

# 5-硝基, N(2-磺酸基乙基)水杨醛亚胺 Schiff 碱的合成、表征及抑菌活性

## Synthesis, Characterize and Antibacteriae Active of

## 5-nitro-imino-2-sulfonicethyl Salicylaldehyde Schiff Base

张淑华

Zhang Shuhua

(桂林工学院材料与化学工程系 桂林市建干路1号 541004)

(Dept. of Mater. and Chem. Engin., Guilin Institute of Technology,

12 JIanganlu, Guilin, Guangxi, 541004, China)

**摘要** 用自制的5-硝基水杨醛设计合成5-硝基, N(2-磺酸基乙基)水杨醛亚胺 Schiff碱, 用元素分析和红外光谱表征其组成和结构, 并进行抑菌活性试验。结果得出, 5-硝基, N(2-磺酸基乙基)水杨醛亚胺 Schiff碱的分子式为:  $C_{10}H_8SO_6N_2Na$ , 其对大肠杆菌和绿脓菌的抑菌环直径分别达 12 mm 和 10 mm, 比牛磺酸缩水杨醛 Schiff碱的抑菌活性好。

**关键词** Schiff碱 亚胺 牛磺酸 合成 表征 抑菌活性

中图法分类号 O613.43

**Abstract** 5-nitro-imino-2-sulfonicethyl salicylaldehyde Schiff base has been synthesized and characterized by elemental and infrared spectroscopy. Besides, the bacteriosatatic of the compound has been tested. The result of capacities of bacteriosatatic test showed that average of diameter of the compound is 12 mm to colibacillus and 10 mm to pseudomonas aeruginosa respectively.

**Key words** Schiff base, imine, taurine, synthesis, characterize, antibacteriae active

含硫 Schiff碱及其金属配合物具有抑菌、抗癌和抗病毒的生物活性<sup>[1]</sup>, 有些含 O-N Schiff碱金属配合物具有仿酶催化活性<sup>[2,3]</sup>, 而牛磺酸本身又具有明显的生物活性, 但其 Schiff碱配合物的研究不多<sup>[4-6]</sup>。我们根据 Padhye介绍的方式<sup>[7]</sup>, 同时对氨基酸和水杨醛进行修饰, 即用牛磺酸代替其它氨基酸, 并在水杨醛的5位上引入硝基, 合成5-硝基, N(2-磺酸基乙基)水杨醛亚胺 Schiff碱, 用元素分析和红外光谱表征其组成和结构, 并进行抑菌活性试验。

## 1 实验部分

### 1.1 试剂与仪器

牛磺酸(生化试剂), 水杨醛(C.P.), 发烟硝酸(C.P.), 其它试剂均为分析纯。Nicolet 170SX型红外光谱仪, X<sub>4</sub>显微熔点测定仪。

### 1.2 合成方法

#### 1.2.1 5-硝基水杨醛的合成

将盛有 95 ml 冰醋酸和 25 g 水杨醛的 500 ml 烧瓶置于冰水浴中冷却, 温度至 8℃ 左右, 在不断搅拌下, 于 2.6 h 内加入发烟硝酸 14 ml, 维持温度在 13℃ 以下。然后在 1~2 h 内把温度升至 45℃, 将反应液倾入有 750 g 碎冰和 1000 g 水的容器, 放置 8 h, 即析出 5-硝基水杨醛和 3-硝基水杨醛 20.8 g, 产率 93.1%。

把上述混合物溶于 160 ml 3% 的氢氧化钠溶液中, 放置过夜。过滤后将沉淀溶解于水, 再用 3 mol L<sup>-1</sup> 的盐酸调节 pH 值为 4.0 左右, 即析出 5-硝基水杨醛, 过滤。将沉淀按上述方法处理 3 次, 可将 3-硝基水杨醛除去。5-硝基水杨醛在冰醋酸中重结晶, 得淡黄色针状结晶, mp 为 125~126℃, 与文献 [8] 一致。

### 1.2.2 5-硝基, N(2-磺酸基乙基)水杨醛亚胺 Schiff碱的合成

将 2 mmol 5-硝基水杨醛, 2 mmol 牛磺酸加 2 mmol 氢氧化钠于水-乙醇混和溶剂中, 在 55°C 下回流 2 h, 自然冷却 结晶, 得 5-硝基, N(2-磺酸基乙基)水杨醛亚胺 Schiff碱黄色晶体, Schiff碱用乙醇作溶剂重结晶 3次。该化合物在室温下稳定, 但在空气中测熔点时被空气氧化。产率 85.7%。

## 2 结果与讨论

### 2.1 元素分析

对化合物进行了元素分析得实验值 (%): C35.82, H2.94, N9.77, S10.12; 分子式: C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>SO<sub>6</sub>N<sub>2</sub>Na 理论值 (%): C36.61, H2.73, N9.49, S10.86 实验值和理论值十分吻合。

