

# 新型银配位聚合物的制备和光吸收性能

于景华 杜洪光 韩克飞 郭洪猷\* 王玉洁  
(北京化工大学理学院, 北京 100029)

**摘要:** 以  $\text{AgNO}_3$ 、4,4'-联吡啶(4,4'-bipyridine, bpy) 和 2,5-噻吩二甲酸(thiophene-2,5-dicarboxylate, tdc) 为反应物, 合成新型的配位聚合物  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。通过红外、元素分析和单晶 X-射线衍射表征该配位聚合物的结构。结果表明, 该化合物属三斜晶系,  $P(-1)$  空间群; 晶胞参数  $a = 0.70456 \text{ nm}$ ,  $b = 1.1415 \text{ nm}$ ,  $c = 1.8024 \text{ nm}$ ,  $\alpha = 87.361^\circ$ ,  $\beta = 88.838^\circ$ ,  $\gamma = 72.414^\circ$ ,  $V = 1.3803 \text{ nm}^3$ ,  $Z = 2$ ; 9648 个独立衍射点 ( $R(\text{int}) = 0.0636$ ), 残差因子  $R1 = 0.0462$ ,  $wR2 = 0.1122$ 。此配位聚合物在紫外光区(350~320 nm) 有较强的吸收。其在剑桥晶体学数据库的编号为 290518。

**关键词:** 银配位聚合物; 合成; 晶体结构; 光吸收特性

**中图分类号:** O743.51

## 引言

4,4'-联吡啶(4,4'-bipyridine, bpy) 和过渡金属离子的配位能力强, 具有两个对称的配位功能基团, 是配位聚合物中最常见的桥式配体。bpy 可以和金属离子通过配位键构成一维链型、二维层型或三维体型的无限扩展的共价骨架, 使含 bpy 的配位聚合物具有多样的结构和奇特的性能, 在吸附催化、分子识别和分子磁性等领域有很好的应用前景<sup>[1-4]</sup>。

本文用均相法, 成功获得一个新的一维银配位聚合物, 即  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , 其中 tdc 为 2,5-噻吩二甲酸。用红外光谱、元素分析和单晶 X-射线衍射对该化合物结构进行了表征, 并用 UV-Vis-NIR 漫反射光谱法测定了此物质的光吸收性能。

## 1 实验部分

### 1.1 试剂与仪器

$\text{AgNO}_3$ , 分析纯, 北京四环化学试剂厂; bpy, 分析纯, 北京市昌平石鹰化工厂; tdc, 分析纯, 北京市杨树村化工有限公司。

收稿日期: 2005-11-29

基金项目: 分子动态与稳态国家重点实验室开发基金项目(200401)

第一作者: 女, 1964 生, 讲师

\*通讯联系人

E-mail: guohy@mail.buct.edu.cn

红外光谱仪(KBr 压片), Thermo Nicolet Avatar 330(美国); 电子探针显微分析仪, EPM-8100Q(日本); 元素分析仪, Elementar vario EL(德国); 单晶 X-射线衍射仪, Bruker Smart Apex CCD diffractometer(德国); UV-Vis-NIR 反射光谱仪, Shimadzu UV 3100(日本)。

### 1.2 $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的合成

将 0.25 mmol  $\text{AgNO}_3$  溶于 25 mL 去离子水中, 滴加氨水至溶液澄清透明, 使其生成  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]^+$ 。取 0.25 mmol tdc, 滴加氨水至溶液澄清透明。将 0.25 mmol bpy 溶于 25 mL 丙酮中。然后, 在搅拌下, 分别将制备的 tdc 和 bpy 溶液滴加到上述  $\text{AgNO}_3$  溶液中。室温下静置, 缓慢蒸发溶剂, 大约 15 天后, 生成完整的无色透明的晶体。

### 1.3 红外光谱

用 Thermo Nicolet Avatar 330 红外光谱仪, 进行产物的分析鉴定。

### 1.4 化学成分分析

通过 EPM-8100Q 电子探针显微分析仪和 Elementar vario EL 元素分析仪, 进行产物的化学成分分析。

### 1.5 晶体结构测定

选取大小为  $0.10 \text{ mm} \times 0.15 \text{ mm} \times 0.20 \text{ mm}$  产物, 用于 X-射线衍射实验。强度数据在 Bruker Smart Apex CCD 衍射仪上收集, 采用石墨单色化的  $\text{Mo}/K$  辐射 ( $\lambda = 0.071073 \text{ nm}$ )。在  $2.15^\circ$  33.49 范围内共收集 13107 个衍射点, 其中 9648 [  $R$

