

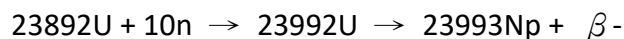


基本資料：

元素符號	中文	英文	原子序	原子量
Np	銻	Neptunium	93	237
電子組態	氧化價	熔點	沸點	電負度
[Rn]7s ² 5f ⁴ 6d ¹	+7 ~ +2	644 °C	4174 °C	1.36

歷史：

以海王星命名（以羅馬海神命名），這是繼天王星之後的下一顆遠離太陽的行星。早期有許多關於發現銻的虛假報導。最重要的是恩里科·費米 (Enrico Fermi)，他認為用中子轟擊鈾然後進行 β 衰變會形成 93 號元素。1934 年，他用中子轟擊鈾原子，並報告說他已經產生了 93 號和 94 號元素。隨著它的轉變事實證明，費米實際上已經將鈾原子裂變或分裂成許多碎片放射性同位素。裂變發現的解釋和宣布後來由哈恩和斯特拉斯曼發表，儘管正確解釋實驗結果的是他們的同事麗莎邁特納。1940 年，加州大學伯克利分校對裂變感到興奮，Edwin McMillan 教授和研究生 Philip Abelson 用迴旋加速器產生的慢化（慢）中子轟擊鈾，結果不是“裂變”而是反應物的“聚變”，形成了新元素 93，他們將其命名為“銻”：



Neptunium-239 是第一個合成生產的超鈾元素，也是第一個被發現的錒系超鈾元素。這種同位素的 β 衰變半衰期為 2.3565 天，形成半衰期為 24,000 年的子產物钚 239。

來源：

最穩定的銻同位素是 ²³⁷Np，半衰期為 200 萬年。這比地球年齡短得多，因此所有原始的銻元素，也就是地球形成時就存在的銻，至今已衰變殆盡了。然而在鈾礦中，自然核嬗變反應會產生衰變產物，當中含有微量的銻-237 至銻-240，因此銻是少數存在於自然界中的超鈾元素。要產生 ²³⁷Np 金屬，須將 ²³⁷NpF₃ 與液態鉍或鋰在 1200 °C 高溫下反應。含銻的反應原料可從乏核燃料中作為鈾生產過程的副產品提取出來，單次提取量有數公斤。

特性：

銻金屬是通過 NpF_3 與液態或氣態鉍或鋰在 1200°C 左右的溫度下反應生成的，通常以千克的量從廢核燃料棒中提取。金屬銻外觀呈銀色，具有化學活性，至少存在於三種同素異形體中：

α -銻，(室溫)斜方晶系，密度 20.45 g/cm^3

β -銻 (高於 280°C)，四方晶系，密度 (313°C) 19.36 g/cm^3

γ -銻 (577°C 以上)，立方，密度 (600°C) 18 g/cm^3

銻在所有元素中具有最大的液態範圍， 3363 K ，介於金屬熔點和沸點之間。它是所有錒系元素中密度最大的，也是所有天然元素中密度第五大的。最近發現了一種銻基超導合金，其分子式為 NpPd_5Al_2 。銻化合物中超導性的出現是令人驚訝的，因為它們通常表現出強磁性，這通常會破壞超導性。銻可形成多種化合物，包括三鹵化物和四鹵化物，如 NpF_3 、 NpF_4 、 NpCl_4 、 NpBr_3 和 NpI_3 。 Np_3O_8 和 NpO_2 等銻氧化物也存在於鈾-氧系統中。六氟化銻， NpF_6 ，像六氟化鈾一樣易揮發。在溶液中，銻具有五種氧化態，III、IV、V、VI 和 VII，其中 V 態最穩定。III 和 IV 的溶液離子是簡單離子 Np^{3+} 和 Np^{4+} 。與其對應的鈾類似，隨著銻離子電荷的增加，它分佈在更大的氧陽離子上。因此 Np(V) 以 NpO_2^+ 的形式存在於溶液中， Np(VI) 以 NpO_2^{2+} 的形式存在，而 Np(VII) 是一種氧陽離子，其結構可能包含氫氧根離子，因為它僅在強鹼性溶液中穩定。後面這些含氧物質與稀土元素形成對比，稀土元素在水溶液中僅顯示 (II)、(III) 和 (IV) 氧化態的簡單離子。在溶液中， Np(III) 在空氣中很容易被氧化成 Np(IV) 。 Np(VII) 在鹼性溶液中穩定，如果 pH 值變得更酸性，它會迅速還原為 Np(VI) 。在酸性溶液中， Np^{3+} 呈深藍紫色； Np^{4+} 為草綠色； NpO_2^+ 呈翠綠色； NpO_2^{2+} 在強鹼性溶液中呈淺紫紅色， Np(VII) 呈深綠色。

用途：

由於銻 ^{237}Np (半衰期 214 萬年) 衰變為具有強放射性且壽命短的鏷子體 (半衰期 26.9 天)，因此建立了一個平衡，可用於確定銻最後一次衰變後的時間量在截獲或非法樣品中分離和純化。 ^{237}Np 用作檢測高能 (MeV) 中子的設備中的組件。 ^{237}Np 用中子照射產生 ^{238}Pu ，這是一種用於航天器和軍事應用的放射性同位素熱發生器的 α 發射體。 ^{237}Np 捕獲一個中子形成 ^{238}Np ，後者以兩天的半衰期進行 β 衰變，形成子體 ^{238}Pu 。銻是可裂變的，理論上可以用作快中子反應堆或核武器的燃料。

參考資訊：

1. <https://periodic.lanl.gov/list.shtml>
2. <https://ptable.com/?lang=zh-hant#%E6%80%A7%E8%B3%AA>
3. <http://www.chwa.com.tw/his/test/chemistry/48072/PeriodicTable/Index.html>

4. <https://chemistry.org.tw/> 中國化學會
5. <https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E5%85%83%E7%B4%A0%E5%91%A8%E6%9C%9F%E8%A1%A8> 維基百科