

纳米材料特性

简介

纳米材料是指在三维空间中至少有一维处在纳米尺度范围(1nm~100nm)或由他们作为基本单元构成的材料。这是指纳米晶体粒表面原子数与总原子数之比随粒径变小而急剧增大后所引起的性质上的变化。例如粒子直径为10纳米时,微粒包含4000个原子,表面原子占40%;粒子直径为1纳米时,微粒包含有30个原子,表面原子占99%。

特性

(1)表面与界面效应

主要原因就在于直径减少,表面原子数量增多。再例如,粒子直径为10纳米和5纳米时,比表面积分别为90米²/克和180米²/克。如此高的比表面积会出现一些极为奇特的现象,如金属纳米粒子在空中会燃烧,无机纳米粒子会吸附气体等等。

(2)小尺寸效应

当纳米微粒尺寸与光波波长,传导电子的德布罗意波长及超导态的相干长度、透射深度等物理特征尺寸相当或更小时,它的周期性边界被破坏,从而使其声、光、电、磁,热力学等性能呈现出"新奇"的现象。例如,铜颗粒达到纳米尺寸时就变得不能导电;绝缘的二氧化硅颗粒在20纳米时却开始导电。再譬如,高分子材料加纳米材料制成的刀具比金钢石制品还要坚硬。利用这些特性,可以高效率地将太阳能转变为热能、电能,此外又有可能应用于红外敏感元件、红外隐身技术等等。

(3)量子尺寸效应

当粒子的尺寸达到纳米量级时,费米能级附近的电子能级由连续态分裂成分立能级。当能级间距大于热能、磁能、静电能、静磁能、光子能或超导态的凝聚能时,会出现纳米材料的量子效应,从而使其磁、光、声、热、电、超导电性能变化。例如,有种金属纳米粒子吸收光线能力非常强,在1.1365千克水里只要放入千分之一这种粒子,水就会变得完全不透明。

(4)宏观量子隧道效应

微观粒子具有贯穿势垒的能力称为隧道效应。纳米粒子的磁化强度等也有隧道效应,它们可以穿过宏观系统的势垒而产生变化,这种被称为纳米粒子的宏观量子隧道效应。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/6238.html>