

# 关于 GB/T 26521—2011 的两点质疑

郭晓稚, 王文丰\*

(苏州大学材料与化学化工学部, 江苏 苏州 215123)

**摘要:** 试验研究发现,《GB/T 26521—2011 工业碳酸镍》中丁二酮肟的量和盐酸的量明显不足。通过理论推导和试验反复验证,提出了改进办法和修订意见,能够满足测试需要。

**关键词:** 国标; 碳酸镍; 丁二酮肟; 盐酸

**中图分类号:** TQ115; TQ138.1+3; TS07

**文献标志码:** A

**文章编号:** 0253-4320(2013)03-0007-02

## Two queries for national standard of nickel carbonate for industrial use: GB/T 26521—2011

GUO Xiao-zhi, WANG Wen-feng\*

(College of Chemistry, Chemical Engineering and Materials Science, Soochow University, Suzhou 215123, China)

**Abstract:** According to the national standard of nickel carbonate for industrial use (GB/T 26521—2011), the experimental results find that the amount of diacetyldioxime and hydrochloric acid is significantly insufficient. The ways to improve the national standard have been proposed by theoretical analysis and repeated verification, which can meet the testing needs.

**Key words:** national standard; nickel carbonate; diacetyldioxime; hydrochloric acid

我国于 2011 年 5 月 21 日颁布了《GB/T 26521—2011 工业碳酸镍》(以下简称《GB/T》)<sup>[1]</sup>, 并于 2011 年 12 月 1 日正式实施。工业碳酸镍分子式为  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , 相对分子质量为 376.1。其性状为浅绿色晶体粉末, 不溶于水, 溶于热稀酸。被广泛应用于工业催化、冶金、电镀、磁性材料、瓷釉颜料、电子以及制造其他镍盐、电池等行业。因此是一种重要的无机精细化学品及工业上重要的镍化合物。

## 1 问题的提出

国家标准《GB/T》中给出了工业碳酸镍中镍质量分数的测试方法。但笔者将《GB/T》与《HG/T 2824—2009 工业硫酸镍》(以下简称《HG/T》)对比时发现<sup>[2]</sup>, 二者只是待测样品不同, 测试手段、试剂、用量及试验条件等完全一致。因此笔者认为《GB/T》只是在《HG/T》基础上的简单修改, 并未考虑二者物质本身之间的差异。按照《GB/T》的方法对市售工业碳酸镍检验时发现: ①在加热条件下, 碳酸镍固体无法完全溶解; ②镍的质量分数均无法达标, 最高时 Ni 的质量分数仅为 37.91%。

## 2 问题的分析

### 2.1 盐酸的用量

根据《GB/T》:  $\omega(\text{镍}) \geq 45.0\%$ , 产品方合格, 此时镍的质量分数记作  $\text{Ni}\%_{\text{达标}}$ 。因此要完全溶解 2 g (精确到 0.000 2 g) 试样, 至少需要 1:1 盐酸溶液体积为:

$$V_{\text{HCl}_{\text{min}}} = n_{\text{HCl}_{\text{min}}} / C_{\text{HCl}} = 2(n_{\text{Ni}})_{\text{达标}} / C_{\text{HCl}} = [(2 \times 2.000 0 \times 45.0\%) / 58.69] / 6.0 = 5.0 \times 10^{-3} \text{ L} = 5.0 \text{ mL}$$

而《GB/T》中提供的盐酸溶液为 1 mL  $\ll$  5.0 mL。

由于镍盐本身易水解, 势必要求加入盐酸的量适当过量, 以保证镍能够完全以离子形式存在。

### 2.2 丁二酮肟的用量

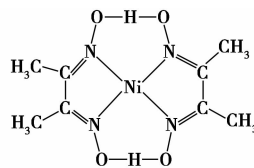


图 1 丁二酮肟镍的结构式

国标法中对镍质量分数的测试是借助二甲基乙二醛肟[又称为丁二酮肟(Diacetyl Dioxime)或镍试剂]来实现的。在  $\text{pH} \leq 11.5$  的氨性溶液中, 丁二酮肟与  $\text{Ni}(\text{II})$  主要形成 1:2 络合物<sup>[3]</sup>, 生成

难溶于水的鲜红色螯合物丁二酮肟镍,其分子式为  $\text{Ni}(\text{HON}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{N}-\text{O})_2$ ,结构式如图 1 所示。

同样,当取 10 mL 样品溶液进行测试时,

$$(V_{\text{丁二酮肟}})_{\min} = (n_{\text{丁二酮肟}})_{\min} / C_{\text{丁二酮肟}} = 2(n_{\text{Ni}})_{\text{达标}} / C_{\text{丁二酮肟}} = [2 \times (2.0000 \times 10 / 100 \times 45.0\%) / 58.69] / (10 / 116.12) \times 10^{-3} = 35.6 \text{ mL} > 30 \text{ mL}$$

