的，因此該團隊擁有對該元素的命名權。他們決定將其命名為Fermium，以紀念原子彈之父[[恩里科·費米]]（Enrico Fermi）。

==同位素==

{{Main|鐨的同位素}}

[[File:Decay of Fermium-257.PNG|thumb|center|750px|鐨-257的衰變路徑]]

{{clear}}

目前在N<small>UBASE</small> 2003中列有19中鐨的同位素，<ref name="NUBASE"> {{citation | title = The N<small>UBASE</small> evaluation of nuclear and decay properties | doi = 10.1016/j.nuclphysa.2003.11.001 | first4 = A. H. | last4 = Wapstra | last1 = Audi | first1 = G. | last3 = Blachot | first3 = J. | first2 = O. | last2 = Bersillon | journal = Nucl. Phys. A | volume = 729 | pages = 3–128 | year = 2003 | url = http://amdc.in2p3.fr/nubase/Nubase2003.pdf | bibcode=2003NuPhA.729....3A}}</ref>原子量從242到260不等，{{#tag:ref|同位素<sup>260</sup>Fm在N<small>UBASE</small> 2003上列出的發現狀態為「未證實」。<ref name="NUBASE"/>|group=注|name=Fm-260}}其中<sup>257</sup>Fm存活時間最長，[[半衰期]]有100.5天。<sup>253</sup>Fm的半衰期為3天，<sup>251</sup>Fm的為5.3小時，<sup>252</sup>Fm的為25.4小時，<sup>254</sup>Fm的為3.2小時，<sup>255</sup>Fm的為20.1小時，以及<sup>256</sup>Fm的為2.6小時。剩餘同位素的半衰期長的有30分鐘，短的有以毫秒計的。<ref name="NUBASE"/>通過中子捕獲形成的<sup>257</sup>Fm和<sup>258</sup>Fm進行[[自發裂變]]，半衰期只有370(14)毫秒；<sup>259</sup>Fm及<sup>260</sup>Fm也極不穩定，並也進行自發裂變（半衰期分別為1.5(3)秒及4毫秒）。<ref name="NUBASE"/><ref group="注" name="Fm-260"/>這意味著，中子捕獲是不能用於製造[[質量數]]高於257的[[核素]]的，除非在核爆炸中產生。由於<sup>257</sup>Fm是進行[[α衰變]]的，而且它不會進行[[β衰變| β<sup>−</sup>衰變]]（這會形成下一個元素：[[鍆]]），因此鐨是最後一種能夠以中子捕獲過程產生的元素。<ref name="Silva">{{cite journal|last = Silva|first = Robert J.|contribution = Fermium, Mendelevium, Nobelium, and Lawrencium|title = The Chemistry of the Actinide and Transactinide Elements|editor1-first = Lester R.|editor1-last = Morss|editor2-first = Norman M.|editor2-last = Edelstein|editor3-first = Jean|editor3-last = Fuger|edition = 3rd|year = 2006|volume = 3|publisher = Springer|location = Dordrecht|pages = 1621–1651|url = http://radchem.nevada.edu/classes/rdch710/files/Fm%20to%20Lr.pdf |format=PDF| doi = 10.1007/1-4020-3598-5\_13}}</ref><ref name="G&E">{{Greenwood&Earnshaw1st|page=1262}}</ref><ref name=nuclidetable>{{cite web |url=http://www.nndc.bnl.gov/chart/reCenter.jsp?z=100&n=147 |title=Interactive Chart of Nuclides |publisher=Brookhaven National Laboratory |author=Sonzogni, Alejandro |location=National Nuclear Data Center |accessdate=2008-06-06}}</ref>

{{clear}}

==產生==

[[File:Elutionskurven Fm Es Cf Bk Cm Am.png|thumb|[[洗提]]過程：利用色離法分離Fm、Es、Cf、Bk、Cm及Am。]]

鐨是在核反應堆中通過對[[錒系元素]]進行[[中子]]撞擊而產生的。鐨-257是能夠以中子捕獲產生的最重同位素，產量最多達到納克數量級（1{{e|-9}} g）。<ref group=注>所有原子序''Z'' ≥ 100的元素都只能在粒子加速器中使離子互相撞擊，進行核反應而產生，產量極少（每一小時的持續離子輻射能夠產生100萬顆鍆（''Z'' = 101）原子）。</ref><ref>{{cite journal|last1=Luig |first1=Heribert|last2=Keller|first2=Cornelius|last3=Wolf|first3=Walter|last4=Shani |first4=Jashovam