### 2.2 红外光谱

用 KBr 压片法测定化合物的红外光谱得出,  $\nu_{C-N}$  吸收峰位于 1647  $cm^{-1}$  处, 而  $\nu_{C=O}$  吸收峰 (1690  $cm^{-1}$ ) 和  $\nu_{N-H}$  吸收峰 (3300~3500  $cm^{-1}$ ) 均已消失, 表明 Schiff碱已经形成, 而 1510  $cm^{-1}$  和 1320  $cm^{-1}$  的 2 个吸收峰分别是 -NO<sub>2</sub> 的反对称和对称伸缩振动峰<sup>[9]</sup>, 1335  $cm^{-1}$  和 1200  $cm^{-1}$  有强吸收峰, 表明 Schiff碱中含有磺酸基<sup>[1]</sup>。3400  $cm^{-1}$  处的吸收峰为 -OH 的伸缩振动峰。

### 2.3 抑菌活性

选用具有代表性的乙型溶血性链球菌、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌和大肠杆菌, 以灭菌圆滤纸片 (直径 6 mm), 一张浸入浓度 1% 的化合物溶液, 取出, 贴于涂菌板上进行实验, 以生理盐水做溶剂, 以标准抗生素片作为对照, 抑菌环直径均值列于表 1

抑菌实验结果 (表 1) 表明, 该化合物对绿脓杆菌和大肠杆菌有一定的作用, 抑菌环直径分别为 10 mm 和 12 mm, 而且其抑菌活性比牛磺酸缩水杨醛 Schiff碱<sup>[1]</sup> 的抑菌活性好。这是由于硝基的引入, 使牛磺酸缩水杨醛 Schiff碱的溶解度增加, 抑菌活性就

更好。

表 1 化合物的抑菌环直径

化合物 Compound	抑菌环直径 Diameter (mm)			
	绿脓杆菌 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	乙型溶血性链球菌 <i>Streptococcus hemolyticus</i>	金黄色葡萄球菌 <i>Staphylococcus</i>	大肠杆菌 <i>Colibacillus</i>
TSSB <sup>[1]</sup>	7	-	-	8
青霉素 Penicillin		30	35	
庆大霉素 Gentamicin				21
链霉素 Phytomycin	20			

- 表示没有抑菌性; TSSB为牛磺酸缩水杨醛 Schiff碱。  
- Means no anti bacteria active, TSSB= taurine salicylic Schiff base.

### 参考文献

- 蒋毅民, 张淑华, 许庆等. 双核 Cu(II) 牛磺酸缩水杨醛 Schiff碱配合物的合成、晶体结构及生物活性. 化学学报, 2003, 61(4): 578.
- 贤景春, 哈日巴拉, 李春等. 新型 Schiff碱配合物的合成及其对超氧离子的抑制作用. 合成化学, 2000, 8(1): 12.
- 贤景春, 李瑞延, 曹高娃等. Zn(II), Cu(II) 与 5-氯水杨醛缩乙二胺 Schiff碱单、双核配合物的合成及其对 O<sub>2</sub> 的催化歧化作用. 无机化学学报, 2000, 16(5): 833.
- 张淑华, 蒋毅民. Cu(II) 牛磺酸缩水杨醛席夫碱配合物的合成及晶体结构. 无机化学学报, 2002, 18(5): 497.
- 蒋毅民, 张淑华, 周忠远等. Ni(II) 牛磺酸缩水杨醛席夫碱·2, 2-联吡啶三元配合物的合成及晶体结构. 结构化学, 2003, 22(1): 89.
- 张淑华, 蒋毅民, 肖瑜等. 钾的配合物 C<sub>9</sub>H<sub>10</sub>KNO<sub>4</sub>S 的合成、晶体结构及生物活性. 无机化学学报, 2003, 19(5): 517.
- Padhye S A, Kanffman G B. Coord chem Rev, 1985, 63: 121.
- 樊能廷. 有机合成事典. 北京: 北京理工大学出版社, 1992. 59.
- 柳翠英, 郭秀英. 5-硝基, N(2-羟基乙基)水杨醛亚胺 Schiff碱的合成. 化学试剂, 1994, 16(6): 368.

(责任编辑: 邓大玉)

## 可携带 SARS病毒的动物名单增加

由荷兰和中国香港科学家组成的研究小组在《自然》上警告说, 可携带 SARS病毒的动物名单增加了, 这些动物包括果子狸、浣熊、猫和雪貂。

研究人员将取自于一位已故香港 SARS患者的 SARS病毒注射到 6只雪貂和 6只家养的猫体内, 发现有 3只雪貂患病, 其中 1只死亡, 而猫看起来却是健康的。但 2天后的咽拭子检测表明, 这些动物全部感染上了 SARS病毒, 而且它们还会传播病毒。将未感染的猫或雪貂与感染了 SARS的猫关在一起, 它们也被感染了 SARS病毒。

猫和雪貂是两种相距甚远的食肉动物。研究人员指出, SARS病毒的这种严重混杂性传播显示它会潜伏在更多的野生动物和家养动物身上, 也很容易传染到人身上。这使追踪和控制 SARS病毒来源的工作更加困难。

感染上 SARS的雪貂的症状非常类似于人类肺部疾病的症状, 研究人员们希望雪貂能够成为药物和疫苗试验的模式动物, 因为雪貂比猴子更容易得到, 而且雪貂已经是流感研究中的模式动物。摘自《科学时报》