(int) = 0.0636] 个独立衍射点。强度数据经 LP 因子和经验吸收校正。

用直接法解出非氢原子坐标, 氢原子位置从理论计算得到, 并经全矩阵最小二乘法对全部的非氢原子进行各向异性的精修, 残差因子  $R1 = 0.0462$ ,  $wR2 = 0.1122$ 。结构计算使用 SHELX97 程序完成<sup>[5]</sup>。

## 1.6 UV-Vis-NIR 漫反射光谱

采用具有直径为 60 mm 的积分球的 UV 3100 光谱仪记录粉末样品的 UV-Vis-NIR (250 ~ 2500 nm) 反射率数据。

## 2 结果与讨论

### 2.1 产物的红外光谱

产物的红外光谱分析如图 1 所示。

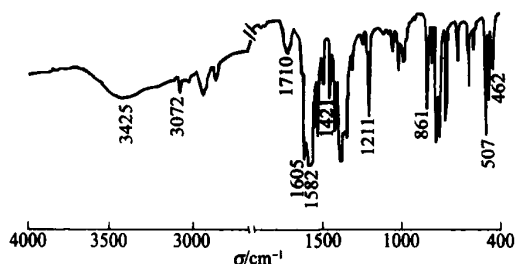


图 1  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的红外光谱

Fig. 1 IR spectrum of  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

产物的红外光谱中,  $3425\text{ cm}^{-1}$  为 H—O 的特征峰,  $3072\text{ cm}^{-1}$  处对应吡啶环上 C—H 伸缩振动吸收峰,  $1710\text{ cm}^{-1}$  为 C=O 双键的特征峰,  $1605$ 、 $1582$ 、 $1421\text{ cm}^{-1}$  处为吡啶环骨架的特征峰,  $1211\text{ cm}^{-1}$  为 C—O 的伸缩振动峰, 芳香环 (吡啶环和噻吩环) 的面内弯曲和面外弯曲振动峰为  $861\text{ cm}^{-1}$ 、 $751\text{ cm}^{-1}$ 、 $507\text{ cm}^{-1}$ 、 $462\text{ cm}^{-1}$ 。

红外光谱分析表明产物中含有水、羧基、吡啶基和噻吩环。

### 2.2 元素分析

由电子探针显微分析仪进行产物重元素分析, 有 Ag 原子存在。

产物的元素分析得到各元素质量分数为 C 37.38, H 3.82, N 6.73, S 3.87, 与最简式为  $\text{Ag}_2\text{C}_{26}\text{H}_{32}\text{N}_4\text{O}_{11}\text{S}$  的理论计算值 (C 37.31, H 3.82, N 6.70, S 3.82) 相符。

### 2.3 $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的晶体结构

$[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  属三斜晶系,  $P(-1)$  空间群。晶胞参数:  $a = 0.70456(13)\text{ nm}$ ,  $b =$

$1.1415(2)\text{ nm}$ ,  $c = 1.8024(3)\text{ nm}$ ,  $\beta = 87.361(4)^\circ$ ,  $\gamma = 88.838(4)^\circ$ ,  $\alpha = 72.414(3)^\circ$ ,  $V = 1.3803(4)\text{ nm}^3$ ,  $Z = 2$ 。非氢原子坐标, 主要键长和键角分别列于表 1 和表 2。

表 1  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的非氢原子坐标 ( $\times 10^4$ ) 和各向同性热参数 ( $\times 10^2\text{ nm}^2$ )

Table 1 Atomic coordinates ( $\times 10^4$ ) and equivalent isotropic displacement parameters ( $\times 10^2\text{ nm}^2$ ) for  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

