

研究简报

Co[(C₆H₁₁O)₂PS₂]₂ · 2Py 的合成和晶体结构贺敏强¹ 沈小平¹ 张文莉¹ 吴云龙¹ 程晓农² 俞运鹏^{*1}⁽¹⁾ 江苏大学化学化工学院, ⁽²⁾ 江苏大学材料科学与工程学院, 镇江 212003)

关键词: 二烷基二硫代磷酸酯 钴配合物 吡啶 晶体结构
 分类号: O623.627 O626.32 O627.8

二烷基二硫代磷酸酯及其过渡金属配合物能阻止烃类自动氧化, 是一种很重要的抗氧、抗磨广泛应用于石油的添加剂、高分子材料的稳定剂和人造橡胶的硫化促进剂^[1,2]。在生物学上也具有十分重要的地位, 具有杀虫、抗菌、抗癌和抑制酶水解等特性^[3]。因此, 对该领域的研究也十分活跃。对二烷基二硫代磷酸酯合过渡金属配合物及其加合物的研究, 游效曾等已作过多次报导^[4-16]。同时利用二烷基二硫代磷酸酯优良的配位性能, 应用于湿法冶金钴、镍的萃取分离。但在萃取过程中, 中心钴离子(II)极易氧化生成六配位的钴(III)配合物, 使得萃取过程难以进行, 妨碍了萃取剂的循环使用^[17,18]。已发现加入一定量的吡啶类添加剂可以抑制 Co(II)的氧化, 以利于反萃取。为了探讨吡啶类添加剂的作用, 我们研究了 Co(II)配合物的氧化过程及 Co(III)配合物与吡啶的取代还原反应, 并测定了取代产物的分子结构。

1 实验部分

1.1 试剂、仪器与合成

P₂S₅ 为 Merck-Schuchardt 产品, 纯度 > 98%, 实验前经甲苯洗涤和无水 CaCl₂ 真空干燥。环己醇、甲醇、CoCl₂ · 6H₂O 和吡啶均为 A. R. 级试剂。360 型红外光谱仪, Shimadzu UV-240 型紫外分光光度计。

按文献^[15]相似的方法合成 Na[(C₆H₁₁O)₂PS₂] 白色晶体, 产物极易潮解, 贮藏在干燥器中备用。

取 0.1 mol Na[(C₆H₁₁O)₂PS₂] 与 0.05 mol CoCl₂

· 6H₂O 在无水乙醇中反应, 溶液立即变成棕色, 并加热搅拌 15 min, 静置数小时后反应液中有棕色微晶析出, 经过滤并用蒸馏水洗涤数次, 除去过量的钴离子, 再用甲醇洗涤数次, 干燥得棕色 Co[(C₆H₁₁O)₂PS₂]₃ 微晶。

1.2 实验方法

Na[(C₆H₁₁O)₂PS₂] 溶在 25 mL CHCl₃ 中, 加入 1 mmol Co(OAc)₂ · 4H₂O 固体以制备 Co[(C₆H₁₁O)₂PS₂]₂ 配合物, 振荡 1 min, 取有机相, 在 400 ~ 900 nm 范围内测量体系的光谱随时间的变化。

将 Co[(C₆H₁₁O)₂PS₂]₃ 溶于 CHCl₃ 中配制浓度为 3.88 × 10⁻² mol · dm⁻³, 用移液管准确吸取该溶液 1 mL, 加入各个 25 mL 容量瓶中, 再分别加入不同量的吡啶, 用 CHCl₃ 稀释至刻度, 使 [吡啶]/Co[(C₆H₁₁O)₂PS₂]₃ 摩尔比在 10 ~ 265 范围内变化。在 15℃ 放置一星期, 使反应达到平衡。在 Shimadzu UV-240 型紫外光谱仪上以带宽为 0.5 nm 测量吸光度, 并计算平衡常数。

为了排除吡啶与配体 (C₆H₁₁O)₂P(S)S⁻ 之间相互作用, 将吡啶加到含有配体 Na[(C₆H₁₁O)₂PS₂] 的 CHCl₃ 溶液中, 配体的光谱并没有发生变化, 表明吡啶与 Co[(C₆H₁₁O)₂PS₂]₃ 的取代作用是在中心离子上发生的。

