

# 均四甲苯的紫外光谱

卞进发<sup>①</sup>

(南京化工职业技术学院化工系 南京市大厂葛关路 625 号 210048)

**摘要** 研究了均四甲苯在乙醇、乙醚和苯 3 种有机溶剂中的紫外光谱。结果发现: 均四甲苯在 190—290nm 波长范围内有较多吸收峰, 在 310nm 波长处有较强的吸收峰; 190—290nm 波长范围内, 均四甲苯的紫外吸收会因溶剂浓度和溶剂种类影响而发生变化, 而 310nm 波长处的吸收峰则基本不受影响。因此 190—290nm 波长处的吸收峰可用于研究均四甲苯与其他分子之间的相互作用, 而 310nm 波长较适合作为均四甲苯定量分析的检测波长。

**关键词** 均四甲苯; 紫外光谱; 有机溶剂

**中图分类号:** O 657. 32

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-8138(2011) 06-3323-03

## 1 引言

均四甲苯(1, 2, 4, 5-四甲基苯)是一种重要的有机化工原料, 其分子式见图 1, 主要用于生产均苯四甲酸二酐(1, 2, 4, 5-苯甲酸二酐, PMDA)<sup>[1]</sup>。近年来, 均苯四甲酸二酐的用途不断扩大, 成为耐高温塑料聚酰亚胺聚合物的重要原料。聚酰亚胺是一种耐高温、低温、耐辐射、抗冲击且具有优异电性能和机械性能的新型合成材料, 在宇航和机电工业中具有其他工程塑料不可替代的重要用途。随着聚酰亚胺的市场用量不断发展, 均四甲苯作为合成均苯型聚酰亚胺的主要原料, 其需求量也与日俱增。本文主要研究了均四甲苯在苯、乙醚和乙醇 3 种有机溶剂中的紫外光谱, 以便对均四甲苯的分析检测及其应用机理研究提供理论基础。

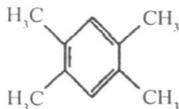


图 1 均四甲苯结构式

## 2 实验部分

### 2.1 试剂与仪器

均四甲苯(化学纯, 南京紫光精细化学厂); 苯、乙醚、乙醇(分析纯, 南京化学试剂有限公司)。实验用水为去离子水。

T6 紫外可见分光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司)。

<sup>①</sup> 联系人, 手机: (0) 13605157917; E-mail: 931958601@qq.com; bjf@njcc.edu.cn

作者简介: 卞进发(1954—), 男, 河南省桐柏县人, 副教授, 主要从事化学品的合成开发研究工作。

收稿日期: 2011-08-31; 接受日期: 2011-09-19

## 2.2 紫外光谱测定方法

将均四甲苯配成不同浓度的苯、乙醚及乙醇溶液,用紫外可见分光光度计测得紫外光谱图。

## 3 结果与讨论

### 3.1 溶剂极性对均四甲苯紫外光谱的影响

图 2 为均四甲苯在乙醇、乙醚和苯不同溶剂中的紫外光谱图。从图中可以看出,极性溶剂不但对溶质的吸收峰位置影响较大,而且在极性溶剂中由于振动运动的改变,使小吸收峰消失而合并为宽的吸收峰,也影响了均四甲苯吸收峰的强度和形状(精细结构吸收消失)。因此在紫外吸收光谱分析时,在溶解度允许的情况下,应选用极性小的溶剂。

### 3.2 苯对均四甲苯紫外光谱的影响

苯在紫外区有 3 个吸收峰,都是由  $\pi-\pi^*$  跃迁引起的。在 184nm 有一个强吸收的  $E_1$  带,在 203.5nm 处有一个较强的吸收  $E_2$  带,在 254nm 有一个弱吸收的 B 带。当苯发生取代时, $E_2$  和 B 带都会发生变化。 $-\text{CH}_3$  为助色团取代基,会使苯的  $E$  带发生位移<sup>[2]</sup>。由于均四甲苯有四个甲基取代基,引起了一定的化学位移。

从图 3 可以看出,均四甲苯在 310nm 处为其最大吸收峰,在 190—290nm 之间有多个吸收小峰,有可能是 4 个甲基影响 B 带形成的结果。

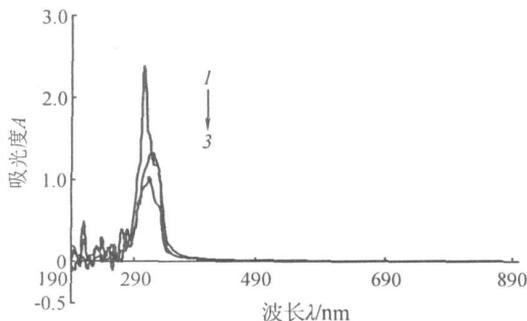


图 2 均四甲苯在不同溶剂中的紫外吸收光谱图

- 1——苯为溶剂、浓度  $2.5 \times 10^{-6} \text{ g/mL}$ ;  
2——乙醇为溶剂、浓度  $3.0 \times 10^{-3} \text{ g/mL}$ ;  
3——乙醚为溶剂、浓度  $1.0 \times 10^{-5} \text{ g/mL}$ 。

