学位论文简介

 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$
三元体系平衡溶解度及其应用研究Study on the Equilibrium Solubility of $\text{Rb}_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$
Ternary System and its Application

该论文为硕士学位论文,于2000年6月在中国科学院青海盐湖研究所完成。

近年来,随着科学技术的高速发展,材料科学已经成为当今世界的三大前沿学科之一。稀碱金属铷、铯及其化合物在新能源、新材料(如应用在光纤、电子、发光、钎焊剂和含能材料方面)中的应用受到广泛关注。它们在无机、有机配合物催化性能方面的研究也日益增多。因此,对铷、铯及其化合物纯度的要求越来越高。

由于钾、铷和铯形成的盐类物化特征接近,采用一般盐类相分离提取技术不易纯化。盐-混合溶剂构成一类重要的萃取体系。开展这类体系的溶度、物理化学性质及溶液化学的研究,不仅可以提供盐类分离与提纯的新方法,而且可以同时进行有关的应用基础研究。因此,对这类体系的研究具有重要的理论和实际意义。

选择 $\text{M}(\text{碱金属})_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$ 三元体系为研究对象的原因是碱金属碳酸盐在混合溶剂体系($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$)中都有分层现象,而且报道的研究结果不多,关于铷、铯的相关体系就更少。因此对铷、铯-混合溶剂三元体系全浓度范围的溶度、平衡固相的物化特征、以及寻找简单分离纯化铷和铯的方法值得注意,也可进一步对浓盐溶液中物理化学性质进行研究。

该论文研究中为节约试剂和时间,自行设计加工了一整套半微量相平衡与萃取平衡实验装置和在线取样操作方法。并利用该装置和方法进行了 $0^\circ\text{C}\sim 60^\circ\text{C}$ 时 $\text{M}_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$ 三元体系的三相平衡等温溶度研究,证明该装置

和技术适用于相平衡与萃取平衡的研究,获得了可靠的数据。研究了 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$ 三元体系在 0°C 、 20°C 、 30°C 、 40°C 和 60°C 等温条件下饱和溶液及非饱和溶液的相关关系,发现 Rb_2CO_3 在饱和状态时,体系明显分为三相,即醇相、水相和固相,且分层界面清晰。得到了该体系不同温度下的等温溶度,并绘制了相应的等温相图。将分离得到的固相进行X-射线粉末衍射、红外光谱、热重分析,证实在不同温度情况下该体系出现不同的水合物, 20°C 、 30°C 、 40°C 和 60°C 时的水合物分别为 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$ 。此外,在 Rb_2CO_3 不饱和状态时,利用绘得的三元体系相图得到了在不同温度下该体系的相应分层点的 Pb_2CO_3 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 H_2O 浓度。对该三元体系产生分层现象的机理作了尝试性的解释。

根据 $\text{Rb}_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$ 体系和 $\text{Cs}_2\text{CO}_3\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH-H}_2\text{O}$ 体系的研究结果进行了含碳酸铯(杂质)的碳酸铷的纯化处理,发现利用乙醇-水混合溶剂体系进行含铯碳酸铷的纯化具有一定的实际意义,在实验室条件下,可以将含碳酸铯杂质的碳酸铷(碳酸铷含量为98%)纯化,碳酸铷含量可提高至99.3%,结果令人满意。

论文完成者:岳涛

论文导师:高世扬(中国科学院院士,中国科学院青海盐湖研究所,研究员),夏树屏(中国科学院青海盐湖研究所,研究员)。

(整理供稿 宋粤华)