|last5=Miska|first5=Horst|last6=Zyball |first6=Alfred |last7=Gervé|first7=Andreas|last8=Balaban|first8=Alexandru T.|last9=Kellerer|first9=Albrecht M.|title=Radionuclides|year=2000|doi=10.1002/14356007.a22\_499}}</ref>鐨元素的主要來源是位於美國[[田納西州]][[橡樹嶺國家實驗室]]的85 MW[[高通率同位素反應爐]]（HFIR）。該反應爐專用於製造鋦後元素（ ''Z'' > 96）。<ref>{{cite web|title = High Flux Isotope Reactor|url = http://neutrons.ornl.gov/facilities/HFIR/|publisher = Oak Ridge National Laboratory|accessdate = 2010-09-23}}</ref>該實驗室通過對[[鋦]]進行輻射，一般每次可生產數十克（1{{e|1}} g）[[鉲]]、數毫克（1{{e|-3}} g）[[錇]]和[[鑀]]以及數皮克（1{{e|-12}} g）鐨；<ref>{{cite journal|first1 = C. E.|last1 = Porter|first2 = F. D., Jr.|last2 = Riley|first3 = R. D.|last3 = Vandergrift|first4 = L. K.|last4 = Felker|title = Fermium Purification Using Teva Resin Extraction Chromatography|journal = Sep. Sci. Technol.|volume = 32|issue = 1–4|year = 1997|pages = 83–92|doi = 10.1080/01496399708003188}}</ref>或特地為某實驗另外製成數納克（1{{e|-9}} g）<ref>{{cite journal|first1 = M.|last1 = Sewtz|first2 = H.|last2 = Backe|first3 = A.|last3 = Dretzke|first4 = G.|last4 = Kube|first5 = W.|last5 = Lauth|first6 = P.|last6 = Schwamb|first7 = K.|last7 = Eberhardt|first8 = C.|last8 = Grüning|first9 = P.|last9 = Thörle|title = First Observation of Atomic Levels for the Element Fermium (''Z''&nbsp;= 100)|journal = Phys. Rev. Lett.|volume = 90|issue = 16|page = 163002|year = 2003|doi = 10.1103/PhysRevLett.90.163002|bibcode=2003PhRvL..90p3002S}}</ref>或數微克（1{{e|-6}} g）<ref name="G&E"/>鐨。在一次2至20萬噸級熱核爆炸中產生的鐨元素量估計有數微克，但夾雜在大量殘餘碎片中。在1969年7月16日進行的「Hutch」核試驗中，10公斤的殘餘碎片中提取出40皮克的<sup>257</sup>Fm。<ref>{{cite journal|last1 = Hoff|first1 = R. W.|last2 = Hulet|first2 = E. K.|year = 1970|title = Engineering with Nuclear Explosives|volume = 2|pages = 1283–1294}}</ref>

在產生之後，鐨必須和其他錒系元素及裂變產生的[[鑭系元素]]分開，一般利用[[離子交換層析法]]，並使用稀釋於α-羥基異丁酸氨溶液中的正離子交換劑（如Dowex 50或T<small>EVA</small>等）。<ref name="Silva"/><ref>{{cite journal|last1 = Choppin|first1 = G. R.|last2 = Harvey|first2 = B. G.|last3 = Thompson|first3 = S. G.|year = 1956|title = A new eluant for the separation of the actinide elements|journal = J. Inorg. Nucl. Chem.|volume = 2|issue = 1|pages = 66–68|doi = 10.1016/0022-1902(56)80105-X}}</ref>正離子越小，它與α-羥基異丁酸負離子所形成的絡合物就越穩定，因此在洗提柱中優先提取這一層。<ref name="Silva"/>另一種方法則使用[[分離結晶]]法。<ref name="Silva"/><ref>{{cite journal|last1 = Mikheev|first1 = N. B.|last2 = Kamenskaya|first2 = A. N.|last3 = Konovalova|first3 = N. A.|last4 = Rumer|first4 = I. A.|last5 = Kulyukhin|first5 = S. A.|title = High-speed method for the separation of fermium from actinides and lanthanides|year =1983|journal = Radiokhimiya|volume = 25|issue = 2|pages = 158–161}}</ref>

雖然<sup>257</sup>Fm是最穩定的鐨同位素，半衰期長達100.5天，但是大部分的研究使用的則是<sup>255</sup>Fm，其半衰期為20.07(7)小時。這是因為後者是<sup>255</sup>Es（半衰期為39.8(12)天）的衰變產物，並能夠輕易地被分離出來。<ref name="Silva"/>

