{{NoteTA|G1=Chemistry}}

{{不是|銥|鐿}}

{{Infobox element

|number=39

|symbol=Y

|name=釔

|enname=Yttrium

|left=[[鍶]]

|right=[[鋯]]

|above=[[鈧]]

|below=[[鑥]]

|series = 過渡金屬

|group=3

|period=5

|block=d

|image name=Yttrium\_sublimed\_dendritic\_and\_1cm3\_cube.jpg

|image name comment=

|appearance=銀白色

|atomic mass= 88.90584

|atomic mass 2=2

|electron configuration=&#91;[[氪]]&#93; 4d<sup>1</sup> 5s<sup>2</sup>

|electrons per shell= 2, 8, 18, 9, 2

|phase= 固體

|phase comment=

|density gpcm3nrt= 4.472

|density gpcm3mp= 4.24

|melting point K=1799

|melting point C=1526

|melting point F=2779

|melting point pressure=

|boiling point K=3203

|boiling point C=2730

|boiling point F=5306

|heat fusion= 11.42

|heat vaporization= 363

|heat capacity= 26.53

|vapor pressure 1= 1883

|vapor pressure 10= 2075

|vapor pressure 100= (2320)

|vapor pressure 1 k= (2627)

|vapor pressure 10 k= (3036)

|vapor pressure 100 k= (3607)

|vapor pressure comment=

|crystal structure= 六方密堆積

|oxidation states= '''3''', 2, 1（弱鹼性氧化物）

|electronegativity= 1.22

|number of ionization energies=3

|1st ionization energy= 600

|2nd ionization energy= 1180

|3rd ionization energy= 1980

|atomic radius= 180

|covalent radius= 190±7

|magnetic ordering= [[順磁性]]<ref name=magnet>[http://www-d0.fnal.gov/hardware/cal/lvps\_info/engineering/elementmagn.pdf Magnetic susceptibility of the elements and inorganic compounds], in ''Handbook of Chemistry and Physics'' 81st edition, CRC press. </ref>

|electrical resistivity= （[[室溫]]）（α、多晶）596 n

|thermal conductivity= 17.2

|thermal expansion= （[[室溫]]）（α、多晶）<br />10.6

|speed of sound rod at 20= 3300

|Young's modulus= 63.5

|Shear modulus= 25.6

|Bulk modulus= 41.2

|Poisson ratio= 0.243

|Brinell hardness= 589

|CAS number= 7440-65-5

|isotopes=

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=87 | sym=Y

| na=[[放射性同位素|人造]] | hl=3.35天

| dm1=[[電子捕獲|ε]] | de1=- | pn1=87 | ps1=Sr

| dm2=[[伽馬射線|γ]] | de2=0.48, 0.38[[緩發核輻射|D]] | pn2= | ps2=-}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=88 | sym=Y

| na=人造 | hl=106.6天

| dm1=ε | de1=- | pn1=88 | ps1=Sr

| dm2=γ | de2=1.83, 0.89 | pn2= | ps2=-}}

{{Elementbox\_isotopes\_stable | mn=89 | sym=Y | na=100% | n=50}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=90 | sym=Y

| na=人造 | hl=2.67天

| dm1=[[β衰變|β<sup>−</sup>]] | de1=2.28 | pn1=90 | ps1=Zr

| dm2=γ | de2=2.18 | pn2= | ps2=-}}

{{Elementbox\_isotopes\_decay2 | mn=91 | sym=Y

| na=人造 | hl=58.5天

| dm1=β<sup>−</sup> | de1=1.54 | pn1=91 | ps1=Zr

| dm2=γ | de2=1.20 | pn2= | ps2=-}}

|isotopes comment=

|discovered by=[[約翰·加多林]]

|discovery date=1794

|first isolation by=[[卡爾·古斯塔夫·莫桑德]]

|first isolation date=1840

}}

'''釔'''是一種[[化學元素]]，符號為'''Y'''，[[原子序]]為39。它是一種銀白色[[過渡金屬]]，化學性質與[[鑭系元素]]相近，且常被歸為[[稀土金屬]]。<ref name="IUPAC" />釔在自然中並不單獨出現，而是和鑭系元素結合出現在稀土礦中。<sup>89</sup>Y是釔的唯一一種穩定[[同位素]]和自然同位素。

1787年，卡爾·阿克塞爾·阿列紐斯（Carl Axel Arrhenius）在瑞典[[伊特比]]（Ytterby）附近發現了一種新的礦石，即[[硅鈹釔礦]]，並根據發現地村落的名稱將它命名為「Ytterbite」。約翰·加多林（Johan Gadolin）在1789年於阿列紐斯的礦物樣本中，發現了[[氧化釔]]。<ref name="Krogt" />安德斯·古斯塔夫·埃克貝格（Anders Gustaf Ekeberg）把這一氧化物命名為「Yttria」。[[弗里德里希·維勒]]在1828年首次分離出釔的單質。<ref name="CRC2008" />

釔的最大用途在於[[磷光體]]的生產，特別是紅色[[LED]]和電視機[[陰極射線管]]（CRT）顯示屏的紅色磷光體。<ref name="Cotton" />釔元素也被用於[[電極]]、[[電解質]]、[[電子濾波器]]、[[激光器]]和[[超導體]]中，也有多項醫學和材料科學上的應用。釔沒有已知的生物用途，人類接觸釔元素可導致[[呼吸系統疾病|肺病]]。<ref name="osha" />

==性質==

釔是一種質軟、帶光澤的銀白色金屬晶體，在[[元素週期表]]中屬於[[3族元素|3族]]。根據週期表的趨勢，它的[[電負性]]比前面的元素、[[鈧]]和[[5族元素|5族]]中的下一個元素[[鋯]]都要低。由於[[鑭系收縮]]現象，釔的電負性和[[鑥]]相近。<ref name ="Greenwood1997p946" /><ref name="Hammond">{{cite book|url = http://www-d0.fnal.gov/hardware/cal/lvps\_info/engineering/elements.pdf|title = The Elements|chapter=Yttrium|author = Hammond, C. R.|accessdate = 2008-08-26|publisher = [[Fermi National Accelerator Laboratory]]|pages = 4–33|format=pdf|archiveurl = http://web.archive.org/web/20080626181434/http://www-d0.fnal.gov/hardware/cal/lvps\_info/engineering/elements.pdf |archivedate = June 26, 2008|deadurl=yes|isbn = 0-04-910081-5}}</ref>釔也是第五週期中的首個[[d區塊]]元素。