1.3 晶体结构测定

选取 0.35 mm × 0.30 mm × 0.30 mm 紫红色柱状晶体, 在 Enraf-Nonius CAD4 四圆衍射仪上用 Mo Kα

收稿日期: 2002-01-23。收修改稿日期: 2002-04-19。

江苏省教育厅自然科学基金资助项目(No. 99KJB150006)。

* 通讯联系人。E-mail: yyu1979@sohu.com

第一作者: 贺敏强, 男, 37 岁, 讲师; 研究方向: 配位化学。

射线 ($\lambda = 0.71073 \text{ \AA}$) 进行衍射实验。晶体属三斜晶系, 空间群为 $P\bar{1}$, 晶胞参数: $a = 6.944(2) \text{ \AA}$, $b = 9.277(3) \text{ \AA}$, $c = 15.981(6) \text{ \AA}$, $\alpha = 91.79(3)^\circ$, $\beta = 99.55(3)^\circ$, $\gamma = 94.44(3)^\circ$, $V = 1011.2(6) \text{ \AA}^3$, $Z = 2$, $M_r = 803.94$, $D_c = 1.320 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, $F(000) = 425$, $\mu = 0.747 \text{ mm}^{-1}$ 。利用 ω - 2θ 扫描方式, 在 $1.29^\circ < \theta \leq 25.17^\circ$ 范围内收集到 4066 个独立衍射点数据, 经 LP 和经验吸收校正, 其中 3626 个具有 $I \geq 2\sigma(I)$ 的衍射数据用于结构分析, 结构用重原子法解出, 计算在 PDP 11/34 计算机上用 SDP-PLUS, SHELXS-97 和 SHELXL-97 程序系统进行, 用全矩阵最小二乘法对结构参数进行校正, 最终偏离因子 $R = 0.0700$, $wR = 0.1988$, 差值图上最大峰值 $\Delta\rho_{\text{max}} = 1.071 \text{ e} \cdot \text{\AA}^{-3}$, 最小峰值 $\Delta\rho_{\text{min}} = -0.701 \text{ e} \cdot \text{\AA}^{-3}$ 。

CCDC: 178148

2 结果与讨论

2.1 $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ 的紫外-可见光谱变化

图 1 是 $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ 在氯仿溶液中由 Co(II) 变化成 Co(III) 时可见光谱随时间的变化。当反应刚开始时 $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ 溶液在 664 nm 处有一个吸收峰, 这相应于 Co(II) 的吸收峰, 谱峰宽度很窄, 这

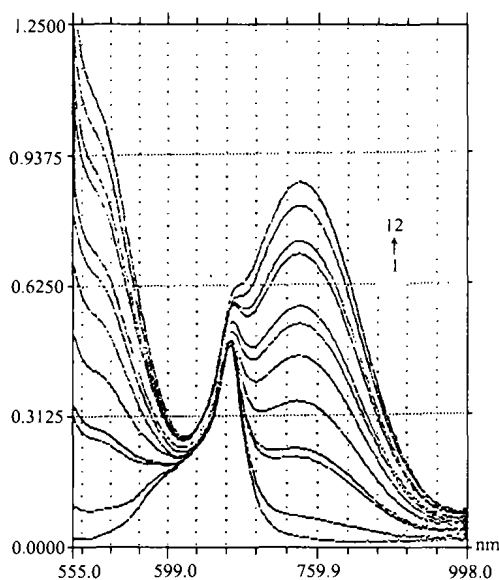


图 1 $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ 氧化反应的电子光谱

Fig. 1 Electronic spectra of oxidation reaction of $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$

Sequence number of curves: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

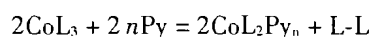
Reaction times(h): 0, 25, 4, 24, 29, 53, 79, 95, 101, 119, 125, 142, 150

表明 Co(II) 具有四面体的配位环境^[19], 随着时间的增加, 664 nm 处吸收峰逐渐消失, 在 732 nm 处产生了一个新的吸收峰, 新吸收峰的出现, 表明体系中生成了新的配合物, 这相应于 Co(III) 由 $^1A_1 \rightarrow ^1E_g$ 的跃迁^[19], 吸收峰的消失与增高速率反映了 Co(II) 氧化的快慢。与二(二乙基二硫代磷酸酯合钴(II))^[15] 和二(2-乙基己基)二硫代磷酸酯合钴(II)^[18] 相比 $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ 的氧化速率要慢得多, 这表明烷基对氧化速率具有明显的影响。

