

原子吸收分析法在地质实验测试中的应用

王金锦 杜丽娜 张璐璐 卢依鸣

浙江中通检测科技有限公司 浙江宁波 315000

摘 要: 在测试的过程中采取原子吸收分析法有多种优势, 不仅能够提高测试的精准度和效率, 还有助于矿山开采工作的绿色化、规范化进程。利用原子吸收分析法进行的矿山地质实验测试, 运用了多种测试仪器和稀释添加剂, 主要分为采样、稀释和金属元素测试与回收等, 每个环节都有许多的注意事项, 因此要严格把控操作质量。想要进一步提升测试应用的效果, 可以融合现代化信息技术, 提升细节操作的水准。

关键词: 原子吸收分析法; 地质实验; 实验测试

引言

原子吸收光谱法能测定铅锌铜铁, 其测定方法简捷快速, 结果准确可靠。这为矿山开发项目的有序开展奠定良好的技术基础, 提升了生产流程中的除杂和排尾能力, 具有重要的理论意义和实用价值。在进行地质试验测试时, 必须将室外试验工作中的各种问题都考虑进来加以分析。只有利用这种方法, 才能迅速地提高测试的速率与品质, 保障试验的准确性与科学性, 促进国内地质科学事业的快速发展。

1 原子吸收法概述

1.1 基本原理

原子吸收光谱法也称为aas。在试验过程中, 从空心阴极灯发射出锐线光源, 这种光线在经过雾化、原子化的试样蒸汽时, 会被蒸汽当中的待测元素基态原子吸收, 从辐射特征谱线光被削弱的程度能将待测元素含量测量出来^[1]。锐线光源辐射共振线强度被吸收程度, 和待测元素吸收辐射原子总数量之间呈现出来的是正比例关系, 即 $A=KNL$, 其中A为吸收速率, K为常数, N表示被测量的元素所吸附的射线的总量, L表示原子蒸汽的长度(即对光的吸收距离)。在实际分析工作中, 样品中待测元素的含量与被测元素所吸收的原子总数成正比。如果吸收波长一定的情况下, 被测元素的吸光率和浓度在某一浓度区域内将服从比尔法则, 即 $A=Klc$ 。因此, 只要确定了吸收率, 就可以找到要测元素的含量。自从原子吸附技术被发明以后, 其就以超乎想象的速度在各行各业中迅速普及开来。通过对地质工艺要素进行分析与测定, 可很好地实现对金属元素的回收与再使用。原子吸

收光谱法是一种高灵敏、高准确度的分析方法。这就需要工作人员具备优良的试验品质, 清楚地了解试验的运作流程。地质实验室现如今已完全掌握了原子吸收测试技术, 这对推动中国地质工业的发展产生了积极影响。相对于常规的物探技术, 原子吸收法更具优越性。

1.2 原子吸收在地质实验测试应用的优势

在实际工作中, 利用原子吸收光谱法进行试验是很有意义的。相对于其他检测方法, 原子吸收谱线较宽, 检测时间短, 可实现自动检测。其他地质测试方法需要详细分析发射光谱, 且若待测元素辐射线和共存元素分离, 则会影响其表观强度。而“原子吸收”则不受“辐射光谱”的影响, 由于谱线足够宽, 无法互相叠加, 因此, 可以有效地规避各种干扰。这种方法可以同时测定多种元素, 具有更高的敏感度, 其既能够检测微量元素与超痕量元素, 还能够对水土中主量元素含量进行检测。(1) 所需的试样数量少。相对于其他试验方法, 使用的试剂和其他实验原料也较为节省, 这不仅可以大幅度节约试验样本, 还能降低试验费用。正是因为这个特点, 原子吸收分光法得到了广泛的推广和应用。(2) 有较宽的应用领域。这种方法可实现同时对金属、非金属等多种元素进行快速分析, 且不局限于黄金和白银。这将极大地扩展其应用领域, 为元素的分析与研究提供更多方案^[2]。(3) 有较高的探测准确性。利用原子吸收光谱作为测试手段, 可有效实现高准确度、高灵敏度测试, 为金矿、银矿等资源的高效开发提供技术支撑。(4) 具有非常低的检出限。原子吸收分光法以其极低的检出限而闻名于学术界, 所以其检测效率非常高。以石墨炉原子吸收光谱法为例, 其检出限为10g/ml~14g/ml, 且所需试

