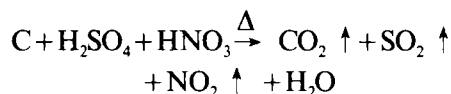


只在顶端部位存在少许的五员环，比碳纳米微粒反应活性小，因而能够较稳定的存在。这样通过控制一定的条件，可基本上除去石墨碳和碳纳米微粒而剩下碳纳米管，从而达到纯化的目的。其中发生的主要化学反应为：



2.2 在腐蚀性较强的溶液中，可以清楚地看到碳纳米管在腐蚀液的作用下，其外层受到腐蚀而剥落，在其周围留有許多细微的粉状或絮状物，而碳纳米管本身的管壁则变得较薄。这可能是由于碳纳米管外层在形成时留下的缺陷或者非晶化区域造成的。在碳纳米管表层物形成时，可能掺以部分类似 sp^3 杂化态的碳以至形成折皱及缺陷等结构，此现象在我们研究碳纳米管的 STM 图像中已发现^[10]，而易引起腐蚀反应的发生和扩展。因而在控制一定的条件下，可以成为制备薄壁型碳纳米管的一种方法。

2.3 在腐蚀性更强的溶液中或控制一定的腐蚀时间，碳纳米管不但其表层受到不同程度的腐蚀，而且其顶端也可以被打开，这与顶端部位存在较强的张力和部分反应活性较大的五员环结构有着一定的联系^[7]。通过化学腐蚀的方法打开碳纳米管的顶端，这为今后灌入特定物质以及将管内作为微反应器，对管内物质这种约束态进行某些特定性能的研究提供了机会^[11,12]。

总之，采用液相化学腐蚀法，通过控制一

定的工艺条件，如腐蚀液配比、反应时间、腐蚀程度以及其它影响因素的控制来对碳纳米管进行有效的纯化以及顶端开口研究。这种方法具有操作简单有效、可控性强、经济实用性好等优点，是一种较佳的处理方法。有关化学腐蚀法处理碳纳米管，其详细的腐蚀作用机理及反应历程在进一步研究中。

对校电镜室倪子绵与翟和生老师在 TEM 实验上的热情帮助，特此致谢。

参 考 文 献

- 1 Ebbesen T W, Ajayan P M. Nature, 1992, 358: 220
- 2 Bethune D S, Kiang C H, de Vries M S et al. Nature, 1993, 363: 605
- 3 Saito R, Fujita M, Dresselhaus G et al. Appl. Phys. Lett., 1992, 60(18): 2204
- 4 余荣清, 詹梦熊, 程大典等. 高等学校化学学报, 1994, 15(9): 1388
- 5 Yu R Q, Zhan M X, Cheng D D. et al. J. Phys. Chem., 1995, 99: 1818
- 6 Ajayan P M, Ebbesen T W, Ichihashi T et al. Nature, 1993, 362: 522
- 7 Tsang S C, Harris P J F, Green M L H. Nature, 1993, 362: 520
- 8 Ugarte D. Nature, 1992, 359: 707
- 9 Ajayan P M, Ichihashi T, Iijima S. Chem. Phys. Lett., 1993, 202(5): 384
- 10 余荣清, 谢兆雄, 詹梦熊等. 化学物理学报, 1995, 8(1): 96
- 11 Ajayan P M, Iijima S. Nature, 1993, 361: 333
- 12 Seraphin S, Zhou D, Jiao J et al. Nature, 1992, 362: 503

告读者、作者

△从1996年5月8日起，北京电话将升为8位数字，即在原电话号码前加一个“6”字，本刊编辑部的电话改为：(010)6255.4183。

△本刊将在文章首页下脚加排第一作者简介，请投稿者另用一张纸，除打印(或工整抄写)出中英文对照的文章题目和作者姓名的汉语拼音外，需注明第一作者的姓名、性别年龄、职称和所从事何专业领域的(科研、教学、开发等)工作。