

花岗质岩石中铜铁锌的化学分离方法

唐索寒 朱祥坤 李世珍 王进辉

国土资源部同位素地质重点实验室 中国地质科学院地质研究所 北京 100037

摘 要 过渡族元素同位素研究是近几年才发展起来的研究领域,随着研究的范围日趋广泛,问题日渐深入,需要对更多的地质样品进行同位素组成测定和研究。尽管文献报道的有关用于多接收器等离子体质谱过渡族元素同位素分析的化学分离方法能将 Cu、Fe、Zn 等元素很好地分离开来,但并未对地质样品中复杂地质基体元素的分离情况进行报道。因此,笔者对花岗岩中 Cu、Fe、Zn 分离进行了研究。

稳定同位素成分的测定,首先是要将被测元素从样品中分离,以减少基体元素的影响和同质异位素的干扰;其次是要保证全回收,以避免在化学分离过程中可能引起的同位素分馏对结果的影响。对于 Cu、Fe、Zn 等过渡族元素同位素测定而言,花岗岩中主要金属基质元素有 Al、Na、K、Ca、Mg、Li、Be、Mn、Cr、Ni 等。研究中选用花岗闪长岩 GBW07111 地质标样进行化学分离实验。以 HNO₃-HF 溶样,用 AG-MP1 阴离子交换树脂分离,通过改变淋洗液的酸、酸度及其用量进行洗提,依次接收 Cu、Fe、Zn。经检测,Fe 收集液中只含 Fe,Zn 收集液中,有 Zn 和少量 Fe,其中 Fe 含量小于 Fe 总量的 0.05%,不会导致分离过程中 Fe 的同位素分馏,其含量 Fe/Zn 小于 3/8,不影响 Zn 同位素测定。

在 Cu 收集液中有少量 Al、K、Na、Ca、Mg 等基体元素,这是由于它们不与树脂作用,且含量很高,导致拖尾至 Cu 收集液中,会影响质谱测定。笔者将 Cu 收集液二次过柱,去除了所有杂质元素,确保 Cu 同位素测定不受基质元素的影响(表 1)。

表 1 花岗岩分离结果
Table 1 Separation results of Cu, Fe and Zn from Granitic Rocks g·mL⁻¹

元素	Al	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ti	Zn
分离前	3627	40.2	1093	1.30	0.42	807.2	1137	556.3	21.1	797.2	149	3.27
一遍柱	77.4	2.30	42.1	0.01	0.42	2.25	3.20	21.5	0.44	21.8	1.05	—
二遍柱	0.18	—	0.02	—	0.42	—	0.03	0.03	—	—	—	—

Cu、Fe、Zn 回收率均接近 100%。达到 MC-ICP-MS 同位素测定的分析要求,为准确测定花岗质岩石的 Cu、Fe、Zn 同位素组成奠定了基础。

关键词 色层分离法 过渡族 分离 阴离子交换

The Separation of Cu, Fe and Zn from Granitic Rocks

TANG Suohan ZHU Xiangkun LI Shizhen WANG Jinhui
Laboratory of Isotope Geology, MLR, Institute of Geology, CAGS, Beijing, 100037

Abstract A chromatographic method for separation of Cu, Fe, and Zn from granitic materials has been presented, which can satisfy the requirement of high-precision Cu, Fe and Zn isotopic measurements by means of multiple-collector plasma-source mass spectrometry. The method includes employment of anion-exchange resin AG-MP-1, and elution of Cu and Fe by using HCl and of Zn by using HNO₃.

Key words chromatography transition metals separation anion exchange

本文由国家自然科学基金重点项目(编号 40331005)和国土资源地质调查项目(编号 200413000033)联合资助。
第一作者 唐索寒,1961 年生,副研究员,同位素地球化学专业,E-mail tangsuohan@yahoo.com.cn.