

磷光光度法在药物分析中的应用意义探究

李 磊

(齐鲁制药有限公司 山东 济南 250000)

【摘要】现阶段磷光光度法在药物分析领域发挥的作用越来越大,也受到社会各界人士的关注。这种方法在应用过程中,能够分析出实验物质在光照条件下的光谱、强度、使用寿命等特性,从而研发出各类治疗疾病的药品,包括茶普生、维生素、生物碱等。并且,这种分析方法有着操作便捷、使用成本低的优势,灵敏度也符合药物分析的要求。当前,各类技术不断更新换代,磷光光度法应用领域持续扩大。本文通过对磷光光度法在药物分析中的应用意义探究,以此为药物分析应用提供参考。

【关键词】磷光光度法; 药物分析; 应用意义

引言

基于很多有机分子都是单线基态,只有在分子激发到更高级且经过非辐射跃迁到第一电子激发单重态的最低振动能级时,才能让实现降落基态的有机分子产生荧光^[1]。在这种情况下,必要通过非辐射跃迁后达到亚稳第一电子,才能实现三重态激发^[2]。从该方面而言,磷光光度法在药物分析中有着非常大的应用优势,适用范围大,只要使用人员可以对全过程进行有效把握,就可以产生精确的分析结果。因此,应当对磷光光度法在药物分析中的作用进行明确,让更多技术人员认识到磷光光度法的重要性,才能更好研发出优质的药品。

1 药物分析概述

1.1 药物分析的重要性

药物分析本身是一种研究方法,从整体层面来说,使用分析仪器对药品化学成分分析,从而得到药物中的结构元素等,是现代药学中不可或缺的技术^[3]。一般情况下,药物分析需要使用到物理、化学、生物等方法和技术,主要对药品进行定性和定量分析,从而对药物研发质量和开发进度控制。只要有药物存在的区域,就需要使用药物分析,并且药物在研发、生产、销售等过程中,都有非常全面的分析体系,这说明药物分析应用范围大,涉及知识多,会逐步呈现出多样化发展趋势^[4]。现阶段我国药物分析主要在两个方面使用。一方面,监督管理药物质量,通过将药物作为实验载体,使用各类科学手段,测定药物中的杂质含量。另一方面,针对人体服药后进行动态化分析,这是临床药物分析,除了使用磷光光度法,也会对原子吸收法进行使用^[5]。

1.2 磷光应用优势分析

和荧光比较,磷光有着更长的使用时间,这源于荧光更多是从S1—S0辐射跃迁结果,该过程更多是对自旋许可的过程跃迁,导致S1形态的使用寿命只能在10⁻⁷—10⁻⁹s上下波动^[6]。此外,磷光使用时间与辐射强度对重原子、顺磁性离子极为敏感,加上三重态使用时间更长,激发态分子和周围溶剂分子间会在运动过程中,产生能量转移和碰撞。在这些过程中,激发态分子会去活化,导致磷光强度系数降低^[7]。磷光使用过程中,可以很好对这些情况进行处理,但是应当利用导入室磷光分析法(RTP),有效增强药物分析的精确性和实用性。但是,考虑到RTP这种技术应用过程并不简单,并且也会受到诸多溶剂的影响,更加会对自然环境进行依存,促使室温磷光分析法被大面积使用。

2 磷光光度法在药物分析中的应用意义

2.1 固体基质室温磷光

这种方法在使用中需要将分析样品全部吸附到固体基质上,如无机盐等。第一,发挥磷光作用,让复杂测试简单化。通过对试样分析和衬底间的作用,让待测试分子符合标准,并且可以在室温中发现实验物质产生的磷光。这种方法使用后,可以不需要对以往复杂测试程序使用,既可以降低设备设计复杂性,也可以发挥出低温磷光的作用^[8]。并且,这种测试方法可以将痕量分析、微量基数有机结合,有着测试范围大、精度高、样品需求量少、使用简单等优点,促使其被普遍用于药物分析领域。应当关注到,像咖啡因这类属于黄嘌呤甲基衍生物,有着很好的药理功能,如果使用两种化合物将其放置在滤纸上,再利用重原子的作用,就能够产生很好的室温磷光。