成塊的純釔在空氣中會在表面形成保護性氧化層（{{chem|Y|2|O|3}}），這種[[鈍化]]過程使它相對穩定。在[[水汽]]中加熱至750&nbsp;°C時，保護層的厚度可達10微米。<ref name="ECE817" />不過釔粉末在空氣中很不穩定，任何金屬屑都可以在400&nbsp;°C以上的溫度在空氣中點燃。<ref name="CRC2008" />釔金屬在[[氮]]氣中加熱至1000&nbsp;°C後會形成[[氮化釔]]（YN）。<ref name="ECE817" />

===與鑭系元素的相似性===

釔元素的性質和[[鑭系元素]]十分相似，所以在歷史上曾一同被歸為[[稀土元素]]。<ref name="IUPAC">{{cite book|author = IUPAC contributors|title = Nomenclature of Inorganic Chemistry: IUPAC Recommendations 2005|editor = Edited by N G Connelly and T Damhus (with R M Hartshorn and A T Hutton)|page = 51|year = 2005

|isbn = 0-85404-438-8|url = http://www.iupac.org/publications/books/rbook/Red\_Book\_2005.pdf |format=PDF| accessdate = 2007-12-17|publisher = RSC Publishing}}</ref>自然中的釔一定與鑭系元素共同出現在稀土礦中。<ref name="Emsley498">[[#Emsley2001|Emsley 2001]], p. 498</ref>

在化學屬性上，鑭系元素比釔旁邊的[[鈧]]更接近釔。<ref name="ECE810">[[#Daane1968|Daane 1968]], p. 810</ref>如果以物理屬性對[[原子序]]作圖，根據趨勢，釔的原子序像是在64.5和67.5之間，即位於鑭系元素[[釓]]和[[鉺]]之間。<ref name="ECE815">[[#Daane1968|Daane 1968]], p. 815</ref>

釔的反應級數也一般在這個區間之內，<ref name="ECE817" />化學反應活性也與[[鋱]]和[[鏑]]相近。<ref name="Cotton" />它的大小與屬於「釔族」的重鑭系元素幾乎相同，所以它們的離子在溶液中的屬性十分接近。<ref name="ECE817" /><ref name="Greenwood1997p945">{{harvnb|Greenwood|1997|p=945}}</ref>雖然所有鑭系元素在元素週期表中都位於釔以下的一行，但釔在多方面都卻與其極為相似，這是由於[[鑭系收縮]]現象。<ref name="Greenwood1997p1234">{{harvnb|Greenwood|1997|p=1234}}</ref>

釔和鑭系元素間最大的差異在於，釔幾乎只會形成[[化合價|三價]]化合物或離子，但大約半數鑭系元素都可以形成三價以外的價態。<ref name="ECE817">[[#Daane1968|Daane 1968]], p. 817</ref>

===化合物及反應===

{{category see also|釔化合物}}

釔可以形成各種[[無機化學|無機化合物]]，氧化態一般為+3，其中釔原子失去其3顆[[價電子]]。<ref name="Greenwood1997p948">{{harvnb|Greenwood|1997|p=948}}</ref>例如白色、固態的[[氧化釔|氧化釔(III)]]（{{chem|Y|2|O|3}}）就是一種六[[配位鍵|配位]]的三價釔化合物。<ref name="Greenwood1997p947">{{harvnb|Greenwood|1997|p=947}}</ref>

釔可以形成不溶於水的[[氟化物]]、[[氫氧化物]]和[[草酸鹽]]，以及[[水溶性|可溶於水]]的[[溴化物]]、[[氯化物]]、[[碘化物]]、[[硝酸鹽]]和[[硫酸鹽]]。<ref name="ECE817" />Y<sup>3+</sup>離子在溶液中無色，因為它的d和f[[電子殼層]]中缺乏電子。<ref name="ECE817" />

釔及其化合物會和水產生反應，形成{{chem|Y|2|O|3}}。<ref name="Emsley498" />濃[[硝酸]]和[[氫氟酸]]不會對釔產生快速侵蝕，但其他的強酸則可以快速侵蝕釔。<ref name="ECE817" />

在200&nbsp;°C以上溫度，釔可以和各種[[鹵素]]形成三[[鹵化物]]，如[[三氟化釔]]（{{chem|YF|3}}）、[[三氯化釔]]（{{chem|YCl|3}}）和[[三溴化釔]]（{{chem|YBr|3}}）。<ref name="osha" />[[碳]]、[[磷]]、[[硒]]、[[矽]]和[[硫]]在高溫下也都可以和釔形成[[二元化合物]]。<ref name="ECE817" />

釔的有機化合物中都含有碳﹣釔鍵，其中一些化合物中的釔呈0氧化態。<ref name="Cloke1993">{{cite journal

|journal = Chem. Soc. Rev.|year = 1993|volume = 22|pages = 17–24|first = F. Geoffrey N.|last = Cloke|title = Zero Oxidation State Compounds of Scandium, Yttrium, and the Lanthanides|doi = 10.1039/CS9932200017}}</ref><ref name="Schumann">{{cite journal|journal = Encyclopedia of Inorganic Chemistry|title = Scandium, Yttrium & The Lanthanides: Organometallic Chemistry|first = Herbert|last = Schumann|coauthors = Fedushkin, Igor L.|doi = 10.1002/0470862106.ia212|year = 2006|isbn = 0-470-86078-2}}</ref>（科學家在氯化釔熔體中曾觀測到+2態，<ref name="Mikheev1992">{{cite journal|title = The anomalous stabilisation of the oxidation state 2+ of lanthanides and actinides

|first = Mikheev|last = Nikolai B.|journal = Russian Chemical Reviews|volume = 61|issue = 10|year = 1992|doi = 10.1070/RC1992v061n10ABEH001011|pages = 990–998|last2 = Auerman|first2 = L N|last3 = Rumer|first3 = Igor A|last4 = Kamenskaya|first4 = Alla N|last5 = Kazakevich|first5 = M Z|bibcode = 1992RuCRv..61..990M }}</ref>以及在釔氧原子簇中觀測到+1態。<ref name="Kang2005">{{cite journal|doi = 10.5012/bkcs.2005.26.2.345|url = http://newjournal.kcsnet.or.kr/main/j\_search/j\_download.htm?code=B050237|title = Formation of Yttrium Oxide Clusters Using Pulsed Laser Vaporization|journal = Bull. Korean Chem. Soc.

