

# 红外光谱法快速检测酒精类消毒产品的酒精含量

FTIR-070

**摘要：** 本文使用岛津 IRSpirit 傅里叶红外光谱仪测定了市售酒精类消毒产品的酒精含量。该方法分析过程简单快速，应用范围广泛，适用于各种酒精类消毒产品中酒精含量的快速分析，对酒精类消毒产品的生产起到监控作用。

**关键词：** 红外光谱法 ATR 酒精类消毒产品 酒精浓度

医用酒精是常见的消毒剂之一，根据不同的使用需求所含酒精含量也各不相同。在新冠肺炎疫情的防控中，最有效的化学消毒剂为 84 消毒液和 75% 医用酒精。由于酒精的浓度对于杀菌效果有很大的影响，酒精浓度只有达到 60% 以上才具有消杀效果，但酒精浓度过高会在细菌表面形成一层保护膜，阻止酒精进入细菌体内，难以彻底完成消毒作用，因此浓度过高或过低都会导致杀菌效果变差甚至失灵，在酒精类消

毒液的生产过程中，控制产品的酒精含量非常关键。目前测定酒精含量最为常见的方法是气相色谱法，该方法存在采购和使用成本高等问题。

本文采用红外光谱法定量分析了四种酒精类消毒产品中的酒精含量，该方法具有分析速度快、应用范围广、操作简单、结果准确等优点，适用于酒精类消毒产品中酒精含量的分析。

## 实验部分

### 1.1 实验原理

酒精中 C-OH 分别在 3300 和 1085  $\text{cm}^{-1}$  附近有 O-H 的伸缩振动和 C-O 的伸缩振动，但是 3300 $\text{cm}^{-1}$  处的吸收会被水中 O-H 影响，所以此次测试取 1085 $\text{cm}^{-1}$  处的峰作为定量吸收峰，根据朗伯比尔定律，随酒精浓度增加，吸收值呈线性增加。

### 1.2 仪器和设备

岛津 IRSpirit 傅里叶红外光谱仪，衰减全反射附件 ATR (ZnSe 晶体)



IRSpirit



衰减全反射附件

### 1.3 分析条件

波长范围：1200~1000  $\text{cm}^{-1}$

扫描次数：20 次

检测器类型：DLATGS

分辨率：4 $\text{cm}^{-1}$

附件：单次衰减全反射附件 (ATR, ZnSe)

使用函数：Happ-Genzel

## 1.4 样品及试剂



某品牌酒精免洗洗手液（凝胶状，标示酒精：65.1~76.3% v/v）

某品牌速干免洗手消毒液（液体，标示酒精：40~50%）

某品牌酒精片（标示酒精：75%）

某品牌酒精湿巾（标示酒精：75%）

试剂：无水乙醇，超纯水

## ■ 实验过程

### 2.1 标准曲线测定

用超纯水稀释无水乙醇制成含酒精 0%、5%、10%、20%、40%、60%、80%、100% (v/v) 的标准溶液，用滴管取几滴标准溶液到 ATR 晶体上，在  $1200\sim 1000\text{cm}^{-1}$  范围内测定红外吸收光谱图。

### 2.2 样品测定

取某品牌酒精免洗洗手液直接滴少量到 ATR 晶体表面，某品牌速干免洗手消毒液用滴管取几滴至 ATR 晶体上，某品牌酒精片和某品牌酒精湿巾取出后，用力挤压使其中酒精滴落到 ATR 晶体上数滴，分别在  $1200\sim 1000\text{cm}^{-1}$  范围内采集红外吸收光谱图。

## ■ 结果与讨论

### 3.1 标准曲线

采集不同浓度酒精在  $1200\sim 1000\text{cm}^{-1}$  波数范围内的红外光谱图，如图 1 所示。在 LabSolution IR 软件“定量测定”模块中，导入酒精标准溶液的红外光谱图并输入相应的浓度值。设置“标准曲线”参数，编辑计算公式，选择使用峰高定量并指定基线起点和终点为  $1000\text{cm}^{-1}$  和  $1200\text{cm}^{-1}$ ，得到标准曲线如图 2 所示。