吸收效率高。结合实验测试数据,这种方法在

测试咖啡因、茶碱室温磷光中，能够得到很好的测试结果，也体现出选择性强、操作方便等特点，促使更多领域对其使用。此外，核黄素也是磷光生物化学实验的重要元素，此类元素可以有游离态存在于生物细胞中。有研究人员使用微扰剂对核黄素进行诱导，并且将其在测试牛血清中的核黄素进行使用，发现精确性达到90%以上^[9]。弱发射、强吸收是嘧啶类化合物的主要特点，更多需要在测试过程中，通过对纸基质室温磷光进行使用，从而可以发现其中存在的硫代脲嘧啶，但是重原子对其不会产生什么明显作用。如果使用NaOAc浸泡后的滤纸基质可以有利于得到磷光信号，这充分说明作用是超过无机盐滤纸的。在这些试验过程中，使用碘代尿嘧啶、尿嘧啶等都没有发现RTP的存在，基于这种情况下，需要选择出嘧啶类衍生物对其中存在的硫代尿嘧啶进行测定。然而考虑到硫脲嘧啶是非常有作用的抗癌药物，其研究对人体健康有着重大意义。

中草药成分中的山姜素、葛根素等是属于黄酮类化合物。其中，葛根素在提取过程中，需要从豆类植物中获取，可以起到扩张冠状动脉、提升冠脉流量、降低心脏耗氧量的作用，对人体脑血管有着很好的辅助作用。当前，国内在研究过程中，制定了专门测定山姜素和葛根素含量的固体基质室温磷光法，其测试过程中，样品需求量少，有着很高的灵敏度，也可以有很好的操作性^[10]。此外，补骨脂素是中草药补骨脂的关键成分，在实际使用中也称为补骨烯。在研究中发现，补骨脂素和异补骨素的检测上限是0.45、0.15ng/斑。也有研究说明，当前针对唾液中可卡因成分分析会使用到色质连用、气相色谱。而传统测试过程中，更多使用免疫法，但是其操作繁琐、使用时间长等，导致测试效率不高，精确度也不足。如果使用室温磷光开展测试，其响应范围达到0.15—50.00ng。

2.2 流体室温磷光

第一，会产生胶束起泡。从上世纪末期，科研学家就找到和药物存在关系的各类化合物。如，喹啉衍生物等，可以在铯元素和银元素外部重原子引导下产生磷光。从具体应用也得出，可待因、心得宁等药物也会产生磷光。而双嘧达莫是应用到心血管疾病的扩张剂，有着非常强烈的药性，属于兴奋剂的一种，在体育赛事中属于违禁药品，并且长期服用对人体产

生很大危害。因此，需要找出一种可以对此类药物成分测定的有效方法。在实际使用中，流体室温磷光相对来说非常微弱，无法产生很好的药物分析作用，需要使用介质进行辅助，保障磷光的稳定性，并且散发出强烈的磷光。基于这种情况下，会使用二十烷基硫酸钠、十六烷基三溴化铵等作为胶束液体。并且，使用这种测试方法后，只有将氧气全部清除后，才能呈现出清晰效果，这源于氧分子是非常强的猝灭剂，通过对Na₂S₂O₃使用中，可以增强磷光稳定性，也不会产生胶束起泡现象。

第二，磷光信号稳定。其中，检测限为15.2 ng/mL。在市场调研发现，这种药物的回收率分别为Asasantin 95.21% ± 2.12%、Persantin 93.36% ± 1.36%。用此方法测定另一种血管扩张剂Nafronyl，检测出对应的磷光信号线性响应范围为10.0~2000.0 ng/mL，回收率为101.02% ± 21.2%。此外，萘唑啉类药品其实是咪唑啉的替代品，是眼药水、鼻喷剂这两种药品的重要成分。在试验过程发现，这些物质非常容易分解，更加需要对药物中存在的萘唑啉含量进行控制，才能更好保障药品使用性能。基于这种情况下，应当选择更加合理的药物分析方式，对其进行更为准确的测定。在以往测试萘唑啉过程中，主要对紫外吸收光谱法、分光光度法等进行使用，虽然都可以完成分析工作，但是有着诸多不足之处，需要耗费大量时间。但是，通过对流体室温磷光法进行使用，能够降低测试过程的时间需求，可以更快速度得到测试结果，也可以让磷光保持稳定的形态，便于分析出药品中的性质。萘普生属于解热、镇痛、抗炎类型的药物，当前临床上主要用于治疗类风湿关节炎等症状。国外有学者通过深入研究发现，中性粒细胞碱性磷酸酶 (Neutrophil Alkaline Phosphatase, NAP) 在重原子的共同作用下即使无保护媒介也可以产生磷光，同时还构建了一套科学合理的NAP重原子诱导室温磷光方法，信号范围在0~500.0 ng/mL，对应的检测限为17.6 ng/mL。此套测定法可以不经过分离程序，直接检测对应的Antalgin 550和Naprosyn Gel制药配方中的NAP，测定结果为(633 ± 24)mg/g和(973)mg/g，其中，标准法应为(673 ± 45)mg/g和(1004)mg/g。通过萘普生在胶束和微乳状液体系中的室温磷光分析发现，微乳状液体系条件更加宽容。此外，通过萘普生在胶束和微乳状液体系中的室温磷光分析发现，微