|year = 2005|volume = 26|issue = 2|pages=345–348|first = Weekyung|last = Kang|coauthor = E. R. Bernstein}}</ref>）有機釔化合物可以[[催化]]某些三聚反應。<ref name="Schumann" />這些化合物的合成過程都從{{chem|YCl|3}}開始，而{{chem|YCl|3}}則是經{{chem|Y|2|O|3}}與濃[[氫氯酸]]和[[氯化銨]]進行反應所得。<ref>{{Cite book|last = Turner, Jr.|first = Francis M.|coauthors = Berolzheimer, Daniel D.; Cutter, William P.; Helfrich, John|year = 1920|title = The Condensed Chemical Dictionary|location = New York|publisher = Chemical Catalog Company|pages = 492|url = http://books.google.com/?id=y8y0XE0nsYEC&pg=PA492&dq=%22Yttrium+chloride%22|accessdate = 2008-08-12}}</ref><ref>{{Cite book|last = Spencer|first = James F.|year = 1919|title = The Metals of the Rare Earths

|location = New York|publisher = Longmans, Green, and Co|pages = 135|url = http://books.google.com/?id=W2zxN\_FLQm8C&pg=PA135&dq=%22Yttrium+chloride%22

|accessdate =2008-08-12}}</ref>

[[哈普托數]]指中心原子對於周邊[[配位體]]原子的配位數，符號為η。科學家首次在釔配合物中發現[[碳硼烷]]配位體能以η<sup>7</sup>哈普托數與d<sup>0</sup>金屬中心原子進行配位。<ref name="Schumann" />[[石墨層間化合物]]石墨-Y和石墨-{{chem|Y|2|O|3}}在氣化後會產生內嵌[[富勒烯]]，例如Y@C<sub>82</sub>。<ref name="Cotton" />[[電子自旋共振]]研究顯示，這種富勒烯是由Y<sup>3+</sup>和(C<sub>82</sub>)<sup>3−</sup>離子對所組成的。<ref name="Cotton" />Y<sub>3</sub>C、Y<sub>2</sub>C和YC<sub>2</sub>等碳化物在[[水解]]後會形成[[烴]]。<ref name="ECE817" />

===核合成及同位素===

{{main|釔的同位素}}

[[太陽系]]中的釔元素是在[[恒星核合成]]過程中產生的，大部份經[[S-過程]]（約72%），其餘的經[[R-過程]]（約28%）。<ref name="Pack">{{cite journal|journal = Geochimica et Cosmochimica Acta|volume = 71|issue = 18|year = 2007|doi = 10.1016/j.gca.2007.07.010|title = Geo- and cosmochemistry of the twin elements yttrium and holmium|first = Andreas|last = Pack|coauthor = Sara S. Russell, J. Michael G. Shelley and Mark van Zuilen|pages = 4592–4608|bibcode=2007GeCoA..71.4592P}}</ref>在R-過程中，輕元素在[[超新星]]爆炸中進行快[[中子捕獲]]；而在S-過程中，輕元素在[[紅巨星]]脈動時，在星體內部進行慢中子捕獲。<ref name="Greenwood1997p12-13">{{harvnb|Greenwood|1997|pp=12–13}}</ref>

[[File:Mira 1997.jpg|thumb|太陽系中大部份的釔都是在紅巨星內部形成的，例如圖中的[[蒭藁增二]]。]]

在核爆炸和核反應爐中，釔同位素是[[鈾]][[裂變]]過程中的一大產物。在[[核廢料]]的處理上，最重要的釔同位素為<sup>91</sup>Y和<sup>90</sup>Y，半衰期分別為58.51天和64小時。<ref name="NNDC" />雖然<sup>90</sup>Y的半衰期短，但它與其母同位素[[鍶-90]]（<sup>90</sup>Sr）處於長期平衡狀態（即產生率接近衰變率），實際半衰期為29年。<ref name="CRC2008" />

所有3族元素的[[原子序]]都是奇數，所以穩定[[同位素]]很少。<ref name ="Greenwood1997p946">{{harvnb|Greenwood|1997|p=946}}</ref>釔只有一種穩定同位素<sup>89</sup>Y，這也是它唯一一種自然同位素。在S-過程當中，經其他途徑產生的同位素有足夠時間進行[[β衰變]]（[[中子]]轉換為[[質子]]，並釋放[[電子]]和[[反微中子]]）。<ref name="Greenwood1997p12-13" />中子數為50、82和126的[[原子核]]（[[原子量]]分別為90、138和208）特別穩定<ref group="注">參見：[[幻數]]。這些原子核的[[中子截面|中子捕獲截面]]很低，所以穩定性異常高。{{harv|Greenwood|1997|pp=12–13}}這些同位素不易發生β衰變，所以擁有較高的豐度。</ref>，所以這種慢速過程使這些同位素能夠保持其較高的豐度。<ref name="CRC2008">{{Cite book|author = CRC contributors|editor = Lide, David R.|chapter = Yttrium

|year = 2007–2008|title = CRC Handbook of Chemistry and Physics|volume = 4

|page = 41|location = New York|publisher = [[CRC Press]]|isbn = 978-0-8493-0488-0}}</ref><sup>89</sup>Y的質量數和中子數分別靠近90和50，所以其豐度也較高。

釔的人工合成同位素已知至少有32種，原子[[質量數]]在76和108之間。<ref name="NNDC">{{cite web|url = http://www.nndc.bnl.gov/chart/|author = NNDC contributors

|editor = Alejandro A. Sonzogni (Database Manager)|title = Chart of Nuclides

|publisher = National Nuclear Data Center, [[Brookhaven National Laboratory]]

|accessdate = 2008-09-13|year = 2008|location = Upton, New York}}</ref>其中最不穩定的同位素為<sup>106</sup>Y，[[半衰期]]只有>150[[納秒]]（<sup>76</sup>Y的半衰期為>200納秒）；最穩定的則為<sup>88</sup>Y，半衰期為106.626天。<ref name="NNDC" /><sup>91</sup>Y、<sup>87</sup>Y和<sup>90</sup>Y的半衰期分別為58.51天、79.8小時和64小時，而其餘所有人造同位素的半衰期都在一天以下，大部份甚至不到一小時。<ref name="NNDC" />

質量數在88或以下的釔同位素的主要衰變途徑是[[正電子發射]]（質子→中子），形成[[鍶]]（原子序為38）的同位素；<ref name="NNDC" />質量數在90或以上的則進行電子發射（中子→質子），形成[[鋯]]（原子序為40）的同位素。<ref name="NNDC" />另外質量數在97或以上的同位素亦會進行少量β<sup>−</sup>緩發[[中子發射]]。<ref name="nubase">{{cite journal|last = Audi|first = Georges|title = The NUBASE Evaluation of Nuclear and Decay Properties|journal = Nuclear Physics A|volume = 729|pages = 3–128|publisher = Atomic Mass Data Center|year = 2003|doi=10.1016/j.nuclphysa.2003.11.001|bibcode=2003NuPhA.729....3A|last2 = Bersillon|first2 = O.|last3 = Blachot|first3 = J.|last4 = Wapstra|first4 = A.H.}}</ref>