原子	x	y	z	$U_{\text{eq}}^*$
Ag(1)	11188(1)	6130(1)	4872(1)	44(1)
Ag(2)	2274(1)	3906(1)	9935(1)	44(1)
C(1)	5041(5)	7242(3)	2564(2)	47(1)
C(2)	3930(4)	8583(3)	2547(2)	38(1)
C(3)	4668(5)	9556(3)	2552(2)	43(1)
C(4)	3197(5)	10690(3)	2536(2)	41(1)
C(5)	1311(4)	10588(3)	2519(1)	34(1)
C(6)	-667(5)	11562(3)	2494(2)	39(1)
C(7)	14025(5)	3756(3)	4213(2)	40(1)
C(8)	13928(5)	3640(3)	5475(2)	38(1)
C(9)	8691(5)	8690(3)	4223(2)	37(1)
C(10)	8759(4)	8634(2)	5485(2)	36(1)
C(11)	7657(4)	9864(2)	5501(2)	33(1)
C(12)	7593(4)	9916(2)	4193(2)	35(1)
C(13)	7044(3)	10544(2)	4844(1)	27(1)
C(14)	5265(4)	12556(3)	4185(2)	37(1)
C(15)	5838(3)	11862(2)	4840(1)	27(1)
C(16)	5159(4)	12447(3)	5492(2)	38(1)
C(17)	2342(5)	10203(2)	9280(2)	35(1)
C(18)	2698(4)	10077(2)	10579(2)	34(1)
C(19)	2590(4)	9486(2)	9932(1)	27(1)
C(20)	2701(4)	8165(2)	9946(1)	28(1)
C(21)	2784(5)	7479(2)	10609(2)	36(1)
C(22)	2689(5)	7559(2)	9304(2)	37(1)
C(23)	2633(5)	6361(3)	9341(2)	40(1)
C(24)	2741(5)	6278(2)	10602(2)	37(1)
C(25)	2560(5)	1313(3)	10551(2)	37(1)
C(26)	2210(4)	1438(2)	9296(2)	37(1)
N(1)	13318(3)	4298(2)	4839(1)	35(1)
N(2)	9295(3)	8040(2)	4855(1)	33(1)
N(3)	2612(4)	5724(2)	9978(1)	34(1)
N(4)	2328(3)	1991(2)	9920(1)	33(1)
O(1)	6881(4)	6970(3)	2601(2)	71(1)
O(2)	4046(4)	6509(3)	2548(2)	72(1)
O(3)	-2184(3)	11219(2)	2498(1)	51(1)
O(4)	-665(4)	12664(2)	2463(2)	56(1)
O(5)	1951(5)	3665(3)	1641(2)	59(1)
O(6)	5055(5)	4013(3)	2394(2)	66(1)
O(7)	620(5)	6179(3)	3262(2)	57(1)
O(8)	648(6)	5898(3)	6327(2)	68(1)
O(9)	1148(5)	4222(3)	8583(2)	64(1)
S(1)	1366(1)	9073(1)	2526(1)	35(1)

$U_{\text{eq}}$  为各向同性热参数

表 2  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  中的主要键长和键角

Table 2 Selected bond lengths and angles for  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

化学键	键长/nm	化学键	键角/(°)
Ag(1)-N(1)	0.2177(2)	N(1)-Ag(1)-N(2)	174.07(9)
Ag(1)-N(2)	0.2185(2)	N(3)-Ag(2)-N(4)	172.88(9)
Ag(2)-N(3)	0.2165(2)	N(3)-Ag(2)-O(9)	93.57(10)
Ag(2)-N(4)	0.2176(2)	N(4)-Ag(2)-O(9)	89.84(10)
Ag(2)-O(9)	0.2554(3)		

产物晶体的不对称单位含 2 个  $\text{Ag}^{\text{I}}$ 、2 个 bpy 分子、1 个  $(\text{tdc})^{2-}$  和 7 个水分子。不对称单位的结构和  $\text{Ag}^{\text{I}}$  离子的配位环境如图 2 所示。