==在核爆炸中產生==

對1千萬[[爆炸當量|噸級]]核彈「Ivy Mike」的爆炸殘餘物所進行的分析是一項長期項目，其目的為研究在高能核爆中[[超鈾元素]]的生產效率。使用核爆的原因如下：把鈾轉變成超鈾元素需要多重中子捕獲，而捕獲概率隨中子通量的提升而增加。核爆炸是最強的中子源，每微秒每平方厘米能夠產生10<sup>23</sup>個中子（約10<sup>29</sup>中子/(cm²·s)）。相比之下，高通率同位素反應爐的中子通量也只有5{{e|15}}中子/(cm²·s)。[[埃內韋塔克環礁]]爆炸處隨即設立起了一座實驗室，以對爆炸殘餘物進行初步分析，因為某些同位素在被送到美國本土之前，便可能已經衰變殆盡了。飛機帶著濾紙在核爆之後飛過環礁的上空，並把採回的樣本立即送往該實驗室。起初，人們希望能夠以此發現比鐨更重的元素，但在1954年至1956年於該環礁進行了一系列百萬噸級核試驗之後，卻仍沒有發現這些元素。<ref name=s39>Seaborg, p. 39</ref>

[[File:ActinideExplosionSynthesis.png|thumb|300px|left|美國進行的「Hutch」和「Cyclamen」核試驗中超鈾元素產量的估值<ref name=s40/>]]

由於相信在局限空間內的核爆可能會增加產生重元素的可能性，因此[[內華達試驗基地]]（現內華達國家安全區）又在1960年代進行了地底核試驗，並採集了數據。除了一般的鈾之外，核彈還裝有鎇和釷與鈾的混合物，以及鈈與鎿的混合物。試驗結果產量偏少，因為裝載的重元素提高了裂變率，並導致較重同位素的流失。對產物的提取分離非常困難，因為爆炸殘餘物分佈在地下300至600米處熔化及汽化了的岩石中，而到如此的深度鑽地取樣又缺乏效率。<ref name=s39/><ref name=s40>Seaborg, p. 40</ref>

在1962至1969年間進行的9次地底核試驗中，<ref>[http://www.nv.doe.gov/library/publications/historical/DOENV\_209\_REV15.pdf United States Nuclear Tests July 1945 through September 1992], DOE/NV--209-REV 15, December 2000</ref>最後一次的規模最大，而其超鈾元素產量也最高。在產量與原子質量數的關係圖（左圖）中，質量較低並擁有奇數質量數的同位素有較低的產量，因而在圖中產生鋸齒形的曲線。這是因為擁有奇數[[核子]]的同位素有較高的裂變率。<ref name=s40/>研究中最大的問題在於採集爆炸後散落在各處的放射性殘餘物。載有濾紙的飛機只吸附到總量的4{{e|-14}}，而在埃內韋塔克環礁處所採集到的量也只增加了兩個數量級。在「Hutch」核試驗60天後提取的500公斤岩石當中也只有總量的10<sup>−7</sup>。這500公斤岩石，相比在爆炸7天後取得的0.4公斤石塊，其含超鈾元素的量只不過高出30倍。這證明超鈾元素的量與收集的岩石重量是不成正比的。<ref name=s43>Seaborg, p. 43</ref>為了加快樣本採集的速度，人們在核試驗之前就在爆炸原點鑽出了若干個豎井，這樣爆炸就會把足夠的樣本從中心通過豎井帶到地表，方便採樣。該方法在「Anacostia」和「Kennebec」核試驗中得到嘗試，並立即為研究提供了數百公斤的物質，但是其中錒系元素的濃度比通過鑽地取得的樣本的少三倍。這種方法雖然能夠有效幫助研究存留時間短的同位素，但卻無法提高整體錒系元素的產量。<ref name=s44>Seaborg, p. 44</ref>

儘管這一系列核試驗沒有再產生新的元素（除鑀和鐨外），而所取得的超鈾元素量也不如理想，但是其總體產生的稀有重同位素的量卻仍然比此前實驗室中能夠合成的要多。在「Hutch」核試驗中取得的6{{e|9}}顆<sup>257</sup>Fm原子被用於研究<sup>257</sup>Fm的熱中子誘發裂變，並以此產生了新的鐨同位素：<sup>258</sup>Fm。採集到的還有大量稀有的<sup>250</sup>Cm同位素，這是很難從<sup>249</sup>Cm產生的：<sup>249</sup>Cm的半衰期（64分鐘）相對需數個月時間的反應爐輻射來說太短，但對於核爆炸時間段來說就很長了。<ref name=s47>Seaborg, p. 47</ref>

