



## 台式核磁共振 (NMR) 波谱仪可在数秒内 量化分析洗手液的乙醇含量

文: Clemens Anklin (布鲁克拜厄斯宾副总裁) 和 Benjamin Goerling (布鲁克拜厄斯宾核磁共振应用专家)

### 摘要

保持手部卫生一直是全球应对新冠疫情的重点，含酒精搓手液 (ABHR) —— 或洗手液 —— 则是重要的洗手补充方式。然而，一些报告表明，洗手液产业的假冒伪劣行为非常普遍，这不仅降低了洗手液的抗菌特性，而且还危害了使用者的健康。台式核磁共振 (NMR) 波谱法等快速测试方法，利用具有重现性的工作流，点击几个按钮，就能在数秒内确定洗手液的酒精含量或体积百分比 (% vol)。

### 引言

在新冠疫情期间，有效的含酒精搓手液 (ABHR) (通常称为洗手液) 凸显出前所未有的重要性。在家、在工作场所或在公共场所，洗手液的使用急剧增加。这种新的需求和生产规模的迅速扩大，加剧了洗手液的假冒伪劣产品所带来的挑战，这些洗手液通过稀释，来提高利润。

美国食品药品监督管理局 (FDA) 仅允许在 ABHR 中使用两种类型的酒精：乙醇和异丙醇 (异丙醇或 2-丙醇)。疾病控制和预防中心

(CDC) 建议使用酒精含量为 60–95% (%vol/vol) 的洗手液，以最有效地消灭 SARS-CoV-2 病毒等病原体。<sup>2</sup> 它明确指出，建议使用 80% 的乙醇或 75% 的异丙醇，与世界卫生组织 (WHO) 推荐的配方一致。<sup>3</sup>

然而，英国消费杂志《Which?》的一项独立研究发现，在网上销售的 18 种洗手液中，经测试有三种的酒精含量远低于标签所声明的含量，而且大多数声明都没有说明该百分比是基于重量还是体积。<sup>4</sup> 虚假声明和欺诈性的稀释行为会致使消费者处于风险之中：他们误以为洗手液可以消灭病毒和其他病原体，但却并没有得到保护。

NMR 波谱法是一种简单快速的可靠方法，能够在数秒内测出洗手液和其他含水酒精混合物的酒精含量。台式 NMR 波谱仪凭借其按钮式的技术和简单的工作流程，可用于许多测试分析实验室，而且只需最少的培训工作。本应用说明演示了简单易用的 Fourier 80 台式 NMR 波谱仪在测量洗手液酒精含量中的应用。

## 材料与amp;方法

实验使用具有 $^1\text{H}/^{13}\text{C}$  NMR谱和PAL进样器 (CTC Analytics) 的 Fourier 80 波谱仪 (布鲁克拜厄斯宾) 分析了各种市售的乙醇基或异丙醇基洗手液。原样品放在标准的5mm NMR管中, 无需额外制备。

选择待运行的实验 (EtOH或iPrOH), 然后单击, NMR测量就启动了。几秒内, 便获得了以自动报告形式提供的结果, 这些结果分别以mol%、% w/w和ABV (Alcohol by volume, 一种酒精含量的计量方式, 即常说的“度数”) 以及% v/v的形式呈现<sup>5</sup>。

## 结果与amp;讨论

台式 Fourier 80 NMR波谱仪平均需要7秒来提供所测试的洗手液的酒精含量信息。图1显示了乙醇基洗手液的样品报告, 图2显示了异丙醇基洗手液的样品报告。

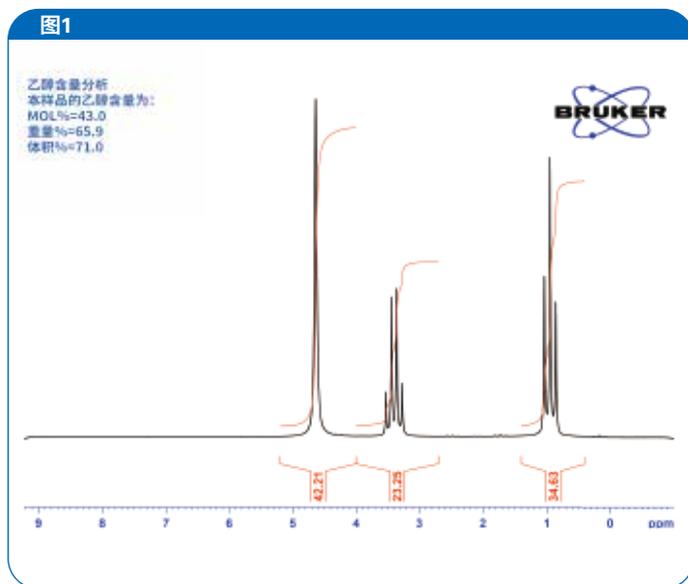


图1: 显示有洗手液乙醇含量的NMR样品报告

这种简单易懂的工作流程适用于任何实验室。 Fourier 80 提供了一个强大的平台, 可以最少的用户交互, 实现快速且可重复的结果。其用户友好型报告以易于阅读和共享的格式提供结果, 无需 NMR 专业知识就可理解。 NMR 作为一种主要的定量比值法, 不依赖于校准或参考物质, 可以直接对所提交的样品的含量进行定量分析。