釔的[[同核異構體]]至少有20種，質量數在78和102之間。<ref name="NNDC" /><ref group="注">同核異構體亦稱亞穩態，其能量比處於[[基態]]的原子核更高。亞穩態在釋放[[伽馬射線]]或[[同核異構體轉換|轉換電子]]之後，才會回到基態。亞穩態以同位素質量數旁的「m」表示。</ref><sup>80</sup>Y和<sup>97</sup>Y的同核異構體超過一個。<ref name="NNDC" />釔的大部份同核異構體的穩定性都比[[基態]]更低，但<sup>78m</sup>Y、<sup>84m</sup>Y、<sup>85m</sup>Y、<sup>96m</sup>Y、<sup>98m1</sup>Y、<sup>100m</sup>Y和<sup>102m</sup>Y的半衰期都比它們的基態更高。這是因為這些同核異構體都進行β衰變，而不進行[[同核異構體轉換]]。<ref name="nubase" />

==歷史==

1787年，同時為陸軍中尉和兼職化學家的卡爾·阿克塞爾·阿列紐斯（Carl Axel Arrhenius）在瑞典[[伊特比]]村（現屬於[[斯德哥爾摩群島]]）附近的一處舊採石場發現了一塊黑色大石。<ref name="Krogt" />他認為這是一種未知礦石，含有當時新發現的[[鎢]]元素，<ref name="Emsley496">[[#Emsley2001|Emsley 2001]], p. 496</ref>並將其命名為「Ytterbite」。<ref group="注">「Ytterbite」取自發現地村名「Ytterby」，而「-bite」則是礦物的通用後綴。</ref>樣本被送往多個化學家作進一步分析。<ref name="Krogt">[[#Krogt|Van der Krogt 2005]]</ref>

[[File:Johan Gadolin.jpg|thumb|150px|left|氧化釔的發現者[[約翰·加多林]]]]

[[奧布皇家學院]]<!--芬蘭稱圖爾庫皇家學院，非今天的瑞典語圖爾庫大學或芬蘭語圖爾庫大學-->的約翰·加多林（Johan Gadolin）於1789年在阿列紐斯的樣本中發現了一種新的氧化物，並於1794發佈完整的分析結果。<ref>[[#Gadolin1794|Gadolin 1794]]</ref><ref group="注">[[#Stwertka1998|Stwertka 1998]], p. 115稱加多林在1789年發現該氧化物，但未指何時發佈。[[#Krogt|Van der Krogt 2005]]引用原文獻，并註明[[#Gadolin1794|1794年加多林著]]。</ref>安德斯·古斯塔夫·埃克貝格（Anders Gustaf Ekeberg）在1797年證實了這項發現，並把氧化物命名為「Yttria」。<ref name="Greenwood1997p944">{{harvnb|Greenwood|1997|p=944}}</ref>在[[安東萬·拉瓦節]]提出首個近代[[化學元素]]定義之後，人們認為氧化物都能夠還原成元素，所以發現新氧化物就等同於發現新元素。對應於Yttria的元素因此被命名為「Yttrium」。<ref group="注">氧化物名稱均以「-a」結尾，而新元素名則一般以「-ium」結尾。</ref>

1843年，卡爾·古斯塔夫·莫桑德（Carl Gustaf Mosander）發現，該樣本中其實含有三種氧化物：白色的[[氧化釔]]（Yttria）、黃色的[[七氧化四鋱|氧化鋱]]（Erbia）以及玫紅色的[[氧化鉺]]（Terbia）。<ref>{{cite journal|journal=Annalen der Physik und Chemie|volume=60

|year=1843|pages=297–315|title=Ueber die das Cerium begleitenden neuen Metalle Lathanium und Didymium, so wie über die mit der Yttererde vorkommen-den neuen Metalle Erbium und Terbium

|author = Mosander, Carl Gustaf|authorlink = Carl Gustaf Mosander

|issue = 2|language= German|doi = 10.1002/andp.18431361008|bibcode = 1843AnP...136..297M }}</ref><ref group="注">[[鋱]]和[[鉺]]的名稱分別是Terbium和Erbium，但兩者的氧化物卻分別稱為「Erbium」和「Terbium」，拼法相反。</ref>1878年，讓-夏爾·加利薩·德馬里尼亞（Jean Charles Galissard de Marigna）分離出第四種氧化物[[氧化鐿]]。<ref>{{cite news|author = ''Britannica'' contributors|encyclopedia = Encyclopaedia Britannica

|year = 2005|publisher = Encyclopædia Britannica, Inc}}, "ytterbium"</ref>這四種氧化物所含的新元素都以伊特比命名，除釔以外還有[[鐿]]（Ytterbium）、[[鋱]]（Terbium）和[[鉺]]（Erbium）。<ref name="Stwertka115" />在接下來的數十年間，科學家又在加多林的礦石樣本中發現了7種新元素。<ref name="Krogt" />馬丁·海因里希·克拉普羅特（Martin Heinrich Klaproth）後將這種礦物命名為加多林礦（Gadolinite，即[[矽鈹釔礦]]），以紀念加多林為發現這些新元素所做出的貢獻。<ref name="Krogt" />

1828年，[[弗里德里希·維勒]]把無水[[三氯化釔]]和[[鉀]]一同加熱，首次產生了釔金屬：<ref>{{cite book|last = Heiserman|first = David L.|title = Exploring Chemical Elements and their Compounds|location = New York|publisher = TAB Books|isbn = 0-8306-3018-X|chapter = Element 39: Yttrium|pages = 150–152|year = 1992}}</ref><ref>{{cite journal|journal = Annalen der Physik|volume = 89|issue = 8|pages = 577–582|title = Ueber das Beryllium und Yttrium|first = Friedrich|last = Wöhler|authorlink = Friedrich Wöhler|doi = 10.1002/andp.18280890805|year = 1828|bibcode = 1828AnP....89..577W }}</ref>

:YCl<sub>3</sub> + 3 K → 3 KCl + Y

釔的化學符號最初是Yt，直到1920年代初才開始轉為Y。<ref>{{cite journal|journal = Pure Appl. Chem.|volume = 70|issue = 1|pages = 237–257

|year = 1998|first = Tyler B.|last = Coplen|coauthors = Peiser, H. S.|title = History of the Recommended Atomic-Weight Values from 1882 to 1997: A Comparison of Differences from Current Values to the Estimated Uncertainties of Earlier Values (Technical Report)|publisher = [[IUPAC Inorganic Chemistry Division|IUPAC's Inorganic Chemistry Division]] Commission on Atomic Weights and Isotopic Abundances|doi = 10.1351/pac199870010237}}</ref>

