

土壤磷酸盐氧同位素前处理方法的优化研究

田丽艳^{1,2}, 郭庆军¹, 何会军³, 郎赞超⁴, 魏荣菲^{1,2},
韩晓昆^{1,2}, Marc Peters¹, 杨俊兴¹

1. 中国科学院地理科学与资源研究所环境修复与资源工程研究室, 北京 100101;
2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 中国海洋大学海洋化学理论与工程技术教育部重点实验室, 青岛 266100;
4. 中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002

近年来, 土壤磷素流失造成的环境问题和潜在环境问题严重, 查明环境中磷的来源及迁移转化对于改变目前现状意义重大。稳定同位素是元素循环的有效示踪剂, 但自然界中磷只有一种稳定同位素, 不能通过磷的稳定同位素对磷循环进行研究。由于 P-O 键在自然环境中具有高稳定性, 因此磷酸盐氧同位素技术成为环境中磷迁移转化以及生物地球化学循环的一种有效示踪手段。为避免极端 pH 调节可能造成有机质水解以及磷酸盐损失等问题, 本研究在综合了已有研究方法的基础上进行了优化。该方法主要通过不同土壤浸提液浸提, 利用 DAX-8 树脂去除有机质, 之后分别处理: (1) H₂O、0.5M NaHCO₃、0.1M NaOH 提取态磷酸盐 Mg(OH)₂-CePO₄ 沉淀-阳离子交换树脂-Ag₃PO₄ 沉淀-15%H₂O₂ 浸泡; (2) 1M HCl 提取态磷酸盐 APM-MAP 沉淀-阳离子交换树脂-Ag₃PO₄ 沉淀-15%H₂O₂ 浸泡。Ag₃PO₄ 在 1,380℃ 下, 裂解产生 CO。通过质谱仪 (TC-EA+ DELTA V Advantage) 进行氧同位素组成测定。利用 KH₂PO₄ 试剂与样品进行相同过程处理, 结果显示该方法不会产生氧同位素分馏。该优化方法可以为土壤中不同形态磷的示踪提供技术支持。

关键词: 土壤; 磷酸盐; 氧同位素; 分馏

致谢: 感谢中科院先导专项 (XDB15020401)、科技部 973 项目 (2014CB238906)、中国科学院“百人计划”项目和国家基金委国际合作和交流项目 (41450110460) 的资助。