2.2 取代-还原反应的平衡常数

$\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_3$ (简称为 CoL_3) 在 CHCl_3 溶液中呈棕色, 在 280、388、462、530 和 732 nm 处出现了吸收峰。随着吡啶的加入, 溶液的颜色逐渐发生了变化, 由棕色变成了紫红色, 462、530 和 732 nm 处的吸收峰逐渐减小, 388 nm 处的吸收峰不变, 280 nm 处的吸收峰逐渐增加。反应中 664 nm 的吸收峰没有出现, 表明没有生成四面体配合物的 Co(II) 配合物。732 nm 处特征峰的变化速率, 反映了取代反应进行得较为缓慢。取代反应的速率也与吡啶浓度有关, 当吡啶浓度增加时, 反应速率明显增大。

测量具有相同浓度 CoL_3 $3.88 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 不同吡啶浓度的一系列样品, 在 $\lambda = 732 \text{ nm}$ 处测量溶液的吸光度 A 。体系总的反应平衡式为:



Co(III) 还原成 Co(II), 反应的平衡常数为:

$$K = \frac{[\text{CoL}_2\text{Py}_n]^2[\text{L-L}]}{[\text{CoL}_3]^2[\text{Py}]^{2n}}$$

$$\text{因为 } [\text{L-L}] = \frac{1}{2} [\text{CoL}_2 \cdot \text{Py}_n]$$

$$\lg K = 2\lg [\text{CoL}_2\text{Py}_n] / [\text{CoL}_3] + \lg \frac{[\text{CoL}_2\text{Py}_n]}{2}$$

$$- 2n\lg [\text{Py}]$$

在 400 ~ 900 nm 区间内, 吡啶和配体 L 没有明显的吸收, 可以认为二聚体 L-L 也没有明显的吸收, 则根据 Lambert-Beer 定律:

$$A = \varepsilon_{\text{CoL}_3} [\text{CoL}_3] + \varepsilon_{\text{CoL}_2\text{Py}_n} [\text{CoL}_2 \cdot \text{Py}_n]$$

$$= \frac{A_0}{C_0} [\text{CoL}_3] + \frac{A_\infty}{C_0} [\text{CoL}_2\text{Py}_n]$$

$$\text{且有: } [\text{CoL}_3] + [\text{CoL}_2\text{Py}_n] = C_0$$

$$[\text{CoL}_3] = C_0 \frac{A - A_\infty}{A_0 - A_\infty}$$

$$[\text{CoL}_2\text{Py}_n] = C_0 \frac{A_0 - A}{A_0 - A_\infty}$$

$$\begin{aligned} & \text{可得到} \lg \frac{A_0 - A}{A - A_\infty} + \frac{1}{2} \lg \frac{A_0 - A}{A_0 - A_\infty} \\ & = n \lg[\text{Py}] - \lg C_0 / 2 + \frac{1}{2} \lg K \end{aligned}$$

C_0 为配合物 CoL_3 的初始浓度, A_0 为 CoL_3 初始浓度时的吸光度, A_∞ 为 $[\text{Py}] \gg [\text{CoL}_3]$ 时 (实验中取 1 mL $3.88 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 CoL_3 加入 9 mL 纯吡啶组成的体系) 溶液的吸光度, 相当于全部生成 $\text{CoL}_2 \cdot \text{Py}_n$ 时的吸光度。 $[\text{Py}]$ 为吡啶的浓度, K 为平衡常数, 以 $\lg \frac{A_0 - A}{A - A_\infty} + \frac{1}{2} \lg \frac{A_0 - A}{A_0 - A_\infty}$ 对 $\lg[\text{Py}]$ 作图, 并用最小二乘法线性拟合, 结果示于图 2, 相关系数 $R = 0.999$, 从斜率求得 $n = 2$ 表明该配合物内含有二个吡啶分子, 形成了六配位的配合物 $\text{CoL}_2 \cdot 2\text{Py}$, 这与晶体结构所得到的结果一致。从截距求得平衡常数 $K = 0.63 \pm 0.02 (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})^{-3}$ 。

2.3 红外光谱

CoL_2Py_2 配合物分子中 $\nu_{\text{P-S}}$: 668.8(vs), 651.9(m), 579.8(m); $\nu_{\text{P-O-S}}$: 1147.9(m), $\nu_{\text{P-O-C}}$: 1033.4(s), 1013(vs)。分子中的吡啶环振动的特征峰值 3055(w), 1597.2(vs), 1033(vs) 和 992(vs)。