1987年，科學家發現[[釔鋇銅氧]]具有[[高溫超導]]性質。<ref name="Wu" />它是第二種被發現擁有這種性質的物質，<ref name="Wu">{{cite journal|author = Wu, M. K. ''et al.''|title = Superconductivity at 93 K in a New Mixed-Phase Y-Ba-Cu-O Compound System at Ambient Pressure

|journal = [[Physical Review Letters]]|year = 1987|volume = 58|issue = 9|pages = 908–910|doi = 10.1103/PhysRevLett.58.908|pmid=10035069|bibcode=1987PhRvL..58..908W|first2 = J.|first3 = C.|first4 = P.|first5 = R.|first6 = L.|first7 = Z.|first8 = Y.|first9 = C.}}</ref>而且是第一種能在[[氮]]的沸點以上達到[[超導現象]]的物質。<ref group="注">釔鋇銅氧的超導臨界溫度（T<sub>c</sub>）為93&nbsp;K，而氮的沸點為77&nbsp;K。</ref>

==存量==

[[File:Xenotímio1.jpeg|thumb|200px|[[磷釔礦]]含有釔，圖為磷釔礦晶體。]]

===豐度===

釔元素出現在大部份[[稀土礦]]<ref name="Hammond" />和某些[[鈾]]礦中，但從不以單質出現。<ref>{{cite web|author = Lenntech contributors|url = http://www.lenntech.com/periodic-chart-elements/y-en.htm|accessdate = 2008-08-26|title = yttrium|publisher = Lenntech}}</ref>釔在地球地殼中的豐度約為百萬分之31，<ref name="Cotton">{{cite journal|title=Encyclopedia of Inorganic Chemistry|first=Simon A. |last=Cotton| doi= 10.1002/0470862106.ia211 |date= 2006-03-15|chapter=Scandium, Yttrium & the Lanthanides: Inorganic & Coordination Chemistry|isbn=0-470-86078-2}}</ref>在所有元素中[[地球的地殼元素豐度列表|排第28位]]，是[[銀]]豐度的400倍。<ref name="Emsley497" />泥土中的釔含量介乎百萬分之10至150間（去水後平均重量佔百萬分之23），在海水中含量為一兆（萬億）分之9。<ref name="Emsley497" />美國[[阿波羅計劃]]期間從[[月球]]採得的岩石樣本中含有較高的釔含量。<ref name="Stwertka115">[[#Stwertka1998|Stwertka 1998]], p. 115</ref>

釔元素沒有已知的生物用途，但幾乎所有生物體內都存在少量的釔。進入人體後，釔主要積累在肝、腎、脾、肺和骨骼當中。<ref>{{cite journal|journal = Journal of Biological Chemistry|year = 1952

|volume = 195|pages = 837–841|url = http://www.jbc.org/cgi/reprint/195/2/837.pdf|format=PDF| title = The Skeletal Deposition of Yttrium|first = N. S.|last = MacDonald|coauthors = Nusbaum, R. E. and Alexander, G. V.|pmid = 14946195|issue = 2}}</ref>一個人體內一共只有約0.5毫克的釔，而[[人乳]]則含有百萬分之4的釔。<ref name="Emsley495" />在食用植物中，釔的含量在百萬分之20至100之間（鮮重），其中以[[捲心菜]]為最高；<ref name="Emsley495" />[[木本植物]]種子中的含量為百萬分之700，是植物中已知最高的。<ref name="Emsley495" />

===生產===

釔的化學性質與鑭系元素非常相似，所以經過各種自然過程，這些元素都一同出現在稀土礦中。<ref name="Morteani">{{cite journal|journal = European Journal of Mineralogy |year = 1991|volume = 3|issue = 4|pages = 641–650|url = http://eurjmin.geoscienceworld.org/cgi/content/abstract/3/4/641|title = The rare earths; their minerals, production and technical use|first = Giulio|last = Morteani}}</ref><ref name="Kanazawaa">{{cite journal|journal = Journal of Alloys and Compounds|year = 2006|volume = 408–412|pages = 1339–1343|doi = 10.1016/j.jallcom.2005.04.033|title = Rare earth minerals and resources in the world|first = Yasuo|last = Kanazawa|coauthors = Kamitani, Masaharu }}</ref>

[[File:Yttrium 1.jpg|thumb|right|200px|釔很難從其他稀土元素中分離出來。圖為釔金屬塊。]]

稀土元素共有四種來源：<ref name="Naumov">{{cite journal|journal = Russian Journal of Non-Ferrous Metals|year = 2008

|volume = 49|issue = 1|pages = 14–22|title = Review of the World Market of Rare-Earth Metals

|first = A. V.|last = Naumov|url=http://www.springerlink.com/content/y8925j378w4u4175/|doi=10.1007/s11981-008-1004-6}}</ref>

\* 含碳酸鹽和氟化物的礦石，如[[氟碳鈰礦]]（<nowiki>[</nowiki>([[鈰|Ce]], [[鑭|La]], …)(CO<sub>3</sub>)F<nowiki>]</nowiki>），平均釔含量為0.1%。<ref name="CRC2008" /><ref name="Morteani" />1960年代至1990年代間，氟碳鈰礦的主要來源是美國[[加州]]山口稀土礦場，因此美國是這段時期稀土元素的最大產國。<ref name="Morteani" /><ref name="Naumov" />

\* [[獨居石]]（即磷鈰鑭礦，<nowiki>[</nowiki>(Ce, La, …)[[磷酸鹽|PO<sub>4</sub>]]<nowiki>]</nowiki>）是一種[[漂沙沉積|漂沙沉積物]]，為[[花崗岩]]移動及重力分離之後的產物。獨居石含2%<ref name="Morteani" />（或3%）<ref name="Stwertka116">[[#Stwertka1998|Stwertka 1998]], p. 116</ref>的釔。20世紀初的最大礦藏位於印度和巴西，兩國當時是最大產國。<ref name="Morteani" /><ref name="Naumov" />

\* [[磷釔礦]]是一種含有稀土元素的磷酸鹽礦物，其中包括[[磷酸釔]]（YPO<sub>4</sub>），礦物的釔含量約為60%。<ref name="Morteani" />最大礦藏是位於中國[[內蒙古]]的[[白雲鄂博鐵礦]]。在1990年代山口稀土礦場關閉之後，中國繼而成為目前稀土元素的最大產國。<ref name="Morteani" /><ref name="Naumov" />

\* 離子吸附型粘土是花崗岩的風化產物，含1%的稀土元素。<ref name="Morteani" />處理後的精礦的釔含量可以達到8%。離子吸附型粘土主要在中國南部開採生產。<ref name="Morteani" /><ref name="Naumov" /><ref>{{cite journal|journal = Chinese Journal of Geochemistry|year = 1996|volume = 15|issue = 4|pages = 344–352|doi = 10.1007/BF02867008|title = The behaviour of rare-earth elements (REE) during weathering of granites in southern Guangxi, China|first = Zuoping|last = Zheng|coauthors = Lin Chuanxian}}</ref>釔也出現在[[鈮釔礦]]和[[褐鈮釔礦]]中。<ref name="Emsley497">[[#Emsley2001|Emsley 2001]], p. 497</ref>