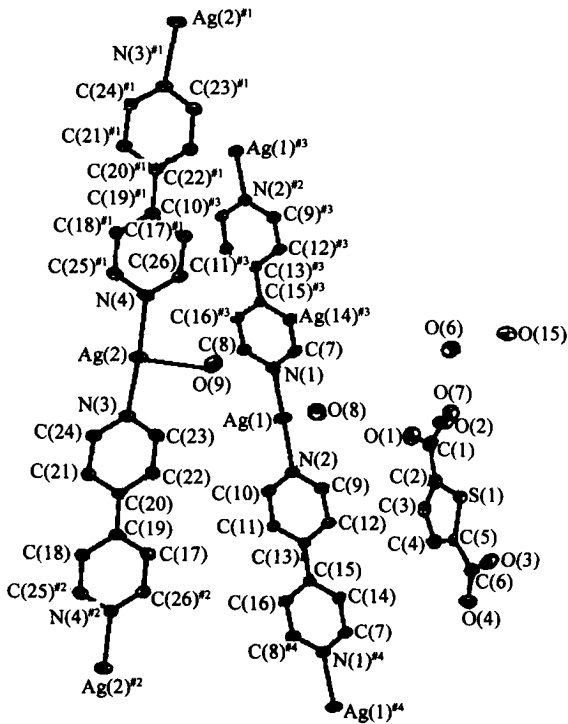


图 2  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  不对称单位和  $\text{Ag}^{\text{I}}$  的配位环境 (不含氢原子)

Fig. 2 The asymmetric unit of  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  and coordination environment of  $\text{Ag}^{\text{I}}$  ions (H atoms are omitted)

每个  $\text{Ag}^{\text{I}}(1)$  离子分别与一个 bpy 配体的一个吡啶基氮原子 N(1) 和另一个 bpy 配体的一个吡啶基氮原子 N(2) 配位,呈略有弯曲的线型配位。而每个 bpy 桥式配体的头尾,即两个吡啶基氮原子 N(1) 和 N(2),通过 Ag-N 配位键,分别连接两个  $\text{Ag}^{\text{I}}(1)$  离子,形成一个平行于  $b$  轴方向的  $[-\text{Ag}^{\text{I}}(1)(\text{bpy})-]$

配位聚合物链。其中键长 Ag(1)-N(1) 为 0.2177(2) nm, Ag(1)-N(2) 为 0.2185(2) nm, 键角 N(1)-Ag(1)-N(2) 为 174.07(9)°。

$\text{Ag}^{\text{I}}(2)$  离子在晶体学上和  $\text{Ag}^{\text{I}}(1)$  离子是不等价的。 $\text{Ag}^{\text{I}}(2)$  离子除分别和两个 bpy 配体的一个吡啶基氮原子 N(3) 和 N(4) 配位外,还和一个水分子的氧原子 O(9) 配位,形成变形的 T 型配位结构。而每个 bpy 配体的头尾吡啶基氮原子也桥联两个  $\text{Ag}^{\text{I}}(2)$  离子配位,从而形成一个也是沿  $b$  轴方向的  $[-\text{Ag}^{\text{I}}(2)(\text{H}_2\text{O})(\text{bpy})-]$  配位聚合物链。其中 Ag(2)-N(3) 键长为 0.2165(2) nm, Ag(2)-N(4) 为 0.2176(2) nm, Ag(2)-O(9) 为 0.2554(3) nm, 键角 N(3)-Ag(2)-N(4) 为 172.88(9)°, N(3)-Ag(2)-O(9) 和 N(4)-Ag(2)-O(9) 都接近 90°。  $[-\text{Ag}^{\text{I}}(2)(\text{H}_2\text{O})(\text{bpy})-]$  链和  $[-\text{Ag}^{\text{I}}(1)(\text{bpy})-]$  链的构型基本相同。

沿  $b$  轴方向的  $[-\text{Ag}^{\text{I}}(1)(\text{bpy})-]$  和  $[-\text{Ag}^{\text{I}}(2)(\text{H}_2\text{O})(\text{bpy})-]$  正离子聚合物链沿  $a$  轴和  $c$  轴方向交替排列,通过和链间  $(\text{tdc})^{2-}$  负离子之间的静电作用进行堆积,构成电中性的  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc})$  的三维结构。在  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc})$  结构单元中,存在 6 个结晶  $\text{H}_2\text{O}$ ,共同组成  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  晶体(图 3)。在此晶体中,配位水分子,tdc 的羧基和结晶水分子之间存在大量氢键,对晶体的稳定性起着重要作用。

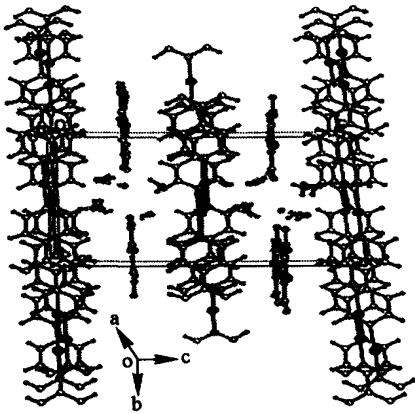


图 3  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  沿  $a$  轴方向堆积图

Fig. 3 Crystal packing view along the  $a$ -axis direction for  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

