

铋在含 HCl 气相和中低密度超临界热液流体中迁移形式及溶解度的实验研究

王新松¹ AE Williams-Jones² 胡瑞忠¹ 蒋子琦¹ 尚林波¹ 毕献武^{1*}

¹ 中国科学院地球化学研究所 贵阳 550081; ² 加拿大麦吉尔大学 蒙特利尔 H3A 0E8

在自然界中, 铋通常被认为具有挥发性, 铋元素或其矿物通常在火山气体及冷凝物、气相流体包裹体以及浅成低温热液矿床中被发现, 并且由于其对金的沉淀具有重要的意义而被矿床学家们广泛关注; 但是铋在低密度热液流体中的迁移形式及溶解度鲜有报道。为查明挥发性元素铋在低密度成矿流体中的迁移沉淀机制, 本研究在 250 到 400 ° C 条件下, 开展了氯化铋在含 HCl 气相和中低密度超临界热液流体 (XHCl > 0.0005) 中的实验研究, 结果表明铋在低水逸度条件下以 BiCl_{3, g} 形式迁移, 在高水逸度条件下以 BiCl_{3(H₂O)_{n, g} 的形式迁移, 两者的生成反应方程式分别为 $\text{BiOCl}_s + 2\text{HCl}_g = \text{BiCl}_{3, g} + \text{H}_2\text{O}_g$ 和 $\text{BiOCl}_s + 2\text{HCl}_g + (n-1)\text{H}_2\text{O}_g = \text{BiCl}_{3(\text{H}_2\text{O})_n, g}$ 。该结果清晰地表明铋在含 HCl 流体中, 低水逸度条件下, 主要以 BiCl_{3, g} 分子的形式迁移, 并具有较高的溶解度; 随着水逸度的增高, BiCl_{3, g} 分子和水分子发生反应形成水合物, 水合分子数随着水逸度的增高而增多, 含低水分子数的水合物的溶解度要低于 BiCl_{3, g} 分子以及高水分子数的水合物。简单模拟表明, 低密度热液流体能够同时搬运较高浓度的铋、金、银, 这种同迁移机制可能是三种元素通常在浅成低温热液矿床中共生的重要原因之一。}