==天然存量==

由於鐨的所有同位素半衰期都很短，所以一切[[原始核素|原始]]的鐨核素，也就是在地球形成時可能存在的鐨，至今都已全部衰變了。鐨也可以通過地殼中錒系元素（鈾和釷）的多次中子捕獲產生，而這是極不可能的。因此地球上幾乎所有的鐨都是在科學實驗室、高能核反應爐或是[[核試驗|核武器試驗]]中產生的，並在合成後只存留不超過幾個月的時間。[[鑀]]和鐨曾在位於[[加蓬]][[奧克洛]]的[[天然核反應堆]]中自然產生，但至今已不再形成了。<ref name="emsley">{{cite book|last=Emsley|first=John|title=Nature's Building Blocks: An A-Z Guide to the Elements|edition=New|year=2011|publisher=Oxford University Press|location=New York, NY|isbn=978-0-19-960563-7}}</ref>

==化學==

[[File:Fermium-Ytterbium Alloy.jpg|thumb|用於測量鐨金屬[[汽化熱]]的鐨[[鐿]]合金]]

到目前為止，對鐨的化學研究都是在溶液中通過示蹤法進行的，至今沒有製造過任何固體化合物。在一般狀態下，鐨在溶液中呈Fm<sup>3+</sup>離子態，水合數為16.9，[[酸度系數]]為1.6{{e|−4}}（p''K''<sub>a</sub> = 3.8）。<ref>{{cite journal|last1 = Lundqvist|first1 = Robert|last2 = Hulet|first2 = E. K.|last3 = Baisden|first3 = T. A.|year = 1981|last4 = Näsäkkälä|first4 = Elina|last5 = Wahlberg|first5 = Olof|title = Electromigration Method in Tracer Studies of Complex Chemistry. II. Hydrated Radii and Hydration Numbers of Trivalent Actinides|journal = Acta Chem. Scand., Ser. A|volume = 35|pages = 653–661|doi = 10.3891/acta.chem.scand.35a-0653}}</ref><ref>{{cite journal|last1 = Hussonnois|first1 = H.|last2 = Hubert|first2 = S.|last3 = Aubin|first3 = L.|last4 = Guillaumont|first4 = R.|last5 = Boussieres|first5 = G.|year = 1972|journal = Radiochem. Radioanal. Lett.|volume = 10|pages = 231–238}}</ref>Fm<sup>3+</sup>會和擁有[[軟硬酸鹼理論|硬]]供電子原子（如[[氧]]）的各種有機配位體絡合，而形成的絡合物一般比鐨之前的錒系元素較為穩定。<ref name="Silva"/>它也會與[[氯]]和[[氮]]等配位體形成絡離子，同樣也比[[鑀]]或[[鉲]]所形成的更穩定。<ref>{{cite journal|last1 = Thompson|first1 = S. G.|last2 = Harvey|first2 = B. G.|last3 = Choppin|first3 = G. R.|last4 = Seaborg|first4 = G. T.|authorlink4 = Glenn T. Seaborg|year = 1954|title = Chemical Properties of Elements 99 and 100|journal = J. Am. Chem. Soc.|volume = 76|issue = 24|pages = 6229–6236|doi = 10.1021/ja01653a004}}</ref>人們相信較重的錒系元素所形成的絡合鍵主要為[[離子鍵]]：由於鐨的[[有效核電荷]]更高，所以Fm<sup>3+</sup>離子預計會比其之前的錒系元素所形成的An<sup>3+</sup>離子小，這使鐨能夠和配位體形成更短、更強的化學鍵。<ref name="Silva"/>