值得指出的是,在  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  晶体中,bpy 配体的各键长和键角与其分子的结构数据基本相符<sup>[6]</sup>,表明具有共轭体系的 bpy 在

和金属离子配位及晶体堆积中,仍能保持其分子的基本构型。

#### 2.4 UV-Vis-NIR漫反射光谱

UV-Vis-NIR 反射光谱是研究材料对太阳辐射 (250 ~ 2500 nm) 吸收能力的重要工具<sup>[7-9]</sup>。从 UV-Vis-NIR 反射光谱数据可计算入射光波长 对应的 Kubelka-Munk (K-M) 函数

$$F = (1 - R)^2 / 2R$$

式中  $R$  是堆积粉体在透过光强为零时的相对反射率,是入射光波长 或光子能量  $E$  的函数<sup>[10]</sup>。K-M 函数  $F$  可从反射率  $R$  的实验数据计算。当一束光线照射不透明的堆积粉体时,入射辐射的能量仅被反射和吸收,即没有透过,反射率和吸收率之和为 1,即可以保证没有光线是透过的。在实验中,当堆积粉体的透厚足够大时,即可认为透过的光为 0,则测定得到的反射率即为实际样品对太阳光的反射率  $R$ ,吸收率  $R_c$  为

$$R_c = 1 - R。$$

将 Kubelka-Munk 函数(即  $F$ )对入射光子能量 ( $E$ ,以 eV 为单位) 作图,得到  $F-E$  曲线,以表征样品的光吸收特性<sup>[11]</sup>。

测定配合物的意义在于太阳能是自然界中资源最丰富的一种能源,研究开发配合物对太阳辐射的吸收能力,在实际工作中具有非常重要的意义<sup>[12-13]</sup>。

由图 4 可见,  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  在紫外光部分 (350 ~ 320 nm) 有较强的吸收;在可见光部分吸收较弱;在近红外光谱中 1660 nm 处均有一定的吸收。也就是说,  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  对紫外光的吸收具有一定的特殊性。下一步

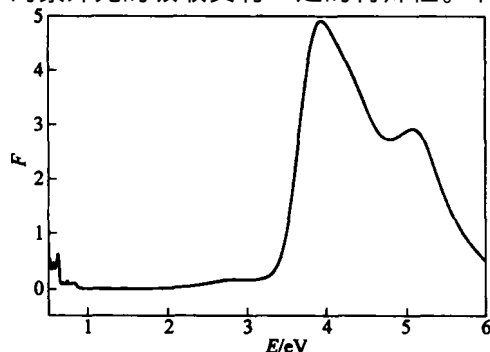


图 4  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的  $F-E$  曲线

Fig. 4  $F-E$  curve for  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

我们将对其材料性能做进一步的开发研究。

#### 参 考 文 献

- [1] Fujita M, Kwon Y J, Miyazawa M, *et al.* One-dimensional coordinate polymer involving heptacoordinate cadmium( ) ions[J]. J Chem Soc, Chem Commun, 1994, 17: 1977-1978.
- [2] Hou H W, Wei Y L, Fan Y T, *et al.* Third-order nonlinear optical properties of three Mn( )-4,4-bpy coordination polymer and crystal struture of three-dimensional network  $[\text{Mn}(\text{SO}_4)(4,4\text{-bpy})(\text{H}_2\text{O})_2]$  [J]. Inorg Chim Acta, 2001, 319:212 - 218.
- [3] Carlucci L, Ciani G, Gudenberg D W V, *et al.* Self-assembly of infinite double helical and tubular coordination polymers from  $\text{Ag}(\text{CF}_3\text{SO}_3)$  and 1,3-bis(4-pyridyl) propane[J]. Inorg Chem, 1997, 36(18):3812 - 3813.
- [4] Tong M L, Chen X M, Ng S W. Synthesis and crystal structures of two infinite molecular ladders  $\text{Ag}(4,4\text{-bpy})\text{X}$  ( $\text{X} = \text{MeCO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  or  $\text{H}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ ): function of hydrogen-bonding interaction[J]. Inorg Chem Commun, 2000, 3(8):436 - 441.
- [5] Sheldrick G M. SHELXS 97 'Program for the Solution of Crystal Structures [M]. Gottingen: University of Gottingen, 1997.
- [6] 王惠宁,杨丽敏. 有机化学[M]. 上海:上海科学普及出版社,2000.
- [7] 郭洪猷,李秀艳,吴念祖,等. 有色粉体材料对太阳辐射吸收性能的 UV-Vis-NIR 光谱法表征[J]. 高等学校化学学报,2003, 24(8):1482 - 1484.
- [8] Kort ùm G. Reflectance Spectroscopy[M]. New York: Springer-Verlag, 1969: 103 - 163.
- [9] Orel Z C. Application of the Kubelka-Munk theory for the determination of the optical properties of solar absorbing paints [J]. Prog Org Coat, 1997, 30(1/2):59 - 66.
- [10] Wendlandt W W, Hecht H G. Reflectance Spectroscopy [M]. New York: Interscience Publishers, 1966.
- [11] Pankove J I. Optical Processes in Semiconductors [M]. New Jersey: Prentice - Hall Inc Englewood Cliffs, 1971.
- [12] Guo H Y, Li X Y, Wang P. Characterization of absorptivities to solar radiation for colored pigments in coatings [J]. J Coat Technol, 2001, 73(923):71 - 75.
- [13] 汪联辉,章文贡. 含烷氧基钼共聚物的合成及其光学性质[J]. 高等学校化学学报,1996, 17(5):808 - 811.