任何地方的任何实验室都可以对洗手液进行测试分析, 迅速确定其是否符合规定的标准。

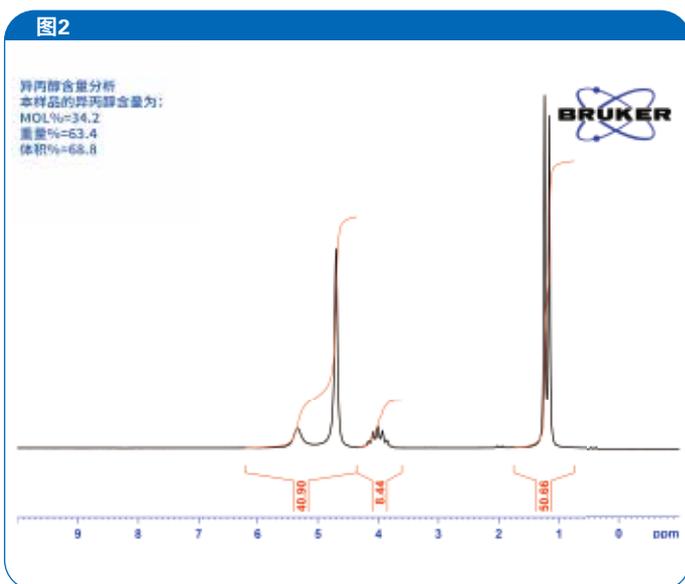


图2: 显示有洗手液异丙醇含量的NMR样品报告

## 结论

- 稀释洗手液带来了严峻的挑战, 可能导致消费者使用无效产品, 以及在不知情的情况下, 暴露于病毒和其他病原体中。
- NMR波谱法是一种快速的分析方法, 可以快速轻松地测定任何水溶液中的酒精含量, 例如洗手液、工业清洁产品、烈酒或葡萄酒, 无需专门的样品制备。
- Fourier 80 NMR波谱仪是一种高度可转移的按钮式解决方案, 数秒内即可量化分析液体的含量。

## 参考文献

- [1] Gold NA, Mirza TM, Avva U. Alcohol Sanitizer. 2021 Jun 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
- [2] Hand hygiene recommendations, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), May 17, 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/hand-hygiene.html>
- [3] Guide to Local Production: WHO-recommended Handrub Formulations, World Health Organization (WHO), April 2010. [https://www.who.int/gpsc/5may/Guide\\_to\\_Local\\_Production.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf?ua=1)
- [4] Hand sanitiser gels sold online fail Which? tests, Dec 2020. <https://www.which.co.uk/news/2020/12/hand-sanitisers-sold-online-fail-which-tests/>
- [5] The result of the calculation is effectively ABV as it does not take into account the volume reduction of Ethanol/Water mixtures. Exact % v/v can be obtained from % w/w with the usual conversion tables.

### 关于Fourier 80

高性能Fourier 80 NMR台式波谱仪专为常规实验室而设计。Fourie 80采用免制冷剂的磁体设计, 用户和操作人员在平时工作的实验室中就可以使用核磁共振技术。该仪器配备有全新开发的现代化操作界面GoScan™, 可引导用户完成预定义的专用工作流程。

Fourier 80专为在80 MHz下取得最高数据质量和稳定性而设计, 在80 MHz同核<sup>1</sup>H或异核<sup>1</sup>H/<sup>13</sup>C FT-NMR实验中具有出色的线形、分辨率和灵敏度。除了GoScan™, 它还可以运行布鲁克的TopSpin™软件, 用户可以访问内容丰富的TopSpin™数据库, 用于运行1D和2D同核和<sup>1</sup>H-<sup>13</sup>C异核实验和脉冲程序。

### 关于布鲁克公司

布鲁克致力于让科学家能够取得突破性发现, 并开发新的应用以提高人类生活质量。布鲁克的高性能科学仪器和高价值的分析和诊断解决方案使科学家能够探索分子、细胞和微观层面的生命和材料。凭借与客户的密切合作, 布鲁克在生命科学分子研究、应用和制药应用, 显微镜、纳米分析和工业应用, 以及细胞生物学、临床前成像、临床表型组学和蛋白质组学研究、临床微生物学等领域实现了创新突破和生产力提升, 并创造了诸多客户成功案例。如欲了解更多信息, 请访问[www.bruker.com](http://www.bruker.com)。



布鲁克磁共振微信公众号

#### ● 布鲁克(北京)科技有限公司

网址: [www.bruker.com](http://www.bruker.com)  
E-mail: [sales.bbjo.cn@bruker.com](mailto:sales.bbjo.cn@bruker.com)  
布鲁克应用技术咨询:  
400-898-5858  
布鲁克售后技术支持:  
400-898-1088

布鲁克(北京)科技有限公司  
北京市海淀区西小口路66号  
中关村东升科技园B-6号楼C座8层  
邮编: 100192  
电话: (010) 58333000  
传真: (010) 58333299

上海办公室  
上海市闵行区合川路  
2570号1号楼9楼  
邮编: 200233  
电话: (021) 51720800  
传真: (021) 51720810

广州办公室  
广州市海珠区新港东路  
618号南丰汇6楼A12单元  
电话: (020) 22365885/  
(020) 22365886