

# Differential Polarimetry Measurement and Analysis of the Content of VC

Baoliang Sun<sup>1\*</sup>, Wentao Sun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physics, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang

<sup>2</sup>Life Science and Bio-Pharmaceutical College, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang

Email: {<sup>\*</sup>sblwuli, randp10}@163.com

Received: Jul. 5h, 2012; revised: Jul. 17th, 2012; accepted: Aug. 3rd, 2012

**Abstract:** Determination of vitamin C content of the main iodometry, spectrophotometry, polarimetry, HPLC, TLC scanning method and other methods of measurement, iodometric method for the measurement process is more cumbersome and difficult to exclude excipients vitamin C compound interference; higher spectrophotometry, HPLC, TLC scanning method of measuring instruments, and increased testing costs. In this paper, methods of physics, by means of linear regression theory, the use of vitamin C in different pH solution in the optical rotation were significantly different, and the differential characteristics of the optical rotation and a linear relationship between concentration within a certain range, by difference show the polarimetry VC injection of content were measured at the same time to study and analyze the influencing factors of the experiment. The results show that the VC injection in 2.50 mg/ml. To 12.5 mg/ml concentration and differential optical rotation of the linear relationship, the related equation  $y = 0.1835x + 0.0113$ , the correlation coefficient  $r = 0.996$ . Compared with other measurement methods, the method is simple and reliable, the result is reasonable, so as to achieve fast, simple and accurate determination of the purpose of the VC content, especially for small and medium-sized hospital departments for the rapid detection of drugs.

**Keywords:** Vitamin C; Differential Polarimetry; Optical Rotation; Assay

## 差示旋光法对 VC 含量的测定及分析

孙宝良<sup>1\*</sup>, 孙文涛<sup>2</sup>

<sup>1</sup>沈阳药科大学物理教研室, 沈阳

<sup>2</sup>沈阳药科大学生命科学与生物制药学院, 沈阳

Email: {<sup>\*</sup>sblwuli, randp10}@163.com

收稿日期: 2012 年 7 月 5 日; 修回日期: 2012 年 7 月 17 日; 录用日期: 2012 年 8 月 3 日

**摘要:** 维生素 C 的含量测定主要有碘量法、分光光度法、旋光法、高效液相色谱法、薄层扫描法等多种测量方法, 其中碘量法测量过程较为繁琐, 且不易排除辅料对维生素 C 复方制剂的干扰<sup>[1]</sup>; 而分光光度法、高效液相色谱法、薄层扫描法等对测量仪器要求较高, 加大了检测成本<sup>[1]</sup>。本文应用物理学方法, 借助于线性回归理论, 利用维生素 C 在不同 pH 的溶液中其旋光度有显著差异, 并且其差示旋光度和浓度在一定范围内呈线性关系的特点, 通过差示旋光法对 VC 注射液的含量进行测定, 同时对实验的有关影响因素进行研究分析。结果表明 VC 注射液在 2.50 mg/ml~12.5 mg/ml 范围内浓度与差示旋光度的线性关系良好, 得到的相关方程为  $y = 0.1835x + 0.0113$ , 相关系数  $r = 0.996$ 。对比其他测量方法, 该方法简单可靠, 结果合理, 从而达到快速、简便、准确的测定 VC 含量的目的, 尤其适用于中小医院相关科室对药物的快速检测。

**关键词:** 维生素 C; 差示旋光法; 旋光度; 含量测定

\*通讯作者。

## 1. 引言

物质能使偏振光的振动平面旋转的性质叫做旋光性,如乳酸、葡萄糖及果糖及一些药物等都具有较强的旋光性。能使偏振光的振动平面向右(顺时针方向)旋转的叫做右旋体,向左(逆时针方向)旋转的叫做左旋体。而使偏振光旋转的一定角度叫做该物质的旋光度,用  $\varphi$  表示。表达关系式为:  $\varphi = acd$  ( $a$ : 比旋光度,即用 1 dm 的旋光管,待测液浓度为 1 g/ml,所测得的旋光度;  $c$ : 待测溶液浓度;  $d$ : 旋光管直径)<sup>[2]</sup>。应用旋光仪直接测量旋光性物质的旋光度以测定其含量的分析方法为直接旋光法。若同一物质在不同 pH 值环境下其旋光度不同,称为差示旋光现象,利用这种性质测得旋光度以测定其含量的实验方法称为差示旋光法<sup>[3]</sup>。利用差示旋光法测定 VC 含量,能得到良好的线性关系,并且在一定程度上可以消除其他因素的影响,该方法具有快速、简便、准确的特点,结果合理可靠。

## 2. 仪器与药品

WZZ-1 自动指示旋光仪、WXG-4 圆盘旋光仪、恒温水浴锅、电子天平、NaHCO<sub>3</sub>、冰醋酸、VC 注射液(2.5 g/20 ml)(多多药业有限公司)。