即 30 mL 10 g/L 的丁二酮肟溶液不足以使镍离子全部螯合沉淀。计算可以得到,30 mL 10 g/L 的丁二酮肟溶液能螯合的镍的质量分数最高仅为 37.94%。

### 3 问题的解决

《HG/T》中给出的硫酸镍分子式为  $x\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \cdot y\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ <sup>[2]</sup>。假设当晶体失去全部结晶水时变成  $\text{NiSO}_4$ ,此时镍的质量分数为 37.93%。研究发现,《HG/T》中丁二酮肟的用量刚好满足试样为无水硫酸镍测试时螯合镍的需要。

在《GB/T》中,工业碳酸镍的分子式为  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ <sup>[1]</sup>。而实际工业中碳酸镍的分子式常写为  $x\text{NiCO}_3 \cdot y\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 。同样,假设碳酸镍的产品全部失水,且分别为单一的  $\text{NiCO}_3$  或  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  时,镍的质量分数分别为 49.45% 或 63.32%。

综上所述,笔者对《GB/T》进行如下简单的改变,以满足检验所需。方法一:①称取试样改为约 1 g(精确到 0.000 1 g);②盐酸溶液的用量改为 6 mL。方法二:①盐酸溶液的用量改为 12 mL;②丁二酮肟的用量改为 60 mL。

经过多次、反复实验验证,改进的方法切实可行。

### 4 结论

对比《GB/T 26521—2011 工业碳酸镍》和《HG/T 2824—2009 工业硫酸镍》发现:二者只是待测样品不同,测试手段、试剂、用量及试验条件等完全一致。通过试验测试和理论计算,证实丁二酮肟和盐酸的用量明显不足。并对《GB/T》的内容进行了简单的修改。

### 参考文献

- [1] 国家标准局信息分类编码研究所. GB/T 26521—2011,工业碳酸镍[S]. 北京:中国标准出版社,2011.
- [2] 国家标准局信息分类编码研究所. HG/T 2824—2009,工业硫酸镍[S]. 北京:中国标准出版社,2010.
- [3] 吴诚. 问:丁二酮肟作为镍离子的光度显色剂的基本原理是什么? [J]. 理化检验—化学分册,2004,40(1):53. ■

## 欧盟斥资 20 亿欧元资助石墨烯和人脑研究工程

欧盟委员会 2013 年 1 月 28 日宣布,神奇的材料石墨烯和人脑神经化学工程两大研究将获得达 20 亿欧元(26.8 亿美元)的资助。这是欧盟有史以来最大的研究资助类项目。

经过主导科学家、诺贝尔奖得主以及工业家的严格筛选,该两大领域被列入欧盟被称之为“科学 X 因素”的“未来新兴技术旗舰(Future and Emerging Technology Flagship)计划”,每项计划将在未来 10 年内分别获得 10 亿欧元的经费。

该两大计划预计将于 2013 年 9 月开始实施,其资金的重要来源是欧盟最大的科研计划——“地平线 2020 计划”。总体来看,欧盟的总出资额将为 10 亿欧元左右,其中今年将出资 5 400 万欧元。其余的资助将分别来自大学、成员国和工业界等。每项研究计划将涉及至少 15 个欧盟成员国和将近 200 个研究机构。

石墨烯又称单层墨,由一层碳原子组成,是英国科学家于 2004 年发现的一种新材料。这种新材料潜力巨大,与其它材料相比,具有超强的导电性能、机械强度以及光学纯度,有望在很多方面代替硅。石墨烯研发计划将由瑞典

Chalmers 大学 Jari Kinaret 教授牵头,汇集 100 个研究团队和 136 个主要研究人员(包括首先开发石墨烯的英国曼彻斯特大学)。

人脑工程意在通过超大型计算机模拟人脑的细胞、化学性质和连接性,以求更好地了解大脑的功能和发育。这不但有助于帕金森氏症、阿尔茨海默氏症等脑部疾病的诊断和治疗,同时还可探究人脑的高能效和可靠性,对人工智能研发具有重大的促进作用。人脑工程研发计划将由瑞士洛桑联邦理工学院 Henry Markram 教授牵头,由 87 个来自世界各地的研发团队承担任务。

欧盟“未来新兴技术旗舰计划”于 2010 年 7 月启动,共筛选出 21 项科技作为候选对象,意在加大欧盟的科技创新竞争力。2011 年 5 月,评选委员会在这 21 项科技中进一步评选出 6 项“对未来影响最大的前沿技术”,涉及脑科学、新材料、机器人、医药应用、纳米技术、灾害预报与分析等领域。2012 年 11 月至 12 月,以上述 6 大前沿科技为基础,由 25 名专家组成的评选委员会将石墨烯和人脑工程列为“未来和新兴旗舰技术项目”。