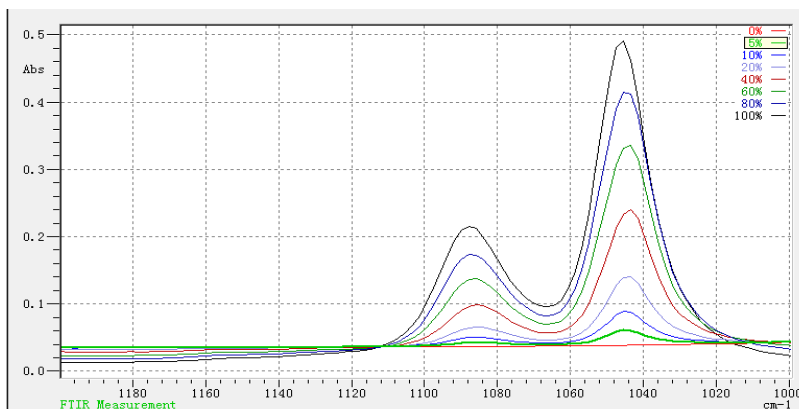


图 1 不同浓度酒精溶液的红外光谱图

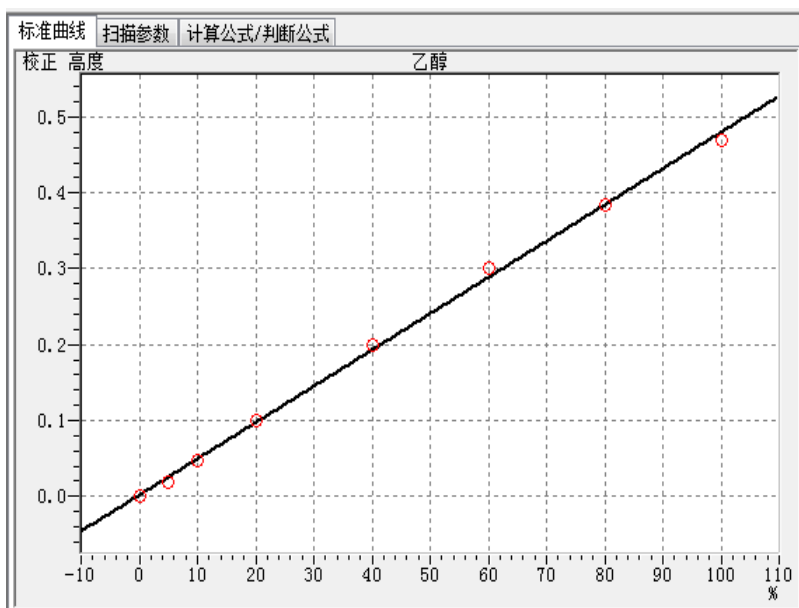


图 2 酒精标准曲线图  $r^2=0.998$

### 3.2 样品测定结果

将采集的样品红外光谱图导入，得到测定样品中酒精浓度结果，如表 1 所示。其中某品牌酒精免洗洗手液和某品牌速干免洗手消毒液的酒精测定浓度在其标示的浓度范围内；某品牌酒精片的酒精测定浓度略低于标示浓度，但仍为具有良好消毒效果的产品；某品牌酒精湿巾的酒精测定浓度远低于其标示浓度，已不具有有效的消毒效果。

表 2 明视觉光谱光视效率与 C 光源的乘积

样品名	标示酒精浓度 (%v/v)	测定酒精浓度 (%v/v)
某品牌酒精免洗洗手液	65.1~76.3	66.0
某品牌速干免洗手消毒液	40~50	46.8
某品牌酒精片	75	68.7
某品牌酒精湿巾	75	17.7

## ■ 结论

本文使用岛津傅里叶红外光谱仪 IRSpirit 配置衰减全反射附件 ATR 快速分析了几种酒精类消毒产品的酒精含量。测试结果显示,目前市售的酒精类消毒产品大部分与标示的酒精含量相符或接近,具有一定的杀毒作用,但也有部分商家的产品实际酒精含量过低,不能起到预期的消毒作用。该方法简单快捷,能满足常见各种酒精类消毒产品中酒精含量测试的需求。

岛津应用云



 岛津企业管理(中国)有限公司分析中心  
Shimadzu(China)CO.,LTD. Analytical Applications Center

上海市徐汇区宜州路180号B2栋  
Building B2, No.180 Yizhou Road, Shanghai

咨询电话: 021-34193996  
Hotline: 021-34193996

<http://www.shimadzu.com.cn>