Fm<sup>3+</sup>能夠容易地還原為Fm<sup>2+</sup>，<ref>{{cite journal|last = Malý|first = Jaromír|year = 1967|title = The amalgamation behaviour of heavy elements 1. Observation of anomalous preference in formation of amalgams of californium, einsteinium, and fermium|journal = Inorg. Nucl. Chem. Lett.|volume = 3|issue = 9|pages = 373–381|doi = 10.1016/0020-1650(67)80046-1}}</ref>比如鐨會和[[二氯化釤]]共沉澱。<ref>{{cite journal|last1 = Mikheev|first1 = N. B.|last2 = Spitsyn|first2 = V. I.|last3 = Kamenskaya|first3 = A. N.|last4 = Gvozdec|first4 = B. A.|last5 = Druin|first5 = V. A.|last6 = Rumer|first6 = I. A.|last7 = Dyachkova|first7 = R. A.|last8 = Rozenkevitch|first8 = N. A.|last9 = Auerman|first9 = L. N.|year = 1972|title = Reduction of fermium to divalent state in chloride aqueous ethanolic solutions|journal = Inorg. Nucl. Chem. Lett.|volume = 8|issue = 11|pages = 929–936|doi = 10.1016/0020-1650(72)80202-2}}</ref><ref>{{cite journal|last1 = Hulet|first1 = E. K.|last2 = Lougheed|first2 = R. W.|last3 = Baisden|first3 = P. A.|last4 = Landrum|first4 = J. H.|last5 = Wild|first5 = J. F.|last6 = Lundqvist|first6 = R. F.|year = 1979|title = Non-observance of monovalent Md|journal = J. Inorg. Nucl. Chem.|volume = 41|issue = 12|pages = 1743–1747|doi = 10.1016/0022-1902(79)80116-5}}</ref>鐨的[[電極電勢]]預計將和[[鐿]](III)與鐿(II)之間的相似，相對[[標準電極電勢]]約為−1.15 V，<ref>{{cite journal|last1 = Mikheev|first1 = N. B.|last2 = Spitsyn|first2 = V. I.|last3 = Kamenskaya|first3 = A. N.|last4 = Konovalova|first4 = N. A.|last5 = Rumer|first5 = I. A.|last6 = Auerman|first6 = L. N.|last7 = Podorozhnyi|first7 = A. M.|year = 1977|title = Determination of oxidation potential of the pair Fm<sup>2+</sup>/Fm<sup>3+</sup>|journal = Inorg. Nucl. Chem. Lett.|volume = 13|issue = 12|pages = 651–656|doi = 10.1016/0020-1650(77)80074-3}}</ref>這與理論計算相符。<ref>{{cite journal|last = Nugent|first = L. J.|year = 1975|journal = MTP Int. Rev. Sci.: Inorg. Chem., Ser. One|volume = 7|pages = 195–219}}使用[[極譜法]]進行測量，得出</ref>Fm<sup>2+</sup>與Fm<sup>0</sup>之間的電極電勢為−2.37(10) V。<ref>{{cite journal|last1 = Samhoun|first1 = K.|last2 = David|first2 = F.|last3 = Hahn|first3 = R. L.|last4 = O'Kelley|first4 = G. D.|last5 = Tarrant|first5 = J. R.|last6 = Hobart|first6 = D. E.|year = 1979|title = Electrochemical study of mendelevium in aqueous solution: No evidence for monovalent ions|journal = J. Inorg. Nucl. Chem.| volume = 41|issue = 12|pages = 1749–1754|doi = 10.1016/0022-1902(79)80117-7}}</ref>

==毒性==

雖然曾接觸過鐨的人寥寥無幾，但是[[國際放射防護委員會]]還是為鐨的兩種最穩定同位素提供了每年輻射劑量的建議。鐨-253的進食劑量限度為10<sup>7</sup> [[貝可勒爾|Bq]]（1 Bq相等於每秒一次衰變），吸入劑量限度為10<sup>5</sup> Bq；鐨-257的則分別為10<sup>5</sup> Bq和4000 Bq。<ref>{{cite book|last1=Koch|first1=Lothar|title=Transuranium Elements, in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry|publisher=Wiley|year=2000|doi=10.1002/14356007.a27\_167}}</ref>

==備註與參考資料==

===備註===

{{Reflist|group=注}}

===參考資料===

{{Reflist|colwidth=30em}}

==延伸閱讀==

{{Commons|Fermium}}

{{Wiktionary|fermium}}

\* Robert J. Silva: [http://radchem.nevada.edu/classes/rdch710/files/Fm%20to%20Lr.pdf Fermium, Mendelevium, Nobelium, and Lawrencium], in: Lester R. Morss, Norman M. Edelstein, Jean Fuger (Hrsg.): ''The Chemistry of the Actinide and Transactinide Elements'', Springer, Dordrecht 2006; ISBN 1-4020-3555-1, p.&nbsp;1621–1651; {{DOI|10.1007/1-4020-3598-5\_13}}.

\*Seaborg, G.T. (ed.) (1978) ''[http://www.escholarship.org/uc/item/92g2p7cd.pdf Proceedings of the Symposium Commemorating the 25th Anniversary of Elements 99 and 100]'', 23 January 1978, Report LBL-7701

\* ''[[Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie]]'', System Nr. 71, Transurane: Teil A 1 II, p.&nbsp;19–20; Teil A 2, p.&nbsp;47; Teil B 1, p.&nbsp;84.

{{Clear}}

{{元素週期表}}

[[Category:化學元素]]

[[Category:锕系元素]]

[[Category:人工合成元素]]

[[Category:第7周期元素|7N]]

{{Link GA|de}}

{{Link GA|en}}