2.4 晶体结构分析

标题配合物的非氢原子坐标和热参数列于表 1, 主要键长和键角列于表 2, 图 3 为标题配合物的分子结构图, 如图 3 所示标题配合物的分子结构中 Co(II) 原子位于分子的对称中心, 与二硫代磷酸酯的 4 个硫原子和吡啶的 2 个氮原子形成了六配位的八面体结构, 4 个硫原子和 Co(II) 处于同一平面, Co-S 键键长分别为 2.5256 和 2.5199 Å, S-Co-S 的螯合角为 81.450°。在同一 $(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}(\text{S})$ 配位基中, 磷原子位于 2 个硫原子和 2 个氧原子组成的四面体中心。

表 1 配合物的原子坐标参数和等效热参数

Table 1 Atomic Coordinates ($\times 10^4$) and Isotropic Thermal Parameters ($\text{\AA}^2 \times 10^3$)

atom	x	y	z	Ueq	atom	x	y	z	Ueq
Co	0	0	0	49(1)	C(11)	581(15)	-1229(11)	-2675(7)	112(3)
C(12)	-980(2)	-2364(17)	-3086(9)	168(5)	C(13)	-1400(2)	-2030(16)	-3916(9)	161(5)
C(14)	500(3)	-2350(2)	-4345(13)	214(7)	C(15)	2030(2)	-986(18)	-3948(10)	182(6)
C(16)	2458(18)	-1166(14)	-3060(8)	134(4)	P(1)	-539(2)	954(2)	-1800(1)	56(1)
S(1)	2540(2)	276(2)	1335(1)	59(1)	S(2)	1904(2)	1379(1)	-973(1)	57(1)
N(1)	-1210(6)	1981(4)	355(3)	54(1)	O(1)	-147(7)	260(5)	-2665(3)	80(1)
O(2)	-1290(6)	2453(4)	-2098(3)	64(1)	C(1)	48(8)	-3170(6)	-660(4)	64(2)
C(2)	748(10)	-4409(6)	-922(5)	72(2)	C(3)	2703(10)	-4484(6)	-877(5)	77(2)
C(4)	3929(9)	-3268(7)	-554(6)	83(2)	C(5)	3112(8)	-2059(6)	-317(5)	68(2)
C(21)	-3102(9)	2509(8)	-2703(4)	71(2)	C(22)	-2627(14)	3004(12)	-3528(5)	107(3)
C(23)	-4484(17)	3161(16)	-4141(6)	141(4)	C(24)	-5828(15)	4153(13)	-3772(6)	127(4)
C(25)	-6279(12)	3619(12)	-2941(6)	111(3)	C(26)	-4409(11)	3455(10)	-2318(5)	88(2)

Ueq is defined as one third of the trace of the orthogonalized U_{ij} tensor

表 2 配合物的部分键长和键角

Table 2 Selected Bond Lengths ($\text{\AA}$) and Bond Angles ($^\circ$)

Co-N(1)	2.176(4)	Co-N(1)*	2.176(4)	Co-S(2)	2.5199(16)
Co-S(2)*	2.5199(16)	Co-S(1)*	2.5256(18)	Co-S(1)	2.5256(18)
P(1)-O(1)	1.580(5)	P(1)-O(2)	1.582(4)	P(1)-S(2)	1.975(2)
P(1)-S(1)*	1.983(2)	S(1)-P(1)*	1.983(2)		
N(1)-Co-N(1)*	180.0	N(1)-Co-S(2)	90.23(13)	N(1)*-Co-S(2)	89.77(13)
N(1)-Co-S(2)*	89.77(13)	N(1)*-Co-S(2)*	90.23(13)	S(2)-Co-S(2)*	180.0
S(2)-Co-S(1)	98.55(5)	S(2)*-Co-S(1)	81.45(5)	S(1)*-Co-S(1)	180.0
O(1)-P(1)-O(2)	101.1(3)	O(1)-P(1)-S(2)	111.99(19)	O(2)-P(1)-S(2)	107.42(16)
O(1)-P(1)-S(1)*	110.59(19)	O(2)-P(1)-S(1)*	112.63(17)	S(2)-P(1)-S(1)*	112.54(10)
P(1)*-S(1)-Co	82.77(7)	P(1)-S(2)-Co(1)	83.08(7)	N(1)-Co-S(1)*	89.68(13)
N(1)*-Co-S(1)*	90.32(13)	S(2)-Co-S(1)*	81.45(5)	S(2)*-Co-S(1)*	98.55(5)
N(1)-Co-S(1)	90.32(13)	N(1)*-Co-S(1)	89.68(13)		