從混合氧化物礦中提取純釔的其中一種方法是把樣本溶於[[硫酸]]，再以[[離子交換]][[層析法]]進行分離。加入[[草酸]]後，草酸釔會沉澱出來。草酸釔在氧氣中加熱，會轉化為[[氧化釔]]，再與[[氟化氫]]反應後變為[[氟化釔]]。<ref name="Holleman" />使用[[季銨鹽]]作為萃取劑，釔會維持水溶狀態。以硝酸鹽作抗衡離子，可以去除輕鑭系元素；以[[硫氰酸鹽]]作抗衡離子，可以去除重鑭系元素。這種過程可以產生純度為99.999%的釔。一般釔佔重鑭系元素混合物的三分之二，所以為了方便分離其他的元素，須先移除釔元素。

全球氧化釔年產量在2001年達到600噸，儲備量估計有9百萬噸。<ref name="Emsley497" />[[鈣]][[鎂]]合金可以吧三氟化釔還原成海綿狀釔金屬，如此生產出的釔金屬每年不到10噸。[[電弧爐]]所達到的1,600&nbsp;°C溫度足以熔化釔金屬。<ref name="Emsley497" /><ref name="Holleman">{{cite book|publisher = Walter de Gruyter|year = 1985|edition = 91–100|pages = 1056–1057|isbn = 3-11-007511-3|title = Lehrbuch der Anorganischen Chemie|first = Arnold F.

|last = Holleman|coauthors = Wiberg, Egon and Wiberg, Nils}}</ref>

==應用==

===消費者===

[[File:Aperture Grille.jpg|thumb|釔是其中一種用於[[陰極射線管]]電視機螢屏中紅色[[磷光體]]的元素。]]

[[氧化釔]]（{{chem|Y|2|O|3}}）可以做[[摻雜 (半導體)|摻]][[銪|Eu<sup>3+</sup>]]過程中所用的主體晶格，以及[[釩酸釔|正釩酸釔]]Y[[釩酸鹽|VO<sub>4</sub>]]:Eu<sup>3+</sup>或氧硫化釔{{chem|Y|2|O|2|S}}:Eu<sup>3+</sup>磷光體的反應劑。這些磷光體在彩色電視機的顯像管中能產生紅光。<ref name="CRC2008" /><ref name="Cotton" />實際上紅光是銪所產生的，釔只是把[[電子槍]]的能量傳遞到磷光體上。<ref name="ECE818">[[#Daane1968|Daane 1968]], p. 818</ref>釔化合物還可以為不同鑭系元素陽離子做摻雜過程的主體晶格，除了Eu<sup>3+</sup>外，還有能發出綠光的摻[[鋱|Tb<sup>3+</sup>]]磷光體。氧化釔可以在多孔[[氮化矽]]的生產過程中作[[燒結]]添加劑。<ref>{{Cite patent |country=US |number=5935888 |status=patent |title= Porous silicon nitride with rodlike grains oriented |gdate=1999-08-10 |assign1=Agency Ind Science Techn (JP)| assign2=Fine Ceramics Research Ass (JP)}}</ref>它還是[[材料科學]]中的常用原料，許多釔化合物的合成也需要從氧化釔開始。

釔同位素可以[[催化]][[乙烯]]的[[聚合反應]]。<ref name="CRC2008" />一些高性能[[火花塞]]的電極以釔金屬作為材料。<ref>{{cite journal|last = Carley|first = Larry|url = http://www.babcox.com/editorial/cm/cm120032.htm

|title = Spark Plugs: What's Next After Platinum?|date=December 2000

|journal = Counterman|publisher = Babcox|accessdate = 2008-09-07 |archiveurl = http://web.archive.org/web/20080501064053/http://www.babcox.com/editorial/cm/cm120032.htm <!-- Bot retrieved archive --> |archivedate = 2008-05-01}}</ref>在[[丙烷]]燈網罩的生產過程中，釔可以代替具有[[放射性]]的[[釷]]元素。<ref>{{Cite patent|country=US| number=4533317|status=patent| gdate=1985-08-06| title = Yttrium oxide mantles for fuel-burning lanterns|invent1=Addison, Gilbert J. |assign1= The Coleman Company, Inc.}}</ref>

釔穩定氧化鋯是一種正在研發當中的材料，可以做固態[[電解質]]，以及在汽車排氣系統中用於探測氧含量。<ref name="Cotton" />

===石榴石===

[[File:Yag-rod.jpg|thumb|直徑0.5厘米的Nd:YAG激光晶棒]]

釔可以用來生產各種合成[[石榴石]]。<ref>{{cite journal|url = http://www.minsocam.org/ammin/AM36/AM36\_133.pdf|title = The role of yttrium and other minor elements in the garnet group|last = Jaffe|first = H.W.|journal = American Mineralogist|year = 1951|accessdate = 2008-08-26|pages = 133–155|format=pdf}}</ref>[[釔鐵石榴石]]（{{chem|Y|3|Fe|5|O|12}}，簡稱YIG）是十分有效的[[微波]][[電子濾波器]]，生產就需用到氧化釔。<ref name="CRC2008" />釔、[[鐵]]、[[鋁]]和[[釓]]石榴石（如Y<sub>3</sub>(Fe,Al)<sub>5</sub>O<sub>12</sub>和Y<sub>3</sub>(Fe,Ga)<sub>5</sub>O<sub>12</sub>）具有重要的[[磁性|磁性質]]。<ref name="CRC2008" />釔鐵石榴石是一種高效聲能發射器和傳感器。<ref>{{cite journal|doi= 10.1016/j.jallcom.2006.05.023|title = Preparation and characterization of yttrium iron garnet (YIG) nanocrystalline powders by auto-combustion of nitrate-citrate gel

|year= 2007|last= Vajargah|first = S. Hosseini|journal= Journal of Alloys and Compounds

|volume= 430|issue =1–2|pages= 339–343|last2= Madaahhosseini|first2= H|last3= Nemati|first3= Z}}</ref>[[釔鋁石榴石]]（{{chem|Y|3|Al|5|O|12}}，簡稱YAG）的[[莫氏硬度]]為8.5，能當寶石作首飾之用（人造[[鑽石]]）。<ref name="CRC2008" />摻[[鈰]]的釔鋁石榴石（YAG:Ce）晶體可用在白色[[發光二極體]]的磷光體中。<ref>{{Cite patent |country=US |number=6409938 |status=patent |title=Aluminum fluoride flux synthesis method for producing cerium doped YAG|gdate=2002-06-25 |invent1=Comanzo Holly Ann|assign1=General Electrics}}</ref><ref>{{cite book|author =GIA contributors|publisher = [[Gemological Institute of America]]

|title = GIA Gem Reference Guide|year = 1995|isbn = 0-87311-019-6}}</ref><ref>{{cite conference|last = Kiss|first = Z. J.|coauthors = Pressley, R. J.|title = Crystalline solid lasers|booktitle = Proceedings of the [[IEEE]]|pages = 1236–1248|volume = 54|issue = 10|publisher = IEEE|date = October 1966|url = http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\_all.jsp?arnumber=1447042|accessdate = 2008-08-16|id = issn: 0018-9219}}</ref>