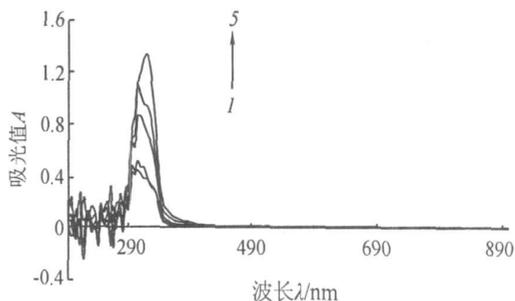


图 3 均四甲苯苯溶液的紫外光谱图

- 曲线 1—5: 浓度 ( $\times 10^{-7} \text{ g/mL}$ ) 分别为  
4.0、5.0、5.5、12.5、25.0。

### 3.3 浓度对均四甲苯紫外光谱的影响

图 3 和图 4 分别是均四甲苯在苯和乙醇溶液中的紫外吸收光谱图。从图中可以看出,在 190—290nm 范围内吸收峰较乱,说明在此波长范围内均四甲苯浓度对电子跃迁具有一定的影响。而在 310nm 波长附近的吸收峰几乎没有影响。

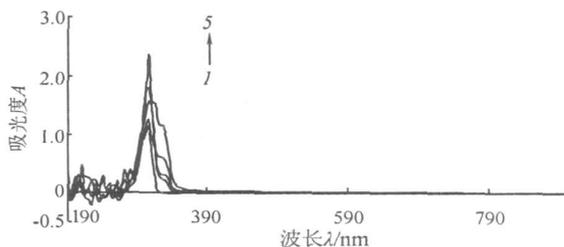


图 4 均四甲苯乙醇溶液的紫外光谱图

- 曲线 1—5: 浓度 ( $\times 10^{-2} \text{ g/mL}$ ) 分别为 0.05、0.1、0.2、0.25、0.3。

## 4 结论

均四甲苯在 190—290nm 波长处有较多吸收峰,在 310nm 波长处有较强的吸收峰。190—290nm 波长处的吸收峰在不同浓度和不同溶剂中都

有所不同,而在 310nm 波长处的吸收峰则基本不受浓度和溶剂的影响。因此,190—290nm 波长处的吸收峰可用于研究均四甲苯与其他分子之间的相互作用;310nm 波长处可作为均四甲苯紫外定量分析的检测波长,并宜选用极性较小的溶剂。

## 参考文献

- [1] 伍川,黄培,王晓东等.均四甲苯的制备及应用[J].化工技术与开发,2004,33(3):24—28.  
[2] 张汉辉,郑威.波谱学[M].厦门:厦门大学出版社,1998.87—88.

## Ultraviolet Spectra of Durene

BIAN Jin-Fa

(Department of Chemical Engineering, Nanjing College of Chemical Technology, Nanjing 210048, P. R. China)

**Abstract** The ultraviolet spectra of durene in three different solvents (alcohol, aether, benzene) were investigated. There were many absorption peaks of durene between 190nm and 290nm. There was a stronger absorption peak around 310nm. The ultraviolet spectra absorption peaks of durene between 190nm and 290nm were changed along with the effects of different concentration and solvent, but the absorption peak around 310nm remained basically stable without any effect, almost. Obviously, the absorption peak of 310nm was reasonably considered as the characteristic detection wavelength of durene in the ultraviolet quantitative analysis. The absorption peaks between 190nm and 290nm were applied to study the interactions between durene and other molecules.

**Key words** Durene; Ultraviolet Spectra; Organic Solvent

这真是令人啼笑皆非  
——由重大发明写成的论文被判为“没有发表价值”

## 欢迎作者将被他刊拒绝的佳作再投本刊

在物理学的科技成就中,激光可算是仅次于核能的 1 项重大发明创造。第 1 台激光器是 1960 年由美国物理学家梅曼(见本刊《邮票上的科学家——佼佼者之路》一书中之 M4)发明的。然而《物理评论快报》却拒绝刊登梅曼的论文,理由是:这是微波激光物理方面的文章,对快速出版物不再有价值。这真是令人啼笑皆非!

接着,梅曼将论文寄到了英国《自然》杂志,这篇 300 字的简短文章立即被接受。发表后引起全世界轰动。后来,梅曼被列入了美国发明家名人堂。

为了吸取历史教训,本刊收到的论文,即使其观点与审稿人有尖锐的意见冲突,只要是言之有理,也给予发表。因为“仁者见之谓之仁,智者见之谓之智”(《周易·系辞上》),不同人从不同角度看问题,难免不同。我们欢迎作者将被他刊判为“没有发表价值”的佳作,再投本刊。

繁荣学术交流事业,需要“宽容”精神!

光谱实验室编辑部