Fe同位素组成测试方法

**1样品化学处理**

1.1溶解样品

称取约50-100mg样品，放入聚四氟乙烯溶样弹中，加入5.5ml浓的混合无机酸（盐酸：氢氟酸：硝酸），密封好溶样弹放入钢套中加固，在烘箱中190℃消解48小时。

1.2分离纯化

溶解后的样品溶液在电热板上蒸干，加入2ml 6mol/L盐酸，并加入几滴双氧水，离心取上层清液，用AG-MP-1M树脂分离纯化Fe。

**2 测定方法**

用多接收电感耦合等离子质谱仪（MC-ICP-MS，Neptune Plus型）开展Fe同位素组成测试。每次实验开始时先测全流程空白，用于所有样品的空白扣除计算。每件样品采集数据2分钟。采用标样-样品-标样交叉法（SSB）校正仪器的质量分馏效应。

**3 测定结果的表达**

Fe同位素组成用相对于标准物质的δ值（‰）表示，如下公式：

δ56Fe = ((56Fe /54Fe)样品/(56Fe /54Fe)标准 － 1) × 1000

其中标准物质是IRMM014。同位素组成值小数点后保留两位有效数字。

**4 质量控制**

4.1 流程空白

每批次样品做一定数量（约占样品总数的10%）全流程空白，要求Fe元素流程空白小于150ng，低于实际测试的样品含量的1％（即样品Fe＞15000ng），保证流程空白对样品同位素测试的影响可以忽略不计。

4.2 平行样

每件样品均采用平行样测试，出现平行测试结果在误差范围内不一致时，重做测试（仍采用双份平行样）。

4.3 质量监控

质量监控采用美国地质调查局（USGS）的3件玄武岩BCR-2、BHVO-2、BIR-1a和一件安山岩AGV-2。每批次至少测试两件质量监控样，结果与前人研究结果（文献报道）在误差范围内一致时，开始样品测试，否则该批次样品全部重新测试。

Cu同位素组成测试方法

**1样品化学处理**

1.1溶解样品

称取约50-100mg样品，放入聚四氟乙烯溶样弹中，加入5.5 ml浓的混合无机酸（盐酸：氢氟酸：硝酸），密封好溶样弹放入钢套中加固，在烘箱中190℃消解48小时。

1.2分离纯化

溶解后的样品溶液在电热板上蒸干，加入2 ml 的6 mol/L盐酸，并加入几滴双氧水，离心取上层清液，用AG-MP-1M树脂纯化Cu。

**2 测定方法**

用多接收电感耦合等离子质谱仪（MC-ICP-MS，Neptune Plus型）开展Cu同位素组成测试。每次实验开始时先测全流程空白，用于所有样品的空白扣除计算。每件样品采集数据2分钟。采用标样-样品-标样交叉法（SSB）校正仪器的质量分馏效应。

**3 测定结果的表达**

Cu同位素组成用相对于标准物质的δ值（‰）表示，如下公式：

δ65Cu = ((65 Cu /63 Cu)样品/(65 Cu /63 Cu)标准 － 1) × 1000

其中标准物质是NIST SRM 976。同位素组成值小数点后保留两位有效数字。

**4 质量控制**

4.1 流程空白

每批次样品做一定数量（约占样品总数的10%）全流程空白，要求Cu元素流程空白小于10ng，低于实际测试的样品含量的1％（即样品Cu＞1000 ng），保证流程空白对样品同位素测试的影响可以忽略不计。

4.2 平行样

每件样品均采用平行样测试，出现平行测试结果在误差范围内不一致时，重做测试（仍采用双份平行样）。

4.3 质量监控样

质量监控采用美国地质调查局（USGS）的3件玄武岩BCR-2、BHVO-2、BIR-1a和一件安山岩AGV-2。每批次至少测试两件质量监控样，结果与前人研究结果（文献报道）在误差范围内一致时，开始样品测试，否则该批次样品全部重新测试。

Zn同位素组成测试方法

**1样品化学处理**

1.1溶解样品

称取约50-100 mg样品，放入聚四氟乙烯溶样弹中，加入5.5 ml浓的混合无机酸（盐酸-氢氟酸-硝酸），密封好溶样弹放入钢套中加固，在烘箱中190 ℃溶解48小时。

1.2分离纯化

溶解后的样品溶液在电热板上蒸干，加入2 ml 2 mol/L盐酸，离心取上层清液，用AG-MP-1M树脂分离纯化Zn。

**2 测定方法**

用多接收电感耦合等离子质谱仪（MC-ICP-MS，Neptune Plus型）开展Zn同位素组成测试。每次实验开始时先测全流程空白，用于所有样品的空白扣除计算。每件样品采集数据2分钟。采用标样-样品-标样交叉法（SSB）校正仪器的质量分馏效应。

**3 测定结果的表达**

Zn同位素组成用相对于标准物质的δ值（‰）表示，如下公式：

δ66Zn = ((66 Zn /64 Zn)样品/(66 Zn /64 Zn)标准 － 1) × 1000

其中标准物质为IRMM3702。同位素组成值小数点后保留两位有效数字。

**4 质量控制**

4.1 流程空白

每批次样品做一定数量（约占样品总数的10%）全流程空白，要求Zn元素流程空白小于10 ng，低于实际测试的样品含量的1％（即样品Zn＞1000 ng），保证流程空白对样品同位素测试的影响可以忽略不计。

4.2 平行样

每件样品均采用平行样测试，出现平行测试结果在误差范围内不一致时，重做测试（仍采用双份平行样）。

4.3 质量监控

质量监控采用美国地质调查局（USGS）的三件玄武岩BCR-2、BHVO-2、BIR-1a和一件安山岩AGV-2。每批次至少测试两件质量监控样，结果与前人研究结果（文献报道）在误差范围内一致时，开始样品测试，否则该批次样品全部重新测试。