样的消耗量非常小。原子吸收分光法检出限低这一特点同时也证明了此方法的精度高。

2 原子吸收分析法在地质实验测试中的应用

2.1 做好采样工作

第一步就是采样,依托于先进的技术方法和仪器设备,对重点区域的矿产进行样本提取。为了满足研究开发工作的需求,需要保障采样的质量,样本的规范性对于测试结果的可靠性而言至关重要。想要提升所采样本的规范性和完整性,就需要严格控制采样设备的操作精度,采取适宜的提取方法,更精准地找到该矿区中具有代表性的矿产样本。除此之外,也要严格地把控添加试剂的种类和使用剂量,以免损害样本。实验测试工作中使用到的设备仪器较多,在提取样本、盛放样本、处理样本、保存样本时,样本需要接触较多的设备和仪器,为了不影响样本的纯度和质量,必须提前做好仪器设备的检查工作,运用特定的清洗溶液做好清洁,防止杂质污染样本。通常来说,采用30%~50%的清洁添加剂效果更佳。

2.2 做好样本稀释的工作

在采集到样本后,要检验样本是否符合实验测试的要求,检测合格则可以执行下一步工作。要观察温度变化时,溶液是否发生了氧化反应,通常可以根据颜色变化进行初步判断,防止溶液变成黑色和棕色。对待测样本进行稀释,通常来说,最好采用4%硝酸溶液,以实际的样本重量为参考标准控制硝酸溶液的用量。除此之外,也可以运用一些辅助试剂调整稀释环境,比如可以添加高氯酸溶液调节稀释溶液的酸碱度,进一步改善稀释条件^[3]。然后要注意稀释的速度,稀释过快或稀释过慢都可能造成负面影响,也需要注意观察溶液的参数变化。为了提升原子吸收分析法的使用效果,进一步提高原子反应的速率和准确性,必须确保稀释环境能达到标准。由于稀释环节涉及化学试剂的使用,工作人员应当注重操作的正确性与规范性,避免安全事故的发生。要严格控制化学试剂的用量,遵循化学试剂的使用条件,比如温度等,采取智能化的温控设备,精准调控温度,防止温度骤升或骤降,处于温度均匀变化条件下测算得到的

实验结果是较为准确的。

2.3 做好金属元素的检测与回收

对稀释后的溶液进行检测,测算其中的金属元素种类及含量,再对金属元素进行回收。为了达到更良好的回收效果,迎合矿产开发行业的绿色化发展要求,需要制定切实可行的措施,落实原子吸收法的测试方法,将稀释后的待分析溶液经喷雾器雾化后,置于燃烧器下高温加热,促使金属矿产物质原子化,发生离解反应,形成基态原子^[4]。通过空心阴极灯发出的光源,其形成的光辐射波长不同,这些光辐射的一部分被基态原子吸收,能够测算出吸光度,进而推断样本中元素的种类。吸光度也和原子浓度有关,因此可以对比标准样本数值测算出元素含量。为了进一步提高金属元素的回收率,应当借助仪器设备,采取辅助添加材料。在确定金属的具体种类和含量数值后,可以结合回收规范标准,利用仪器和辅助材料回收金属元素,准确测量回收金属的克数。

结束语

总之,为了适应当前复杂多变的矿产环境,提升开采工作的准确性,越来越多团队倾向于采用原子吸收分析法进行地质实验测试。这种分析法具备多项优势,如测试结果更精确、操作反应更灵敏等。然而,在应用原子吸收分析法的过程中有许多的注意事项,如果应用不当会对实验造成负面干扰。因此,要严格依照规范标准,精准掌握原子吸收分析法的操作步骤,提升其应用效果。

参考文献

- [1]王敏,宋翠,李文博.原子吸收分析法在矿山地质实验测试中的应用阐述[J].中国金属通报,2023,(05):210-212.
- [2]冯思远.矿山地质实验测试工作中的原子吸收分析法[J].广州化工,2023,51(05):119-121.
- [3]陈玲.矿山地质实验测试技术之原子吸收分析法[J].世界有色金属,2023,(05):136-138.
- [4]陈伟.原子吸收分析法在矿山地质实验测试中的应用阐述[J].中国金属通报,2022,(06):141-143.