

咪唑配位的夹心型杂多化合物 $\text{Na}_9\{\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3\}\{\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)_3(\text{BiW}_9\text{O}_{33})_2\}\cdot 33\text{H}_2\text{O}$ 的合成, 结构和磁性质研究

王虎林, 薛岗林, 王继武, 王大奇, 李君, 史启楨

西北大学化学系; 延安大学化学化工学院; 聊城大学化学系

收稿日期 修回日期 网络版发布日期 接受日期

**摘要** 在 $\text{pH}=7.5$ 的水溶液中, 咪唑与 $\text{Na}_2\text{WO}_4$ ,  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 及 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 反应, 得到了咪唑配位的新型杂多钨酸盐 $\text{Na}_9\{\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3\}\{\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)_3(\text{BiW}_9\text{O}_{33})_2\}\cdot 33\text{H}_2\text{O}$ , 用X射线单晶衍射法及元素分析确定了其结构, 晶胞参数为: 空间群 $P3$ ,  $a=1.3904(4)\text{nm}$ ,  $b=1.3904(4)\text{nm}$ ,  $c=3.3169(13)\text{nm}$ ,  $\gamma=120^\circ$ ,  $V=5.553(3)\text{nm}^3$ ,  $Z=2$ ,  $R_1=0.0361$ ,  $wR_2=0.0507(I>2\sigma)$ 。杂多阴离子 $[\{\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3\}\{\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)_3(\text{BiW}_9\text{O}_{33})_2\}]^{9-}$ 为夹心式结构, 两个三空缺Keggin离子 $\alpha\text{-BiW}_9\text{O}_{33}^{9-}$ 夹层中的中心离子为交替排列的三个 $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})^+$ 和三个 $\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)^{2+}$ , 中心离子钴的配位数为5, 该杂多阴离子具有 $C_{3v}$ 对称性。对标题化合物进行了磁性质表征, 拟合结果为 $J=6.90\text{cm}^{-1}$ ,  $g=2.10$ ,  $\theta=0.25\text{K}$ , 表明该化合物中的 $\text{Co}(\text{II})$ 三核簇存在着铁磁偶合。

**关键词** 杂多酸 钨酸盐 晶体结构 磁性 夹心化合物 咪唑 钠络合物 钴络合物 铋络合物 耦合

分类号 [0611.662](#)

## Synthesis, Structure and Magnetic Properties of Imidazole Coordinated Sandwich-type Bismuth Tungstate $\text{Na}_9\{\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3\}\{\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)_3(\text{BiW}_9\text{O}_{33})_2\}\cdot 33\text{H}_2\text{O}$

Wang Hulin, Xue Ganglin, Wang Jiwu, Wang Daqi, Li Jan, Shi Qizhen

Shaanxi Key Laboratory of Physico-Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, Northwest University; Department of Chemistry and Chemical Engineering, Yan'an University; Department of Chemistry, Liaocheng Unive

**Abstract** The imidazole coordinated novel heteropolyoxometalate  $\text{Na}_9\{\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3\}\{\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)_3(\text{BiW}_9\text{O}_{33})_2\}\cdot 33\text{H}_2\text{O}$  was synthesized by the reaction of  $\text{Na}_2\text{WO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  with  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$  and  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  in  $\text{pH}=7.5$  aqueous solution. The single crystal X-ray diffraction study shows that the crystal belongs to trigonal system, space group  $P3$ , with  $a=1.3904(4)\text{nm}$ ,  $b=1.3904(4)\text{nm}$ ,  $c=3.3169(13)\text{nm}$ ,  $\gamma=120^\circ$ ,  $V=5.553(3)\text{nm}^3$ ,  $Z=2$ ,  $R_1=0.0361$ ,  $wR_2=0.0507(I>2\sigma)$ . The structure of anion  $[\{\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3\}\{\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)_3(\text{BiW}_9\text{O}_{33})_2\}]^{9-}$  reveals a sandwich-like arrangement of two  $\{\alpha\text{-BiW}_9\}$  moieties enclosing three  $\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)^{2+}$  and three  $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})^+$ . The coordination number of  $\text{Co}^{2+}$  and  $\text{Na}^+$  in the sandwich anion are all five, and the polyanion has  $C_{3v}$  symmetry. Magnetic data have been fitted assuming that the only exchange-coupled centers are the cobalts, the compound exhibits ferromagnetic coupling with  $J=6.90\text{cm}^{-1}$ ,  $g=2.10$ , and  $\theta=0.25\text{K}$ .

**Key words** [HETEROPOLYACID](#) [TUNGSTATE](#) [CRYSTAL STRUCTURE](#) [MAGNETISM](#) [SANDWICH COMPOUNDS](#) [GLYOXALINE P](#) [SODIUM COMPOUNDS](#) [COBALT COMPLEX](#) [BISMUTH COMPLEX COUPLING](#)

DOI:

通讯作者

扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF\(0KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [复制索引](#)

▶ [Email Alert](#)

▶ [文章反馈](#)

▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

▶ [本刊中 包含“杂多酸”的 相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

- [王虎林](#)
- [薛岗林](#)
- [王继武](#)
- [王大奇](#)
- [李君](#)
- [史启楨](#)