釔鋁石榴石、氧化釔、氟化釔鋰（{{chem|LiYF|4}}）和[[釩酸釔|正釩酸釔]]（{{chem|YVO|4}}）可以用在近[[紅外線]][[激光器]]中，可用的摻雜劑包括[[釹]]、[[鉺]]和[[鐿]]。<ref name="cw">{{cite journal|first = J.|last = Kong|coauthors = Tang, D. Y.; Zhao, B.; Lu, J.; Ueda, K.; Yagi, H. and Yanagitani, T.|title = 9.2-W diode-pumped Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramic laser|journal = [[Applied Physics Letters]]|volume = 86|year = 2005|doi = 10.1063/1.1914958|pages = 116|issue = 16|bibcode=2005ApPhL..86p1116K}}</ref><ref>{{cite journal|first = M.|last = Tokurakawa|coauthors = Takaichi, K.; Shirakawa, A.; Ueda, K.; Yagi, H.; Yanagitani, T. and Kaminskii, A. A.|title = Diode-pumped 188 fs mode-locked Yb<sup>3+</sup>:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramic laser|journal = [[Applied Physics Letters]]|volume = 90|pages = 071101| year = 2007|doi=10.1063/1.2476385|issue = 7|bibcode=2007ApPhL..90g1101T}}</ref>釔鋁石榴石激光器能夠在大功率下運作，可應用在金屬鑽孔和切割上。<ref name="Stwertka116" />單個釔鋁石榴石晶體一般是經由[[柴可拉斯基法]]生產出來的。<ref>{{cite journal|journal = Journal of the Serbian Chemical Society |year = 2002|volume = 67|issue = 4|pages = 91–300|doi = 10.2298/JSC0204291G|title = The growth of Nd: YAG single crystals|author = Golubović, Aleksandar V.; Nikolić, Slobodanka N.; Gajić, Radoš; Đurić, Stevan; Valčić, Andreja}}</ref>

===材料增強===

添加少量的釔（0.1%至0.2%）可以降低[[鉻]]、[[鉬]]、[[鈦]]和[[鋯]]的晶粒度。<ref>{{cite journal|author = PIDC contributors|title = Rare Earth metals & compounds|url = http://www.pidc.com/products\_imaterials\_oth.html|accessdate =2008-08-26|publisher = Pacific Industrial Development Corporation}}</ref>它也可以增強[[鋁]]合金和[[鎂]]合金的材料強度。<ref name="CRC2008" />在合金中加入釔，可以降低加工程序的難度，使材料能抵抗高溫再結晶，並且大大提高對高溫[[氧化]]的抵禦能力。<ref name="ECE818" />

釔還能對[[釩]]以及其他[[非鐵金屬]]進行去氧。<ref name="CRC2008" />氧化釔可以穩定[[立方氧化鋯]]的結構，使它適合作為首飾。<ref>{{cite web|url = http://www.emporia.edu/earthsci/amber/go340/students/berg/cz.html|title = Cubic Zirconia|accessdate = 2008-08-26|first = Jessica|last = Berg|publisher=[[Emporia State University]]}}</ref>

科學家正在研究釔的球化性質，這可能有助生產[[球墨鑄鐵]]。如此生產出來的[[鑄鐵]]具有較高的[[延展性]]（[[石墨]]形成小球，而非薄片）。<ref name="CRC2008" />氧化釔[[熔點]]高，可抵抗衝擊，且[[熱膨脹係數]]也較低，因此能用來製造[[陶瓷]]和[[玻璃]]，<ref name="CRC2008" />例如某些照相機[[鏡頭]]。<ref name="Emsley497" />

===醫學===

釔-90是一種[[放射性同位素]]，被用在[[依多曲肽]]（Yttrium Y 90-DOTA-tyr3-octreotide）及[[替伊莫單抗]]（Yttrium Y 90 ibritumomab tiuxetan）等抗癌藥物中，可治療[[淋巴癌]]、[[白血病]]、[[卵巢癌]]、[[大腸癌]]、[[胰腺癌]]和[[骨癌]]等等。<ref name="Emsley495">[[#Emsley2001|Emsley 2001]], p. 495</ref>該藥物會附在[[單克隆抗體]]上，與癌症細胞結合後以釔-90的強烈[[β粒子|β輻射]]把細胞殺死。<ref>{{cite journal|journal = Cancer Research|volume =64|pages = 6200–6206|year =2004|title = A Single Treatment of Yttrium-90-labeled CHX-A''–C6.5 Diabody Inhibits the Growth of Established Human Tumor Xenografts in Immunodeficient Mice|author = Adams, Gregory P. ''et al.''|doi = 10.1158/0008-5472.CAN-03-2382|pmid = 15342405|issue = 17|first2 = CC|first3 = E|first4 = HH|first5 = EM|first6 = A|first7 = AJ|first8 = JD|first9 = MW|first10 = LM}}

</ref>

用釔-90做的針頭可以比解剖刀更加精確，可用於割斷[[脊髓]]裡的疼痛[[神經]]。<ref name="Emsley496" />在治療[[類風濕性關節炎]]時，釔-90還能用在發炎關節的滑膜切除術中，特別針對膝蓋部位。<ref>{{cite journal|first = M.|last = Fischer|coauthors = Modder, G.|title = Radionuclide therapy of inflammatory joint diseases|journal = Nuclear Medicine Communications|volume = 23

|issue = 9|pages = 829–831|year = 2002|doi = 10.1097/00006231-200209000-00003|pmid = 12195084}}</ref>

曾有實驗在犬類身上用摻釹的釔鋁石榴石激光來進行[[前列腺]]切除術，手術由機械人協助，能夠降低對周邊神經等組織的損傷。<ref>{{cite journal|title = Laser robotically assisted nerve-sparing radical prostatectomy: a pilot study of technical feasibility in the canine model|journal = BJU International|volume = 102

|issue = 5|publisher = Glickman Urological Institute| location = Cleveland|year = 2008|pmid = 18694410

|doi = 10.1111/j.1464-410X.2008.07708.x|last1 = Gianduzzo|first1 = Troy|last2 = Colombo Jr|first2 = Jose R.|last3 = Haber|first3 = Georges-Pascal|last4 = Hafron|first4 = Jason|last5 = Magi-Galluzzi|first5 = Cristina|last6 = Aron|first6 = Monish|last7 = Gill|first7 = Inderbir S.|last8 = Kaouk|first8 = Jihad H.|pages = 598–602}}</ref>摻鉺的釔鋁石榴石則開始被用在磨皮整容手術上。<ref name="Cotton" />