## 3. 实验方法和结果

### 3.1. 差示旋光度曲线的绘制

1) 用煮沸过冷却的蒸馏水配制浓度为 5% 的醋酸溶液和 5% 的 NaHCO<sub>3</sub> 溶液。

2) 分别量取 1、2、3、4、5 ml 的 VC 注射液两份于 50 ml 容量瓶中,分别用上述 5% 的醋酸溶液和 NaHCO<sub>3</sub> 溶液稀释至刻度,以前者为空白,测定差示旋光度,做差示旋光度对浓度的回归曲线,回归方程为  $\Delta\varphi = 0.1835c + 0.0113$  ( $r^2 = 0.9996$ )<sup>[4]</sup>(见表 1 和图 1)。

Table 1. The differential rotation data of VC-injection for different concentration

表 1. 不同浓度下 VC 注射液的差示旋光度

浓度(mg/ml)	2.50	5.00	7.50	10.0	12.5
旋光度(5%醋酸)	0.238	0.288	0.350	0.412	0.475
旋光度(5% NaHCO <sub>3</sub> )	0.700	1.212	1.750	2.275	2.762
差示旋光度	0.462	0.924	1.400	1.863	2.287

### 3.2. 稳定性实验

1) 取 3 ml VC 注射液,按上述方法测定差示旋光度,每隔 10 分钟测定一次,并观察溶液变化<sup>[5]</sup>,实验结果见表 2,结果表明该时间范围内差示旋光度变化较小,VC 注射液稳定性较好。

2) 开封后放置一个月,VC 注射液颜色由无色变为黄色,稀释 10 倍后测其旋光度为 1.225,较表 2 所得结果明显变小,说明开封放置一段时间后 VC 注射液的稳定性较差。

### 3.3. 温度对差示旋光度的影响

取 3 ml VC 注射液按上述方法分别在 20℃、40℃、60℃下测定差示旋光度<sup>[4,5]</sup>,所得结果见表 3,说明 VC 注射液的差示旋光度随温度的升高而降低。

### 3.4. 样品测定

取 3 ml 的 VC 注射液,按实验方法测定差示旋光度,代入回归方程中,并计算回收率<sup>[6]</sup>。所得差示旋光度结果为 0.881,回收率为 63.22%。

## 4. 结果讨论

1) 图 1 表明,VC 浓度为 2.5~12.5 mg/ml 时,差示旋光度对浓度有较好的线性关系。

2) 表 2 表明,VC 短时间内(50 分钟)稳定性较好,但长时间放置后会被氧化。

3) 表 3 表明,差示旋光度数值随温度的升高而降低。

4) 样品测试所得回收率偏低,分析原因如下:

a) 对于开封时间较长的 VC 注射液,溶质存在轻

Table 2. The results of stability test  
表 2. 稳定性实验结果

时间(分钟)	0	10	20	30	40	50
差示旋光度	1.400	1.388	1.400	1.400	1.412	1.388

Table 3. The differential rotation data of VC-injection for different temperature

表 3. 不同温度下的差示旋光度

温度(℃)	20	40	60
差示旋光度	1.400	1.262	0.998

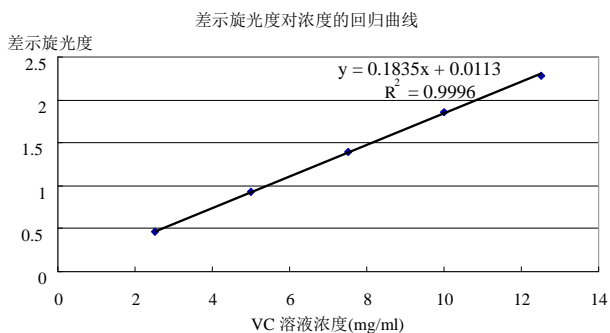


Figure 1. The linear curve of the experimental data  
图 1. 实验数据回归曲线

微变质可能,即为轻微氧化,稳定性实验也证明氧化后的旋光度变小。

b) 回归曲线实验时间和样品测定时间前后有一个月的时间间隔,室内温度有一定程度的变化(温度升

高),而温度对差示旋光度也有一定的影响,实验结果也证明温度升高,差示旋光度变小,导致回收率偏低。

### 参考文献 (References)

- [1] 郝丽红, 耿海义, 米造吉. 维生素 C 仪器定量分析进展[J]. 中华国际医学杂志, 2004, 4(5): 287-290.
- [2] 武宏. 物理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 283-284.
- [3] 胡德放, 黄泽兰, 殷美兰. 差示旋光法测定琥乙红霉素片的含量[J]. 安徽医药, 2005, 9(10): 750-750.
- [4] 杨振林, 杨夏楠. 旋光法测定氯霉素滴耳液中氯霉素的含量[J]. 医药论坛杂志, 2011, 32(1): 160-161.
- [5] 安媛, 孙德江. 旋光法测定硫酸奈替米星滴眼液含量[J]. 药物分析杂志, 2005, 25(8): 986-987.
- [6] 倪红辉. 旋光法测定青霉素皮试注射液的含量[J]. 中国药业, 2008, 17(23): 33-33.