

多金属矿样中铜、铅、锌的快速测定

Rapid determination of Cu, Pb and Zn in polymetallic ore samples

邓国平, 张义平, 龚晓兵, 尹延敏

(中国人民武装警察部队黄金第十一支队, 湖南 宁乡 410600)

DENG GuoPing, ZHANG YiPing, GONG XiaoBing and Yin YanMin

(No.11 Detachment of General Gold Party, Chinese People's Armed Police Force, Ningxiang 410600, Hunan, China)

摘 要 利用多金属伴生矿找金的方法应用广泛, 建立 Cu、Pb、Zn 的快速测定方法具有重要的现实意义。本文采用原子吸收光谱法对多金属矿石样品中的 Cu、Pb、Zn 进行快速测定。研究表明, Cu、Pb、Zn 的检出限(%) 分别为 0.006、0.042、0.024, 精密度(%) 分别为 1.6、3.03、0.49。分析结果符合 DZ/T01303-2006 要求。

关键词 地质学; 多金属; 原子吸收; 快速测定

随着世界经济的发展, 各国对能源的需求(%) 量越来越大, 地质找矿也不再单纯局限于单一元素。近年来, 黄金在国家经济中的战略地位逐渐明显, 各种寻找金矿的手段日益丰富, 其中对岩石矿样中多金属的分析找矿方法得到了广泛应用(赵利青等, 2004)。笔者通过多年基分样品的分析研究发现, 在同一样品中测定 Ag 元素, 同时测定 Cu、Pb、Zn 中任何一种元素时, 可以省略 Cu、Pb、Zn 的化学处理过程, 从而达到快速测定的要求。

1 实验部分

1.1 实验仪器及仪器工作条件

实验仪器: GGX-9 原子吸收光谱仪; Cu、Pb、Zn 空心阴极灯。

仪器工作条件: 灯电流 5 mA; 波长 324.8 nm (Cu)、283.3 nm (Pb)、213.9 nm (Zn); 狭缝 0.2 nm; 燃烧器高度, 刻度 6 mm; 空气流量 12 L/min; 乙炔流量 3 L/min。

1.2 工作曲线的绘制

分别移取 0、100.0、200.0、300.0、400.0、500.0 μg Cu、Pb、Zn 混合标准溶液于一组 100 ml 容量瓶中, 加入 5 ml HCl, 用水稀释至刻度, 混匀, 与试样溶液同批测定。分别以 Cu、Pb、Zn 的质量浓度为横坐标, 相应的吸光度为纵坐标, 绘制工作曲线。

1.3 分析步骤

用电子天平称取 0.5000 g 样品置于烧杯中, 用少量水润湿; 加 15 ml HCl, 在石棉板上加热溶解 10 min 左右, 再加 5 ml HNO_3 , 蒸至近干; 取下冷却, 加 (4+1) 王水 5 ml, 稍加热至溶解, 冷却后移至 25 ml 比色管中, 用蒸馏水定容, 待测; 调整 GGX-9 仪器至工作状态, 进行 Ag 测定; 取 5 ml 待测溶液于 100 ml 容量瓶中, 用 5 % 的 HCl 溶液定容, 上机进行 Cu、Pb、Zn 的测定。

2 数据处理

2.1 标样的测定

使用本实验方法进行标样 GBW07237 的 Cu、Pb、Zn 的测定,结果如表 1 所示,分析结果参照 DZ/T01303-2006 标准(中华人民共和国地质矿产行业标准,2006),Cu、Pb、Zn 均在允许范围内。

表 1 标样分析结果

分析元素	推荐值/%		分析值/%				平均值/%	双差/%
Cu	0.71	0.70	0.68	0.69	0.70	0.69	0.69	2.86
Pb	0.25	0.21	0.22	0.23	0.20	0.22	0.22	12.5
Zn	2.75	2.69	2.68	2.70	2.66	2.69	2.68	2.57

2.2 岩石矿样的测定

采用本实验方法和行业标准测定法 YD3.2.28—91(中国有色金属工业总公司地质局,1992),对野外某一岩石矿样进行 Cu、Pb、Zn 元素的测定。测定结果表明(表 2),快速测定结果完全能够符合分析要求。

表 2 两种方法对某岩石矿样分析测定结果对比

测定方法	测定元素	实测值/%					平均值/%
快速测定法	Cu	2.16	2.15	2.10	2.09	2.11	2.12
	Pb	3.30	3.25	3.36	3.29	3.34	3.31
	Zn	0.86	0.84	0.87	0.80	0.86	0.85
行业标准测定法	Cu	2.18	2.18	2.20	2.13	2.20	2.18
	Pb	3.25	3.19	3.25	3.25	3.18	3.22
	Zn	0.83	0.89	0.88	0.84	0.88	0.86

2.3 检出限、精密度实验

2.3.1 方法的检出限

以质量百分比为 0, 0.20, 0.40, 0.80 的 Cu、Pb、Zn 混合标准制作 Cu、Pb、Zn 的标准曲线,再以空白溶液分别测定 10 次,计算各自的检出限(如表 3)。利用检出限公式(朱明华,2000)得出该方法 Cu、Pb、Zn 的检出限分别为 0.006%, 0.042%, 0.024%。

表 3 空白溶液测定值

测定元素	测定值/%										平均值/%
Cu	0.002	0.001	-0.002	0.003	0.001	0.004	0.005	0.001	0.005	0.001	0.002
Pb	-0.005	-0.007	0.003	0.005	0.007	0.005	0.005	0.004	0.005	0.003	0.002
Zn	-0.002	-0.004	-0.005	-0.005	0.002	0.001	-0.002	0.002	0.001	-0.003	-0.002

2.3.2 方法的精密度

以 GBW07237 为标准样品分别称取 10 份,采用本实验方法进行 Cu、Pb、Zn 的测定,测定结果见表 4。利用精密度公式得出该方法测定 Cu、Pb、Zn 的精密度分别为 1.6%、3.03%、0.49%。

表 4 方法精密度的测定

测定元素		测定值/%									平均值/%
Cu	0.70	0.68	0.69	0.70	0.68	0.68	0.67	0.70	0.70	0.69	0.69
Pb	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22
Zn	2.69	2.70	2.71	2.69	2.68	2.68	2.70	2.70	2.69	2.72	2.70

3 小 结

以王水溶矿, 测定完 Ag 后取清液, 稀释, 定容, 测定铜、铅、锌, 其结果符合 DZ/T01303-2006 的标准。通过笔者对大批量岩石矿样的分析测定, 实验数据表明, 该方法具有检出限低、精密度高, 并且具有操作简单、快速、灵活等优点, 完全能够实现对多金属矿石样品中 Cu、Pb、Zn 的快速测定。

参 考 文 献

赵利青, 李占方, 李志宏. 2004. 现代金矿成矿理论的若干进展[J]. 黄金地质, 10 (2): 64-65.

中国有色金属工业总公司地质局. 1992. 有色地质分析规程 (上册) [M]. 149-174.

中华人民共和国地质矿产行业标准. 2006. 中国标准出版社. 42-44.

朱明华. 2000. 仪器分析 (第三版) [M]. 北京: 高等教育出版社. 260-261.

<http://www.kcdz.ac.cn/>