===超導體===

[[File:YBCO-modified.jpg|thumb|left|[[釔鋇銅氧]]超導體]]

1987年，[[阿拉巴馬大學]]和[[休斯頓大學]]研發了[[釔鋇銅氧]]（YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>，又稱YBCO或1-2-3）[[超導體]]。<ref name="Wu" />它可以在93&nbsp;K溫度下運作，比[[液氮]]的沸點（77.1&nbsp;K）要高。<ref name="Wu" />其他超導體都必須使用價格更高的[[液氦]]降溫，所以這項發現能降低成本。

實際超導材料的化學式為YBa<SUB>2</SUB>Cu<SUB>3</SUB>O<SUB>7–''d''</SUB>，其中''d''必須低於0.7才會使材料成為超導體。具體原因未知，但目前科學家知道在晶體內只有某些位置會出現空缺，即位於氧化銅平面和鏈上。這造成銅原子擁有奇特的氧化態，這再因某種原因引致了超導性質。

[[BCS理論]]在1957年被發佈之後，人們對低溫超導的認知已經非常詳盡了。這種現象與兩顆電子在一個晶格當中的特殊交互作用相關。然而高溫超導卻在這一理論的解釋範圍外，其確切原理仍是未知的。實驗所得出的結果指出，材料中氧化銅份量必須十分準確才能帶出超導性質。<ref>{{cite web|url=http://www.ch.ic.ac.uk/rzepa/mim/century/html/ybco\_text.htm |publisher=Imperial College|accessdate=2009-12-20|title=Yttrium Barium Copper Oxide – YBCO}}</ref>

這一物質呈黑綠色，為一多晶、多相態礦物。科學家正在研究一類成份比例不同的物質，稱為[[鈣鈦礦]]，並希望能最終研發出一種更為實用的[[高溫超導體]]。<ref name="Stwertka116" />

==安全==

水溶釔化合物具微毒性，但非水溶化合物則不具毒性。<ref name="Emsley495" />動物實驗顯示，釔及其化合物會造成肝和肺的破壞，但不同化合物的毒性程度各異。老鼠在吸入[[檸檬酸]]釔後，產生[[肺水腫]]和[[呼吸困難]]，吸入氯化釔後則有肝性水腫、[[胸腔積液]]及肺充血等症狀。<ref name="osha">{{cite web|author = OSHA contributors|url = http://www.osha.gov/SLTC/healthguidelines/yttriumandcompounds/recognition.html|title = Occupational Safety and Health Guideline for Yttrium and Compounds|accessdate = 2008-08-03|publisher = United States Occupational Safety and Health Administration|date = 2007-01-11}}（公有領域）</ref>

釔化合物對人類可引致肺病。<ref name="osha" />釩酸釔銪飄塵會對人的眼部、皮膚和上呼吸道有輕微的刺激，但這可能是飄塵的釩成份所導致的，而不是釔。<ref name="osha" />短期暴露在大量釔化合物中，會引致呼吸急促、咳嗽、胸部疼痛以及[[發紺]]。<ref name="osha" />[[美國國家職業安全衛生研究所]]（NIOSH）所建議的允許暴露限值為1&nbsp;mg/m<sup>3</sup>，超過500&nbsp;mg/m<sup>3</sup>時屬於「即時對生命或健康造成危險」。<ref>{{cite web|author = NIOSH contributors|url = http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0673.html|title = Yttrium|work = NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards|date=September 2005

|publisher = [[National Institute for Occupational Safety and Health]]|accessdate = 2008-08-03}}</ref>雖然成塊的釔金屬在空氣中相對穩定，但釔金屬粉末卻屬於易燃物。<ref name="osha" />

==備註==

<references group="注" />

==參考資料==

{{Reflist|colwidth=30em}}

==書目==

{{refbegin}}

\* <!-- Da --><cite id=Daane1968>{{cite book

|last = Daane

|first = A. H.

|title = The Encyclopedia of the Chemical Elements

|publisher = Reinhold Book Corporation

|location = New York

|year = 1968

|editor = Hampel, Clifford A.

|chapter = Yttrium

|pages = 810–821

|lccn = 68-29938}}

\* <!-- Em --><cite id=Emsley2001>{{cite book

|title = Nature's Building Blocks: An A-Z Guide to the Elements

|last = Emsley

|first=John

|author-link=John Emsley

|publisher = [[Oxford University Press]]

|year = 2001

|location = Oxford, England, UK

|isbn = 0-19-850340-7

|chapter = Yttrium

|pages=495–498

}}</cite>

\* <!-- Ga --><cite id=Gadolin1794>{{cite journal

|first= Johan

|last = Gadolin

|authorlink = Johan Gadolin

|title = Undersökning af en svart tung Stenart ifrån Ytterby Stenbrott i Roslagen

|journal = Kongl. Vetenskaps Academiens Nya Handlingar

|volume = 15

|year= 1794

|pages= 137–155

}}</cite>

\* <!-- Gr -->{{cite book

|last = Greenwood

|first = N. N.

|coauthors = Earnshaw, A.

|title = Chemistry of the Elements

|edition = 2nd

|publisher = Butterworth-Heinemann

|location = Oxford

|year = 1997

|isbn = 0-7506-3365-4

|ref = CITEREFGreenwood1997

}}

\* <!-- Sw --><cite id=Stwertka1998>{{cite book

|title = Guide to the Elements

|edition = Revised

|first = Albert

|last = Stwertka

|publisher = Oxford University Press

|year = 1998

|chapter = Yttrium

|pages = 115–116

|isbn = 0-19-508083-1

}}</cite>

\* <!-- Va --><cite id=Krogt>{{cite web

|last = van der Krogt

|first = Peter

|title = 39 Yttrium

|url = http://elements.vanderkrogt.net/element.php?sym=Y

|date = 2005-05-05

|accessdate = 2008-08-06

|work = Elementymology & Elements Multidict

}}</cite>

{{refend}}

==外部鏈接==

\* [http://www.periodicvideos.com/videos/039.htm Yttrium] at ''The Periodic Table of Videos''（諾丁漢大學）

{{元素週期表}}

{{釔化合物}}

[[Category:过渡金属]]

[[Category:钇|\*]]

[[Category:第5周期元素|5C]]

[[Category:化学元素|5C]]

{{Link FA|en}}

{{Link GA|ja}}