Symmetry transformations used to generate equivalent atoms: *: $-x, -y, -z$

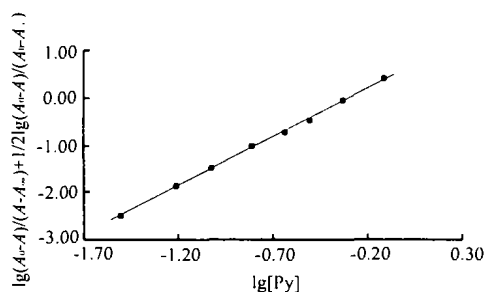


图 2 吡啶与 $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_3$ 取代还原反应的

$[\lg(A_0 - A)/(A - A_\infty) + \lg(A_0 - A)/(A - A_\infty)] - \lg[\text{Py}]$ 图 ($\lambda = 732\text{nm}$)

Fig. 2 $[\lg(A_0 - A)/(A - A_\infty) + \lg(A_0 - A)/(A - A_\infty)] - \lg[\text{Py}]$ plot of substitute-reduction reaction between $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_3$ and pyridine at $\lambda = 732\text{nm}$

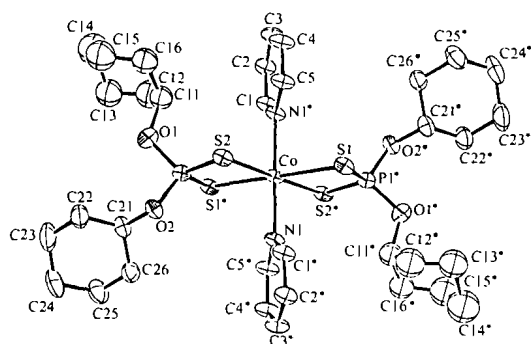


图 3 标题配合物的分子结构

Fig. 3 Molecular structure of the tile complex

且在 CoS_4 平面上。S-P-S、S-P-O 和 O-P-O 键角均处于 101.10 到 112.540 之间， CoS_2P 平面与同一配位基的 PO_2 平面互相垂直，二个环己基呈椅式构型。

分子中环己基的碳原子温度因子较高，因而相应的碳-碳键长值不尽合理。这显然是由于这类端基团在结构中容易运动所引起的，这种现象已在某些靠分子间的弱范德华引力彼此结合起来的分子化合物中出现。如含乙氧基的 $\text{Co}[(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{PS}_2]_3$ ^[115]、 $\text{Cr}[(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{PS}_2]_3$ ^[120]、 $\text{Sn}(\text{Ph})_2[(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ ^[121] 及含丁氧基的 $\text{Ni}[(\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_2\text{PS}_2]\text{Py}_2$ ^[116] 均出现过。

参 考 文 献

- [1] Drew M. G. B., Forsyth G. A., Hasan M. et al *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, **1987**, (5), 1027.
- [2] Visalakshi R., Jain V. K. *Transition Met. Chem.*, **1990**, **15**, 278.
- [3] Livingstone S. E., Mikhelson A. E. *Inorg. Chem.*, **1970**, **9**, 2545.