乳状液体系条件更加宽容。因此,在药物分析过程中,应当重视流体室温磷光的作用,可以更好提升药物分析效率,以此推动药物研发速度加快。

2.3 低温磷光

从使用过程分析,低温磷光有着非常独特性质,在应用中操作复杂,并且清理样品试管也非常困难,这就需要对实验装置进行合理设计,满足低温磷光测定药物的需求。我国对叶酸、甲氨喋呤等磷光特性进行研究,并且对三氯醋酸合理处理,最终得到了用于分析的样品,形成直接对这两种药物的测试方法,回收效率高达96%以上。这种操作方式相对简单,并且符合药物分析的要求。在实际测试中,不同细胞都有一定数量的游离氨基酸库,包含了色氨酸,这是氨基酸形成过程,也是形成羟色氨的基础,可以直接对人体健康情况反映,如肝癌、内分泌失调等。因此,通过对人体血液色氨酸分析是非常重要的。通过使用低温磷光测试中,只有很少一部分产生了磷光。其中,色氨酸产出磷光数量非常多,存在时间最长,往往可以维持5秒左右,加上磷光峰值差异性,因安全方面的考虑,需要使用低温磷光测试,从而判断药物的性质。我国也利用磷光使用时间为基础,设置出分析血液中氨基酸的方法,更多是对生物样品及组织中的氨基酸分析。如,通过将老鼠作为试验载体,对各个部位中存在的氨基酸进行分析,可以得到相应的测定数据。因此,低温磷光在药物分析中有着重大价值,在后续应用中需要拓展范围,更好推动药品研发发展。

结束语

本文从固体基质室温磷光、流体室温磷光、低温磷光等方面入手,分别探究磷光光度法在药物分析中的应用价值。随着科学技术的不断发展,未来我国药物分析技术体系势必多元化、创新化,相关技术人员一定要在工作中不断反思,敢于突破传统束缚,必要时可以从国外先进的磷光光度法案例中汲取经验,根据实际情况进行巧妙融合,创设出符合时代需求的磷光光度法技术系统,助推国家药物分析事业可持续发展,保障人们的健康生活。

参考文献:

- [1] 张利,赵冉.现代分析方法和技术在药物分析中的应用[J].化工设计通讯,2023,49(02):203-205.
- [2] 詹蕾,黄承志.药物分析及药物分析学发展史探究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2022,47(07):97-100.
- [3] 曹萌,葛渊源,张景辰,陈桂良.药物分析新技术在药品科学监管中的应用[J].中国药事,2021,35(06):614-623.
- [4] 李花,白莹,张爱菊,张小林.基于碘-罗丹明6G缔合物增强型荧光探针的表征及在药物分析中的应用[J/OL].分析科学学报,2023(02):235-239[2023-04-21].
- [5] 崔雨琪,雷芳彬,张霖茜,尤建嵩,尹磊,史美云.聚合物纳米药物制剂生物分析方法及药动学研究进展[J/OL].药学学报:1-12[2023-04-21].
- [6] 戴桃李,韩炜.不同临床药物治疗腹泻型肠易激综合征有效性和安全性的网状Meta分析[J].中国现代药物应用,2023,17(05):118-124.
- [7] 王慧,余媛琳,易俊强.维生素B₁₂ 双曲池穴位注射联合抗组胺药物治疗慢性荨麻疹的临床效果分析[J].现代医学与健康研究电子杂志,2023,7(05):93-95.
- [8] 丁靖,蒙卓成,张燕,崔小花,刘家瑞,贺娇,张阳,李亚娟,杨柳.2019—2021年2992例次丙戊酸治疗药物监测结果的回顾性分析[J/OL].中国全科医学:1-7[2023-04-23].
- [9] 蓝贤俊,覃振捐,刘其蔓,蔡东滨,卢姚姚,黄雄,郑伟.甜梦口服液治疗抗精神病药物所致女性精神分裂症患者高泌乳素血症效果和安全性Meta分析[J].四川精神卫生,2023,36(01):25-31.
- [10] 张琳杰,左亮,王新,陆信武,殷敏毅.准分子激光斑块消融术联合药物涂层球囊治疗糖尿病膝下动脉病变的早期疗效分析[J].中国临床医学,2023,30(01):31-37.