

# 铀

## 百科名片

铀(Uranium)的原子序数为92的元素，其元素符号是U，是自然界中能够找到的最重元素。在自然界中存在三种同位素，均带有放射性，拥有非常长的半衰期（数亿年~数十亿年）。此外还有12种人工同位素(铀-226~铀-240)。铀在1789年由马丁·海因里希·克拉普罗特（Martin Heinrich Klaproth）发现。铀化合物早期用于瓷器的着色，在核裂变现象被发现后用作核燃料。

## 元素简介

铀（普通话拼音：yóu；；英语拼写：金属铀Uranium），得名于天王星的名字“Uranus”。

致密而有延展性的银白色放射性金属。铀在接近绝对零度时有超导性，有延展性。铀的化学性质活泼，能和所有的非金属作用，能与多种金属形成合金。空气中易氧化，生成一层发暗的氧化膜，能与酸作用，与U-234、U-235、U-238混合体存在于铀矿中。少量存在于独居石等稀土矿石中。铀最初只用做玻璃着色或陶瓷釉料，1938年发现铀核裂变后，开始成为主要的核原料。

外围电子层排布：5f3 6d1 7s2。

## 物理性质

铀是元素周期表中第七周期MB族元素，锕系元素之一，是重要的天然放射性元素，元素符号U，原子序数92，原子量238.0289。在整个元素序列中，大约到铁的位置以后，每个原子核都有分裂的趋势，只是由于闸门阻止着才未分裂。在自然界发现的最后一个元素铀，有最弱的闸门，1936年由哈恩和他的同事斯特拉斯曼在实验中第一次打破的，就是这个元素。

铀原子有92个质子和92个电子，其中6个是价电子。铀是银白色金属，熔点1132.5℃，沸点3745℃，密度18.95g/cm<sup>3</sup>，电阻率30.8X10<sup>-8</sup>n·m，抗拉强度450MPa，屈服强度207MPa，弹性模数172GPa。铀的热中子吸收截面为7.60b，铀有15种同位素，其原子量从227-240。所有铀同位素皆不稳定，具有微弱放射性。铀的天然同位素组成为：238u（自然丰度99.275%，原子量238.0508，半衰期4.51X10<sup>9</sup>a），235U（自然丰度0.720%，原子量235.0439，半衰期7.00X10<sup>8</sup>a），234U（自然丰度0.005%，原子量234.0409，半衰期2.47X10<sup>5</sup>a）。其中235u是惟一天然可裂变核素，受热中子轰击时吸收一个中子后发生裂变，放出总能量为195MeV，同时放2~3个中子，引发链式核裂变；238U是制取核燃料铀的原料。

## 化学性质

铀的外电子层构型为[Rn]5f36d17s2，有+3，+4，+5，+6四种价态，其中+4和+6价化合物稳定。铀的化学性质活泼，能和所有的非金属作用（惰性气体除外），能与多种金属形成合金。空气中易氧化，生成一层发暗的氧化膜，高度粉碎的铀空气中极易自燃，块状铀在空气中易氧化失去金属光泽，在空气中加热即燃烧，铀能与所有非金属反应，250℃下和硫反应，400℃下和氮反应生成氮化物，1250℃下和碳反应生成碳化物，250-300℃下和氢反应生成UH<sub>3</sub>，UH<sub>3</sub>在真空350-400℃下分解，放出氢气。

铀与卤素反应生成卤化物，铀能与汞、锡、铜、铅、铝、铋、铁、镍、锰、钴、锌、铍作用生成金属间化合物，金属铀缓慢溶于硫酸和磷酸，有氧化剂存在时会加速溶解，铀易溶于硝酸，铀对碱性溶液呈惰性，但有氧化剂存在时，能使铀溶解，铀及其化合物均有较大的毒性，空气中可溶性铀化合物的允许浓度为0.05mg/m<sup>3</sup>，不溶性铀化合物允许浓度为0.25mg/m<sup>3</sup>，人体对天然铀的放射性允许剂量，可溶性铀化合物为7400Bq，不溶性铀化合物为333Bq。

## 发现过程

1789年，由德国化学家克拉普罗特（M.H.Klaproth）从沥青铀矿中分离出，就用1781年新发现的一个行星——天王星命名它为uranium，元素符号定为U。1841年，佩利戈特（E.M.Peligot）指出，克拉普罗特分离出的“铀”，实际上是二氧化铀。他用钾还原四氯化铀，成功地获得了金属铀。1896年有人发现了铀的放射性衰变。1939年，哈恩（O.Hahn）和斯特拉斯曼（F.Strassmann）发现了铀的核裂变现象。自此以后，铀便变得身价百倍。

## 分布范围

铀通常被人们认为是一种稀有金属，尽管铀在地壳中的含量很高，比汞、铋、银要多得多，但由于提取铀的难度较大，所以它注定了要比汞这些元素发现的晚得多。尽管铀在地壳中分布广泛，但是只有沥青铀矿和钾钒铀矿两种常见的矿床。

地壳中铀的平均含量约为百万分之2.5，即平均每吨地壳物质中约含2.5克铀，这比钨、汞、金、银等元素的含量还高。铀在各种岩石中的含量很不均匀。例如在花岗岩中的含量就要高些，平均每吨含3.5克铀。在地壳的第一层（距地表20 km）内含铀近 $1.3 \times 10^{14}$ 吨。依此推算，一立方公里的花岗岩就会含有约一万吨铀。海水中铀的浓度相当低，每吨海水平均只含3.3毫克铀，但由于海水总量极大（海水中总含铀量可达 $4.5 \times 10^9$ 吨），且从水中提取有其方便之处，所以目前不少国家，特别是那些缺少铀矿资源的国家，正在探索海水提铀的方法。

由于铀的化学性质很活泼，所以自然界不存在游离的金属铀，它总是以化合状态存在着。已知的铀矿物有一百七十多种，但具有工业开采价值的铀矿只有二、三十种，其中最重要的有沥青铀矿（主要成分为八氧化三铀）、品质铀矿（二氧化铀）、铀石和铀黑等。很多的铀矿物都呈黄色、绿色或黄绿色。有些铀矿物在紫外线下能发出强烈的荧光。正是铀矿物（铀化合物）这种发荧光的特性，才导致了放射性现象的发现。

虽然铀元素的分布相当广，但铀矿床的分布却很有限。铀资源主要分布在美国、加拿大、南非、西南非、澳大利亚等国家和地区。据估计，已探明的工业储量到1972年已超过一百万吨。中国铀矿资源也十分丰富。

铀及其一系列衰变子体的放射性是存在铀的最好标志。人的肉眼虽然看不见放射性，但是借助于专门的仪器却可以方便地把它探测出来。因此，铀矿资源的普查和勘探几乎都利用了铀具有放射性这一特点：若发现某个地区岩石、土壤、水、甚至植物内放射性特别强，就说明那个地区可能有铀矿存在。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2585.html>