- [4] YOU Xiao-Zeng(游效曾), XU Zheng(徐 正), YU Yun-Peng(俞运鹏) et al *Jiegou Huaxue(J. Struct. Chem.)*, **1986**, **5**(3), 154.
- [5] LIN Chi-Chang(林浬昌), LIU Shi-Xiong(刘世雄), XU Zheng(徐 正) et al *Jiegou Huaxue(J. Struct. Chem.)*, **1987**, **6**(3), 186.
- [6] HAN Shi-Ying(韩世莹), SUI Yun-Xia(眭云霞), XU Zheng(徐 正) et al *Huaxue Xuebao(Acta Chimica Sinica)*, **1988**, **46**(12), 1181.
- [7] XU Zheng(徐 正), LIN Jian-Hua(林建华), YU Yun-Peng(俞运鹏) et al *Huaxue Xuebao(Acta Chimica Sinica)*, **1989**, **47**(7), 623.
- [8] LIN Jian-Hua(林建华), XU Zheng(徐 正), HAN Shi-Ying(韩世莹) *Kexue Tongbao(Chinese Science Bulletin)*, **1989**, **34**(7), 558.
- [9] LIU Shi-Xiong(刘世雄), LIN Chi-Chang(林浬昌), XU Zheng(徐 正) et al *Gaodeng Xuexiao Huaxue Xuebao(Chemical Journal of Chinese Universities)*, **1989**, **10**(12), 1225.
- [10] HUANG Jin-Shun, YU Yun-Peng, XU Zheng et al *Acta Cryst.*, **1990**, **C46**, 991.
- [11] LIU Shi-Xiong, YU Yun-Peng, XU Zheng et al *Acta Cryst.*, **1991**, **C47**, 43.
- [12] Ishiguro Shin-Ichi, Suzuki Honoh, YOU Xiao-Zheng et al *Inorg. Chim. Acta*, **1991**, **180**, 111.
- [13] YOU Xiao-Zheng, XU Zheng, XU Xin et al *Chinese Science Bulletin*, **1992**, **37**(8), 657.
- [14] ZHU Duo-Lin, YU Yun-Peng, GUO Gou-Cong et al *Acta Cryst.*, **1996**, **C52**, 1963.
- [15] XU Zheng(徐 正), YU Yun-Peng(俞运鹏), LIN Jian-Hua(林建华) et al *Gaodeng xuexiao Huaxue Xuebao(Chemical Journal of Chinese Universities)*, **1988**, **9**(5), 432.
- [16] LIU Shi-Xiong(刘世雄), LIN Chi-Chang(林浬昌), XU Zheng(徐 正) et al *Youji Huaxue(Chinese J. Org. Chem.)*, **1987**, (5), 369.
- [17] Sabot J. L. et al *J. Inorg. Nucl. Chem.*, **1978**, **40**(6), 1129.
- [18] HUANG Jin-Wang(黄锦汪), XIA Jing-Mou(夏敬谋), YU Han-Cheng(余汉城) et al *Gaodeng Xuexiao Huaxue Xuebao(Chemical Journal of Chinese Universities)*, **1986**, **7**(3), 191.
- [19] Jorgenson C. K. *Acta Chem. Scand.*, **1962**, **16**, 2017.
- [20] Paolo Biscarini et al *Inorg. Chem.*, **1995**, **34**(18), 4618.
- [21] Liebich B. W., Tomassini M. *Acta Cryst.*, **1978**, **13**(34), 944.

Synthesis and Crystal Structure of $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2 \cdot 2\text{Py}$

HE Min-Qiang¹ SHEN Xiao-Ping¹ ZHANG Wen-Li¹ WU Yun-Long¹ CHENG Xiao-Nong² YU Yun-Peng^{*1}

(¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212003)

(² College of Materials Science and Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212003)

Oxidation process of $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2$ and substitute-reduction reaction of $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_3$ with pyridine have been studied by spectrophotometric methods, respectively. The equilibrium constant was found to be $K = 0.63 \pm 0.02 (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})^{-3}$. The crystal structure of $\text{Co}[(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O})_2\text{PS}_2]_2 \cdot 2\text{Py}$ has been determined by X-ray diffraction method. The crystal belongs to triclinic system, space group $P\bar{1}$, with cell parameters: $a = 6.944(2) \text{ \AA}$, $b = 9.277(3) \text{ \AA}$, $c = 15.981(6) \text{ \AA}$, $\alpha = 91.79(3)^\circ$, $\beta = 99.55(3)^\circ$, $\gamma = 94.44(3)^\circ$, $V = 1011.2(6) \text{ \AA}^3$, $Z = 2$, $M_r = 803.94$, $D_c = 1.320 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, $F(000) = 425$, $\mu = 0.747 \text{ mm}^{-1}$, final $R = 0.0700$ and $wR = 0.1988$ for 3626 reflections with $I \geq 2\sigma(I)$. The cobalt atom in the title complex has a octahedral geometry with four Co-S bonds and two Co-N bonds. The central atom P is tetrahedrally surrounded by two sulphur atoms and two oxygen atoms in the dicyclohexyldithiophosphate ligand. The six carbon atoms of cyclohexyl take the chair conformation.

Keywords: dicyclohexyldithiophosphate cobalt complex pyridine crystal structure