(下转第 69 页)

chromatography [J]. Journal of Chromatography B,

2004, 801(2):339 - 345.

## Structure characterization and percutaneous permeability of bisoprolol

ZHANG Jun<sup>1</sup> DU Hong-guang<sup>1</sup> ZHANG En-hong<sup>2</sup> KE Guang-ming<sup>1</sup>  
WANG Li<sup>2</sup> WANG Shu-ming<sup>2</sup>

(1. School of Science, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029;

2. Beijing KBD Pharmaceutical Technology Development Co Ltd, Beijing 100089, China)

**Abstract:** The structure of bisoprolol was confirmed by elemental analysis, IR, <sup>1</sup>H-NMR and <sup>13</sup>C-NMR. The effect of penetration enhancers on the percutaneous permeability of a bisoprolol transdermal therapeutic system patch (BSP-TTS) was assessed. The transdermal delivery characteristics of BSP-TTS patches containing different kinds of penetration enhancers were studied by a drug penetration test using excised guineapig skins in modified Franz diffusion cells. The analysis was carried out using HPLC. Various penetration enhancers showed different effects in BSP-TTS patches. *In vitro* permeation curves were found to conform to zero-order behavior ( $Q = k \cdot t$ ). The permeation rate of a BSP-TTS patch containing 10 % isopropyl myristate (IPM) and 3 % 1-dodecylazacycloheptan-2-one (Azone) showed a significant enhancement compared with that without any enhancers.

**Key words:** bisoprolol; structure characterization; penetration enhancers; *in vitro* penetration

(上接第 64 页)

## Synthesis and optical properties of a novel silver coordinate polymer

YU Jing-hua DU Hong-guang HAN Ke-fei GUO Hong-you WANG Yu-jie

(School of Science, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

**Abstract:** The reaction of AgNO<sub>3</sub>, 4,4'-bipyridine, and thiophene-2,5-dicarboxylate in acetone and H<sub>2</sub>O at room temperature produces block-shaped colourless crystals after 15 days. The crystal structure was determined by single-crystal X-ray diffraction, which was in the triclinic system with space group  $P(-1)$ . The unit cell parameters are as follows:  $a = 0.70456(13)$  nm,  $b = 1.1415(2)$  nm,  $c = 1.8024(3)$  nm,  $\alpha = 87.361^\circ$ ,  $\beta = 88.838^\circ$ ,  $\gamma = 72.414^\circ$ ,  $V = 1.3803$  nm<sup>3</sup>,  $Z = 2$ . Residual factors based on 9648 reflections ( $R(\text{int}) = 0.0636$ ) are  $R1 = 0.0462$ ,  $wR2 = 0.1122$ . The optical absorption properties of  $[\text{Ag}_2(\text{bpy})_2(\text{H}_2\text{O})](\text{tdc}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  were determined by UV/Vis/NIR diffuse reflectance spectra, which showed strongest absorption in the UV range (350 ~ 320 nm). The CCDC number of the compound is 290518.

**Key words:** coordination polymer; synthesis; crystal structure; optical properties